

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 256 (IV)**

Казань 2023

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 256 (IV)

Kazan 2023

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 декабря 2023 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, академик РАН

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

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

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

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., проф. 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

И.Х. Вахитов – 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 December 1, 2023

Editorial board:

Editor in Chief **R. Kh. Ravilov** – Prof., Kazan SAVM
Deputy chief ed. **A. Kh. Volkov** – Prof., Kazan SAVM
F.I. Vasilevich – Prof., Moscow SAVMB, Academician of the RAS

A.A. Stekolnikov – Prof., St. Petersburg 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

I.G. Mustafin – Prof., Kazan MGU

L.V. Medvedeva – Docent, Altai GAU

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 – Prof., 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

I.Kh. Vakhitov – 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 1.12.2023

Свободная цена

Казанская государственная академия ветеринарной медицины, 2023

Kazan State Academy of Veterinary Medicine, 2023

АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ИНФЕКЦИОННЫМ БОЛЕЗНЯМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Абдыраманова Т.Д.¹ – к.вет.н., доцент, Зиннатов А.Н.² – н.с.

¹ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

²Центр органического сельского хозяйства и экологически чистой продукции ИПИ АН РТ

Ключевые слова: заражение, исследование сыворотки крови, животные положительно реагирующие, ветеринарная лаборатория, иммунизация, противобруцеллезная вакцина, дезинфекция

Keywords: cattle, infection, blood serum testing, animals responding positively, veterinary laboratory, immunization, anti-brucellosis vaccine, disinfection

Эпизоотическая обстановка по бруцеллёзу крупного рогатого скота в некоторых областях республики Казахстан – это Актобинская, Акмолинская, Западно-Казахстанская, Павлодарская, остаётся непростой.

Распространение бруцеллёза крупного рогатого скота, не только на территории РК, но и в некоторых областях Российской Федерации [10], вероятно можно приостановить, но для этого необходимо выполнять требования ряда ветеринарно-санитарных мероприятий (например, проведение дезинфекции, с применением новых дезинфицирующих средств) [8], также должно быть сбалансированное кормление животных [9], применение новых методов диагностики [7] и т.п.

Животные постоянно находятся в зоне риска, человек может заболеть через продукты питания (молочная продукция и др.) [2, 3, 4, 5, 6, 12]. Возбудитель попадает во внешнюю среду во время отёлов, аборт, при отделении последа у заражённых животных, а также риск возникновения разных видов маститов [1].

Цель исследования заключалась в проведении анализа мероприятий по профилактике бруцеллеза крупного рогатого скота черно-пёстрой породы в Есильском районе Акмолинской области.

Материал и методы исследований. При проведении работы применяли эпизоотологический метод исследования

17 сельских округов и городе Есиль расположенных в Есильском районе, изучили документы, характеризующие эпизоотическое состояние сельских округов, результаты проведённых серологических исследований проб крови, полученные от крупного рогатого скота за периоды 2021-2022 гг., статистические данные отчетной и учетной ветеринарной документации, к которым имелся доступ.

Результат исследований. При проведении анализа эпизоотической обстановки выявлено, что некоторые районы Акмолинской области являются неблагополучными по бруцеллёзу крупного рогатого скота, согласно статистическим данным ежегодно регистрируются вспышки данного заболевания в разных сельских округах области.

Вполне вероятно это можно объяснить межхозяйственными отношениями, перевозка животных из одного района в другой, перегруппировка внутри хозяйства, комплектация животных с разным иммунным статусом, наличие инфекционного начала, локализованного в форме скрытого очага.

В связи со сложившейся неблагоприятной ситуацией по данной инфекции в Акмолинской области для выполнения исследований совместно с ветеринарными специалистами Есильской станции было тщательно изучено эпизоотическое состояние района, а также

результаты серологической диагностики
Есильской районной ветеринарной
лаборатории Акмолинского областного

филиала РГП на ПХВ «Республиканская
ветеринарная лаборатория» КВК и Н МСХ.

Таблица 1 – Количество исследованных проб сыворотки крови крупного рогатого скота на бруцеллёз по Есильскому району за 2021 год

№ п/п	Наименование сельских округов (населённых пунктов)	План на год	Доставлено проб крови в лабораторию	Исследо- вано проб крови, голов к плану	Выделено положи- тельно реагиру- ющих	Сдано на убой голов
1	Интернациональный	1114	1050	1050	1	1
2	Красногорск	3052	3113	3113	2	2
3	Знаменка	790	680	680	-	-
4	Двуречный	482	529	529	-	-
5	Юбилейный	838	943	943	-	-
6	Заречный	1396	1819	1819	-	-
7	Каракольский	820	890	890	-	-
8	Бузулукский	466	401	401	-	-
9	Орловка	732	679	679	-	-
10	Красивинский	1260	1260	1260	-	-
11	Курский	798	701	701	49	49
12	Разольный	1032	824	824	-	-
13	Московский	366	366	366	-	-
14	Жаныспайский	412	412	412	-	-
15	Аксай	2288	1578	1578	66	66
16	Ярославка	520	424	424	-	-
17	Свободное	1374	1350	1350	-	-
18	город Есиль	1190	1131	1131	1	1
	Итого	18930	18150	18150	119	119

В 2021 году в Есильском районе серологическим методом исследовано 18150 проб крови от крупного рогатого скота из 17 населённых пунктов и одного города, при проведении серологических реакций РСК, РБП выявлено 119 голов положительно реагирующих животных, что составило 0,6 % от общего количества исследованных животных.

Положительно реагирующих животных отправили на убойный пункт, после освобождения помещения, где содержались животные, провели дезинфекцию согласно инструкции, утвержденной комитетом ветеринарии Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 10 ноября 2010 года.

Через 2 часа после проведения

дезинфекции брали смывы стерильными ватными тампонами со стен, потолков, пола, кормушек, окон, дверей для проверки бактериологического качества дезинфекции (смывы отправили в областную лабораторию).

В 2022 году запланировано по району, провести серологические исследования 23700 голов крупного рогатого скота, фактически исследовано 23423 головы, что составило 98,8 %.

Выявлено положительно реагирующих животных 44 головы, что составило 0,18 % от числа исследованных животных (все положительно реагирующие животные сданы на убойный пункт).

В населенном пункте Курский за текущий год количество положительно реагирующих животных составило 17

голов из 357 исследованных, или 4,8 %. В населенном пункте Аксай из 2013 проб положительно реагировали 12, что составило 0,6 % от общего числа. В населённом пункте Каракольский в 2021 году положительно реагирующих животных не выявлено, однако в 2022 году

из 943 проб положительно реагировали 13, что составило 1,4 %.

В целях недопущения заноса возбудителей инфекционных болезней животных в сельских округах района, проводится специфическая профилактика вакциной RB-51CZV.

Таблица 2 – Количество исследованных проб сыворотки крови крупного рогатого скота на бруцеллёз по Есильскому району за 2022 год

№ п/п	Наименование сельских округов (населённых пунктов)	План на год	Доставлено проб крови в лабораторию	Исследовано проб крови, голов к плану	Выделено положительно реагирующих	Сдано на убой голов
1	Интернациональный	1538	1400	1400	-	-
2	Красногорск	6348	6734	6734	-	-
3	Знаменка	780	670	67	-	-
4	Двуречный	615	529	529	-	-
5	Юбилейный	1121	1000	1000	-	-
6	Заречный	2750	2448	2448	-	-
7	Каракольский	983	943	943	13	13
8	Бузулукский	417	511	511	-	-
9	Орловка	734	600	600	-	-
10	Красивинский	1392	1293	1293	2	2
11	Курский	592	357	357	17	17
12	Разольный	756	899	899	-	-
13	Московский	346	301	301	-	-
14	Жаныспайский	402	407	407	-	-
15	Аксай	1962	2013	2013	12	12
16	Ярославка	426	438	438	-	-
17	Свободное	1156	1700	1700	-	-
18	г. Есиль	1382	1180	1180	-	-
	Итого	23700	23423	23423	44	44

Заключение. На основании выше сказанного можно сделать вывод, что на обследуемой территории проводятся профилактические мероприятия, направленные на сохранение поголовья от бруцеллеза крупного рогатого скота.

Для массовой профилактики и прижизненной диагностики крупного рогатого скота на бруцеллез в Есильском районе успешно применяют реакцию связывания комплемента и пластинчатую реакцию.

Проведя анализ эпизоотического состояния территории Есильского района, отметили качественную и эффективную работу ветеринарных специалистов, а

также сделали вывод о том, что путем применения вакцины RB-51 CZV против бруцеллеза крупного рогатого скота в комплексе с различными ветеринарными мероприятиями, можно решить проблему по данному заболеванию [10].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абдуллина, Л. В. Ген манноза-связывающего лектина (MBL), и влияние его полиморфизма на устойчивость коров к маститу / Л. В. Абдуллина, Г. Р. Юсупова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 238. – № 2. – С. 4-8. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-4-9. – EDN OKVEZT.

Импакт-фактор РИНЦ 0,417.

2. Ветеринарно-санитарная оценка и химический состав молока при включении в рацион дойных коров кормовой добавки "биогуμμмикс" / Т. М. Закиров, Н. В. Николаев, Г. Р. Юсупова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 242. – № 2. – С. 67-72. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-67-72. – EDN SVEKDU.

3. Ветеринарно-санитарный контроль пищевой продукции в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы №1 г. Казани / А. Х. Волков, Г. Р. Юсупова, Н. В. Николаев, Т. М. Закиров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 253. – № 1. – С. 33-37. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_253_33. – EDN PXODUG.

4. Влияние экспериментальной пробиотической добавки на молочную продуктивность и качество молока коров / И. Т. Вафин, Г. Р. Юсупова, Ш. К. Шакиров, А. Х. Волков // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 238. – № 2. – С. 42-45. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-42-46. – EDN PQLFTK.

5. Госманов, Р. Г. Частная ветеринарно-санитарная микробиология и вирусология / Р. Г. Госманов [и др.] // Специальная литература. – Казань, 2022. – 316 с.

6. Контроль качества молока при включении в рацион дойных коров кормовой добавки "биогуμμмикс" / Т. М. Закиров, Г. Р. Юсупова, А. И. Трубкин, Г. С. Фролов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 249. – № 1. – С. 70-74. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_70. – EDN UVCRKR.

7. Морфологические и биохимические показатели крови высокопродуктивных коров при использовании активированного энергопротеинового концентрата «биогуμμмикс» / Т. М. Закиров,

Ш. К. Шакиров, А. Х. Волков [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 240. – № 4. – С. 87-92. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-240-4-87-92. – EDN TNJBJU. Импакт-фактор РИНЦ 0,417.

8. Новое дезинфицирующее средство «теотропин р+» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора / Г. Р. Юсупова, А. Р. Садриев, М. М. Назмеев [и др.] // Казанский международный конгресс евразийской интеграции - 2021, Казань, 10–11 июня 2021 года. – Казань: «Медицина», 2021. – С. 302-309. – EDN LSCHOL.

9. Перспективы использования функциональных кормовых добавок в животноводстве и птицеводстве / М. К. Гайнуллина, А. Х. Волков, Г. Р. Юсупова [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 434-439. – EDN NIGKLQ.

10. Случаи возникновения абортос среди нетелей в благополучном по бруцеллезу хозяйстве / П. Н. Щербаков, Т. Д. Абдыраманова, Т. Н. Давыдова // Актуальные вопросы импортозамещения в сельском хозяйстве и ветеринарной медицине: междунар. науч.-практ. конф, посвящ. 110-летию со дня рождения доктора ветеринарных наук, профессора Есютина Александра Васильевича / ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет». – Челябинск, 2016. – С. 222-225.

11. Степанова, К. В. Динамика решения проблемы бруцеллеза сельскохозяйственных животных / К. В. Степанова, П. Н. Щербаков // Зыкинские чтения: Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора медицинских наук, профессора

Леонида Федоровича Зыкина, Саратов, 28 апреля 2021 года. – Саратов: ООО «ЦеСАин», 2021. – С. 236-239.

12. Veterinary and Sanitary Examination and Methods for Determining the Quality and Safety of Sausages / S. Yu. Smolentsev, A. Kh. Volkov, E. K. Papunidi [et al.] // XV International

Scientific Conference "INTERAGROMASH 2022" : Collection of materials of the 15th International Scientific Conference, Rostov-on-Don, 25–27 мая 2022 года. Vol. 574. – Rostov-on-Don: Springer Nature, 2023. – P. 1769-1776. – DOI 10.1007/978-3-031-21432-5_190. – EDN JRNDCO.

АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ИНФЕКЦИОННЫМ БОЛЕЗНЯМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Абдыраманова Т.Д., Зиннатов А.Н.
Резюме

Цель наших исследований заключалась в проведении анализа мероприятий по профилактике бруцеллёза крупного рогатого скота черно-пёстрой породы в Есильском районе Акмолинской области. Особенностью является то, что бруцеллёз - это одна из трудно решаемых проблем в связи с тем, что внутри поголовья формируется постоянно персистирующий скрытый инфекционный очаг, который выявляется только при серологическом исследовании восприимчивых животных. На основании отчётной ветеринарной документации проведён анализ эпизоотического состояния Есильского района Акмолинской области по бруцеллёзу крупного рогатого скота за 2021-2022 гг.

ANALYSIS OF THE EPIZOOTIC SITUATION FOR INFECTIOUS DISEASES OF CATTLE

Abdyramanova T.D., Zinnatov A.N.
Summary

The purpose of our research was to analyze measures for the prevention of brucellosis of black-and-white cattle in the Esil district of Akmola region. The peculiarity is that brucellosis is one of the most difficult problems to solve due to the fact that a constantly persistent latent infectious focus is formed inside the livestock, which is detected only by serological examination of susceptible animals. Based on the reporting veterinary documentation, an analysis of the epizootic state of the Esil district of the Akmola region for brucellosis of cattle for 2021-2022 was carried out.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИММУННОГО ОТВЕТА, ВЫЗЫВАЕМОГО ВАКЦИНАМИ ПРОТИВ ГРИППА ПТИЦ (H9) КУР, ВКЛЮЧАЮЩИМИ РАЗНЫЕ ШТАММЫ

Баннов Д.В. – аспирант, Журавель Н.А. – д.вет.н., доцент,
Мифтахутдинов А.В. – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: птицеводство, ветеринария, вакцинация, низкопатогенный грипп птиц, иммунизация, вакцинные штаммы, иммунитет

Keywords: poultry farming, veterinary medicine, vaccination, low pathogenic avian influenza, immunization, vaccine strains, immunity

Проблема распространения вируса гриппа птиц носит глобальный характер. Для сельскохозяйственного производства вирус представляет непосредственную угрозу, так как в случае возникновения очага заболевания высокопатогенным штаммом вся птица подлежит уничтожению и на предприятие накладывается карантин [4, 5]. Важным значением для предотвращения развития пандемии и нормального функционирования промышленного птицеводства имеют также низкопатогенные штаммы вируса [4, 6, 9]. Если борьба с высокопатогенным гриппом птиц предусматривает применение радикальных мер, то контроль эпизоотической ситуации по низкопатогенному гриппу птиц можно успешно осуществлять путем вакцинации [4, 11, 13].

Меры по ликвидации низкопатогенного гриппа птиц, ориентированные на соблюдение ветеринарно-санитарных мероприятий, должны быть ведущим звеном в системе их организации. Если вакцины не обеспечивают требуемого уровня защиты поголовья птицы, это может привести к циркуляции и распространению инфекции, а также к изменчивости возбудителя низкопатогенного гриппа птиц [1, 2, 3]. Вместе с тем, при угрожающем эпизоотическому благополучию состоянию по гриппу птиц превентивная иммунизация является одной из основных стратегий

профилактики болезни [1, 12].

Цель применения любого биологического препарата, в том числе вакцин против гриппа птиц, заключается в защите поголовья от заболевания, формировании иммунного ответа на необходимом уровне [1]. Эффективность вакцин зависит от ряда факторов [10], прежде всего, от антигенных характеристик вакцинного штамма [1, 8].

Это можно достичь в том случае, если применение вакцины будет основано на проведении сравнения между идентичностью штаммов циркулирующих вирусов и штаммов вирусов, входящих в состав биопрепарата. Несоблюдение гомологичности способно вызвать клиническое проявление болезни и усилить степень выделения вируса во внешнюю среду у иммунизированной птицы при инфицировании, а также создать условия для появления новых вариантов вируса [12, 14]. Установлено, что может быть рекомендовано использование различных антигенных компонентов, обуславливающих различие в антигенности и иммуногенности разных штаммов патогенных вирусов в составе инаktivированных вакцин [7].

В условиях крупного промышленного производства птицеводческой продукции важным аспектом является то, что специфический инфекционный фон и система вакцинаций вирусных заболеваний птиц могут оказать влияние на эффективность вакцинации от

птичьего гриппа, поэтому приоритет при выборе вакцины и решение о целесообразности вакцинации целого региона может быть получено только путем натурных испытаний и экспериментальной проверкой.

С учетом вышеизложенного, цель исследований составило сравнительное изучение формирования иммунного ответа, вызываемого вакцинами против гриппа птиц (H9) кур, включающих разные штаммы.

Материал и методы исследований.

Исследование выполнено в условиях четырех цехов родительской площадки крупного птицеводческого комплекса Челябинской области. Объектом исследования были куры, подвергнутые вакцинации против низкопатогенного гриппа птиц, предметом исследования – показатели, отражающие уровень напряженности и длительности иммунитета на фоне вакцинации птиц против низкопатогенного гриппа биопрепаратами, включающими разные штаммы. Исследования, включающие изучение формирования иммунного ответа при применении вакцин против гриппа птиц (H9), проводили в условиях четырёх цехов производственного участка. Птице цехов № 5, 6, 8 применяли вакцину против гриппа птиц (H9N2), включающую штамм A/chicken/Amursky/03/12/H9N2 сублинии Y280-like, цеха № 7 – штамм UAE/415/99. Кормление, содержание и профилактические мероприятия во всех группах были идентичными и соответствовали требованиям кросса и программы, принятой на птицефабрике. Вакцины вводили согласно инструкциям по их применению, через 4 недели после их введения проводили контроль напряженности иммунитета.

Для оценки формирования иммунного ответа у 25 голов птицы каждого цеха была взята кровь. Оценку формирования иммунного ответа, вызываемого вакцинами, проводили по уровню титров выработанных антител - результат считали положительным при титре 1:1280 и выше, их однородности и индексу вакцинации. Применяли тест

IDEXX MultiS-Screen, считывание результатов производили с помощью спектрофотометра Тесан (Австрия). Если более, чем в 20 пробах крови титры антител превышали защитный уровень, вакцинацию считали успешной.

Экономический анализ проводили по общепринятой методике с учётом рекомендаций И.Н. Никитина, 2022 и авторской методики, адаптированной к птицеводству [3].

Полученные в эксперименте данные обрабатывали статистически общепринятым методом с использованием программы STATISTICA 12.

Результат исследований.

Сравнительный анализ показателей иммунного ответа на фоне иммунизации вакциной против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/Amursky/03/12/H9N2 сублинии Y280-like, и гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like, продемонстрировал разный уровень активности специфического звена иммунной системы кур.

Так, данные рисунка 1 свидетельствуют, что на фоне применения вакцины против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/Amursky/03/12/H9N2 сублинии Y280-like, количество проб крови, в которых установлен положительный уровень антител, составлял от 18 до 19, или 72-76 %.

При иммунизации птицы вакциной против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like, положительный уровень антител был установлен во всех пробах крови, то есть составлял 100 %.

Из данных таблицы 1 следует, что уровень антител при вакцинации разными биопрепаратами также был разным. При иммунизации птицы вакциной против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/Amursky/03/12/H9N2 сублинии Y280-like, титр антител был примерно на одном уровне, разница в значениях составляла 1,94 %. Титры антител были на 43,85-46,64 % ниже, чем титры антител при

применении вакцины против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like.

На фоне применения вакцины против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like, была более высокая однородность

вакцинации, которая составила 42,16 %. При применении вакцины против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/Amursky/03/12/H9N2 сублинии Y280-like, коэффициент вариации был 54,26-57,95 %, варьировал в пределах 6,81 %.

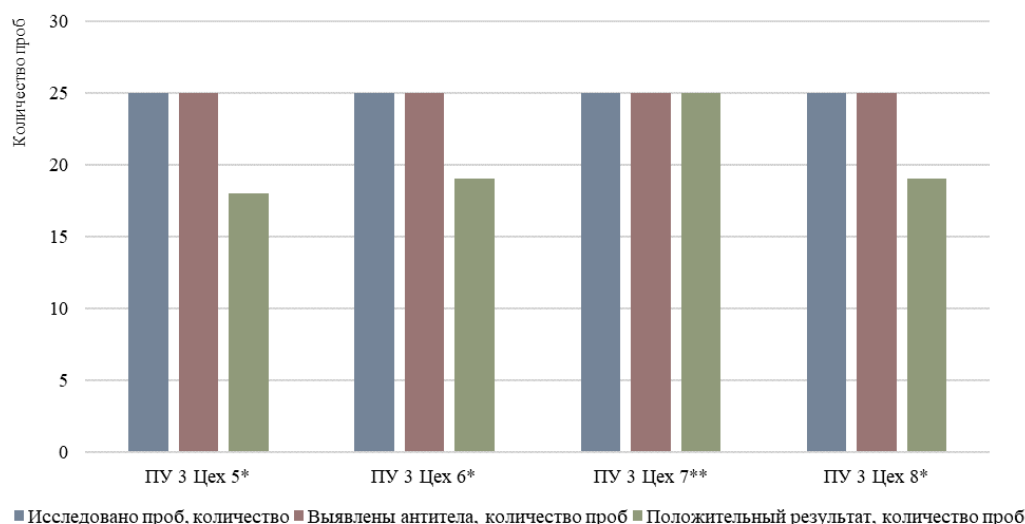


Рисунок 1 – Выявляемость положительных проб, ед. Примечание: * штамм A/chicken/Amursky/03/12/H9N2 сублинии Y280-like ВНИИЗЖ; ** штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like

Таблица 1– Титры антител к вирусу гриппа птиц в крови птицы после вакцинации, $X \pm sx$, $n = 25$

Птичник	Уровень антител			Коэффициент вариации, %
	min	max	med	
ПУ 3 Цех 5*	1022	6453	2651,20±1438,47	54,26
ПУ 3 Цех 6*	1022	6418	2646,92±1534,02	57,95
ПУ 3 Цех 7**	1750	6918	3881,32±1636,46	42,16
ПУ 3 Цех 8*	1104	6084	2698,20±1525,03	56,52

Примечание: * штамм A/chicken/Amursky/03/12/H9N2 сублинии Y280-like ВНИИЗЖ; ** штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like

При этом различия, установленные по результатам одностороннего дисперсионного анализа Краскела-Уоллиса, были статистически значимы ($p = 0,0086$).

При проведении анализа с помощью U-критерия Манна-Уитни при сравнении результатов отдельно взятых групп были выявлены статистически значимые различия между значениями крови птицы цеха 7 и цехов 5 ($P=0,0088$), 6 ($P=0,0040$) и 8 ($P=0,0052$), что подтверждает полученные результаты, указывающие на более выраженный иммунный ответ при

применении вакцины против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like. Различия между значениями результатов исследования крови птицы цехов 5, 6 и 8 не были статистически значимы.

Следовательно, применение вакцины против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like, способствует повышению однородности вакцинации на 22,29-27,25 %, подтверждаемое распределением титров антител (Таблица 2).

Таблица 2 – Распределение титров антител при вакцинации птицы разными вакцинами

Группа титров	Группы птиц			
	ПУ 3 Цех 5**	ПУ 3 Цех 6**	ПУ 3 Цех 7***	ПУ 3 Цех 8**
0*	7	6	0	6
1	2	2	2	3
2	7	7	8	7
3	4	5	3	3
4	3	2	5	2
5	1	1	4	2
6	1	2	3	2

Примечание – под группой «0» понимали значения титров антител ниже 1:1280.

Так, при применении против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like, количество проб, результаты которых соответствовали группе титров 6, составило 3, было максимальным – 12 %. При применении отечественного биопрепарата количество таких проб было от 1 до 2 – 4-8 %. К группе 5 титров антител при применении вакцины против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like, относилось 16 %, вакцины против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/Amursky/03/12/H9N2 сублинии

Y280-like, – 4-8 %, к группе 4 – 20 и 8-12 %, к группе 3 – 12 и 12-25 %, к группе 2 – 32 и 28 %, к группе 1 – 8 и 8-12 % соответственно.

Так как, при применении вакцины против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like, уровень титров антител соответствовал положительному значению в 100 %, то, соответственно, титров антител группы 0 не было выявлено.

Следовательно, среднее значение титров антител более наглядно подтверждается распределением титров по группам.

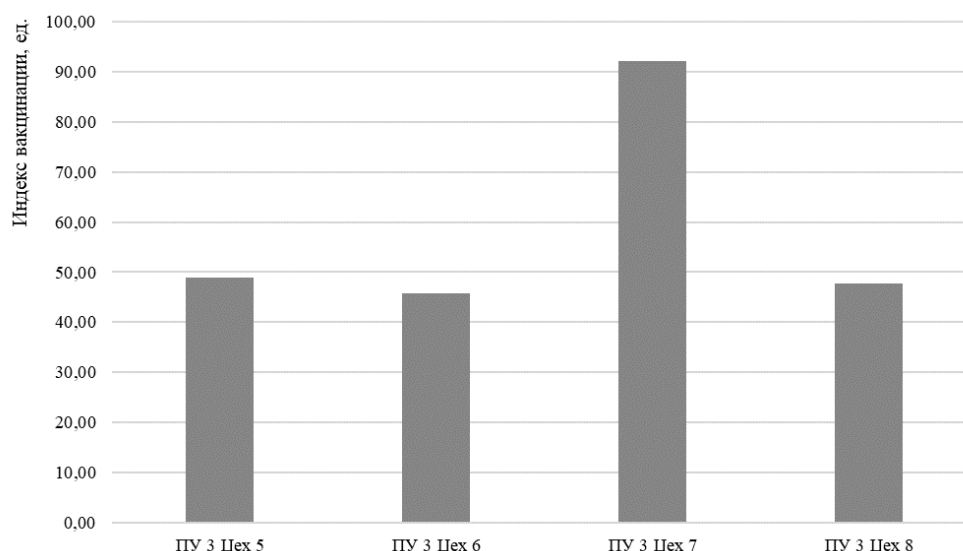


Рисунок 2 – Индекс вакцинации против гриппа птиц на фоне применения антистрессовых препаратов

Индекс вакцинации, отражающий соотношение показателей иммунного ответа, был максимальным при иммунизации вакциной против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм

A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like, составил 92,06 %. При использовании вакцины против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/Amursky/03/12/H9N2 сублинии

Y280-like, этот показатель варьировал от 45,67 до 48,86 % (разница была 6,98 %), был ниже в 1,88-2,02 раза (Рисунок 2).

Таким образом, применение вакцины против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like, позволяет вызывать 100 % формирование иммунного ответа, в сравнении с вакциной против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/Amursky/03/12/H9N2 сублинии Y280-like, позволяет увеличить напряженность иммунитета на 43,85-46,64 %, однородность на 22,29-27,25 %.

Экономическую эффективность определяли, основываясь на экономическом результате, полученном за счёт дополнительной стоимости продукции, а именно – стоимости цыплят, вывод которых зависит от сохранности поголовья кур и оплодотворяемости яиц при использовании новой технологии вакцинации (вакцины против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like) в сравнении с базовой (вакцины против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/Amursky/03/12/H9N2 сублинии Y280-like). Так, в расчёте на партию птицы – 100000 кур в начале периода выращивания, вывод цыплят в контрольной группе составил 3298657, в опытной – 3580172. Следовательно, при применении новой технологии вакцинации было получено на 281515 цыплят больше. С учётом стоимости одного цыпленка – 20 руб., дополнительная стоимость составила 5630306 руб. Птицу иммунизировали в возрасте 50 дней, или на 8 неделе жизни. С учётом средних показателей сохранности, вакцинации в расчёте на партию птицы – 100000 кур в начале периода выращивания было подвергнуто 111865 курочек и петушков. Стоимость одного флакона, объемом 500 мл (1000 доз) составляла 5380 руб. Для вакцинации 111865 голов птицы требуется 112 флаконов (остатки вакцины утилизированы), общей стоимостью 602560 руб. Трудоёмкость ветеринарных мероприятий по вакцинации птицы на каждую тысячу составила 3,2 минуты (ветеринарный врач) и 45,1 минуты

(ветеринарный санитар), на все поголовье – 5,97 и 84,08 часа соответственно. Заработная плата ветеринарного врача в час составляет 306,57 руб., ветеринарного санитаря – 136,26 руб., на оплату труда на вакцинацию птицы – 1830,22 руб. и 11456,74 руб. соответственно, общие затраты на оплату труда – 13286,96 руб., с начислениями – 17299,62. Следовательно, общие затраты, связанные с проведением вакцинации птицы, равны 149459,62 руб. Экономический эффект, полученный в результате иммунизации птицы, был положительным и составил 5010446,38 руб., экономическая эффективность мероприятий на один рубль затрат – 8,08 руб.

Таким образом, иммунизация птицы против гриппа птиц вакциной против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like, на каждые 100000 голов на начало периода выращивания за счёт сохранности птицы и более высокого уровня вывода цыплят позволяет получить положительный экономический эффект, экономическая эффективность ветеринарных мероприятий по вакцинации кур против низкопатогенного гриппа составила 8,08 руб. на один рубль затрат.

Заключение. Сравнительный анализ показателей иммунного ответа на фоне иммунизации птицы вакциной против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like, и вакциной против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/Amursky/03/12/H9N2 сублинии Y280-like, продемонстрировал различный уровень активности специфической профилактической эффективности конкретных звеньев иммунной системы кур. Применение вакцины против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like, позволяет обеспечить 100 % формирование иммунного ответа. В сравнении с вакциной против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/Amursky/03/12/H9N2 сублинии Y280-like, ее применение позволяет увеличить напряженность иммунитета в среднем на 45,2 % и

однородность титров антител на 24,8 %. Иммунизация птицы против гриппа птиц вакциной против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like, на каждые 100000 голов за счёт повышения сохранности птицы и более высокого уровня вывода цыплят позволяет получить положительный экономический эффект на уровне 5010446,38 руб., экономическая эффективность ветеринарных мероприятий составляет 8,08 руб. на один рубль затрат. Рекомендуем выбор вакцины необходимо проводить согласно филогенетическому анализу изолятов возбудителя, вакцина должна включать подтип циркулирующего вируса и содержать варианты вируса наиболее близкие в генетическом отношении к циркулирующим вариантам.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вакцины против гриппа птиц в птицеводстве / Л. В. Костина, А. Д. Забережный, Т. В. Гребенникова [и др.] // Вопросы вирусологии. – 2017. – Т. 62, № 2. – С. 53-60. – DOI 10.18821/0507-4088-2017-62-2-53-60. – EDN YJKNEP.
2. Волков, М. Высоко- и низкопатогенный грипп птиц / М. Волков // Животноводство России. – 2021. – № S3. – С. 50-54. – DOI 10.25701/ZZR.2021.97.56.003. – EDN JKTONY.
3. Журавель, Н. А. Цифровизация методологии экономической оценки внедрения инновационных методов и средств ветеринарного применения в птицеводство / Н. А. Журавель, А. В. Мифтахутдинов // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 11. – С. 91-94. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-11120. – EDN RVUVQH.
4. Ирза, В. Н. Ситуация по особо опасным вирусным болезням в промышленном птицеводстве Российской Федерации / В. Н. Ирза, М. С. Волков, А. В. Варкентин // Птица и птицепродукты. – 2020. – № 2. – С. 50-52. – DOI 10.30975/2073-4999-2020-22-2-50-52. – EDN DEMQOO.
5. Ирза, В. Н. Об обострении эпизоотической ситуации по высокопатогенному гриппу птиц в России в 2020 г / В. Н. Ирза, М. С. Волков, А. В. Варкентин // Птица и птицепродукты. – 2020. – № 6. – С. 16-20. – DOI 10.30975/2073-4999-2020-22-6-16-20. – EDN ZEPPWB.
6. Клинический случай низкопатогенного гриппа птиц H9N2 на птицефабрике яичного направления / А. В. Варкентин, В. Н. Ирза, М. С. Волков, Л. А. Демченко // Птица и птицепродукты. – 2020. – № 3. – С. 10-13. – DOI 10.30975/2073-4999-2020-22-3-10-13. – EDN DRCGKD.
7. Сравнение иммуногенной активности вакцин против низкопатогенного гриппа птиц подтипа H9N2, изготовленных на основе вирусов генетических линий G1 и Y280 / С. В. Фролов, Л. О. Щербакова, Н. В. Мороз [и др.] // Ветеринария сегодня. – 2021. – № 3(38). – С. 224-229. – DOI 10.29326/2304-196X-2021-3-38-224-229. – EDN DQHCCA.
8. A global perspective on h9n2 avian influenza virus / T. P. Peacock, J. James, J. E. Sealy, M. Iqbal // Viruses. – 2019. – Vol. 11, No. 7. – P. 620. – DOI 10.3390/v11070620. – EDN CRZZFS.
9. Avian influenza vaccines: a practical review in relation to their application in the field with a focus on the Asian experience / M. Peyre, G. Fusheng, S. Desvaux, F. Roger // Epidemiol. Infect. 2009. – 137 (1). – P. 1-21. – DOI 10.1017/S0950268808001039
10. Comparison of the Effectiveness of Two Different Vaccination Regimes for Avian Influenza H9N2 in Broiler Chicken / S. Talat, R. R. Abouelmaatti, R. Almeer, M. M. Abdel-Daim, W. K. Elfeil // ANIMALS, 2020. – Т. 10. – № 10. – DOI 10.3390/ani10101875
11. Evaluation of vaccination strategies to control an avian influenza outbreak in French poultry production networks using EVACS tool / C. Hautefeuille, B. Azzouguen, S. Mouchel, G. Dauphin, M. Peyre // Preventive veterinary medicine, 2020. – Т. 184. – DOI: 10.1016/j.prevetmed.2020.105129
12. Spackman, E. Practical aspects of vaccination of poultry against avian influenza virus / E. Spackman, M. J. Pantin-Jackwood // Veterinary Journal, 2014. – Vol. 202. – No 3.

– P. 408-415. – DOI 10.1016/j.tvjl.2014.09.017.

13. Status and Challenges for Vaccination against Avian H9N2 Influenza Virus in China / J. Dong, Y. Zhou, J. Pu, L. Liu // *Life*, 2022. – 12. – 1326. – DOI: 10.3390/life12091326

14. The molecular basis of antigenic variation among a(H9N2) avian influenza viruses / T. P. Peacock, W. T. Harvey, J. R. Sadeyen, R. Reeve, M. Iqbal // *Emerg Microbes Infect*, 2018. – № 7;7 (1):176. – DOI 10.1038/s41426-018-0178-y.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИММУННОГО ОТВЕТА, ВЫЗЫВАЕМОГО ВАКЦИНАМИ ПРОТИВ ГРИППА ПТИЦ (H9) КУР, ВКЛЮЧАЮЩИХМИ РАЗНЫЕ ШТАММЫ

Баннов Д.В., Журавель Н.А., Мифтахутдинов А.В.

Резюме

Представлено сравнительное изучение формирования иммунного ответа, вызываемого вакцинами против гриппа птиц (H9) кур, включающих штаммы A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like и A/chicken/Amursky/03/12/H9N2 сублинии Y280-like. Установлено, что применение вакцины против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like, позволяет обеспечить 100 % формирование иммунного ответа. В сравнении с вакциной против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/Amursky/03/12/H9N2 сублинии Y280-like, ее применение позволяет увеличить напряженность иммунитета в среднем на 45,2 % и однородность титров антител на 24,8 %. Иммунизация птицы против гриппа птиц вакциной против гриппа птиц (H9N2), включающей штамм A/chicken/UAE/415/99 сублинии G1-like на каждые 100000 голов за счёт повышения сохранности птицы и более высокого уровня вывода цыплят позволяет получить положительный экономический эффект на уровне 5010446,38 руб., экономическая эффективность ветеринарных мероприятий составляет 8,08 руб. на один рубль затрат.

COMPARATIVE STUDY OF THE FORMATION OF THE IMMUNE RESPONSE CAUSED BY VACCINES AGAINST AVIAN INFLUENZA (H9) OF CHINS, INCLUDING DIFFERENT STRAINS

Bannov D.V., Zhuravel N.A., Miftakhutdinov A.V.

Summary

A comparative study of the formation of the immune response induced by vaccines against avian influenza (H9) in chickens, including strains A/chicken/UAE/415/99 subline G1-like and A/chicken/Amursky/03/12/H9N2 subline Y280-like, is presented. It has been established that the use of the vaccine against avian influenza (H9N2), including the A/chicken/UAE/415/99 strain of the G1-like subline, makes it possible to ensure 100 % formation of the immune response. Compared to the vaccine against avian influenza (H9N2), which includes the A/chicken/Amursky/03/12/H9N2 strain of the Y280-like subline, its use can increase the intensity of immunity by an average of 45.2 % and the uniformity of antibody titers by 24.8 %. Immunization of poultry against avian influenza with the vaccine against avian influenza (H9N2), including the A/chicken/UAE/415/99 strain of the G1-like subline for every 100,000 heads, due to an increase in the survival rate of birds and a higher level of hatching of chickens, allows to obtain a positive economic effect at the level 5010446.38 rubles, the economic efficiency of veterinary measures is 8.08 rubles. for one ruble of expenses.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Бузина О.В.¹ – к.б.н., доцент, Черемуха Е.Г.¹ – к.б.н., доцент,
Сычева И.Н.² – к.с.-х н., доцент, Блинова А.В.¹ – студентка 5 курса факультета
ветеринарной медицины и зоотехнии

¹КФ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

²ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

Ключевые слова: голштинская порода, телки, рост, развитие, прирост, живая масса, воспроизводительные качества

Keywords: Holstein breed, heifers, growth, development, growth, live weight, reproductive qualities

Калужская область является одной из лидирующих по показателям молочной продуктивности крупного рогатого скота в Центральной части России. За последние годы удой на фуражную корову в товарных хозяйствах достиг порядка 8000 кг молока, а в племенных – 10000-11000 кг молока [5, 10]. Кроме селекции на высокую молочную продуктивность необходимо проводить работу по определению оптимальных параметров скороспелости животных – живой массе и возрасту первого плодотворного осеменения.

Ранее проведенные исследования подтверждают, что одними из основных факторов, влияющих на рост и развитие молодняка, являются порода, линейная принадлежность, условия содержания и кормления [1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10].

Полноценность кормления, как основной внешний фактор, позволяет осуществлять направленное выращивание молодняка, как для ремонта стада, так и на откорм [2, 3, 6]. В молочном скотоводстве при выращивании ремонтного молодняка, необходимо учитывать по периодам динамику среднесуточных приростов, не допуская как низких приростов (менее 600-650 г/сут), так и высоких (более 900 г/сут). Медленные темпы роста молодняка будут задерживать общий рост и развитие внутренних органов, в частности половой системы, что приведет к увеличению сроков выращивания. Избыточное кормление и высокая скорость роста могут приводить к ожирению и, как следствие,

подавления половой функции и увеличению сроков осеменения и кратности осеменения [3, 7, 8, 9, 10].

Целью проведенных исследований являлось изучение динамики роста и воспроизводительных качеств телок голштинской породы.

Материал и методы исследований.

Опыт проводился в племенном репродукторе по голштинской породе АО «Воробьево» Калужской области.

Для проведения исследования была отобрана группа животных – 34 телочки голштинской породы 2020 г. рождения, которые были оставлены в хозяйстве, выращены и осеменены в 2021-2022 г.г. в возрасте 14-16 месяцев.

Условия содержания животных – до 2-х месячного возраста в индивидуальных домиках, далее групповое в секции, кормление согласно зоотехнических норм. Показатели роста и воспроизводительных качеств животных оценивались по данным зоотехнического и племенного учета (ИАС «СЕЛЭКС» - Молочный скот).

Статистический материал подвергнут биометрической обработке с применением стандартной методики.

Результат исследований.

Основным показателем к первому осеменению телок должен быть не только возраст, но и их развитие. При этом, развитие телок необходимо оценивать не только по живой массе, но и по росту, который определяет развитие костяка. Интенсивность роста и развития

выражается в следующих показателях: среднесуточных и абсолютных приростах при рождении и до 18 месяцев, а также по

живой массе в определенные месяцы, в данном случае от рождения до 18 месяцев (Таблица 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы телок голштинской породы

Возраст, месяц	Живая масса телок, кг	Стандарт породы, кг	± К стандарту породы	
			кг	%
При рождении	$36,74 \pm 5,27$	35	1,74	105,0
6	$184,6 \pm 17,63$	180	4,6	102,6
12	$340,9 \pm 17,64$	300	40,9	113,6
при первом осеменении (13,8±0,73 мес.)	$386,3 \pm 19,65$	340	46,3	113,6
18	$443,6 \pm 30,43$	390	53,6	113,7

Из данных таблицы, видно, что средняя живая масса телок на протяжении всего периода выращивания превосходит минимальные значения живой массы ремонтных телок согласно стандарта породы. Незначительное увеличение живой массы отмечается при рождении и в возрасте 6 месяцев – на 5 и 2,6 % соответственно, в то время как у телок старшего возраста (12 месяцев и старше) разница уже составляет 13,6-13,7 %.

Интенсивность роста характеризуют показатели среднесуточного прироста по периодам (Рисунок 1).

В первые 12 месяцев после рождения у телок наблюдаются достаточно

высокие приросты живой массы – 815-857 г/сут. В следующий возрастной период происходило незначительное снижение приростов живой массы – в возрасте 12-14 мес. среднесуточные приросты живой массы составили 825 г/сут. В возрасте 14-18 месяцев среднесуточные приросты живой массы телок голштинской породы резко уменьшились – до 447 г/сут, что свидетельствует о снижении интенсивности роста с возрастом в связи с формированием качественных признаков организма. В целом от рождения и до 18-месячного возраста среднесуточный прирост живой массы телок голштинской породы составил 742 г.

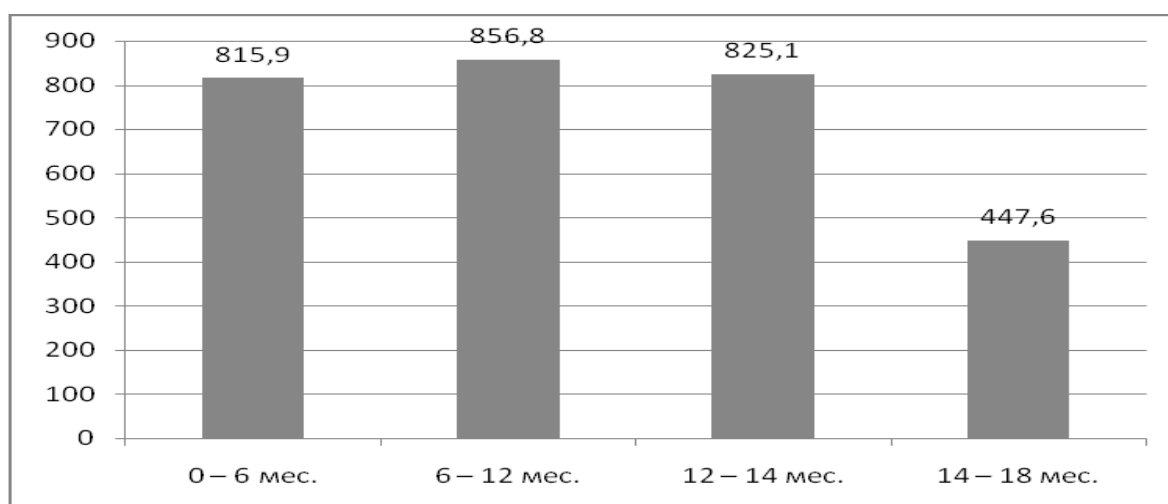


Рисунок 1 – Динамика скорости роста телок по возрастным периодам, г/сут

Фаза интенсивного роста продолжается до начала полового созревания. К концу фазы строение и функции органов молодого организма

приближаются к строению и функциям органов взрослых животных.

Телки отличались крепким костяком, правильным форматом и, в

целом, характеризовались хорошим развитием. В возрасте 12 месяцев проводилась оценка по экстерьеру, всем ремонтным телкам был присужден максимальный балл – 5.

Необходимо отметить, что в 2021 году телок в хозяйстве плодотворно осеменяли в возрасте 14,35 месяца (в среднем). Этот показатель несколько ниже рекомендуемых хозяйственных сроков осеменения (15-16 месяцев) и позволяет использовать более эффективно ремонтных телок. При более интенсивном росте телок важно не допустить ожирения, контролируя живую массу и среднесуточные приросты живой массы, которые не должны превышать 850 г/сут.

При анализе выращивания ремонтного молодняка необходимо также оценить полноценность кормления на разных этапах выращивания. Суточная дача кормов в зависимости от возраста представлена в таблице 2.

В первые три месяца выращивания основным кормом для ремонтных телок является цельное молоко, начиная с 3-го дня после рождения начинают приучать к престартерному комбикорму, доводя дачу до 400 г к 4 неделе жизни. Со второго месяца жизни в рацион телок вводят сенаж хорошего качества (разнотравный), начиная с 200 г в сутки. В возрасте 3-х

месяцев из рациона кормления телок убирают молоко и состав рациона приближается к рациону телок старшей группы – сенаж доводят до 8,5 кг, из концентрированных кормов включают размол зерновых (тритикале, ячмень, кукуруза, пшеница), шрот подсолнечный и комбикорм К-62 (для телят).

С 6-месячного возраста рационы по структуре максимально приближаются к структуре рационов нетелей и включают большое количество сенажа для развития рубцового пищеварения и увеличения объема желудочно-кишечного тракта.

Содержание энергии и переваримого протеина в рационах разных возрастных групп представлено в таблице 3.

Для телят в период первых трех месяцев после рождения отмечается недостаточное количество энергии (дефицит 2,2 %) в рационе при повышенном содержании переваримого протеина (на 29,4 в первый месяц и 10,5 % в последующие)

При анализе рационов следующего периода необходимо отметить, что для группы с 3 до 6-ти месячного возраста содержание обменной энергии и переваримого протеина значительно превышает нормы (в 1,8 и 2,3 раза соответственно).

Таблица 2 – Расход кормов по группам, кг в сутки

Корма	Возраст телок					
	Здн. -1 мес.	1-3 мес.	3-6 мес.	6-12 мес.	12-15 мес.	15 мес. и старше
Сенаж	-	0,2	8,5	17	22,5	26,5
Размол зерновых	-	-	1,5	-	0,5	-
Шрот подсолнечный	-	-	0,6	0,35	0,6	0,3
Комбикорм К-62	-	-	2,8	1	-	-
Комбикорм престарт.	0,4	0,65	-	-	-	-
Дробина	-	-	-	1,5	-	1,5
Соль	-	-	0,07	0,1	0,1	0,1
Мел	-	-	0,08	0,15	0,15	0,15
Премиксы молод.	-	-	0,1	0,15	0,15	0,15
Абсорбент микотокс.	-	-	0,03	0,03	0,03	0,03
Лизунцы солевые	-	-	0,03	0,03	0,03	0,05
Молоко цельное	6	6	-	-	-	-
Итого, кг/гол.	6,4	6,85	13,71	20,31	24,06	28,78

Таблица 3 – Содержание энергии и переваримого протеина в рационах ремонтных телок

Корма	Возраст телок					
	3дн. -1 мес.	1-3 мес.	3-6 мес.	6-12 мес.	12-15 мес.	15 мес. и старше
Сенаж, ОЭ, МДж	-	0,69	29,2	58,5	77,4	91,2
ПП, г		4,60	195,5	391	517,5	609,5
Размол зерновых, ОЭ, МДж	-	-	-	-	5,53	-
ПП, г	-	-	-	-	50,7	-
Шрот подсолнечн., ОЭ, МДж	-	-	6,36	3,71	6,36	3,18
ПП, г			231,6	135,1	231,6	115,8
Комбикорм К-62, ОЭ, МДж	-	-	29,96	10,7	-	-
ПП, г	-	-	470,4	168,0	-	-
Комбикорм прест., ОЭ, МДж	4,9	8,13	-	-	-	-
ПП, г	73,8	120	-	-	-	-
Дробина, ОЭ, МДж	-	-	-	3,53	-	3,53
ПП, г	-	-	-	63	-	63
Молоко цельное, ОЭ, МДж	13,68	13,68	-	-	-	-
ПП, г	198	198	-	-	-	-
Итого, ОЭ, МДж	18,58	22,5	65,5	76,44	89,29	97,91
ПП, г	271,8	322,6	897,5	757,1	799,8	788,3
Требуется по норме, ОЭ, МДж	19	23	36	57	83	93
ПП, г	210	292	390	467	659	854
± к норме ОЭ, %	97,8	97,8	182,0	134,1	107,6	105,3
± к норме ПП, %	129,4	110,5	230,1	162,1	121,4	92,3

Уровень обменной энергии в рационах телок более старшего возраста постепенно снижается, но все равно превышает нормы до 12-месячного возраста на 34 %, после года на 5-7,6 %. Количество переваримого протеина в рационах для телок 6-12 месячного возраста превышает норму на 62 %, для телок 12 -15-месячного возраста превышает норму на 21,4 %, а в рационах телок старше 15-месячного возраста – дефицит переваримого протеина составил 7,7 %.

Короткий период выращивания коровы более выгоден как с экономической, так и с генетической точки зрения. Это выражается в снижении затрат (экономия рабочей силы, ускорение оборота средств, уменьшение количества кормов, необходимых для кормления с момента рождения до отела), быстрой смене поколений в стаде, уменьшении количества ремонтного молодняка, повышении долголетия коров и их продуктивности за лактацию и за всю жизнь.

Раннее осеменение телок молочных

пород вошло в практику молочного скотоводства. Каждый месяц содержания неоплодотворенных телок после достижения 18-месячного возраста (отставших в развитии) значительно повышает стоимость их выращивания до перевода в группу коров. Также отмечается, что частота осложненных родов у нетелей в возрасте 24-27 месяцев (осемененных в 15-18 месяцев) наименьшая и заметно возрастает, если роды проходят в более раннем или старшем возрасте. Слишком раннее оплодотворение телок приводит к их недоразвитию, получению слабого потомства и к последующему снижению продуктивности коровы.

Для определения эффективности выращивания ремонтных телок в хозяйстве была проанализирована живая масса телок при первом осеменении, как наиболее важный показатель, при этом сравнили показатели живой массы телок, осемененных плодотворно с первого раза (1 группа) и массы телок, для которых потребовалось более одного осеменения (2 группа) (Таблица 4).

Таблица 4 – Показатели живой массы и осеменяемости телок

Показатель	1 группа	2 группа	1 группа ко 2 группе, %
Количество телок в группе, гол.	23	11	-
Живая масса при рождении, кг	35,83 ± 4,81	38,64 ± 5,89	107,84
Средний возраст при первом осеменении, мес.	13,65 ± 0,78	14,09 ± 0,54	103,22
Живая масса при первом осеменении, кг	380,8 ± 16,52	397,8 ± 21,41	104,46
Средний возраст при плодотворном осеменении, мес.	13,65 ± 0,78	15,82 ± 0,60	115,90
Живая масса при плодотворном осеменении, кг	380,8 ± 16,52	433,7 ± 25,38	113,89

При незначительной разнице в возрасте первого осеменения (3,2 %), можно отметить превышение живой массы телок второй группы как при рождении (на 7,8 %), так и при первом осеменении (на 17 кг, или 4,5 %). Для плодотворного осеменения телок второй группы потребовалось дополнительно от одного до трех месяцев, в среднем 1,7 месяца и соответствующее дополнительное количество сперматозоидов.

Для снижения количества телок, неосемененных с первого раза, необходимо осеменять их при достижении живой массы 380 кг, так как более высокая живая масса приводит к снижению процента плодотворных осеменений в хозяйстве.

Заключение. При анализе роста ремонтных телок было выявлено, что, в первые 12 месяцев после рождения избыточное содержание переваримого протеина в рационах (от 10,5 до 130 %) приводит к высокой скорости роста молодняка. Снижение уровня протеина в следующие 2-3 месяца способствует торможению количественных показателей роста, не допуская набора избыточной массы и ожирения телок, при завершении формирования воспроизводительных функций. Но при этом, необходимо учитывать, что в условиях крупного предприятия отсутствует возможность индивидуального подхода к оценке роста и развития телок, что может привести к увеличению сроков и кратности осеменения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Блинова, А. В. Динамика роста и развития ремонтных телок / А. В. Блинова // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение: сборник научных трудов международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Брянск, 24–25 марта 2022 года / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный аграрный университет», Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. – С. 312-316.
2. Вахрамова, О. Г. Молочная продуктивность первотелок в зависимости от возраста первого осеменения / О. Г. Вахрамова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: Сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, Брянск, 25 января 2022 года. Том Часть 1. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. – С. 271-275. – EDN OTJCMS.
3. Вахрамова, О. Г. Рост и

сохранность телят при разных схемах кормления в молочный период / О. Г. Вахрамова, О. Н. Родина // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях: Сборник научных трудов по материалам XV научно-практической конференции с международным участием, Калуга, 15 апреля 2022 года / Под редакцией В. Н. Мазурова. – Калуга: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха», 2022. – С. 194-197.

4. Зеленина, О. В. Оценка уровня кормления, интенсивности роста и возраста первого осеменения ремонтных телок / О. В. Зеленина, М. Д. Ярных // АПК России: образование, наука, производство: Сборник статей IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Пенза, 29–30 июня 2022 года / Под научной редакцией М.К. Садыговой, М.В. Беловой, А.А. Галиуллина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 51-55.

5. Племенная работа в животноводстве Калужской области: (2018 г.) / Л. С. Громов, И. С. Фетисова, М. В. Никулина [и др.]. – Калуга: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 2019. – 47 с.

6. Тегза, И. М. Возрастная изменчивость массы тела бычков абердин-ангусской породы разных генотипов / И. М. Тегза, Ж. М. Абенова, И. Н. Сычева // Управление рисками в АПК. – 2020. – № 3(37). – С. 24-30.

7. Тегза, И. М. Динамика роста и

развития молодняка голштинской породы разной линейной принадлежности / И. М. Тегза, Ж. М. Абенова, И. Н. Сычева // Актуальные вопросы развития аграрного сектора экономики Байкальского региона: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной Дню Российской науки, Улан-Удэ, 04–10 февраля 2021 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова, 2021. – С. 340-344.

8. Фролова, Е. М. Влияние некоторых факторов на воспроизводительные способности высокопродуктивных коров и телок / Е. М. Фролова, Д. М. Евстафьев, А. М. Гавриков // Зоотехния. – 2014. – № 10. – С. 28-29. – EDN STXXHJ.

9. Черемуха, Е. Г. Влияние линейной принадлежности на долголетие и молочную продуктивность коров / Е. Г. Черемуха, О. Г. Вахрамова, О. В. Бузина // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 10(187). – С. 109-116.

10. Черемуха, Е. Г. Хозяйственно-полезные признаки коров черно-пестрой породы в зависимости от степени голштинизации / Е. Г. Черемуха, О. В. Бузина // Инновационное развитие животноводства в современных условиях : Сборник трудов по материалам национальной конференции с международным участием, посвящённая памяти, 75-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного профессора Брянского ГАУ, профессора Нуриева Геннадия Газизовича, Брянск, 30 сентября 2021 года. Том Часть 2. – Брянск, 2021. – С. 92-97.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Бузина О.В., Черемуха Е.Г., Сычева И.Н., Блинова А.В.

Резюме

Целью исследования стало изучение динамики роста, развития и воспроизводительных качеств телок голштинской породы. Результаты анализа показали, что в условиях племенного репродуктора параметры живой массы ремонтного молодняка выше стандарта породы на протяжении всего периода выращивания. Возраст первого плодотворного осеменения составляет 14,35 месяца (в среднем). Кормление ремонтных телок в хозяйстве не сбалансировано по энергии и переваримому протеину, необходимо снизить долю концентратов в рационах телок с 3- до 15-месячного возраста и повысить уровень энергии в рационах телят возрастной группы от рождения до 3-месячного возраста за счет введения энергетической кормовой добавки. Это позволит более экономно расходовать концентрированные корма и снизит затраты на выращивание телок. При интенсивном росте телок важно не допустить ожирения, контролируя живую массу и среднесуточные приросты живой массы, которые не должны превышать 850 г/сут.

FEATURES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF HEIFERS OF THE HOLSTEIN BREED

Buzina O.V., Cheremukha E.G., Sycheva I.N., Blinova A.V.

Summary

The purpose of the study was to study the dynamics of growth, development and reproductive qualities of Holstein heifers. The results of the analysis showed that under the conditions of a breeding reproducer, the live weight index of replacement young animals is higher than the breed standard in tension for the entire growing period. The age of the first fruitful insemination is 14.35 months (on average). Feeding replacement heifers on the farm is not balanced in terms of energy and digestible protein, it is necessary to reduce the proportion of concentrates in the diets of heifers from 3 to 15 months of age and increase the energy level in the diets of calves of the age group from birth to 3 months of age by introducing an energy feed supplement. This will allow more economical use of concentrated feed and reduce the cost of raising heifers. With intensive growth of heifers, it is important to prevent obesity by controlling live weight and average daily gains in live weight, which should not exceed 850 g / day.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЛЕЧЕНИЯ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА У КОРОВ

Валиуллина Д.Ф.¹ – к.вет.н., доцент, **Сергеева А.А.**¹ – к.б.н., доцент,
Столбов Д.С.² – ветеринарный врач, **Саляхов А.Ш.**¹ – старший преподаватель, к.с.-х.н.,
Хусаинова А.Т.¹ – старший преподаватель

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины
имени Н.Э. Баумана»

²Ветеринарная клиника «ВетБарс»

Ключевые слова: корова, голштино-фризская порода, субклинический мастит, физико-химические показатели молока, среднесуточный удой, гематологические исследования

Keywords: cow, holstein-frisian breed, subclinical mastitis, physico-chemical parameters of milk, average daily milk yield, hematological studies

Мастит – воспаление тканей вымени, сопровождающееся снижением молочной продуктивности, изменением состава, физико-химических свойств и санитарно-гигиенических показателей выделяемого секрета, приводящие к экономическому ущербу. В АПК в основном диагностируют субклиническую форму, которая не имеет видимых признаков, но опасна, так как при несвоевременном выявлении и лечении может привести к клиническому маститу, что усугубляет процесс диагностики заболевания [2]. Поэтому при постановке диагноза рекомендуют проводить кроме клинических исследований, лабораторные, такие как анализы молока, крови [1, 8]. Известно, что при субклинической форме мастита наблюдают снижение белка на 2,2 % лактозы и сухого обезжиренного молочного остатка на 10,65 % у коров относительно здоровых животных. Что нельзя сказать об электропроводности она увеличивается в 2 раза [1, 10].

Анализируя гематологические показатели, существенных изменений у коров при субклинической форме мастита не наблюдались, все показатели находились в пределах физиологической нормы [4, 6, 7, 9]. Однако существуют и другие данные, где наблюдали снижение количества эритроцитов у коров в 1,3 раза, отмечают насыщенность крови

гемоглобином на 32,7 % у больных субклиническим маститом по сравнению с клинически здоровыми животными. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) была в пределах нормы. Значительное увеличение количества лейкоцитов выявлено при субклиническом мастите (в 1,5 раза) в сравнении с клинически здоровыми животными [3, 9, 11].

Анализируя литературные данные, рекомендуем проводить лабораторные исследования, а на основании полученных результатов использовать новые лекарственные средства, чем исключается возникновение устойчивых штаммов микробов к препаратам [2, 7, 8].

Учитывая вышеописанное, перед нами была поставлена цель предложить методы терапии субклинической формы мастита у коров.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в ООО «АПК Продовольственная программа» Мамадышского района Республики Татарстан. В качестве исследуемого материала было взято 15 коров голштино-фризской породы 3-5-летнего возраста, средней упитанности с массой тела 600-800 кг, черно-пестрой масти, которые были подвергнуты клиническому и лабораторному исследованию. Из числа больных животных в группу выбрали коров на разных сроках лактации в послеродовом

периоде. Предварительно животных подвергали исследованию на кетоз-кетометром. Затем сформировали 3 группы по принципу пар аналогов: 1 группа коров (контрольная) была интактной, клинически здоровые животные не подвергались лечению; 2 и 3 группы (опытная 1, 2) больные субклинической формой мастита подвергались лечению по схемам 1, 2. Животные находились под наблюдением, содержались при одинаковых условиях, что и остальные, с обеспечением пассивного мочения и уменьшением дачи сочных кормов, вода вволю.

С целью диагностики субклинической формы при клиническом исследовании обращали внимание на общее состояние (Т, П, Д) и молочную железу, учитывали средний надой молока. Из лабораторных методов применяли быстрый маститный тест и гематологическое исследование крови у животных с помощью анализатора РСЕ-90 Vet. Физико-химические показатели свойств молока определяли с помощью программы AfiFarm. Контроль за результатами лечения осуществляли путем клинического и лабораторного исследования животных.

В первой опытной группе применяли комбинированный препарат «Комбимаст», интрацестернально из расчета 1 шприц на 1 пораженную четверть животного 1 раз в день на протяжении 3 суток, внутримышечно вводили: «Амоксициллин 15 %», двукратно, из расчета 1 мл на 10 кг массы тела через день, «Витакам» в дозе 20 мл на голову, 1 раз в день на протяжении 3 суток.

Во второй опытной группе использовали комплексное лечение препаратами «Мамикур» в дозе 1 шприц на четверть вымени, «Амоксициллин 15 %» и «Витакам». Препараты применяли в той же дозировке, как и в первой опытной группе.

При оценке эффективности примененных методов терапии учитывали наличие или отсутствие сопутствующих заболеваний, продолжительность лечения, исход заболевания, степень восстановления молочной продуктивности. Результаты лечения в двух опытных группах

определяли контрольной дойкой на четвертые сутки.

По окончании исследований экспериментальных групп по вышеуказанным показателям рассчитывали эффективность методов лечения в сравнительном аспекте.

Все полученные результаты исследования были обработаны биометрически с использованием пакета стандартных программ Microsoft Excel.

Результат исследований.

Полученные результаты клинических исследований 1-й опытной группы секрета свидетельствуют о том, что поражались разные четверти вымени. Выздоровление коров при лечении первой схемой было лучше. На четвертый день лечения наблюдали улучшение у трех коров, из пяти. Клинические исследования животных данной группы, а именно показатели температуры, пульса, дыхания оставались в пределах физиологической нормы. Клинических изменений до и после лечения у больных животных выявлено не было, заболевание протекало без клинических признаков. При исследовании половых органов и других систем сопутствующих заболеваний у данной группы не обнаружено.

Данные клинических исследований секрета вымени у 2-й опытной группы свидетельствуют о том, что выздоровление коров при лечении второй схемой наступило у двух коров из пяти, у трех коров выздоровления не наступало, в связи с чем, применили другую схему лечения. Клинические исследования животных данной группы, а именно показатели температуры, пульса и дыхания оставались в пределах физиологической нормы. Клинических изменений до и после лечения у больных животных выявлено не было, заболевание протекало без клинических признаков. При исследовании половых органов и других систем сопутствующих заболеваний у данной группы не выявлено.

Физиологическое состояние коров (Таблица 1) в группах за весь период было удовлетворительным, температура тела колебалась пределах от 38,0 °С до 39,0 °С, частота пульса составляла 59,2-77,0 ударов

в минуту, частота дыхания 19,2-25,0 дыхательных движений в минуту. Анализируя данные таблицы 1, видно, что показатели температуры, пульса и дыхания, как в начале эксперимента, так и в конце не выходили за пределы референсных значений, были недостоверны.

На протяжении всего эксперимента видно, что на среднесуточный удой молока влияет множество факторов, не исключением является и субклинический мастит. До лечения среднесуточный удой у первой опытной группы составлял 31,92 литра, после лечения 33,32. У второй опытной группы в начале эксперимента

удой был 31,26 литра, в конце 33,26. Из таблицы 2 видно, что к концу эксперимента повысился среднесуточный удой во всех группах. Среднесуточный удой здоровых коров в АПК «Продовольственная программа» составлял примерно 40 литров. Сравнивая показатели удоя коров у опытных групп с контрольной видно снижение на 10,1 литров, что может говорить о гипогалактии. Так, например, у контрольной группы среднесуточный удой повышается, что является хорошим результатом, так как характеризует рост лактации.

Таблица 1 – Показатели температуры, пульса, дыхания у исследуемых групп коров на протяжении всего эксперимента, (M±m)

Показатель/ Единицы измерения	Группы животных			Референсные значения
	контрольная, n=10	1-я опытная, n=10	2-я опытная, n=10	
В начале эксперимента				
Температура, °C	38,12±0,04	38,0±0,14	38,12±0,41	37,5-39,5
Пульс, уд/мин	69,5±1,2	73,0±0,4	75,2±1,2	50-80
Дыхание, дых.дв/мин	22,0±1,55	25,0±0,61	24,2±0,35	12-25
В конце эксперимента				
Температура, °C	38,9±0,04	39,0±0,23	38,7±0,31	37,5-39,5
Пульс, уд/мин	70±1,3	77,0±0,3	59,2±1,6	50-80
Дыхание, дых.дв/мин	23,0±1,31	22,0±0,51	19,2±0,65	12-25

Таблица 2 – Показатели среднесуточного удоя молока у коров на протяжении всего эксперимента, (M±m)

Показатель/ Единицы измерения	Группы животных		
	Контрольная, n=10	1-я опытная, n=10	2-я опытная, n=10
Средний надой молока за сутки/л	В начале эксперимента		
	42,2 ± 3,45	31,92 ± 4,95	31,26 ± 5,32
	В конце эксперимента		
	43,2 ± 3,45	33,32 ± 4,65	33,26 ± 3,32

Физико-химические показатели молока у коров (Таблица 3) в группах за весь период были удовлетворительными, соотношение жира к белку составляла 1,14-2,2 %, что характеризует обеспечение животных энергией и структурной клетчаткой. Процентный состав лактозы колебался в пределах 3,6-4,1 %, показатели электропроводности выходили за пределы

референсных значений и составлял 7,93–9,16 мСм/см. Рассмотрев полученные данные таблицы 3, можно сделать вывод, что при субклиническом мастите снизился показатель лактозы, и повысилась электропроводность. Содержание лактозы при увеличении числа соматических клеток может, как оставаться на одном уровне, так и понижаться.

На протяжении всего эксперимента (Таблица 4) в группах животных существенных различий в показателях лейкоцитов, гранулоцитах, гематокрита не отмечали, но повышение количества лейкоцитов наблюдалось у первой опытной

группы в начале эксперимента и снижение эритроцитов ниже референсных значений в конце опыта. Также отмечалось увеличение количества эритроцитов у животных контрольной группы на всем протяжении опыта.

Таблица 3 – Показатели физико-химических молока в начале эксперимента у исследуемых групп животных на протяжении всего эксперимента, n=30, (M±m)

Показатель/ Единицы измерения	Группы животных			Референсные значения
	контрольная, n=10	1-я опытная, n=10	2-я опытная, n=10	
В начале эксперимента				
Жир: Белок, %	1,38 ± 0,12	1,20 ± 0,2	1,14 ± 0,2	1,1:1,5
Лактоза, %	3,95 ± 0,05	3,60 ± 0,18	3,89 ± 0,07	4,6-5,6
Электропроводность, мСм/см	8,33 ± 0,31	9,10 ± 0,45	9,16 ± 0,44	6 - 6,5
В конце эксперимента				
Жир: Белок, %	1,32 ± 0,12	2,20 ± 0,18	1,94 ± 0,2	1,1 : 1,5
Лактоза, %	4,1 ± 0,05	4,1 ± 0,21	4,0 ± 0,5	4,6-5,6
Электропроводность, мСм/см	8,1 ± 0,31	7,93 ± 0,25	8,4 ± 0,29	6 - 6,5

Таблица 4 – Гематологические показатели крови у исследуемых животных на протяжении всего эксперимента, (M±m)

Показатель	Группы животных			Референсные значения
	контрольная, n=10	1-я опытная, n=10	2-я опытная, n=10	
В начале эксперимента				
Лейкоциты x 10 ⁹ /L	9,32±0,42	12,2±3,2	11,5±1,4	4,5 - 12
Гранулоциты x10 ⁹ /L	40±1,9	50,1±0,1	52,4±0,1	28 - 58
Эритроциты x10 ¹² /L	8,20±0,4	4,35±0,23	5,5±0,18	5 – 7,5
Гематокрит, %	43±0,52	35,3±0,22	32,4±0,24	35– 45
В конце эксперимента				
Лейкоциты x 10 ⁹ /L	8,02±0,12	8,2±3,2	9,5±1,4	4,5 - 12
Гранулоциты x 10 ⁹ /L	58±1,4	45,1±0,1	48,4±0,1	28 - 58
Эритроциты x 10 ¹² /L	7,56±0,19	4,9±0,23	5,0±0,18	5 – 7,5
Гематокрит, %	42±0,13	33,3±0,22	34,4±0,24	35 - 45

По данным таблицы 4 можно сделать вывод, что в начале эксперимента показатели лейкоцитов были выше физиологической нормы у первой опытной группы, что свидетельствует о возникновении воспалительного процесса в организме коров [5]. Повышение эритроцитов по литературным данным может быть вызвано обезвоживанием и послеродовым периодом. У первой опытной группы эритроцитопения

отмечалась к концу опыта, что может быть связано с недостатком витаминов, снижением резистентности организма [3, 5, 7].

Заключение. Полученные результаты клинических и лабораторных исследований показали, что наилучшей схемой лечения при субклинической форме мастита - первая с применением препарата «Комбимаст». Клинические исследования животных данной группы, а именно

показатели температуры, пульса, дыхания оставались в пределах физиологической нормы. По результатам физико-химических показателей молока в двух опытных группах наблюдалось увеличение соотношения жира к белку в конце эксперимента, что говорит об усилении обменных процессов. Электропроводность была выше референсных значений на протяжении всего эксперимента во всех группах животных. В концентрации лактозы во всех группах существенных изменений не наблюдали. В показателях крови в опытных группах отмечалось повышение количества лейкоцитов к концу эксперимента снижение, что связано с применением антибактериальных препаратов. Снижение количества эритроцитов в крови животных и нахождении их на нижней границе физиологической нормы, что может быть связано с физиологическим состоянием организма и присутствием скрытого воспаления в органе и тканях.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Артеменко, А. П. Требования, предъявляемые к качеству сырого молока / А. П. Артеменко, А. А. Баранова, А. И. Харьковская // Электронный научно-популярный журнал Novalinfo.ru. – 2016. – Т. 46. – С. 43-46.
2. Ашенбреннер, А. И. Влияние терапии субклинического мастита комплексными тканевыми препаратами на динамику гематологических показателей крови коров / А. И. Ашенбреннер, Н. Ю. Беляева, Е. А. Кронева [и др.] // Вестник АГАУ. – 2020. – № 2 (184) – С. 67-73.
3. Бабалиев, С. У. Гематологические показатели у коров, в период послеродовой лактации / С. У. Бабалиев, Ж. Б. Байбулатова, А. А. Таипова, М. Б. Умбетова // Материалы IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Курск. – 2018. – С. 199-203.
4. Волков, Р. А. Рекомендации по производству молока. путь от теленка до коровы / Р. А. Волков [и др.] // Монография. – Казань, 2022. – 366 с.
5. Грига, О. Э. Гематологические, биохимические и иммунологические исследования крови коров для определения значения активного моциона в профилактике их акушерско-гинекологических болезней / О. Э. Грига, Е. А. Киц, Э. Н. Грига, С. Е. Боженков // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. – Т. 2. – № 6. – С. 14-16.
6. Ларионов, Г. А. Поражение вымени коров при субклиническом мастите / Г. А. Ларионов, Л. М. Вязова, О. Н. Дмитриева // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2015. – № 2 (14). – С. 62-66.
7. Ливощенко, Е. М. Эритроцитопоз коров в зависимости от физиологического состояния организма / Е. М. Ливощенко // Сумской национальный аграрный университет. – 2016. – № 4. – С. 57-59.
8. Овсянников, А. П. Сравнительная эффективность комплексного лечения серозного мастита у коров / А. П. Овсянников, Д. Д. Хайруллин, С. М. Домолазов [и др.] // Ученые записки. Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 251. – № 3. – С. 199-202.
9. Черненко, В. В. Клинические лабораторные исследования крови. Показатели в норме и при патологии: учебно-методическое пособие / В. В. Черненко, Л. Н. Симонова, Ю. И. Симонов, Ю. Н. Черненко. 2-е изд., перераб. и доп. Брянск: Издательство Брянский ГАУ, 2016. – С. 37.
10. Юсупов, С. Р. Маститы коров в молочно-товарных комплексах. Практические рекомендации / С. Р. Юсупов, Н. В. Шамсутдинова, Д. Ф. Валиуллина // ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ имени Н. Э. Баумана, Казань, 2019. – С. 34.
11. Wellnitz O. Lipopolysaccharide and lipoteichoic acid induce different immune responses in the bovine mammary gland / O. Wellnitz, E. T. Arnold, R. M. Bruckmaier // J. Dairy Sci. – 94 (11). – P. 5405-5412. – doi:10.3168/jds.2010-3931.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЛЕЧЕНИЯ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА У КОРОВ

Валиуллина Д.Ф., Сергеева А.А., Столбов Д.С., Салыхов А.Ш., Хусаинова А.Т.

Резюме

Целью исследований являлось предложить методы терапии субклинической формы мастита у коров. Результаты исследований показали, что интрацистернальное введение препарата «Комбимаст» в схеме лечения показали наилучший результат. Клинические исследования животных опытных групп, а именно показатели температуры, пульса, дыхания оставались в пределах физиологической нормы. По результатам лабораторных исследований молока в двух опытных группах наблюдалось увеличение соотношения жира к белку в конце эксперимента, что говорит об усилении обменных процессов. В гематологических показателях в опытных группах отмечалось повышение количества лейкоцитов, а к концу эксперимента снижение, что связано с применением антибактериальных препаратов. Снижение количества эритроцитов в крови животных связано с физиологическим состоянием организма и присутствием скрытого воспаления в органе и тканях. Полученные результаты исследований наглядно показывают изменения при субклинической форме мастита, без явно выраженных клинических признаков в гематологических и физико-химических показателях молока.

COMPARATIVE EVALUATION OF TREATMENT OF SUBCLINICAL MASTITIS IN COWS

Valiullina D.F., Sergeeva A.A., Stolbov D.S., Salyakhov A.Sh., Khusainova A.T.

Summary

The aim of the research was to propose methods of therapy for the subclinical form of mastitis in cows. The results of the studies showed that the intracisternal administration of the drug "Combimast" in the treatment regimen showed the best result. Clinical studies of animals of experimental groups, namely, temperature, pulse, respiration remained within the physiological norm. According to the results of laboratory studies of milk in two experimental groups, an increase in the ratio of fat to protein was observed at the end of the experiment, which indicates an increase in metabolic processes. In the hematological parameters in the experimental groups, an increase in the number of leukocytes was noted, and by the end of the experiment, a decrease, which is associated with the use of antibacterial drugs. A decrease in the number of red blood cells in the blood of animals is associated with the physiological state of the body and the presence of latent inflammation in the organ and tissues. The obtained research results clearly show changes in the subclinical form of mastitis, without pronounced clinical signs in the hematological and physico-chemical parameters of milk.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИВИТАМИННОГО ПРЕПАРАТА НА ЖИРНО-КИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Василевич Ф.И. – д.вет.н., профессор, академик РАН, **Бачинская В.М.** – д.б.н., доцент, **Гончар Д.В.** – к.б.н.

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

Ключевые слова: жирно-кислотный состав мяса, Нитамин, мясо, цыплята-бройлеры, поливитаминный препарат

Keywords: fatty acid composition of meat, Nitamin, meat, broiler chickens, multivitamin preparation

В настоящее время при развитии отечественного агропромышленного комплекса особое внимание уделяется увеличению эффективности производства мяса и мясных продуктов, а также экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. Успешно решить эту задачу можно за счет развития отрасли птицеводства, в частности увеличения производства мяса цыплят-бройлеров, которое в настоящее время занимает важное значение в обеспечении страны продуктами животного происхождения [7]. Качество и количество получаемой птицеводческой продукции напрямую зависит от здоровья птиц, условий их содержания, кормления и других немаловажных факторов. На данный момент проводятся масштабные работы, посвященные повышению качества и увеличению объема производства продукции птицеводства [1, 3, 5]. По большей части они основаны на применении различных лекарственных средств и кормовых добавок, способствующих как повышению резистентности птиц, стимуляции обмена веществ и повышению продуктивности, так и насыщению продукции необходимыми для человека микроэлементами, витаминами, аминокислотами, жирными кислотами и т.д. [4, 6].

Таким образом, разработка, исследование безопасности и эффективности, а также внедрение в производство различных средств

повышения качества продукции птицеводства является одним из приоритетных направлений сельского хозяйства.

Цель работы – исследовать влияние поливитаминного препарата «Нитамин» на жирно-кислотный состав мяса цыплят-бройлеров.

Материал и методы исследований. В ходе эксперимента исследовался препарат «Нитамин», содержащий в 1 мл: витамин А – 50000 МЕ/мл; витамин D3 – 5000 МЕ/мл; витамин Е – 50 мг/мл; йод органический в виде 3,5-дийод-L-тирозина – 400 мкг/мл; селен (IV) в виде селенита натрия – 170 мкг/мл; консервант (метилпарабен) – 1,5 мг/мл; железо – 2,8 г; антиоксидант (ионол) – 0,1 мг/мл; эмульгатор (полисорбат 80) – 210 мг/мл; стабилизатор эмульсии (глицерин) – 60 мг/мл; воду дистиллированную до 1,00 мл.

Эксперимент проводился на кафедре паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО МГАВМиБ–МВА имени К. И. Скрябина. В качестве объектов исследования были отобраны цыплята-бройлеры Кобб-500 в количестве 40 голов, распределенные на две группы по принципу аналогов. Птицам первой (опытной) группы с 5-ти суточного возраста перорально вводили препарат «Нитамин» с водой для поения в дозе 1 мл/л воды через день в течение всего периода выращивания (до 35-ти суточного возраста). Вторая группа служила контролем, цыплята-бройлеры

содержались на стандартном рационе без дополнительного введения препаратов.

Птицы обеих групп содержались в оптимальных аналогичных условиях содержания и кормления в типовых клетках для данного вида. Для эксперимента были отобраны только клинически здоровые птицы.

Исследования мяса (грудки) цыплят-бройлеров проводили в лаборатории согласно утверждённым методикам. Отбор проб для проведения исследований грудки цыплят-бройлеров проводили согласно ГОСТ 31467-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы отбора проб и подготовка их к испытаниям». Определение жирно-

кислотного состава проводили согласно ГОСТ Р 55483-2013 «Мясо и мясные продукты. Определение жирно-кислотного состава методом газовой хроматографии».

Результат исследований. На протяжении всего периода исследования путем проведения клинического осмотра птиц не было зафиксировано падежа и каких-либо отклонений от нормы состояния кожных покровов, консистенции и цвета помета и т.д. Все цыплята-бройлеры были активны, отклонений в потреблении воды и корма не наблюдалось.

В таблице 1 представлены результаты исследования влияния препарата «Нитамин» на жирно-кислотный состав мяса (грудки) цыплят-бройлеров.

Таблица 1 – Определение жирно-кислотного состава в образцах по ГОСТ Р 55483-2013 «Мясо и мясные продукты. Определение жирно-кислотного состава методом газовой хроматографии»

Наименование жирной кислоты	Относительное содержание жирных кислот, % к сумме жирных кислот	
	Контроль	Опыт
Масляная С 4:0	0,04±0,01	0,05±0,01
Капроновая С 6:0	0,07±0,01	0,09±0,01
Каприловая С 8:0	0,15±0,02	0,06±0,01
Лауриновая С 12:0	0,34±0,01	0,02±0,01
Миристиновая С 14:0	0,59±0,09	0,73±0,11
Пентадекановая С 15:0	0,24±0,07	0,35±0,03
Пентадеценная С 15:1 (с10)	0,63±0,07	0,65±0,02
Пальмитиновая С 16:0	19,01±0,96	17,78±0,68
Пальмитолеиновая С 16:1	8,59±0,8	7,38±0,6
Гептадекановая С 17:0	5,21±0,8	2,16±0,5
Маргаролева С 17:1	-	1,04±0,58
Стеариновая С 18:0	3,63±0,37	3,37±0,41
Олеиновая С 18:1 (с9)	37,29±0,73	37,97±0,39
Элаидиновая С 18:1 (т9)	2,7±0,18	2,7±0,14
Линолевая С 18:2n6	18,89±0,87	20,05±0,34
Гамма-линоленовая С 18:3 n6	0,92±0,21	1,82±0,19
Альфа-линоленовая С 18:3n3	0,6±0,09	1,57±0,13
Арахидиновая С 20:0	0,13±0,01	0,77±0,04
Эйкозеновая (гондоиновая) С 20:1 (с11)	0,6±0,07	0,73±0,04
Эйкозодиеновая С 20:2	0,4±0,01	-
Эйкозатриеновая С 20:3 (с11,14,17) n3	-	0,71±0,07
Насыщенные	29,37	28,32
Мононенасыщенные	49,82	47,47
Полиненасыщенные, в т.ч.:	20,81	24,21
Омега-6	19,21±0,91	21,93±0,38
Омега-3	0,6±0,09	2,28±0,27

По данным, представленным в таблице, можно сделать вывод о том, что введение в рацион цыплятам-бройлерам препарата «Нитамин» по указанной схеме способствует повышению содержания в мясе, а именно в грудке, птиц полиненасыщенных жирных кислот на 3,4%, а именно омега-6 – на 2,72 % и омега-3 – на 1,68 %. При этом в опытной группе снизилось содержание в мясе птиц насыщенных (на 1,05 %) и мононенасыщенных (на 2,35 %) жирных кислот.

Полиненасыщенные жирные кислоты участвуют в нормализации жирового обмена, укрепляют иммунную и сердечно-сосудистую системы, улучшают работу нервной системы, нейтрализуют воспалительные процессы в организме, принимают участие в построении полноценных клеточных оболочек [2]. Их дефицит приводит к развитию ряда патологий, поэтому для человека особенно важно получать достаточное количество данных жирных кислот (омега-3 и омега-6) с пищей.

Закключение. Анализ полученных в ходе проведения эксперимента результатов позволил установить, что введение препарата «Нитамин» цыплятам-бройлерам с 5-ти суточного возраста перорально с водой для поения в дозе 1 мл/л воды через день в течение всего периода выращивания (до 35-ти суточного возраста) способствует повышению содержания в мясе, а именно в грудке птиц, полиненасыщенных жирных кислот на 3,4 %, а именно омега-6 – на 2,72 % и омега-3 – на 1,68 %. При этом опытной группе снизилось содержание в мясе птиц насыщенных (на 1,05 %) и мононенасыщенный (на 2,35 %) жирных кислот.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бачинская, Н. А. Применение кормовой добавки «Нитамин» в птицеводстве как инновационный шаг в ветеринарии / Н. А. Бачинская, Т. О. Азарнова, В. М. Бачинская // В сборнике: Неделя студенческой науки. Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. – Москва, 2022. – С. 261-262.
2. Безносюк, А. Д. Полиненасыщенные жирные кислоты. Их строение и свойства. Источники омега-3 и омега-6 / А. Д. Безносюк, В. А. Андреева // В сборнике: Актуальные вопросы фармацевтических и естественных наук. Сборник статей Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием. – Иркутск, 2020. – С. 63-65.
3. Бузаев, Т. У. Повышение продуктивности и резистентности цыплят-бройлеров / Т. У. Бузаев // Приоритетные научные направления: от теории к практике. – № 18 – 2015. – С. 67-71.
4. Василевич, Ф. И. Влияние витаминного комплекса на рост и развитие цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 / Ф. И. Василевич, В. М. Бачинская, Н. А. Бачинская // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – № 2 (42) – 2022. – С. 248-253.
5. Василевич, Ф. И. Эффективность применения белковых гидролизатов птице / Ф. И. Василевич, В. М. Бачинская, А. А. Дельцов // Ветеринария. – № 8 – 2019. – С. 8-11.
6. Лебедев, С. В. Элементный статус организма цыплят-бройлеров на фоне различной нутриентной обеспеченности / С. В. Лебедев, Ш. Г. Рахматуллин, Е. А. Сизова, О. В. Кван // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – № 4 (20) – 2008. – С. 103-105.
7. Немцева, Е. Ю. Влияние разной физической структуры комбикорма на рост цыплят-бройлеров / Е. Ю. Немцева, Л. Р. Михайлова // В сборнике: Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. Под общей редакцией С. Ф. Сухановой. – с. Лесниково, Кетовский район, Курганская обл.: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т. С. Мальцева, 2018. – С. 591-594.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИВИТАМИННОГО ПРЕПАРАТА НА ЖИРНО-КИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Василевич Ф.И., Бачинская В.М., Гончар Д.В.

Резюме

В статье представлены результаты исследования влияния поливитаминного препарата «Нитамин» на жирно-кислотный состав мяса цыплят-бройлеров. Эксперимент проводился на кафедре паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО МГАВМиБ–МВА имени К. И. Скрябина. В качестве объектов исследования были отобраны цыплята-бройлеры Кобб-500 в количестве 40 голов, распределенные на две группы по принципу аналогов. Птицам первой (опытной) группы с 5-ти суточного возраста перорально вводили препарат «Нитамин» с водой для поения в дозе 1 мл/л воды через день в течение всего периода выращивания (до 35-ти суточного возраста). Вторая группа служила контролем, цыплята-бройлеры содержались на стандартном рационе без дополнительного введения препаратов. Определение жирно-кислотного состава проводили согласно ГОСТ Р 55483-2013 «Мясо и мясные продукты. Определение жирно-кислотного состава методом газовой хроматографии». На протяжении всего периода исследования путем проведения клинического осмотра птиц не было зафиксировано падежа и каких-либо отклонений от нормы состояния кожных покровов, консистенции и цвета помета и т.д. В результате эксперимента было установлено, что введение в рацион цыплятам-бройлерам препарата «Нитамин» по указанной схеме способствует повышению содержания в мясе, а именно в грудке, птиц полиненасыщенных жирных кислот на 3,4 %, а именно омега-6 – на 2,72 % и омега-3 – на 1,68 %. При этом в опытной группе снизилось содержание в мясе птиц насыщенных (на 1,05 %) и моновенасыщенных (на 2,35 %) жирных кислот.

STUDY OF THE INFLUENCE OF A MULTIVITAMINE PREPARATION ON THE FATTY-ACID COMPOSITION OF BROILER CHICKEN MEAT

Vasilevich F.I., Bachinskaya V.M., Gonchar D.V.

Summary

The article presents the results of a study of the effect of the multivitamin preparation "Nitamin" on the fatty acid composition of broiler chicken meat. The experiment was carried out at the Department of Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the MGAVMiB–MVA named after K.I. Skryabin. The objects of the study were Cobb-500 broiler chickens in the amount of 40 heads, divided into two groups according to the principle of analogues. Birds of the first (experimental) group from the age of 5 days were orally administered the drug "Nitamin" with water for drinking at a dose of 1 ml/l of water every other day during the entire growing period (up to 35 days of age). The second group served as a control, broiler chickens were kept on a standard diet without additional administration of drugs. Fatty acid composition was determined according to GOST R 55483-2013 "Meat and meat products. Determination of fatty acid composition by gas chromatography". Throughout the entire period of the study, by conducting a clinical examination of birds, no case was recorded and any deviations from the norm of the condition of the skin, the consistency and color of the litter, etc. As a result of the experiment, it was found that the introduction of the drug "Nitamin" into the diet of broiler chickens according to the indicated scheme contributes to an increase in the content of polyunsaturated fatty acids in meat, namely in the breast, birds by 3.4%, namely omega-6 - by 2, 72% and omega-3 - by 1.68%. At the same time, the content of saturated (by 1.05%) and monounsaturated (by 2.35%) fatty acids in poultry meat decreased in the experimental group.

НОРМЫ ВРЕМЕНИ НА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА СПЕЦИАЛИСТОВ ВЕТЕРИНАРНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

Васильева А.И.¹ – к.вет.н., доцент, **Васильев М.Н.**¹ – д.вет.н., доцент, **Садриев А.Р.**² – к.б.н., заместитель директора, **Кушлубаева А.И.**² – руководитель татарской испытательной лаборатории

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

²Татарский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр охраны здоровья животных»

Ключевые слова: норма времени, ветеринарная лаборатория, организационно-техническое обслуживание, рабочее место

Keywords: standard time, veterinary laboratory, organizational and technical maintenance, workplace

Нормирование труда специалистов ветеринарных лабораторий в современных условиях представляет собой весьма актуальную задачу. Научно-обоснованные нормы времени обеспечивают оптимальное планирование штатной численности специалистов ветеринарных лабораторий, позволяют рационально использовать рабочее время и повышать эффективность работы учреждений [4, 5, 8, 12].

Ученые, в том числе Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, на протяжении длительного времени занимаются вопросами эпизоотологии, организации ветеринарной лабораторной деятельности, нормирования труда ветеринарных специалистов, но уже имеющиеся нормы времени для ветеринарных специалистов лабораторий требуют пересмотра, дополнения и совершенствования [1, 6, 7, 8, 9], особенно это важно становится в рамках формирования государственных заданий таким учреждениям [3, 10, 11].

Материал и методы исследований. Нормирование труда ветеринарных врачей и лаборантов лабораторий проводилось по рекомендованной Министерством сельского хозяйства Российской Федерации методике нормирования труда ветеринарных работников [2]. Для изучения затрат рабочего времени

применялся поэлементный метод. Предварительно определили перечень выполняемых ветеринарными специалистами организационно-технических работ, которые в процессе нормирования труда были расчленены на трудовые процессы и подвергнуты 45 хронометражным измерениям.

Результат исследований. Организационно-техническое обслуживание рабочего места ветеринарного врача включает в себя ряд работ, связанных с обеспечением перехода к основным видам работ. Нами установлены работы, отнесенные к организационно-техническому обслуживанию рабочего места, и разработаны на них научно-обоснованные нормы времени. В таблице 1 представлены нормы времени на организационно-техническое обслуживание рабочего места специалистов ветеринарных лабораторий.

Контроль температуры и относительной влажности воздуха в помещении осуществляется два раза в день в каждом помещении отдела, сведения о температуре и относительной влажности воздуха заносятся в журнал контроля параметров окружающей среды и качества энергоресурсов. При этом температура воздуха в помещении должна быть в пределах 18-25 °С и относительная влажность воздуха не более 80 %. Норма

времени на контроль температуры и относительной влажности воздуха в помещении составила $1,5 \pm 0,05$ минуты, при этом по 26,7 % времени приходится на подготовку средств труда и запись показаний в контрольном журнале учета,

20,0 % – на завершение работы, по 13,3 % – на личную подготовку специалиста и считывание показаний прибора для замера температуры и относительной влажности воздуха.

Таблица 1 – Нормы времени на организационно-техническое обслуживание рабочего места специалистов ветеринарных лабораторий

№ п/п	Виды ветеринарных работ	Норма времени, мин
1.	Контроль температуры и относительной влажности воздуха в помещении	$1,5 \pm 0,05$
2.	Контроль атмосферного давления в отделе ветеринарной лаборатории	$2,0 \pm 0,09$
3.	Контроль частоты переменного тока и напряжения в электрической сети	$2,2 \pm 0,05$
4.	Контроль температуры в холодильнике	$1,2 \pm 0,05$
5.	Контроль работоспособности оборудования	$1,4 \pm 0,07$
6.	Обработка помещения кварцевыми лампами	$1,2 \pm 0,05$
7.	Контроль за выполнением контрольных замеров	$12,3 \pm 0,3$
8.	Приготовление рабочего раствора дезинфицирующего средства	$7,2 \pm 0,19$
9.	Передача отработанных проб на утилизацию	$9,2 \pm 0,34$

Контроль атмосферного давления в каждом отделе ветеринарной лаборатории осуществляется два раза в день ветеринарным специалистом отдела, замеры атмосферного давления осуществляются метрологом ветеринарной лаборатории, который направляет показатели о результатах замеров в электронную базу. Сведения об атмосферном давлении заносятся в журнал контроля параметров окружающей среды и качества энергоресурсов. В результате замеров норма времени на контроль атмосферного давления в отделе ветеринарной лаборатории составила $2,0 \pm 0,09$ минуты, в том числе 55 % рабочего времени пришлось на личную подготовку специалиста, по 15 % – на просмотр информации от метролога с показаниями атмосферного давления и запись показаний в контрольный журнал учета, 10% - на личную подготовку специалиста, 5 % – на завершение работы.

Контроль частоты переменного тока и напряжения в электрической сети осуществляется ветеринарным специалистом каждого отдела лаборатории два раза в день в каждой электрической розетке отдела ветеринарной лаборатории. При этом чаще всего используется

цифровой электроизмеритель и сведения о результатах замеров заносятся в журнал контроля параметров окружающей среды и качества энергоресурсов.

При контроле частоты переменного тока и напряжения тока в электрической сети ветеринарный специалист в среднем затрачивает 2,2 минуты рабочего времени, в том числе 41 % рабочего времени на подготовку средств труда; 22,7 % – считывание показаний цифрового электроизмерителя; по 13,6 % - на запись показаний в контрольном журнале учета и завершение работы.

Контроль температуры в холодильнике осуществляется ветеринарным специалистом отдела ветеринарной лаборатории в каждом холодильнике отдела один раз в день, показатели температуры вносятся в лист температурного контроля в холодильнике. Норма времени на данное мероприятие в среднем составила 1,2 минуты, при этом 25 % рабочего времени приходится на запись показаний в температурный лист, 24,9 % – на подготовку средств труда, по 16,7 % – на личную подготовку специалиста, считывание показаний ртутного термометра в холодильнике, завершение работы.

Контроль работоспособности оборудования осуществляется ветеринарным специалистом один раз в день в отношении всего оборудования, имеющегося в отделе. Контроль работоспособности осуществляется путем определения наличия звукового сигнала и (или) светового индикатора. Сведения о работоспособности оборудования заносятся в лист проверки работоспособности прибора. Норма времени на данное мероприятие в отношении одного прибора составила в среднем 1,4 минуты. В структуре затрат рабочего времени наибольший удельный вес занимает подготовка средств труда (35,7 %), запись показаний в лист работоспособности прибора (21,4 %), далее идет личная подготовка исполнителя, считывание звукового сигнала и (или) светового индикатора прибора и завершение работы (по 14,3 %).

Обработка помещений отделов кварцевыми лампами осуществляется ветеринарными специалистами лабораторий два раза в день, при этом специалист включает ультрафиолетовую лампу и покидает помещение, затем осуществляет выключение лампы и делает запись в карточке контроля и учета работы УФО лампы. Норма времени на выполнение работы по кварцеванию помещения составила в среднем 1,2 минуты. Величину нормы времени составили подготовка средств труда – 25 % рабочего времени, личная подготовка специалиста, включение лампы УФО и покидание помещения, завершение работы по 16,7 % рабочего времени, выключение лампы УФО – 8,2 % рабочего времени.

Контроль за выполнением контрольных замеров в ветеринарной лаборатории осуществляется заведующими отделов. При этом контролируется замер и фиксирование всех вышеперечисленных параметров и проведение вышеуказанных работ. Величина нормы времени на контроль за выполнением контрольных замеров в среднем составила 12,3 минуты, в том числе 66,7 % рабочего времени приходится на проверку контрольных журналов, листов и карточек, 28,5 %

рабочего времени – на сбор контрольных журналов, листов и карточек, по 1,6 % рабочего времени – на личную подготовку специалиста, на подготовку средств труда и на завершение работы.

Приготовление рабочего раствора дезинфицирующего средства осуществляется ветеринарными специалистами в каждом отделе лаборатории по мере необходимости, но не реже одного раз в неделю. Норма времени на данное мероприятие составила $7,2 \pm 0,19$ минуты, в том числе 22,2 % рабочего времени затрачивается на разведение дезинфектанта дистиллированной водой и смешивание; 20,8 % – на подготовку средств труда; 12,5 % – регистрацию проделанной работы в журнале учета; по 9,7 % рабочего времени – на запись в журнале учета и карточке работоспособности прибора и регистрацию концентрации дезинфицирующего раствора в журнале учета; 8,3 % – на контроль концентрации дезинфицирующего раствора (лакмусовым индикатором); 4,2 % – запись на колбе с дезинфицирующим раствором даты приготовления и срока годности; по 2,8 % рабочего времени – на личную подготовку специалиста, проверку работоспособности весов, помещение приготовленного раствора в термостат и завершение работы; 1,4 % – взвешивание дезинфектанта.

Передача отработанных проб на утилизацию осуществляется ветеринарными специалистами каждого отдела ежедневно в конце рабочего дня. Норма времени на данное мероприятие составила $9,2 \pm 0,34$ минуты. В структуре затрат рабочего времени при передаче отработанных проб на утилизацию наибольший удельный вес занимает составление акта сдачи отработанных проб на утилизацию (55,9 % рабочего времени), далее идет сдача отработанных проб в автоклавную (16,1 %), укладка патологического материала в бикс (9,7 %), заполнение журнала регистрации отработанных проб (6,4 %), подготовка средств труда (5,4 %), завершение работы (4,3 %).

Заключение. По результатам

проведенных на базе Татарского филиала ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» исследований по нормированию труда специалистов отделов ветеринарной лаборатории при организационно-техническом обслуживании рабочего места разработаны 9 научно-обоснованных норм времени на данные виды работ, выполняемые ветеринарными врачами и лаборантами ветеринарных лабораторий. Данные нормы времени могут быть использованы для оценки эффективности использования рабочего времени, планирования штатной численности ветеринарных работников лабораторий и прогнозирования потребности трудовых ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гунашев, Ш. А. Распространение парагриппа-3 крупного рогатого скота в Дагестане / Ш. А. Гунашев, Д. Г. Мусиев // Ветеринарная патология. – 2008. – № 1(24). – С. 131-133.
2. Дресвянникова, С. Г. Рекомендации по нормированию труда ветеринарных специалистов / С. Г. Дресвянникова, И. Н. Никитин, Е. Н. Трофимова, М. Н. Васильев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 3. – С. 45-54.
3. Дресвянникова, С. Г. Рекомендации по формированию государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) учреждениями государственной ветеринарной службы Российской Федерации / С. Г. Дресвянникова, И. Н. Никитин, Е. Н. Трофимова, М. Н. Васильев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 3. – С. 40-44.
4. Журавель, Н. А. Нормирование штатной численности ветеринарной лаборатории птицефабрики и эффективность использования рабочего времени / Н. А. Журавель, А. В. Мифтахутдинов // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 4(146). – С. 33-39.
5. Иванов, Ю. В. Нормирование труда работников ветеринарной лаборатории / Ю. В. Иванов // Проблемы региональной экономики. – 2017. – № 40. – С. 3-16.
6. Ключникова, А. И. Организация противоэпизоотических мероприятий в крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйствах граждан / А. И. Ключникова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 221. – С. 113-115.
7. Ключникова, А. И. Структура затрат рабочего времени участковых ветеринарных врачей / А. И. Ключникова, А. И. Акмуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 215. – С. 178-182.
8. Ключникова, А. И. Разработка норм времени на ветеринарные лабораторные исследования / А. И. Ключникова, М. Н. Васильев, Е. Н. Трофимова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 234. – С. 117-120.
9. Махиянов, А. Р. Нормирование труда ветеринарных работников в молочных комплексах / А. Р. Махиянов, А. И. Акмуллин, А. И. Ключникова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2011. – Т. 205. – С. 135-140.
10. Никитин, И. Н. Методика разработки государственного заказа ветеринарным учреждениям / И. Н. Никитин, Л. Г. Бурдов, А. И. Акмуллин [и др.] // Ветеринарный врач. – 2010. – № 2. – С. 28-30.
11. Равилов, Р. Х. Ретроспективный анализ заболеваемости животных бешенством в Республике Татарстан / Р. Х. Равилов [и др.] // Ветеринария. – 2021. – № 12. – С. 10-15.
12. Хисамутдинов, А. Г. Эпизоотическая ситуация по туберкулезу крупного рогатого скота в Республике Татарстан / А. Г. Хисамутдинов [и др.] // Сборник Материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 145-летию Академии. – 2018. – С. 196-202.

НОРМЫ ВРЕМЕНИ НА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА СПЕЦИАЛИСТОВ ВЕТЕРИНАРНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

Васильева А.И., Васильев М.Н., Садриев А.Р., Кушлубаева А.И.
Резюме

Ученые Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, на протяжении длительного времени занимаются нормированием труда ветеринарных специалистов, но уже имеющиеся нормы времени для ветеринарных специалистов лабораторий требуют пересмотра, дополнения и совершенствования. Результатом проведенных исследований с использованием поэлементного метода нормирования труда работников по нормированию труда специалистов отделов ветеринарной лаборатории при организационно-техническом обслуживании рабочего места, представленных в статье, стала разработка 9 научно-обоснованных норм времени на данные виды работ. Представленные научно-обоснованные нормы времени на организационно-техническое обслуживание рабочего места поспособствуют рациональному использованию рабочего времени в части подготовки к выполнению основных видов работ специалистами ветеринарных лабораторий.

TIME STANDARDS FOR ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL MAINTENANCE OF THE WORKPLACE OF VETERINARY LABORATORY SPECIALISTS

Vasilieva A.I., Vasiliev M.N., Sadriev A.R., Kuchlubaeva A.I.
Summary

Scientists of the Kazan state academy of veterinary medicine named after N.E. Bauman have been engaged in rationing the work of veterinary specialists for a long time, but the existing time standards for veterinary laboratory specialists require revision, addition and improvement. The article presents the results of the conducted research using the element-by-element method of labor rationing of employees on labor rationing of specialists of veterinary laboratory departments in the organizational and technical maintenance of the workplace was the development of 9 scientifically based time standards for these types of work. The presented scientifically-based norms of time for organizational and technical maintenance of the workplace will contribute to the rational use of working time in terms of preparation for the performance of the main types of work by specialists of veterinary laboratories.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ПТИЦЫ В ПРОМЫШЛЕННЫХ УТКОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Гайнутдинова К.В. – аспирант

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

Ключевые слова: утки, заболеваемость, незаразные болезни, промышленное птицеводство

Keywords: duck, morbidity, non-communicable diseases, industrial poultry farming

Птицеводство – это разведение сельскохозяйственной птицы с целью получения мяса и яиц. С каждым годом производство яиц и птичьего мяса увеличивается. Так развивающиеся страны увеличили свое производство на 13 %, развитые почти на 8 % [18]. Мировым лидером в производстве мяса бройлеров и индейки является США. В то же время Китай – крупнейший производитель утиного и гусиного мяса. За последние 10 лет производство мяса птицы выросло более чем на 20 тысяч тонн. Производство яиц также увеличилось до 44,9 млрд. штук в 2021 году [12]. В птицеводстве за последние годы процентный рост производства мяса утки и гуся значительно опережает рост производства куриного мяса [15]. Хозяйства России так же наращивают объемы выпуска птицеводческой продукции. Именно птицеводство способно в кратчайшие сроки реализовать такую возможность, благодаря интенсивному росту птицы, более высокому выходу продукции с единицы производственной площади, низким затратам на корма и быстрой окупаемости [5]. Своевременная профилактика и лечение болезней птиц в условиях усиленной промышленной технологии птицеводства являются одними из важнейших факторов роста продуктивности, от которой зависит доходность производства [9, 10, 11, 14].

Чаще всего болезни незаразной этиологии возникают из-за воздействия неблагоприятных факторов, таких как: нарушения в технологии содержания,

ухудшение качества кормов и в стрессовых ситуациях. В отличие от инфекционных, болезни незаразной этиологии имеют широкое распространение во всех без исключения хозяйствах [1].

Вопросам изучения организации ветеринарного дела в разных сферах деятельности специалистов в области ветеринарии посвящено большое количество работ ученых Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана [2, 3, 4, 6, 7, 8, 13, 16, 17]. Данная работа посвящена одному из ведомых направлений научных исследований.

Целью данного исследования явилось изучение уровня и причин заболевания птицы в промышленных утководческих предприятиях Республики Татарстан и Владимирской области.

Материал и методы исследований.

Работа выполнялась на базе промышленных утководческих предприятий: ООО «Птицефабрика «Центральная» Владимирская область и ООО Фермерское хозяйство «Рамаевское» Республики Татарстан. Материалом для анализа послужили схемы ветеринарных обработок птицы и планы профилактических противоэпизоотических мероприятий, руководства по кормлению и содержанию птицы. Объективно проводить анализ заболеваемости уток на птицефабриках можно только на основании патологоанатомической диагностики, в связи с чем использовались данные журналов для регистрации результатов патологоанатомического вскрытия птиц на

птицефабрике. Цифровой материал подвергали статистической обработке на персональном компьютере по общепринятой методике, используя программу Microsoft Office 2007 (Excel). В работе приведены относительные величины заболеваемости птицы, так как абсолютные показатели сравнить невозможно ввиду разного поголовья, содержащегося на птицефабриках.

Результат исследований. Анализ заболеваемости промышленно выращиваемой утки незаразными болезнями проводился на 2 птицефабриках мясного типа. Оба утководческих предприятия за анализируемый период времени были благополучны по инфекционным и инвазионным болезням птицы.

В ООО «Птицефабрика «Центральная» на момент исследования

(август 2022 г.) имелось 34 птичника с молодым на откорме. Выращивается утка кросса Cherry Valley. Молодняк получают из яйца, приобретаемого у отечественных и белорусских поставщиков, инкубируемого в собственном инкубатории. Продолжительность откорма составляет 42 дня. Содержание уток в помещении, напольное, на опилках, поение осуществляется с использованием ниппельных поилок, кормление через автоматизированную систему Big Dutchman. В качестве кормов используются комбикорма. Параметры микроклимата в птичниках обеспечиваются автоматической системой контроля. Подробная информация о структуре заболеваемости уток на птицефабрике за 2019-2021 годы, представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Заболеваемость уток незаразными болезнями в ООО «Птицефабрика «Центральная» за 2019-2021 годы, %

Наименование	Год		
	2019	2020	2021
Болезни органов мочеполовой системы	30,7	29,2	30,5
Болезни органов пищеварения	20,4	24,8	22,3
Болезни органов дыхания	18,3	22,7	22,4
Болезни обмена веществ	11,1	12,4	8,6
Авитаминозы	0,5	0,3	0,3
Травмы	6,9	4,2	3,5
Прочие болезни	12,1	6,4	12,4

При среднегодовом содержании на птицефабрике порядка 2,7 млн. голов утки сохранность составляет 95 %, следовательно, среднегодовое количество пашей птицы насчитывает порядка 136 тыс. голов. Анализ таблицы 1 показывает, что в ООО «Птицефабрика «Центральная» за период с 2019 по 2021 года чаще всего среди молодняк встречались болезни органов мочеполовой системы – от 29,2 до 30,7 % и болезни органов пищеварения – от 20,4 до 24,8 %. Среди болезней органов мочеполовой системы чаще всего выявляют сальпингит, омфалиты, оварит, клоацит. Среди болезней органов пищеварения чаще встречались: гастроэнтерит, кутикулит, дистрофия, болезней органов дыхания: трахеит,

аэросаккулит. Болезни обмена веществ и травмы к 2021 году встречаются реже по сравнению с 2019 годом. Процент прочих болезней имеет большие колебания, при значительном снижении на 5,7 % в 2020 году, он вырос до максимального за 3 года показателя – 12,4 % от общего количества больной птицы. К прочим болезням относят такие патологии как нефрит, гепатит, асцит и др. Процент болезней обмена веществ в 2021 году резко снизился более чем на 3,8 %. Все болезни приходятся на молодняк, так как маточное стадо в данном хозяйстве отсутствует. В возрастном аспекте у молодняк до 10-дневного возраста преобладающей патологией являются отход брака вывода, омфалиты и воспаления желточного мешка, в более

старшем возрасте чаще встречаются болезни органов пищеварения и дыхания. Наблюдается сезонная динамика в заболеваемости уток с возрастанием их отхода в осенний период до 19,8 % от содержащегося поголовья, достижением пика зимой (22,3 %) и резким снижением в весенний и летний периоды года до 10,1 и 13,4 % соответственно.

С целью профилактики заболевания уток через автоматическую систему поения птице в возрасте до 4 дней задают антибактериальный препарат «Витроцил»; с 5 по 7 и с 15 по 17 дни – комплекс витаминов «Гепатобустер»; 8, 13, 18, 37 дни – Лимонную кислоту, с 10 по 13, с 19 по 20 и с 24 по 26 дни – витаминно-минеральный комплекс «Ловит VA+SE»; 21, 22, 27, 28, 31, 32, 35, 36 дни – антибактериальную кормовую добавку «Продактив Ацид SE».

В ООО Фермерское хозяйство «Рамаевское» на момент исследования (май 2022 г.) имелось 6 птичников с маточным стадом и молодняком на откорме. Поголовье маточного стада составляет 11 тыс. голов уток кроссов Cherry Valley и Стар 53, имеются 3 стада в соотношении 1/4. На откорме ежегодно выращивается порядка 140 тыс. голов молодняка,

полученного из яйца собственного воспроизводства и приобретаемого у сторонних поставщиков, инкубируемого на площадях собственного инкубатория. Продолжительность откорма составляет 42 дня. Содержание уток напольное, на опилках, поение осуществляется из ниппельных поилок, кормление из бункерной кормушки. В качестве кормов используют комбикорм для уток ПК-22-1.

Из обязательных профилактических противоэпизоотических мероприятий на птицефабрике каждые 6 месяцев проводится вакцинация от вирусного гепатита уток вакциной против вирусного гепатита утят из штамма «ВГНКИ-К» эмбриональная. С целью неспецифической профилактики заболевания птицы бактериальными болезнями в первые дни посадки молодняк обрабатывается через систему поения антибактериальным препаратом «Коливет», в дальнейшем проводится регулярная обработка поголовья бактерицидным препаратом «Монклавит-1» в дозировке 8-10 мл на 1 л потребляемой воды в сутки или 1 мг на 1 кг живой массы птицы в сутки и витаминно-минеральным комплексом «Алфавит».

Таблица 2 – Заболеваемость уток незаразными болезнями в ООО Фермерское хозяйство «Рамаевское» за 2019-2021 годы, %

Наименование	Год		
	2019	2020	2021
Болезни обмена веществ	43,2	54,8	53,7
Болезни органов пищеварения	35,6	37,1	36,2
Прочие болезни	21,2	8,1	10,1

При анализе данных по заболеваемости уток болезнями незаразной этиологии, представленных в таблице 2, можно сделать вывод, что на исследуемом предприятии болезни обмена веществ встречаются чаще других заболеваний (от 43,2 до 54,8 %). Среди болезней органов пищеварения чаще всего выявляют гастроэнтерит, атонию зоба, закупорку пищевода. Прочие болезни встречаются реже других (8,1-21,2 %) – это достаточно большая группа заболеваний, куда входят болезни органов мочеполовой системы, органов дыхания, авитаминозы, травмы и

т.д., среди которых: сальпингиты, омфалиты, овариты, клоациты, трахеиты, аэросаккулиты и другие, достаточно часто встречающиеся на Птицефабрике «Центральная». Тенденции к снижению или увеличению заболеваемости птицы по годам не наблюдается. Нужно отметить, что на молодняк приходится порядка 90 % всех заболеваний.

Заключение. По результатам анализа заболеваемости птицы в двух крупных промышленных утководческих предприятиях Российской Федерации можно отметить, что обе птицефабрики

благополучны по инфекционным и инвазионным болезням уток. Тенденции к снижению или увеличению заболеваемости и падежа птицы по годам не наблюдается, она находится в пределах, установленных птицефабриками, регламентов выращивания уток: Птицефабрика «Центральная» – 5 %, Фермерское хозяйство «Рамаевское» – 0,2 % выращиваемого поголовья. По результатам учета причин падежа птицы чаще всего регистрируются болезни органов мочеполовой системы и обмена веществ, на них приходится соответственно 30,1 и 30,6 % в структуре причин падежа уток в исследуемых хозяйствах. Далее следуют болезни органов пищеварения – 29,4 % и другие патологии. Основными предрасполагающими факторами для заболевания уток являются допущенные обслуживающим персоналом нарушения технологии выращивания и кормления птицы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баканова, Е. О. Структура заболеваемости птицы в промышленном гусеводстве / Е. О. Баканова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 246. – № 2. – С. 14-18.
2. Бутова, А. А. Нормативно-правовое регулирование деятельности приютов для животных и их ветеринарного обслуживания в субъектах Приволжского Федерального округа / А. А. Бутова, М. Н. Васильев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 1. – С. 31-33.
3. Бутова, А. А. Организация ветеринарных мероприятий при поступлении безнадзорного животного в приют / А. А. Бутова, М. Н. Васильев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 243. – № 3. – С. 44-49.
4. Бутова, А. А. Эффективность лечебно-профилактических мероприятий при бабезиозе собак / А. А. Бутова, М. Н. Васильев, М. Х. Лутфуллин // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарных наук: теория и практика: Материалы национальной научной конференции Института ветеринарной медицины, Троицк, 16-20 марта 2020 года / Под редакцией С.А. Гриценко. – Троицк: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2020. – С. 17-26.
5. Буяров, А. В. Развитие мясного птицеводства России в современных экономических условиях / А. В. Буяров, В. С. Буяров, Е. В. Воронцова // Вестник Орловский ГАУ. – 2022. – № 2. – С. 95-112.
6. Васильев, М. Н. Организация государственного ветеринарного надзора на государственной границе и транспорте, и пути его совершенствования: специальность 16.00.03: диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Васильев Михаил Николаевич. – Казань, 2005. – 205 с.
7. Васильев, М. Н. Государственное задание бюджетным учреждениям ветеринарии Хабаровского края / М. Н. Васильев, И. Н. Никитин, Е. Н. Трофимова, Н. Б. Постоев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 2. – С. 12-16.
8. Дресвянникова, С. Г. Рекомендации по формированию государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) учреждениями государственной ветеринарной службы Российской Федерации / С. Г. Дресвянникова, И. Н. Никитин, Е. Н. Трофимова, М. Н. Васильев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 3. – С. 40-44.
9. Госманов, Р. Г. Частная ветеринарно-санитарная микробиология и вирусология / Р. Г. Госманов [и др.] // Специальная литература. – Казань, 2022. – С. 157.
10. Госманов, Р. Г. Иммунология / Р. Г. Госманов [и др.] // Учебное пособие. – Изд.: Лань, 2021. – 188 с.
11. Госманов, Р. Г. Микробиология / Р. Г. Госманов [и др.] // Р. Г. Госманов [и др.] // Учебное пособие. – Изд.: Лань, 2021. – 496 с.
12. Жадаева, Е.В. Анализ рынка мяса птицы / Е. В. Жадаева // Молодой ученый. – 2019. – № 22 (260). – С. 516-519.

13. Ключникова, А. И. Разработка норм времени на ветеринарные лабораторные исследования / А. И. Ключникова, М. Н. Васильев, Е. Н. Трофимова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 234. – № 2. – С. 117-120.

14. Насонов, И. В. Структура заболеваемости незаразными болезнями в промышленном птицеводстве Беларуси / И. В. Насонов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2020. – Т. 56. – Вып. 2. – С. 43-47.

15. Нечаев, В. И. Современное состояние и тенденции развития

птицеводства в России / В. И. Нечаев, Ю. И. Бершицкий, С. Д. Фетисов, Т. Н. Слепнева // Известия ТСХА. – 2014. – № 4. – С. 102-111.

16. Никитин, И. Н. Методика разработки государственного заказа ветеринарным учреждениям / И. Н. Никитин, Л. Г. Бурдов, А. И. Акмуллин [и др.] // Ветеринарный врач. – 2010. – № 2. – С. 28-30.

17. Никитин, И. Н. Ветеринарным учреждениям - государственные задания / И. Н. Никитин, М. Н. Васильев // Ветеринария. – 2013. – № 5. – С. 16-18.

18. Технологии производства продукции животноводства. Практикум: учеб.-метод. пособие. / А. В. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2020. – 268 с.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ПТИЦЫ В ПРОМЫШЛЕННЫХ УТКОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Гайнутдинова К.В.
Резюме

В статье представлены результаты изучения анализа заболеваемости птицы в двух крупных промышленных утководческих предприятиях Российской Федерации. Авторами установлено, что обе птицефабрики благополучны по инфекционным и инвазионным болезням уток. Тенденции к снижению или увеличению заболеваемости и падежа птицы по годам не наблюдается, она находится в пределах, установленных птицефабриками, регламентов выращивания уток. По результатам учета причин падежа птицы чаще всего регистрируются болезни органов мочеполовой системы и обмена веществ, на них приходится соответственно 30,1 и 30,6 % в структуре причин падежа уток в исследуемых хозяйствах. Основными предрасполагающими факторами для заболевания уток являются допущенные обслуживающим персоналом нарушения технологии выращивания и кормления птицы.

POULTRY INCIDENCE IN INDUSTRIAL DUCK FARMING ENTERPRISES

Gainutdinova K.V.
Summary

The article presents the results of a study of the analysis of the incidence of poultry in two large industrial duck-breeding enterprises of the Russian Federation. The authors found that both poultry farms are safe for infectious and parasitic diseases of ducks. There is no trend towards a decrease or increase in the incidence and mortality of poultry over the years, it is within the limits established by poultry farms, the regulations for growing ducks. According to the results of accounting for the causes of the death of poultry, diseases of the genitourinary system and metabolism are most often recorded, they account for 30.1 and 30.6 %, respectively, in the structure of the causes of the death of ducks in the studied farms. The main predisposing factors for the disease of ducks are violations of poultry rearing and feeding technology committed by service personnel.

КЛИНИКО-ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ПАРАГРИПП-3

Галиуллин А.К.¹ – д.вет.н., профессор, зав. кафедрой, Гумеров В.Г.² – д.вет.н., профессор, Гильмутдинов Р.Я.¹ – д.б.н., профессор, Шаева А.Ю.¹ – к.б.н., доцент, Магдеева Э.А.¹ – к.вет.н., доцент, Софронов П.В.¹ – к.б.н., доцент, Евстифеев В.В.^{1,2} – д.б.н., профессор, Спиридонов Г.Н.² – д.б.н.

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

²ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: парагрипп-3, вирус парагриппа-3, крупный рогатый скот, зоопарковые животные, серотип, филогенетический анализ

Keywords: parainfluenza-3, parainfluenza-3 virus, cattle, zoo animals, serotype, phylogenetic analysis

Парагрипп крупного рогатого скота – контагиозная, остропротекающая инфекционная болезнь в основном молодняка, характеризующаяся лихорадкой и катаральным воспалением верхних дыхательных путей, а в тяжелых случаях и поражением легких [2, 3, 9, 11, 12]. В естественных условиях к вирусу парагриппа восприимчивы также овцы, лошади, верблюды, свиньи, собаки, представители дикой фауны. Источником инфекции являются больные и переболевшие животные, а также взрослые животные-вирусоносители. Во внешнюю среду патоген поступает с выдыхаемым воздухом, носовой слизью, слезой, экскрементами, а также с молоком больных коров. Инфекция возникает в любое время года, но чаще – в осенне-зимний период. Симптоматика характеризуется повышением температуры тела до 41-42 °С в течение 1-2 недель, угнетением, одышкой, серозно-слизистыми истечениями из носа и глаз, отказом от корма; иногда развивается диарея. При остром течении болезни наблюдают сильный кашель, более интенсивные выделения из носа и глаз, а также ротовой полости; появление эрозий на слизистой оболочке рта. У телят при подостром и хроническом течениях отмечают слизистогнойные выделения из носа и глаз,

признаки плеврита, пневмонии, иногда энтерита. У взрослых животных инфекция не сопровождается симптомами респираторного заболевания, однако у стельных коров могут иметь место внутриутробное заражение плода, аборт или рождение нежизнеспособных телят [1, 6, 7, 8].

Диагноз ставится по результатам лабораторных исследований, а также учета и анализа клинико-эпизоотологических и патологоанатомических данных. Клинико-эпизоотологические и патологоанатомические данные служат лишь основанием для постановки предположительного диагноза, поскольку сходные с парагриппом симптомы отмечаются при ряде других болезней. Окончательный диагноз устанавливают только после результатов вирусологических и серологических исследований. Целью исследования являлось клинико-эпизоотологическое и лабораторное изучение изолятов вируса парагриппа-3 (ПГ-3), выделенных из мазков носовой полости и образцов легочной ткани [4, 5, 10].

Материал и методы исследований. Работа выполнена в отдельно взятых хозяйствах РТ и в условиях Казанского зооботсада. Были отобраны 38 мазков из носовой полости молодняка и взрослых

особей крупного рогатого скота с тяжелой клинической формой респираторного характера, а также внешне здоровых телят и взрослых антилоп личи и верблюдов. Материал для выделения вируса ПГ-3 брали сухим тампоном с задней стенки глотки и носовых ходов у больного крупного рогатого скота в первые 6 дней заболевания и клинически здоровых антилоп личи, верблюдов. Из полученного материалов готовили 10 % суспензию на растворе Хенкса, содержащем смесь антибиотиков из пенициллина со стрептомицином. С помощью ПЦР устанавливали этиологическую принадлежность вируса, с последующим заражением культур клеток почки эмбриона коровы (ПЭК), согласно общепринятой методике. Контроль за зараженной культурой клеток осуществляли под малым увеличением светового микроскопа на наличие цитопатического действия (ЦПД). При отсутствии последнего на монослое в течение 6-7 дней после первичного заражения дополнительно проводили 2-3 «слепых пассажа». Наличие вируса выявляли в реакции гемагглютинации (РГА). Реакцию гемадсорбции проводили на культуре клеток легких эмбриона коровы (ЛЭК) с использованием 0,5 %-ной взвеси эритроцитов вышеперечисленных животных. Ретроспективную серодиагностику осуществляли в реакции торможения гемагглютинации (РТГА) в парных пробах сыворотки крови, взятых в начальной стадии заболевания и через 3 недели после реконвалесценции. Для постановки РТГА использовали «Набор диагностикумов парагриппа-3 КРС» ФГУ «Курская биофабрика-фирма «БИОК». Вирусный изолят идентифицировали в реакциях нейтрализации (РН) с постоянной дозой вируса ($100 \text{ TCID}_{50}/\text{cm}^3$) и диффузионной преципитации (РДП) по общепринятым методам.

Результат исследований.

Клинические признаки болезни респираторного характера у телят проявлялись в виде лихорадки через 2 дня после заражения, достигавшей пика на уровне $40-41^\circ\text{C}$ в течение 7-10 дней.

Помимо лихорадки, симптоматика включала кашель, отсутствие аппетита; имелись серозно-слизистые выделения из носа и глаз, гиперемия носового зеркала (Рисунок 1), что свидетельствовало о наличии ринита. Дыхание было неглубоким и частым (60-70 в минуту), отмечались сухие хрипы. При легкой форме болезни выздоровление наступало на несколько дней раньше, все зависело от степени инфицированности и количества патогенов. Однако, однозначно диагностировать вовлеченность ПГ-3 только по клиническим данным было невозможно. Наличие быстрого наступления одышки больше наводит на мысль о вовлеченности ПГ-3, как отдельно, так и в комбинации с другими этиологическими агентами. В основе клинического проявления болезни отмечали ринит с наличием слизистогнойного экссудата в полости носа. Патологоанатомически выявляли макроскопическое повреждение легких (Рисунок 3) в виде сращения и ателектаза. Вначале легкие кажутся опухшими, затем - вдавленными, с красно-пурпурными твердыми участками (Рисунок 2), которые могут выделять слизисто-фиолетовый экссудат из дыхательных путей. На поверхности разреза легких наблюдали грудной отек. Лимфатические узлы в грудной клетке увеличены и отечны. Полость в легком обычно увеличена, признаков плеврита нет или они минимальны. Эти грубые поражения лёгких аналогичны тем, которые возникают при экспериментальном заражении респираторно-синцитиальным вирусом, и являются наиболее тяжелыми через 4-16 дней после инфицирования. Наличие центрилобулярной эмфиземы и пузырьков в легких являются отличительной чертой респираторных инфекций, но при экспериментальном исследовании они не обнаруживаются. У телят с клиническими признаками инфицирования ПГ-3 провели серологические исследования проб сыворотки крови с целью выявления титра антител методом иммуноферментного анализа (ИФА). Результаты представлены на рисунке 4.



Рисунок 1 – Теленок с признаками респираторной патологии

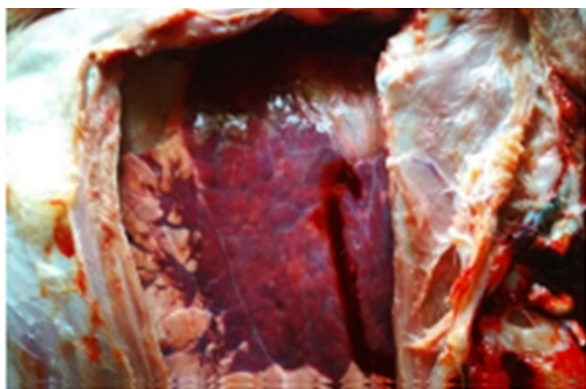


Рисунок 2 – Поражения легких с участками уплотнения красного цвета



Рисунок 3 – Гиперемия слизистой оболочки трахеи

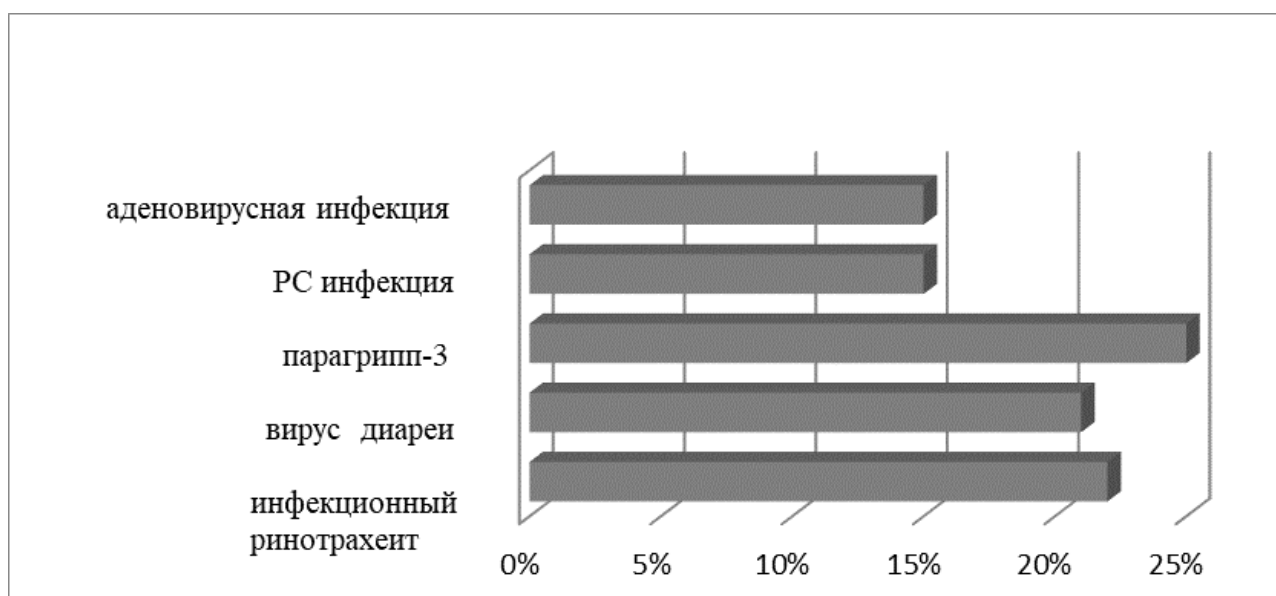


Рисунок 4 – Иммуноферментный анализ проб сыворотки крови телят

Таблица 1 – Титры антител сыворотки крови телят к вирусу ПГ-3

№ п/п	№ животного	Возраст телят, месяц	Титры гемагглютинирующих антител в РТГА	
			больные	переболевшие
1	347	1	1:20	1:80
2	335		1:10	1:160
3	356		1:20	1:80
4	361		1:20	1:80
5	241		1:5	1:80
6	229	2	1:5	1:80
7	244		0	1:40
8	235		1:10	1:160
9	118	3	0	1:40
10	126		1:5	1:80
11	115		1:5	1:80
12	110		0	1:80

Исследование продолжили по определению титра антител сыворотки крови у телят 1, 2, 3-х месячного возраста против ПГ-3 в РТГА. Результаты представлены в таблице 1.

Исследования сыворотки крови телят 1-3-х месячного возраста, больных и переболевших респираторными заболеваниями, показали широкий диапазон титра колостральных антител против ПГ-3. Телята в возрасте 1 месяца в начальной стадии имели титр антител 1:20 против парагриппа-3, что указывало на наличие пассивного иммунитета. В этот период важно наличие колострального иммунитета, так как отсутствие последнего способно привести к серьезным инфекциям, вплоть до гибели животного.

У 2-3-месячных телят титр антител варьировал в интервале от 0 до 1:5, что свидетельствовало о постепенном

снижении титра антител к вирусу ПГ-3.

После выздоровления у телят 3-х месячного возраста титр антител увеличивался до 1:40 и 1:80, что объясняется развитием их иммунной системы (приобретенный иммунитет).

Выделения этиологического агента в суспензиях патологического материала, взятых от больных и вынужденно убитых телят, проводили заражением культуры клеток ПЭК. Уже на втором пассаже был изолирован цитопатогенный агент, который вызывал дегенеративные изменения в монослое в течение 98-124 часов.

Вирусный изолят идентифицировали в реакциях нейтрализации на культуре клеток и диффузионной преципитации на агаре Дифко. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификация вирусного изолята серологическими методами

Эталонные сыворотки к вирусу:	Штамм	Титры антител (log ₂)	
		реакция нейтрализации	реакция диффузионной преципитации
Инфекционного ринотрахеита	«ТК-А (ВИЭВ)-В2»	0	0
Парагриппа-3	ЛД-9	5,0	2,0
Респираторно-синцитиального	«Rondal»	0	0
Вирусной – диареи	«БК-1»	0	0
Аденовирусу-1	«Bovina -10»	0	0

Анализ показал, что вирусный изолят реагирует со специфической сывороткой к вирусу ПГ-3 в титре 1:32 в РН и в титре 1:4 в РДП. С другими вирусными агентами специфической реакции не происходило.

Учет результатов ПЦР-РВ

проводили по наличию или отсутствию пересечения кривой флуоресценции с установленной на соответствующем уровне пороговой линией. Полученные графики амплификации представлены на рисунках 5-7.

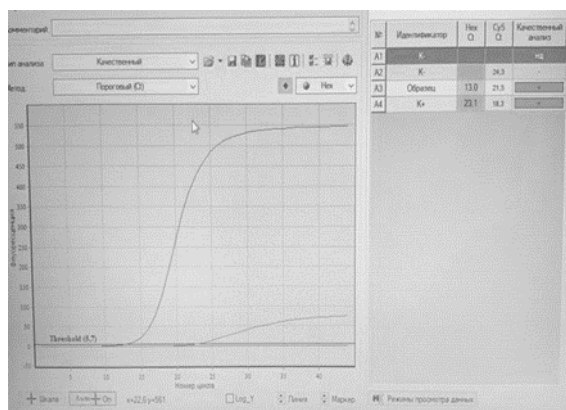


Рисунок 5 – График амплификации по флуорофору HEX изолята ЛД-9 вируса ПГ-3

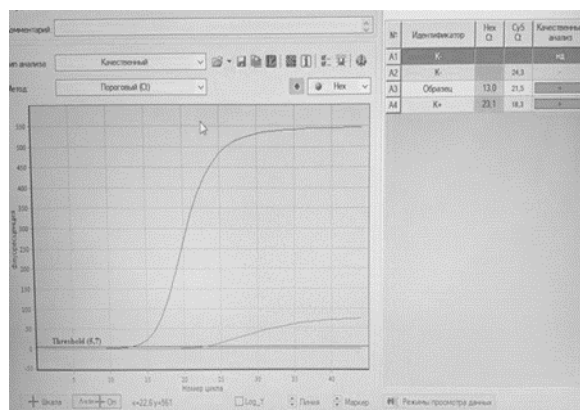


Рисунок 6 – График амплификации по флуорофору HEX вакцинного штамма ПТК-45/86 вируса ПГ-3

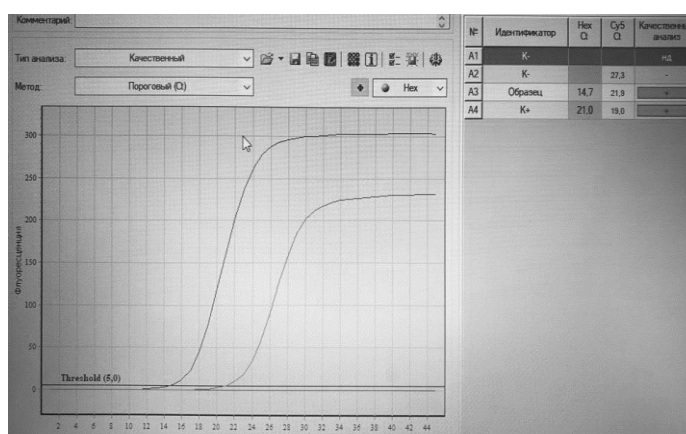


Рисунок 7 – График амплификации по флуорофору HEX референтного штамм SF-4 вируса ПГ-3 крупного рогатого скота

Таблица 3 – Анализ по номеру цикла по видам штамма

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

Примечание: К⁻ - отрицательный контроль; К⁺ -положительный контроль; СТ - номер цикла

На рисунках показаны графики накопления флуоресценции при постановке ПЦР-РВ со штаммами вируса ПГ-3. Сигналы флуоресценции исследуемых образцов во всех трёх случаях появлялись значительно раньше, чем в положительных контролях, что указывало на изначально более высокую концентрацию вируса парагриппа-3 крупного рогатого скота в пробах. В соответствии с вышеизложенным, испытуемый изолят и контролируемые штаммы показали присутствие вируса парагриппа-3 крупного рогатого скота в пробах. Расшифровка графиков с указанием номеров циклов, начала сигнала флуоресценции представлена в таблице 3.

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

Таким образом, следует заключить, что полимеразная цепная реакция в реальном времени, основанная на обнаружении генетического материала возбудителя, является надежным, точным и быстрым методом диагностики парагриппа-3.

Заключение. Полученные данные позволяют сформулировать следующие выводы: в животноводческих фермах Республики Татарстан циркулируют вирусы респираторных болезней парагриппа-3, инфекционного ринотрахеита, аденовирусной инфекции, респираторно-синцитиальной инфекции и вирусной диареи. При этом доминирующая доля в общей этиологии респираторных болезней крупного рогатого скота составляет вирус ПГ-3.

1. Изолят вируса парагриппа-3, выделенный в Республике Татарстан, способен вызывать дегенеративные изменения в монослое культур клеток в течение 98-124 часов, а также вступать в специфическую реакцию в титре антител 1:32 в РН и 1:4 в РДП.

2. Полимеразная цепная реакция является оптимальным методом экспресс

индикации и идентификации вируса ПГ-3, не требующим выделения и культивирования самого вируса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Галиуллин, А. К. Молекулярно-генетическая характеристика изолятов вируса парагриппа-3 / А. К. Галиуллин, Гериш, Ашуак, В. Г. Гумеров, А. Ю. Шаева, Э. А. Магдеева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 248 (IV). – С. 42-47.

2. Галиуллин, А. К. Гистологический анализ легких и легочных лимфоузлов у телят респираторной формой болезни / А. К. Галиуллин, И. Н. Залялов, В. Г. Гумеров, Ашуак Гериш [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 246 (II). – С. 28-38.

3. Госманов, Р. Г. Частная ветеринарно-санитарная микробиология и вирусология / Р. Г. Госманов [и др.] // Специальная литература. – Казань, 2022. – С. 157.

4. Госманов, Р. Г. Иммунология / Р. Г. Госманов [и др.] // Учебное пособие. – Изд.: Лань, 2021. – 188 с.

5. Госманов, Р. Г. Микробиология / Р. Г. Госманов [и др.] // Р. Г. Госманов [и др.] // Учебное пособие. – Изд.: Лань, 2021. – 496 с.

6. Гериш, Ашуак Участие вируса парагриппа-3 в респираторных болезнях молодняка крупного рогатого скота / Ашуак Гериш, А. К. Галиуллин, В. Г. Гумеров, И. Г. Каримуллина, А. Ю. Шаева // Научные труды международной научно-практической конференции «Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры», посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, 13-14 ноября 2019 г. Казань, – С. 447-454.

7. Gueriche, Achouak The etiological role of parainfluenza-3 virus in the respiratory pathology of young cattle / Achouak Gueriche, A. K. Galiullin, V. G. Gumerov [et. al] // International Scientific-Practical Conference

“Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (Kazan, Russia, November 13-14, 2019) // BIO Web of Conferences». 2020. Vol. 17. FIES 2019. режим доступа: https://www.bioconferences.org/articles/bioconf/full_html/2020/01/bioconf_fies2020_00080/bioconf_fies2020_00080.html.

8. Гериш, Ашуак Изучение биологических и физико-химических свойств изолята вируса парагриппа-3 крупного рогатого скота / Ашуак Гериш, В. Г. Гумеров, А. К. Галиуллин [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241(1). – С. 66-70.

9. Гречаный, В. С. Морфофункциональная характеристика и терапия бронхопневмоний, вызванных ассоциацией вируса парагриппа-3, *Mycoplasma bovis* и *haemophilus somnus*, у

телят. – Дис. ... канд. вет. наук. - пос. Персиановский, 2011. – 180 с.

10. Гусев, А. А. Штамм вируса парагриппа-3 крупного рогатого скота для изготовления диагностических и вакцинных препаратов / А. А. Гусев, В. А. Мищенко, О. И. Сухарев [и др.] // Патент А61К39/155. – 2002.

11. Думова, В. В. Распространение вируса парагриппа-3 крупного рогатого скота у жвачных животных / В. В. Думова, В. А. Мищенко, А. В. Мищенко, М. Ю. Киселев, О. Ю. Черных // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 6. – С. 10-12.

12. Петрова, О. Г. Острые респираторные заболевания крупного рогатого скота и проблемы профилактики на региональном уровне / О. Г. Петрова, М. И. Барашкин // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 6 (124). – С. 40-42.

КЛИНИКО-ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ПАРАГРИПП-3

Галиуллин А.К., Гумеров В.Г., Гильмутдинов Р.Я., Шаяева А.Ю., Магдеева Э.А., Софронов П.В., Евстифеев В.В., Спиридонов Г.Н.

Резюме

В статье представлены результаты клинико-эпизоотологических и лабораторных исследований респираторных болезней крупного рогатого скота на территории Республики Татарстан. Показано, что в животноводческих фермах Республики Татарстан циркулируют вирусы респираторных болезней парагриппа-3, инфекционного ринотрахеита, аденовирусной, респираторно-синцитиальной инфекции и вирусной диареи. При этом доминирующая доля в общей этиологии респираторных болезней крупного рогатого скота занимает вирус ПГ-3. Продемонстрированы перспективы молекулярно-генетического анализа геномов вируса ПГ-3 с целью более точной его идентификации.

CLINICAL AND EPIZOOTOLOGICAL STUDIES OF CATTLE FOR PARAINFLUENZA-3

Galiullin A.K., Gumerov V.G., Gilmutdinov R.Y., Shaeva A.Y., Magdeeva E.A., Sofronov P.V., Evstifeev V.V., Spiridonov G.N.

Summary

The article presents the results of clinical-epizootologic and laboratory studies of respiratory diseases of cattle in the territory of the Republic of Tatarstan. It is shown that respiratory disease viruses of parainfluenza-3, infectious rhinotracheitis, adenovirus, respiratory syncytial infection and viral diarrhea circulate in cattle farms of the Republic of Tatarstan. The dominant share in the general etiology of respiratory diseases of cattle is occupied by PG-3 virus. The prospects of molecular genetic analysis of PG-3 virus genomes for more accurate identification are demonstrated.

СТРУКТУРНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОЕДИНЕНИЯ «К-55» ПРИ ЭЙМЕРИОЗЕ ЦЫПЛЯТ

Гиззатуллин Р.Р. – к.вет.н., доцент, Лутфуллин М.Х. – д.вет.н., профессор,
Мингалеев Д.Н. – д.вет.н., доцент, Гиззатуллина Р.Р. – к.вет.н., ассистент,
Низамова Г.М. – к.вет.н., ассистент

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

Ключевые слова: эймериоз, экстенс и интенс-эффективность, цыплята, патоморфологические и гистохимические изменения

Keywords: eimeriosis, extens and intensities, chickens, pathomorphological and histochemical changes

Как известно, в зависимости от технологии содержания птицы, паразитарные болезни могут быть различными. При содержании поголовья птиц на ограниченных площадях создает благоприятные условия для развития протозойных болезней, особенно эймериоза. Это заболевание наносит заметный экономический ущерб, сдерживает рост, развитие птиц и увеличивает затраты корма [1, 2, 5].

Важную роль в борьбе с эймериозом играет правильный выбор и использование эймериостатика. Он способен подавлять развитие паразитов и защищать организм животного от негативных последствий заболевания. Однако, помимо этого, важно соблюдать профилактические меры, условия содержания и регулярная дегельминтизация. А также следить за состоянием животного и при первых признаках заболевания, необходимо провести лечебные мероприятия. Только комплексное воздействие позволит бороться с эймериозом и сохранять здоровье животных [9, 10, 11].

Изучение механизмов воздействия противопаразитарных препаратов, как уже используемых и вновь синтезированных лекарственных средств и структурных изменений, обменных нарушений в тканях хозяев после воздействия кокцидиостатиков остается актуальной проблемой. Данная работа была посвящена изучению патоморфологических

изменений кишечника у больных эймериозом и леченных противопаразитарным соединением «К-55» птиц.

Материал и методы исследований.

Опыт проводился в условиях вивария кафедры эпизоотологии и паразитологии на 30 цыплятах двадцатидневного возраста свободных от паразитов. Птиц заражали суспензией спорулированных ооцист эймерий в дозе 2000 ооцист на 1 кг массы тела. Отобранную птицу разделили на две группы, экспериментальную и контрольную. Цыплятам первой группы с лечебной эффективностью цыплятам задавали лекарственное средство «К-55» в дозе 30 мг/кг один раз два дня подряд с кормом. Вторая группа препарат не получала, и они служили в качестве контроля. Количество выделяемых ооцист определяли путем копрологических исследований по методу Фюллеборна. Леченную и контрольную группу животных на 7 и 14 сутки убивали и после вскрытия брали кусочки тонкого отдела кишечника, фиксировали в 10% формалине (9:1), для гистологической оценки эффективности действия нового лечебного средства. Укладку фиксированного материала осуществляли с помощью специального раствора, который был залит в парафин. С помощью гематоксилина и эозина, азур-эозина, красителей, окрашенных в синий цвет, и красителей, окрашенных в зеленый цвет, были

получены гистологические срезы толщиной 5-10 мкм. Срезы окрашивали с помощью гематоксилина и эозина, азур II-эозина и ШИК-реакцией по А.Л. Шабдашу (1947).

Результат исследований. В контрольной группе основные патологические изменения были выявлены в органах пищеварения у больных эймериозом цыплят. Сильное присутствие в тонком кишечнике эймерии приводит к возникновению хронического, десквамативного катарального энтерита. В стенке толстого кишечника произошло разрушение эпителия слизистой оболочки до полного распада структуры апикальной области, затем и основания ворсинок. На поверхности слизистой оболочки в некоторых местах сохранялись только структура крипт. Клетки слизистой оболочки кишечника ворсинки крипт отмечали очень разреженность клеток, а также сильное уплотнение волокон коллагенового и ретикулинового волокна. В некоторых случаях фибриноидное набухание стенок мелких кровеносных сосудов наблюдается в большинстве случаев.

Вокруг первых, которые расположены преимущественно у основания ворсинок [7], были диффузные компактные скопления, состоящие из эозинофильных гранулоцитов, лимфоидных клеток и единичных макрофагов. Но некоторые из них, как и в

случае с клетками, имеющими признаки некробиоза, были повреждены. Во всех сохранившихся участках кишечника капиллярная сеть была обезвожена [6]. На фоне широко распространенной патогенной активности эймерий, большинство кишечных крипт у больных птиц теряло регенерационный потенциал. С ними в эпителии почти полностью исчезли митотически активные энтероциты, что привело к полному исчезновению энтероцитов. По содержанию клеточных компонентов в клетках с фигурами митоза было $2,07 \pm 0,11$ (в среднем по группе). В эти моменты ядро эпителия этих крипт было сильно наполнено просообразным содержимым, которое выделялось просветленным матриксом. Заметно разрушение не только ворсинок, но и всего эпителиального монослоя крипты в некоторых участках кишечной стенки. В межмышечных нервных сплетениях, гладкие клетки вырабатывали отек цитоплазмы и не имели четкой выраженности деталей хроматина в их бледно-окрашенных ядрах. Гистологические срезы после окрашивания кишечника ШИФФ-реактивом, обнаружили компактные и собранные в виде гнезд скопления или единично расположенные шизонты эймерий. Методом азур II эозином выявить генерацию эймерий в виде внутриклеточно локализованной шизонты эймерий удастся с большим трудом [2] (Рисунок 1).

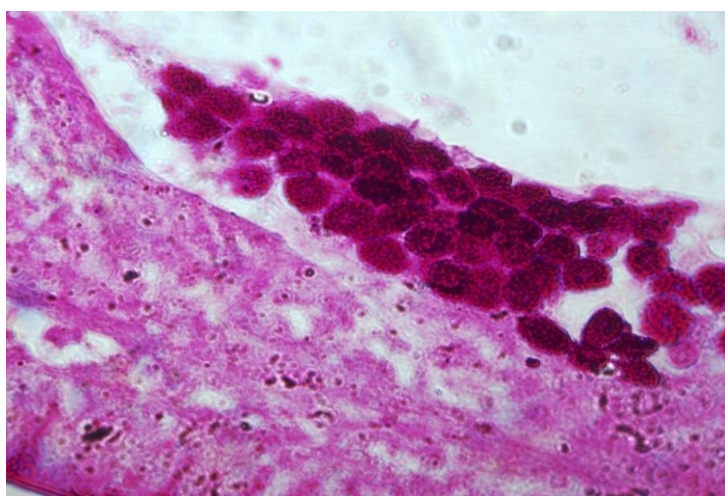


Рисунок 1 – Контрольная группа. Гнездообразное скопление шизонтов *E. maxima* в эпителии тонкого отдела кишечника на 14-е сутки. Окраска ШИФФ-реактивом. Ув.400.

Через семь дней после лечения соединением «К-55» структура кишечной стенки тонкого отдела была слабо выражена, что объясняется предшествующим разрушением. Новые кишечные ворсинки были полиморфными и имели в основном укороченное строение. На рисунке 2 показано, что в кишечнике имеется большое количество ворсинок, имеющих широкое основание и узкую апикальную часть. На боковой поверхности ворсинок располагались монослой столбчатых эпителиоцитарных клеток. Апикальная область некоторых ворсинок была лишена эпителия и содержала многочисленные с признаками атрофии энтероциты. Из-за этого в клеточной структуре не происходит уплотнения ворсинок и крипт, а также их разрежения.

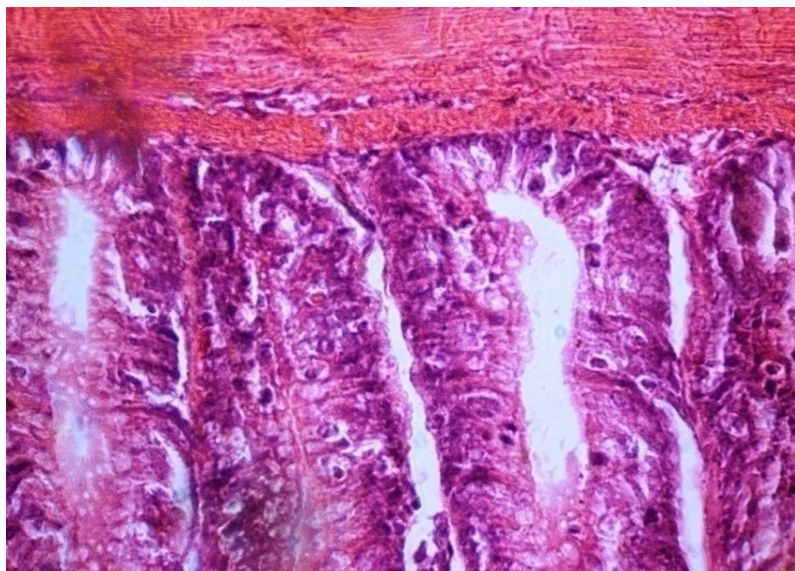


Рисунок 2 – Тонкий отдел кишечника на 14 сутки после применения соединения «К-55» в области крипт обнаруживали единичные митотически активные клетки. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 240.

Шизонты эймерий при окраске ШИФФ-реактивом не выявлялись как на поверхности, так и внутри клеток эпителия ворсинок и крипт. Картина морфологии тонкого отдела кишечника, сохраненная на 14-е сутки после лечения, сохранилась в подавляющем большинстве во всех участках среза кишечной стенки [2, 3]. При этом был полностью восстановлен кишечный эпителий на участках ворсинок и крипт. Ворсистые участки на поверхности апикальной области сохраняли следы десквамации эритроцитов, что

По данным исследования, в регенераторной области крипт были обнаружены одиночные митотически активные клетки $2,4 \pm 0,17$. Восстанавливаемые кишечные ворсинки были представлены множеством ретикулоцитов, малодифференцированных и лимфоидных клеток, а также несколькими гладкомышечными клетками. В центре ворсинок были обнаружены самые большие концентрации этих клеток. Слизистая основа была слабо выражена и плохо передавалась в мышечную пластинку, которая имела неравномерную толщину. При этом, в мышечном слое сохранялись признаки волокнистого разволокнения [3]. Мозговые оболочки сохранили признаки набухания нейроплазмы и бледной окраски ядер.

свидетельствует о сохранении признаков десквамации энтероцитов. По причине неполного обновления эпителия кишечных ворсинок, часть их была деформирована и имела множество мелких клеток на боковой поверхности и апикальной области. В результате соединения соединительной основы кишечных ворсинок и крипт, лимфоциты проникли в новообразованные капилляры, ретикулоциты и гладкомышечные клетки. На поверхности и в клетках кишечных крипт находились по $3,76 \pm 0,25$ фигур митоза. При окраске

ШИФФ-реактивом выявить наличие шизонтов кокцидий не удавалось. Этот мышечный слой имел однородную толщину. Непосредственно внутри и снаружи мышечная оболочка была с хорошо выраженными признаками мукоидного набухания межмышечной соединительной ткани, резко ослабла. По структуре клеток межмышечных нервных сплетении можно было определить структуру клеток, которые образовывались в результате их слияния.

Заключение. У экспериментально зараженных эймериозом цыплят в тонком отделе кишечника, произошло разрушение эпителия слизистой оболочки до полного распада структуры апикальной области, затем и основания ворсинок [2]. На поверхности слизистой оболочки в некоторых местах сохранялись только структура крипт. Соединительная ткань кишечной ворсинки и крипт имела резкое разрежение клеток, а также сильное уплотнение пучков коллагеновых волокон и набухание стенок мелких кровеносных сосудов было зафиксировано в соединительнотканной основе слизистой оболочки кишечника. У основания ворсинок располагались диффузные [7] скопления из эозинофильных гранулом, лимфоидных клеток и имеющими признаки некробиоза. Заметно разрушение не только ворсинок, но и всего эпителиального монослоя крипты в некоторых участках кишечной стенки. В межмышечных нервных сплетениях гладкие клетки не имели четкой выраженности деталей хроматина в их бледно-окрашенных ядрах [6]. Гистологические срезы тонкого отдела кишечника проводили ШИФФ-реактивом, легко обнаружили компактные и собранные в виде гнезд скопления или единично расположенные шизонты эймерий.

Через семь дней после лечения соединением «К-55» структура кишечной стенки тонкого отдела была слабо выражена, что объясняется предшествующим разрушением. Восстанавливаемые кишечные ворсинки были представлены множеством ретикулоцитов, малодифференцированных

и лимфоидных клеток, а также несколькими гладкомышечными клетками. Слизистая основа была слабо выражена и плохо передавалась в мышечную пластинку, которая имела неравномерную толщину. При этом, в мышечном слое сохранялись признаки волокнистого разволокнения. Спайки между клетками эпителия ворсинок и крипт не выявлялись при окраске ШИФФ-реактивом.

На 14-й день после лечения рисунок гистологического строения тонкого отдела кишечника был сохранен на 100% во всех частях среза кишечной стенки. В области крипт и основания ворсинок кишечного эпителия был полностью восстановлен. Шизонты не обнаружили. Согласно результатам патоморфологических исследований тонкого отдела кишечника птиц, экспериментально зараженных и леченых соединением «К-55» в дозе 30 мг/кг, обладает эффективным кокцидиоцидным действием на все внутриклеточные генерации эймерий, способствует быстрому протеканию репаративных процессов в пораженных тканях птиц.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бакулин, В. А. Болезни птиц / В. А. Бакулин // С.-Петербург, 2006. – 686 с.
2. Гиззатуллин, Р. Р. Клинико-морфологическая оценка эффективности соединения «Дегельм-14» при эймериозе кур / Р. Р. Гиззатуллин // Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук. – Нижний Новгород, 2013. – 196 с.
3. Гиззатуллин, Р. Р. Сравнительная патоморфологическая оценка действия соединения «Дегельм-14» и препарата ампролиум на печень и тонкий кишечник цыплят, больных эймериозом / Р. Р. Гиззатуллин, И. Н. Залялов, М. Х. Лутфуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 237. – № 1. – С. 48-51;
4. Елисеева, Е. А. Эффективные средства профилактики паразитозов птиц / Е. А. Елисеева // Птицеводство. – 2003. – № 7. – С. 46-47.

5. Журавлева, А. З. Сравнительная эффективность мадувита и цигро при кокцидиозе цыплят / А. З. Журавлева // Ветеринария. – 2012. – № 10. – С. 15-16.

6. Залялов, И. Н. Патоморфологическая оценка эффективности соединения «Дегельм-14» при эймериозе кур / И. Н. Залялов, Р. Р. Гиззатуллин, А. М. Идрисов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 237. – № 1. – С. 42-47.

7. Лутфуллин, М. Х. Эймериоз кур / М. Х. Лутфуллин, Н. А. Лутфуллина, И. Н. Залялов, Р. Р. Гиззатуллин, И. В. Галкина // Казанская государственная академия ветеринарной медицины, 2015. – 101 с.

8. Лутфуллин, М. Х. Противопаразитарные препараты нового поколения / М. Х. Лутфуллин, Н. А. Лутфуллина, А. С. Гасанов // Казанская государственная академия ветеринарной медицины, 2017. – 216 с.

9. Мишин, В. С. Адаптация кокцидий кур к антикокцидийным

препаратам и методы ее предупреждения / В. С. Мишин, В. М. Разбицкий, А. Н. Калинин // Матер. докл. III Междунар. вет. конгр. по птицеводству. – 2007. – С. 221–224.

10. Фазлаев, Р. Р. Патогенез пищеварения у кур при эймериозе / Р. Р. Фазлаев, Р. Г. Фазлаев // Современные проблемы патологической анатомии, патогенеза и диагностики болезней животных / Сборник научных трудов по материалам 16-й Всероссийской научно-методической конференции. – Ставрополь, 2007. – С. 113-114.

11. Фазлаев, Р. Р. Патогистологические изменения в слепой кишке кур при паразитировании *Eimeriatenella* / Р. Р. Фазлаев // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями / Материалы докладов всероссийской научной конференции, посвященной 130-летию со дня рождения К.И. Скрябина. – Москва. – 2008. – С. 490-492.

СТРУКТУРНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОЕДИНЕНИЯ «К-55» ПРИ ЭЙМЕРИОЗЕ ЦЫПЛЯТ

Гиззатуллин Р.Р., Лутфуллин М.Х., Мингалеев Д.Н., Гиззатуллина Р.Р., Низамова Г.М.
Резюме

Эймериоз является одним из распространенных заболеваний птиц, вызываемых простейшими, которое приводит к уменьшению продуктивности и экономическим потерям в птицеводстве. В данном исследовании проводилось изучение противоэймериозной эффективности нового соединения «К-55» при лечении цыплят, зараженных эймериозом. Под руководством преподавателей кафедры эпизоотологии и паразитологии был поставлен опыт на 30 цыплятах двадцатидневного возраста, которые были заражены оттитрованной дозой спорулированных ооцист эймерий в дозе 2000 клеток на 1 кг массы. Результаты исследований показали, что у контрольных групп в тонком отделе кишечника и у экспериментально зараженных эймериозом цыплят отмечались подострое и десквамативное катаральное воспаление. В некоторых участках кишечной стенки заметно разрушение не только ворсинок, но и всего эпителиального монослоя крипты. Гидрографическая структура тонкого отдела кишечника была сохранена на 7 и 14-е сутки после лечения соединением «К-55». В кишечнике находились ворсинки с уплощенным и широким основанием. Призмы в ворсинках были представлены множеством бокаловидных экзокриноидов, с признаками повышенной секреции. В апикальной зоне не было выявлено гиперсекреции. Плотная основа ворсинок характеризуется гиперплазией ретикулоцитов, фибробластов и эндотелиальных клеток кровеносных сосудов. По всей видимости, мышечный слой состоял из непрерывного и неравномерного слоя. Исследование показало, что лекарственное средство «К-55» эффективно при лечении эймериоза птиц.

ANTIPARASITIC EFFICACY OF THE COMPOUND "K-55" AT EIMERIOSIS OF CHICKENS

Gizzatullin R.R., Lutfullin M.Kh., Mingaleev D.N., Gizzatullina R.R., Nizamova G.M.
Summary

Eimeriosis is one of the most common diseases of birds caused by protozoa, which leads to a decrease in productivity and economic losses in poultry farming. In this study, the anti-eimeriosis efficacy of the new compound "K-55" was studied in the treatment of chickens infected with eimeriosis. Under the guidance of teachers of the Department of Epizootology and Parasitology, an experiment was carried out on 30 chickens of twenty-day age who were infected with a titrated dose of sporulated oocysts of eimeria at a dose of 2000 cells per 1 kg of weight. The results of the studies showed that subacute and desquamative catarrhal inflammation was observed in the control groups in the small intestine of chickens experimentally infected with eimeriosis. In some areas of the intestinal wall, the destruction of not only the villi, but also the entire epithelial monolayer of the crypt is noticeable. The hydrographic structure of the small intestine was preserved on the 7th and 14th days after treatment with the K-55 compound. In the intestine there were villi with a flattened and wide base. The prisms in the villi were represented by a multitude of goblet-shaped exocrinoids, with signs of increased secretion. No hypersecretion was detected in the apical zone. The dense base of the villi is characterized by hyperplasia of reticulocytes, fibroblasts and endothelial cells of blood vessels. Apparently, the muscle layer consisted of a continuous and uneven layer. The study showed that the drug "K-55" is effective in the treatment of avian eimeriosis.

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ СИСТЕМ КОРМЛЕНИЯ ТЕЛЯТ МОЛОЧНЫМИ КОРМАМИ НА ИХ РОСТ И РАЗВИТИЕ

Гилемханов М.И. – к.б.н., доцент, Шарипов Д.Р. – к.б.н., доцент,
Каюмов Р.Р. – к.б.н., доцент, Шайдуллин С.Ф. – к.б.н., доцент

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

Ключевые слова: теленок, система кормления, норма выпойки молока, живая масса, среднесуточный прирост

Keywords: calf, feeding system, milk allowance, body weight, average daily growth

Современные технологии выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота должны способствовать здоровью, нормальному росту, развитию, формированию высокой продуктивности и продлению сроков хозяйственного пользования животных [10].

В тоже время в молочном скотоводстве накоплен значительный опыт раздельного и совместного использования при выращивании молодняка крупного рогатого скота молочного периода, цельного молока и ЗЦМ [1, 2, 3, 6]. При этом установлено, что скормливание ЗЦМ вместо цельного молока способствует повышению живой массы на 4,1-12,5 % в 3-х месячном возрасте [4, 8]. В других исследованиях не установлено различия живой массы телят в период выпойки цельного молока или ЗЦМ [7].

При традиционной системе выращивания телят рекомендуемое количество молочных кормов (цельного молока и/или ЗЦМ) составляет не более 12-15 % от живой массы животного. При ступенчатой системе – количество используемых при выращивании телят молочных компонентов рациона в первую фазу молочного периода составляет 20-30 % от живой массы с постепенным (ступенчатым) снижением до 12-15 % во вторую фазу (предотъемный период).

Тем не менее, нет единого мнения об оптимальных стратегиях по использованию молочных кормов при выращивании молодняка крупного рогатого скота

молочного периода.

Целью наших исследований явилось изучение влияния разных систем скормливания молочных кормов на показатели развития телят до 6-ти месячного возраста.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в условиях К(Ф)Х «Иванов В.А» Чувашской Республики на телятах ($n = 24$) черно-пестрой породы. В период с сентября 2022 года по май 2023 года было сформировано две группы телочек по принципу пар-аналогов. Различие состояло в количестве скормливаемых молочных компонентов рациона. Так, молодняк ($n = 12$) контрольной (первой) группы получал молочные корма традиционным методом, по 6 кг в сутки из расчета 12-15 % от живой массы при рождении. Телята ($n = 12$) опытной (второй) группы получали молочные корма ступенчатым методом, по 9 кг в сутки из расчета 20-30 % от живой массы при рождении в первую фазу молочного периода, и по 6 кг в сутки из расчета 12-15 % от живой массы при рождении во вторую (предотъемную) фазу молочного периода (Таблица 1).

Кормление молодняка молочными кормами со 2-ого дня жизни осуществлялось три раза в день примерно в 7:00, 11:00 и 16:30 ч. Животных обеих групп в возрасте 88-90 дней постепенно снимали с выпойки молочными кормами, разбавляя ЗЦМ водой. Телята на протяжении всего выращивания имели свободный доступ к питьевой воде, с 3 по

90 день – к гранулированному (стартерному) комбикорму (СВ – 88,7 %; ОЭ – 12,0 МДж; СП – 20,0 %), с 30 дня – к бобовому селу (СВ – 84,6 %; ОЭ – 7,2 МДж; СП – 15,7 %), с 91 по 180 день молодняку скармливали сенаж бобовых культур (СВ – 43,7 %; ОЭ – 8,5 МДж; СП – 12,7 %) рассыпной комбикорм (ячмень – 93,5 %, шрот подсолнечный – 5,0 %, премикс – 1,5 %), БВМК (СВ – 88,9 %; ОЭ – 9,0 МДж; СП – 25,0 %).

Взвешивание телят проводили каждые 30 дней в течение 180 дней исследования.

Все полученные цифровые данные были обработаны с использованием метода вариационной статистики на персональном

компьютере с помощью программы «Excel» («Microsoft», США). Сравнения между средними значениями оценивали с помощью t-критерия Стьюдента, и вероятность менее 0,05 считалась достоверной ($P < 0,05$).

Результат исследований. При организации полноценного питания телят основным критерием эффективности их выращивания является оценка их продуктивности с учетом живой массы и среднесуточных приростов [4].

Выращивание телят до 6-ти месячного возраста с использованием различных норм выпойки молочными кормами показало межгрупповые различия по живой массе (Таблица 2).

Таблица 1 – Схема кормления телят молочными кормами в исследуемых группах

Период выращивания	Молочный компонент рациона	Количество, кг	
		группа	
		контрольная	опытная
1 день	молозиво	6	6
2-5 день	переходное молоко	6	9
6-10 день	цельное молоко	6	9
11-13 день ¹	цельное молоко/ЗЦМ	6	9
14-27 день	ЗЦМ ²	6	9
28-30 день	ЗЦМ	6	6-9 ³
31-90 день	ЗЦМ	6	6

Примечание: ¹Телят контрольной и опытной групп постепенно переводили с цельного молока на ЗЦМ. ²ЗЦМ «Спектолак 16 Премиум»: СВ – 95,9 %; ОЭ – 19,0 МДж; СП – 22,0 %; СЖ – 16,0 %. ³Телятам постепенно снижали количество молочных кормов с 20-30 до 12-15 % от массы тела при рождении

Таблица 2 – Динамика живой массы подопытных телят

Возраст	Живая масса, кг	
	группа	
	контрольная	опытная
При рождении	29,2±0,31	29,3±0,34
1 месяц	39,9±1,15	42,1±0,60
2 месяца	58,8±2,71	59,6±1,76
3 месяца	82,1±2,91	86,2±3,15
4 месяца	107,9±4,05	112,3±3,46
5 месяцев	133,6±3,55	139,8±4,56
6 месяцев	157,3±3,78	168,4±3,97*

Примечание: * $P < 0,05$ в сравнении с контролем

Так, при одинаковой массе тела животных при рождении контрольной и опытной групп – 29,2-29,3 кг, нами установлено, что с первого месяца опыта у

молодняка, потреблявшего ступенчатым методом молочные корма в составе рациона, наметилась более высокая тенденция к повышению живой массы.

Выявленная тенденция сохранилась на всем протяжении исследований. При этом средняя живая масса в возрасте 1, 3 и 6 месяцев в опытной группе составила 42,1, 86,2 и 168,4 кг, что больше чем в контрольной группе на 5,5, 5,0 и 7,1 % соответственно.

Телята, которых кормили ступенчатым методом, демонстрировали как интенсивный рост, так и более высокие показатели среднесуточных приростов живой массы на протяжении всего опыта (Таблица 3).

Таблица 3 – Среднесуточные приросты живой массы подопытных телят

Период выращивания	Среднесуточный прирост живой массы, г	
	группа	
	контрольная	опытная
0-1 месяца	358,3±30,94	427,8±22,61
1-2 месяцев	630,6±68,23	583,3±48,39
2-3 месяцев	775,0±67,37	886,1±61,87
3-4 месяцев	861,1±65,95	872,2±63,54
4-5 месяцев	855,6±28,85	913,9±72,91
5-6 месяцев	791,7±34,85	955,6±35,17**
0-3 месяцев (молочный)	588,0±43,35	632,4±41,52
3-6 месяцев (послемолочный)	836,1±25,71	913,9±32,86
0-6 месяцев	712,0±28,94	773,1±31,05

Примечание: ** $P < 0,01$ в сравнении с контролем

Максимальные показатели опытной группы установлены в возрастные периоды 0-1, 2-3, 3-4, 4-5 и 5-6 мес., которые превосходили животных контрольной группы на 19,4, 14,3, 1,3, 6,8 и 20,7 % соответственно.

Однако в возрастной период 1-2 мес. у молодняка опытной группы интенсивность процесса роста была ниже (583,3 г) в сопоставлении с животными группы контроля на 7,5 %. Снижение среднесуточных приростов в данный возрастной период мы связываем со снижением скармливания молочных кормов, что привело к понижению поступления питательных веществ (энергии и белка) рациона.

В тоже время высокая норма выпойки молочных кормов по сравнению с низкой нормой может ограничить потребление животными концентрированных кормов (престартера и/или стартера). При этом в других исследованиях установлено, что телята молочного периода не в состоянии компенсировать потерю энергии (питательных веществ) из-за низкого потребления молочных кормов увеличением потребления концентратов

[10].

Таким образом, молодняк потреблявший молочные корма ступенчатым методом, показал в молочный (0-3 мес.), послемолочный (3-6 мес.) периоды, а также за весь период (0-6 мес.) исследования более высокие среднесуточные приросты на 7,6, 9,3 и 8,6 % соответственно, чем животные, которым скармливали молочные компоненты рациона традиционным способом.

Полученные результаты согласуются как с отечественными, так и с зарубежными исследованиями [9, 12].

Заключение. Проведенные исследования по изучению влияния скармливания разных по количеству молочных кормов при выращивании телят показали, что использование более высоких норм выпойки молока и ЗЦМ (9 кг против 6 кг в сутки) ступенчатым методом оказывает положительное действие на рост и развитие телят.

Результаты текущих исследований могут быть использованы на молочных предприятиях АПК при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Волков, Р. А. Рекомендации по производству молока. путь от теленка до коровы / Р. А. Волков [и др.] // Монография. – Казань, 2022. – 366 с.

2. Кислякова, Е. М. Обогачитель цельного молока в кормлении телят / Е. М. Кислякова, О. В. Абашева, Е. В. Ачкасова [и др.] // Аграрная Россия. – 2022. – № 7. – С. 25-28.

3. Кобцев, М. Заменители цельного молока в кормлении ремонтных телок / М. Кобцев, Е. Мысак // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 7. – С. 25-28.

4. Козина, Е. А. Применение в кормлении телят молочного периода заменителя цельного молока «ОПТИЛАК-16» / Е. А. Козина, Т. М. Владимцева // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 8(185). – С. 128-135.

5. Крупин, Е. О. Влияние концентрированного оптимизатора кормов «Флорузим» на обмен веществ и интенсивность роста телят / Е. О. Крупин, Ш. К. Шакиров, И. Ш. Галимуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 224. – № 4. – С. 111-115.

6. Мошкина, С. В. Физиологические показатели и продуктивные качества ремонтного молодняка молочного скота при использовании в кормлении различных заменителей цельного молока / С. В. Мошкина, А. Н. Зарубин, О. Ю. Гагарина // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 1(97). – С. 93-99.

7. Радчиков, В. Ф. Выращивание телят в молочный период с использованием разных технологий кормления / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Б. К. Салаев [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2022. – Т. 57. – № 2. – С. 28-35.

8. Роженцов, А. Л. Эффективность

использования заменителя цельного молока «Гудмилк 12» в кормлении телят-молочников / А. Л. Роженцов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Материалы международной научно-практической конференции. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2022. – С. 377-380.

9. Сивкин, Н. В. Рост и развитие телок черно-пестрой породы разных генотипов при повышенной норме выпойки молока / Н. В. Сивкин, В. Н. Коновалов, В. Ф. Жуков // Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения: Материалы XXV международной научно-практической конференции. – Подольск, пос. Быково: ФГБОУ ДПО «Российская академия менеджмента в животноводстве», 2019. – С. 144-151.

10. Шарипов, Д. Р. Эффективность использования заменителей цельного молока в кормлении телят / Д. Р. Шарипов // Современное состояние, перспективы развития молочного животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы международной научно-практической конференции. – Омск: ЛИТЕРА, 2016. – С. 149-152.

11. Diaz, M. C. Composition of growth of Holstein calves fed milk replacer from birth to 105-kilogram body weight / M. C. Diaz, M. E. Van Amburgh, J. M. Smith [et al.] // J. Dairy Sci. – 2001. – Vol. 84. – P. 830-842.

12. Khan, M. A. Pre- and post-weaning performance of Holstein female calves fed milk through step-down and conventional methods / M. A. Khan, H. J. Lee, W. S. Lee [et al.] // J. Dairy Sci. – 2007. – Vol. 90. – P. 876-885.

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ СИСТЕМ КОРМЛЕНИЯ ТЕЛЯТ МОЛОЧНЫМИ КОРМАМИ НА ИХ РОСТ И РАЗВИТИЕ

Гилемханов М.И., Шарипов Д.Р., Каюмов Р.Р., Шайдуллин С.Ф.
Резюме

Целью работы явилось изучение влияния разных систем скармливания молочных кормов на показатели развития телят до 6-ти месячного возраста. Исследования проводили на двух группах телят. Различия состояло в количестве скармливаемых молочных компонентов рациона. Молодняк ($n = 12$) контрольной (первой) группы получал молочные корма традиционным методом, по 6 кг в сутки из расчета 12-15 % от живой массы при рождении. Телята ($n = 12$) опытной (второй) группы получали молочные корма ступенчатым методом, по 9 кг в сутки из расчета 20-30 % от живой массы при рождении в первую фазу молочного периода, и по 6 кг в сутки из расчета 12-15 % от живой массы при рождении во вторую (предотъемную) фазу молочного периода. Установлено, что средняя живая масса в возрасте 1, 3 и 6 месяцев в опытной группе составила 42,1, 86,2 и 168,4 кг, что больше чем в контрольной группе на 5,5, 5,0 и 7,1 % соответственно. Высокие среднесуточные приросты живой массы телятами опытной группой установлены в возрастные периоды 0-1, 2-3, 3-4, 4-5 и 5-6 мес., которые превосходили животных контрольной группы на 19,4, 14,3, 1,3, 6,8 и 20,7% соответственно.

INFLUENCE OF DIFFERENT FEEDING SYSTEMS OF CALVES WITH MILK FEED ON THEIR GROWTH PERFORMANCE

Gilem khanov M.I., Sharipov D.R., Kayumov R.R., Shaidullin S.F.
Summary

The aim of the work was to study the effect of different systems of feeding dairy feed on the developmental indicators of calves up to 6 months of age. The studies were carried out on two groups of calves. The difference was in the amount of dairy components of the diet fed. Calves ($n = 12$) of the control (first) group received dairy feed by the traditional method, 6 kg per day at the rate of 12-15 % of live weight at birth. Calves ($n = 12$) of the experimental (second) group received dairy feed by a stepwise method, 9 kg per day at the rate of 20-30 % of live weight at birth in the first phase of the milk period, and 6 kg per day at the rate of 12-15 % of live weight at birth in the second (pre-weaning) phase of the milk period. It was found that the average live weight at the age of 1, 3 and 6 months in the experimental group 42.1, 86.2 and 168.4 kg, which is more than in the control group was 5.5, 5.0 and 7.1 % respectively. High average daily gains in live weight by calves in the experimental group were established in the age periods of 0-1, 2-3, 3-4, 4-5 and 5-6 months, which exceeded the animals of the control group was 19.4, 14.3, 1, 3, 6.8 and 20.7 % respectively.

СОСТОЯНИЕ ДЕТОКСИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПЕЧЕНИ У ТЕЛЯТ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ КРЕОЛИН-Х

Гильмутдинов Р.Я.¹ – д.б.н., профессор, Рахматуллин Э.К.² – д.вет.н., профессор,
Кадиков И.Р.² – д.б.н., Василевский Н.М.² – д.вет.н., профессор

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины
имени Н.Э. Баумана»

²ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической
безопасности»

Ключевые слова: Креолин-Х, циперметрин, пиретроидные инсектицидные препараты, биохимические показатели крови, телята, гепатотоксическое действие

Keywords: Kreolin-X, cypermethrin, pyrethroid insecticides, blood biochemical parameters, calves, hepatotoxic effect

Одним из способов усиления борьбы с эктопаразитами животных является использование эффективных, безопасных и простых в применении инсектоакарицидов. Таким требованиям отвечают препараты на основе синтетических пиретроидов, имеющие существенные преимущества перед другими, так как обладают избирательной токсичностью по отношению к насекомым и клещам в низких концентрациях, быстро разлагаются во внешней среде на нетоксичные компоненты и хорошо переносятся животными [11, 13].

Для борьбы с арахноэнтомозом животных перспективны комбинированные инсектицидные препараты с различным механизмом действия, что позволяет снизить развитие лекарственной устойчивости, повысить эффективность лечения, сократить частоту обработок, снизить затраты и понизить токсическое воздействие на животных [15].

Между тем, сочетание препаратов может усиливать не только терапевтический, но и токсический эффект [7].

Более того, возможными недостатками комбинированных препаратов, связанными с сочетанием свойств входящих в его состав соединений, являются особенности спектра и механизма действия, сроки наступления и продолжительность эффекта, пути

токсикокинетики, стабильность при применении и т.д., которые часто не учитываются [14].

Целью настоящего исследования было изучение состояния системы детоксикации печени телят при применении комбинированного инсектоакарицидного препарата Креолин-Х.

Материал и методы исследований. В работе использовали Креолин-Х (Kreolin-X, международное непатентованное название – циперметрин). Лекарственная форма: раствор для наружного применения. Креолин-Х содержит в качестве действующего вещества циперметрин - 2,5 или 5 %, а в качестве вспомогательного вещества - креолин бесфенольный каменноугольный - до 100%. По внешнему виду Креолин-Х представляет собой однородную маслянистую жидкость, прозрачную в тонком слое, с запахом каменноугольного масла, темно-коричневого, черно-бурого цвета. С водой образует эмульсию молочно-белого или молочно-серого цвета. Креолин-Х выпускают расфасованным в стеклянных бутылках, флаконах и банках или в полимерных бутылках, флаконах с полиэтиленовыми пробками, в канистрах стальных или полимерных. Циперметрин, входящий в состав Креолина-Х, относится к пиретроидам второго поколения, обладает широким спектром

инсектоакарицидного действия, активен в отношении саркоптоидных, иксодовых клещей и насекомых [1].

Изучение влияния Креолина-Х на дезинтоксикационную систему печени проводили на телятах черно-пёстрой породы. Для этого были укомплектованы три группы 3-4-месячных животных со средней исходной массой тела 110-130 кг. Перед применением Креолин-Х тщательно перемешивали с водой. Телят 1 опытной группы (пять голов) опрыскивали эмульсией Креолина-Х 1 % концентрации. Телят 2 опытной группы (пять голов) опрыскивали эмульсией Креолина-Х 0,2 % концентрации. Опыскиваемая доза составляла 27 мл/кг. Телят контрольной группы (пять голов) опрыскивали водой. Для исследования у животных брали кровь

до введения и через 1, 7, 15 и 31 сутки после применения арахноакарицида. Для исследования были выбраны следующие биохимические показатели крови: содержание общего белка, билирубина, мочевины, активность ферментов: аланин- и аспартатаминотрансферазы (АЛТ, КФ 2.6.1.2 и АСТ, КФ 2.6.1.1), лактатдегидрогеназы (ЛДГ 1.1.1.27), щелочной фосфатазы (ЩФ, КФ 3.1.3.1) и глутаматдегидрогеназы (ГлДГ, КФ 1.4.1.2). Для изучения гепатотоксического действия у подопытных животных определяли коэффициенты де Ритиса, Шмидта (КШ) [8, 9, 10, 21, 22] и индекс R. Коэффициент де Ритиса определяли отношением АСТ к АЛТ [25]. Коэффициент Шмидта (КШ) рассчитывали по формуле (1).

$$\text{КШ} = \frac{\text{АСТ} + \text{АЛТ}}{\text{ГлДГ}}, \quad (1)$$

где: АСТ – аспартатаминотрансфераза, Е/л; АЛТ – аланинаминотрансфераза, Е/л;
ГлДГ – глутаматдегидрогеназы Е/л

Индекс R определяли отношением активности АЛТ к активности ЩФ [7, 21]. Концентрацию общего белка определяли по биуретовой реакции [8, 9, 24]. Количество мочевины определяли унифицированным методом по цветной реакции с диацетилмонооксимом [8, 9, 10, 20]. Концентрацию общего билирубина определяли колориметрическим методом с 2,4-дихлоранилином [8, 9].

Активность АЛТ и АСТ определяли унифицированным динитрофенилгидразиновым методом [8, 9, 10, 16, 20, 21]. Активность щелочной фосфатазы (ЩФ, КФ 3.1.3.1.) изучали кинетическим колориметрическим методом [8, 9, 10, 21], активность лактатдегидрогеназы (ЛДГ) определяли унифицированным методом, оптимизированным оптическим тестом [8, 9, 10], активность глутаматдегидрогеназы (ГлДГ) изучали оптимизированным унифицированным тестом в соответствии с рекомендациями DGKC [8, 9, 10]. В ходе исследования использовались биохимические анализаторы: ERBA-

XL100, VETSCAN VS2 и Roche Cobas 8000 с биохимическим модулем с702, Roche Diagnostics (Швейцария).

Эксперименты проводились в соответствии с рекомендациями, установленными Международным комитетом по этике животных и этическим комитетом учреждения, а также в соответствии с действующими нормативными актами. Все исследования выполнялись согласно Правилам гуманного обращения с лабораторными животными. Все процедуры с животными проводили в соответствии с Директивой 2010/63/US от 22 сентября 2010 г. [23]. Содержание и уход за экспериментальными животными осуществляли в соответствии с «Ветеринарными правилами содержания крупного рогатого скота в целях его воспроизводства, выращивания и реализации» (Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 21 октября 2020 г. N 622 «Об утверждении Ветеринарных правил содержания крупного рогатого скота в целях его воспроизводства, выращивания и реализации»).

Результаты экспериментальных исследований обработаны методом вариационной статистики. Для этого использовалась прикладная программа Statistica 13.3 [21]. Статистическую значимость различий определяли по величине критерия Стьюдента.

Результат исследований. При изучении токсичности инсектоакарицидных препаратов обязательным является проведение биохимических исследований крови животных для выявления органов-мишеней токсического действия и оценки степени поражения. Изучая биохимические показатели крови, можно наиболее полно диагностировать функциональное состояние систем и органов организма, выявить воспалительные процессы, дисбаланс микроэлементов и нарушения водно-солевого обмена. Биохимические исследования позволяют выявить степень поражения органов [8, 9].

Для выявления токсического действия препаратов на дезинтоксикационную систему печени изучают содержание в крови общего белка и билирубина, активность аминотрансфераз (АЛТ, АСТ), глутаматдегидрогеназы, ЛДГ и ЩФ; коэффициенты де Ритиса и Шмидта, показатель R. Изменения этих показателей наблюдаются при гепатите, циррозе печени, печеночной недостаточности, токсическом воздействии лекарственных средств [5, 6].

После однократного опрыскивания телят эмульсией Креолина-Х 1- и 0,2 %-ой концентрациями общее состояние и поведение подопытных животных не менялись, признаки угнетения, токсикоза, а также гибель телят не наблюдались.

В таблице 1 представлены данные биохимических показателей крови телят после применения Креолина-Х в 1 %-ой концентрации.

Таблица 1 – Биохимические показатели крови телят после применения Креолина-Х 1%-ой концентрации

Показатель	Сроки исследования, сутки			
	1	7	15	31
Билирубин, мкмоль/л	$\frac{7,1 \pm 0,91}{6,7 \pm 0,85}$	$\frac{10,0 \pm 1,90}{6,8 \pm 1,86}$	$\frac{11,2 \pm 1,27}{7,1 \pm 1,46}$	$\frac{6,4 \pm 1,23}{6,8 \pm 1,10}$
Мочевина, ммоль/л	$\frac{20,7 \pm 4,95}{19,7 \pm 5,08}$	$\frac{23,9 \pm 4,42}{19,5 \pm 4,75}$	$\frac{16,8 \pm 4,95}{20,1 \pm 5,68}$	$\frac{18,7 \pm 4,59}{19,5 \pm 4,75}$
Общий белок, г/л	$\frac{67,3 \pm 2,88}{67,4 \pm 1,36}$	$\frac{66,6 \pm 3,45}{68,8 \pm 1,79}$	$\frac{58,4 \pm 5,62}{68,2 \pm 2,89}$	$\frac{65,8 \pm 4,17}{68,8 \pm 1,79}$
КШ	$\frac{3,06 \pm 0,30}{3,70 \pm 0,47}$	$\frac{3,31 \pm 0,23}{3,59 \pm 0,42}$	$\frac{4,30 \pm 0,47}{3,63 \pm 0,39}$	$\frac{3,57 \pm 0,56}{3,59 \pm 0,42}$
Индекс R	$\frac{0,29 \pm 0,05}{0,21 \pm 0,03}$	$\frac{0,3 \pm 0,05}{0,21 \pm 0,03}$	$\frac{0,28 \pm 0,02}{0,21 \pm 0,03}$	$\frac{0,22 \pm 0,04}{0,22 \pm 0,03}$
Коэффициент де Ритиса	$\frac{1,79 \pm 0,28}{2,15 \pm 0,41}$	$\frac{2,41 \pm 0,66}{1,91 \pm 0,51}$	$\frac{2,21 \pm 0,43}{2,09 \pm 0,35}$	$\frac{2,35 \pm 0,35}{2,14 \pm 0,40}$
АСТ, Е/л	$\frac{78,6 \pm 16,6}{66,9 \pm 15,7}$	$\frac{84,5 \pm 15,2}{67,7 \pm 16,9}$	$\frac{136,4 \pm 31,3}{64,9 \pm 11,0}$	$\frac{78,1 \pm 16,9}{67,1 \pm 17,0}$
ГлДГ, Е/л	$\frac{39,4 \pm 3,35}{26,6 \pm 3,50}$	$\frac{40,5 \pm 3,79^*}{27,4 \pm 4,18}$	$\frac{45,6 \pm 4,73^*}{26,6 \pm 3,50}$	$\frac{33,6 \pm 5,99}{27,4 \pm 4,18}$
ЩФ, Е/л	$\frac{157,8 \pm 11,6}{146,6 \pm 9,6}$	$\frac{162,6 \pm 11,0}{146,8 \pm 8,5}$	$\frac{244,2 \pm 20,1^*}{146,6 \pm 11,16}$	$\frac{152,2 \pm 9,6}{146,8 \pm 8,5}$
АЛТ	$\frac{40,5 \pm 3,6}{30,4 \pm 2,4}$	$\frac{49,6 \pm 10,6^*}{30,6 \pm 3,6}$	$\frac{61,7 \pm 7,2^*}{30,4 \pm 2,4}$	$\frac{33,1 \pm 4,6}{30,6 \pm 3,6}$
ЛДГ	$\frac{621,0 \pm 121,7}{506,0 \pm 93,7}$	$\frac{951,6 \pm 136,3^*}{508,4 \pm 93,6}$	$\frac{749,4 \pm 130,9}{508,6 \pm 94,7}$	$\frac{600,8 \pm 91,2}{506,4 \pm 93,1}$

Примечание: в числителе приведены показатели опытной группы, в знаменателе – контрольной; * – достоверная разница между опытной и контрольной группой ($P < 0,05$)

Анализируя данные таблицы 1, следует отметить, что после опрыскивания телят Креолином-Х 1 %-ой концентрации возникают незначительные колебания количества билирубина, мочевины и общего белка ($P \geq 0,05$). После применения Креолина-Х через 7 суток происходило достоверное повышение активности ферментов ГлДГ, АЛТ и ЛДГ в крови телят, а на 15 сутки – ГлДГ, ЩФ и АЛТ ($P < 0,05$).

Отмечались незначительные колебания коэффициент де Ритиса, индекса R и коэффициента Шмидта. На 31 сутки изменения биохимических показателей в сыворотке крови телят были недостоверны ($P \geq 0,05$).

В таблице 2 представлены данные биохимических показателей крови телят после применения Креолина-Х 0,2%-ой концентрации.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови телят после применения Креолина-Х 0,2%-ой концентрации

Показатель	Сроки исследования, сутки			
	1	7	15	31
Билирубин, мкмоль/л	$\frac{6,5 \pm 0,98}{6,7 \pm 0,85}$	$\frac{7,0 \pm 1,88}{6,8 \pm 1,86}$	$\frac{8,8 \pm 1,04}{7,1 \pm 1,46}$	$\frac{6,6 \pm 1,23}{6,8 \pm 1,10}$
Мочевина, ммоль/л	$\frac{21,7 \pm 4,93}{19,7 \pm 5,08}$	$\frac{20,2 \pm 4,30}{19,5 \pm 4,75}$	$\frac{20,1 \pm 5,01}{20,1 \pm 5,68}$	$\frac{18,3 \pm 4,41}{19,5 \pm 4,75}$
Общий белок, г/л	$\frac{67,7 \pm 2,47}{67,4 \pm 1,36}$	$\frac{67,2 \pm 3,71}{68,8 \pm 1,79}$	$\frac{63,8 \pm 5,41}{68,2 \pm 2,89}$	$\frac{67,0 \pm 4,08}{68,8 \pm 1,79}$
КШ	$\frac{3,38 \pm 0,41}{3,70 \pm 0,47}$	$\frac{2,50 \pm 0,66}{3,59 \pm 0,42}$	$\frac{4,10 \pm 1,10}{3,63 \pm 0,39}$	$\frac{3,93 \pm 0,80}{3,67 \pm 0,45}$
Индекс R	$\frac{0,26 \pm 0,04}{0,21 \pm 0,03}$	$\frac{0,27 \pm 0,05}{0,21 \pm 0,03}$	$\frac{0,24 \pm 0,05}{0,21 \pm 0,03}$	$\frac{0,21 \pm 0,04}{0,22 \pm 0,03}$
Коэффициент де Ритиса	$\frac{1,86 \pm 0,34}{2,15 \pm 0,41}$	$\frac{2,48 \pm 0,88}{1,91 \pm 0,51}$	$\frac{2,94 \pm 0,21}{2,09 \pm 0,35}$	$\frac{1,96 \pm 0,60}{2,13 \pm 0,39}$
АСТ, Е/л	$\frac{68,4 \pm 16,2}{66,9 \pm 15,7}$	$\frac{74,4 \pm 15,2}{67,7 \pm 16,9}$	$\frac{94,8 \pm 20,5}{64,9 \pm 11,0}$	$\frac{71,0 \pm 14,6}{68,1 \pm 17,4}$
ГлДГ, Е/л	$\frac{31,3 \pm 3,17}{26,6 \pm 3,50}$	$\frac{37,4 \pm 3,80}{27,4 \pm 4,18}$	$\frac{31,2 \pm 4,47}{26,6 \pm 3,50}$	$\frac{30,1 \pm 6,14}{27,4 \pm 4,18}$
ЩФ, Е/л	$\frac{150,4 \pm 10,7}{146,6 \pm 9,6}$	$\frac{152,2 \pm 10,8}{146,8 \pm 8,5}$	$\frac{148,4 \pm 20,5}{146,6 \pm 11,16}$	$\frac{148,2 \pm 9,6}{146,8 \pm 8,5}$
АЛТ	$\frac{37,0 \pm 4,1}{30,4 \pm 2,4}$	$\frac{40,5 \pm 9,7}{30,6 \pm 3,6}$	$\frac{31,7 \pm 7,3}{30,4 \pm 2,4}$	$\frac{30,9 \pm 4,6}{30,6 \pm 3,6}$
ЛДГ	$\frac{631,0 \pm 88,7}{506,0 \pm 93,7}$	$\frac{609,6 \pm 121,7}{508,4 \pm 93,6}$	$\frac{550,6 \pm 131,3}{508,6 \pm 94,7}$	$\frac{551,4 \pm 91,1}{506,4 \pm 93,1}$

Примечание: в числителе приведены показатели опытной группы, в знаменателе – контрольной; * – достоверная разница между опытной и контрольной группой ($P < 0,05$)

Анализируя данные таблицы 2, следует отметить, что после опрыскивания телят Креолином-Х 0,2 %-ой концентрации возникают незначительные колебания количества билирубина, мочевины, общего белка, активности ферментов коэффициентов де Ритиса и Шмидта, индекса R ($P \geq 0,05$).

Креолин-Х в 0,2 %-ой концентрации не вызывает изменений в биохимических показателях крови телят, не нарушает метаболизм и активность ферментов крови телят. Количество общего белка, мочевины и билирубина в течение периода применения препарата незначительно

отличались от аналогичных показателей контрольной группы.

Концентрация вещества является фактором для проявления его токсического действия, которое коррелирует с появлением клинических синдромов и дальнейшим их развитием вплоть до возможного летального исхода - при смертельной концентрации [16].

Достоверное повышение активности ферментов ГлДГ, АЛТ и ЛДГ в крови телят на 7 сутки и ГлДГ, ЩФ и АЛТ – на 15 сутки исследования после применения Креолина-Х 1 %-ой концентрации, свидетельствует о том, что детоксикация акарицида

происходит в печени и, по всей вероятности, связано с особенностями всасывания – проникновения Креолина-Х после опрыскивания.

Одновременное определение активности АЛТ и АСТ в крови информативнее с клинической точки зрения, позволяя судить о локализации и характере поражения, активности процесса, а также прогнозировать исход заболевания. Определение активности АСТ используется для выявления и оценки тяжести цитолитического синдрома при диагностике и мониторинге заболеваний печени и сердца. АСТ также увеличивается при остром гепатите и других тяжелых поражениях гепатоцитов. Тест используется совместно с определением активности АЛТ [3, 4, 5, 20].

Токсичность инсектоакарицидных препаратов очень информативно отражает уровень активности ГлДГ. Поскольку этот фермент находится в митохондриях, степень повышения его активности отражает степень цитолиза при токсическом поражении печени. По его уровню можно судить о тяжести патологического процесса [9].

После применения инсектоакарицида происходили недостоверные колебания коэффициентов де Ритиса и Шмидта, R-индекса.

Увеличение коэффициента де Ритиса свидетельствует о хронических процессах, связанных с поражением паренхимы печени вследствие интоксикации организма [27].

Повышение активности ферментов переаминирования свидетельствует о повреждении и гибели клеток печени, и прямо связано с токсическими эффектами.

Метаболизм в органах и тканях осуществляется в основном за счет регуляции активности внутриклеточных ферментов, и печень не является исключением. Активность ферментов может нарушаться как в результате физиологических изменений, так и токсического воздействия ксенобиотиков, способствующих повышению проницаемости мембран клеток. Ферменты печени могут располагаться в мембране,

цитоплазме или митохондриях гепатоцитов. Изменения активности ферментов, расположенных в мембране или цитоплазме гепатоцитов (ЛДГ, аминотрансферазы и щелочная фосфатаза), чаще характерны для острого процесса, поражение митохондриальных ферментов (глутаматдегидрогеназа, митохондриальная АСТ) – для глубокого поражения печени с развитием некроза. Специфических маркеров для диагностики заболеваний печени не существует. Для диагностики поражения ткани печени токсической этиологии важно определение изменений активности различных ферментов и их соотношения [4].

Международная организация CIOMS предложила классифицировать типы лекарственного поражения печени на основании изменений активности АЛТ, ЩФ и R-индекса [6].

Повышение активности АЛТ и АСТ в 1,5-5 раз, по сравнению с верхней границы нормы, соответствует «умеренной гиперферментемии», в 6-10 раз – «гиперферментемии средней степени» и более чем в 10 раз «высокой гиперферментемии».

Повышение активности АЛТ и АСТ свидетельствует о выраженности синдрома цитолиза, но прямо не указывает на глубину нарушения функции печени [2].

В настоящее время разработана классификация типов фармакологического поражения печени: гепатоцитарное, холестатическое и смешанное [4]. Гепатоцитарный тип поражения печени характеризуется повышением активности АЛТ более чем в 2 раза относительно верхней границы нормы или соотношением АЛТ/ЩФ ≥ 5 . Холестатический тип поражения печени характеризуется повышением активности щелочной фосфатазы более чем в 2 раза относительно верхней границы нормы или отношением АЛТ/ЩФ ≤ 2 . Смешанный тип поражения печени характеризуется повышением активности АЛТ и ЩФ более чем в 2 раза относительно верхней границы нормы или соотношения АЛТ/ЩФ от 2 до 5 раз. Для острого течения поражения печени лекарствами характерен гепатоцитарный

тип. Гепатоцитарное поражение, как правило, чаще других видов (холестатического и смешанного) характеризуется тяжелым течением [4].

Результаты исследования свидетельствуют о том, что Креолин-Х при рекомендуемом способе применения не приводит к развитию патологических реакций, а также не оказывает токсического действия на печень и на организм телят, о чем свидетельствуют динамика изменений биохимических показателей подопытных телят. Динамика биохимических показателей свидетельствует об активном участии печени в метаболизме Креолина-Х, а препарат не оказывает гепатотоксического действия.

Заключение. Креолин-Х при однократном накожном нанесении не оказывает отрицательного влияния на состояние и поведение животных, не влияет на биохимические показатели крови и не оказывает гепатотоксического действия.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ветеринарные препараты в России: Справочник / И. Ф. Клёнов, Н. А. Ярёмченко. М.: Сельхозиздат, 2001. - С. 213-215.
2. Давыдова, А. В. Клиническая интерпретация биохимического анализа крови при заболеваниях печени: учебное пособие для студентов / А. В. Давыдова; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России. – Иркутск: ИГМУ, 2013. – С.7-9.
3. Долгов, В. В. Клиническая лабораторная диагностика. / В. В. Долгов, В. В. Меньшиков // Национальное руководство. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 688 с.
4. Дорофейков, В. В. Лабораторная диагностика лекарственных-индуцированных поражений печени при беременности / В. В. Дорофейков, И. В. Борисова [и др.] // Трансляционная медицина. – 2017. – Т. 4 (3). – С. 35-44. <https://doi.org/10.18705/2311-4495-2017-4-3-35-44>.
5. Иванов, А. М. Тактика клинической лабораторной диагностики / А. М. Иванов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 112 с. (Серия "Тактика врача") - ISBN 978-5-9704-5814-3. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458143.html> (дата обращения: 16.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
6. Ивашкин, В. Т. Лекарственные поражения печени (клинические рекомендации для врачей) / В. Т. Ивашкин, А. Ю. Барановский, К. Л. Райхельсон [и др.] // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2019. – Т. 29 (1). – С. 101–131. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2019-29-1-101-131>.
7. Иванов, А. В. Сочетанное воздействие физических и химических факторов на клинические и биохимические показатели животных / А. В. Иванов, М. Я. Трemasов, Ф. Г. Ахметов [и др.] // Ветеринарный врач. – 2007. – № 4. – С. 4-6.
8. Карпищенко, А. И. Клиническая лабораторная диагностика заболеваний печени и желчевыводящих путей: руководство для врачей / А. И. Карпищенко [и др.] – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 464 с. - ISBN 978-5-9704-5256-1. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452561.html> (дата обращения: 23.04.2021). -
9. Кишкун, А. А. Клиническая лабораторная диагностика: учебное пособие / А. А. Кишкун. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 1000 с. – ISBN 978-5-9704-4830-4. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448304.html> (дата обращения: 27.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
10. Клиническая лабораторная диагностика: в 2 т. Т. 1 / В. В. Долгова [и др.]. – М.: ООО «Лабдиаг», 2017. – С. 259-332.
11. Костина, М. Н. Биологическое обоснование комбинированного применения регуляторов развития, инсектицидов и хемотерпилантов для борьбы с насекомыми, имеющими медицинское значение [Текст]: автореф. дис. ... док. биол. наук: 03.00.09 / Костина Марина Николаевна; Ордена Трудового Красного Знамени институт медицинской паразитологии и тропической медицины

им. Е. И. Марциновского. – М., 1990. – 25 с.

12. Лекарственные поражения печени (клинические рекомендации для врачей) / В. Т. Ивашкин, А. Ю. Барановский, К. Л. Райхельсон [и др.] – URL: <https://www.gastro-j.ru/jour/article/viewFile/332/266> (дата обращения: 04.03.2023).

13. Мариничева, М. П. Определение местнораздражающего действия инсектицидного препарата / М. П. Мариничева, С. В. Савина, В. В. Строгов, Д. А. Шиганов // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий: Материалы Международной научно-практической конференции // под редакцией В. В. Строгова. – Саратов: Саратовский ГАУ, 2022. – С. 18-22.

14. Панюшин, С. К. Инсектоакарицидное средство / С. К. Панюшин, В. Б. Зинченко, Е. В. Зинченко // Патент № 2 3 8 4 0 6 5 С2 РФ, МПК A01N 53/14. № 2007145374/04; Заявл. 10.12.2007; Оpubл.: 20.03.2010, Бюл. № 8.

15. Степанов, А. А. Фармако-токсикологическая и терапевтическая оценка препаратов на основе фенилпиразола, бензилбензоата и перипроксифена при арахноэнтомозах плотоядных животных: диссертация ... кандидата ветеринарных наук: 03.02.11 / Степанов Алексей Александрович; [Место защиты: Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им.К.И.Скрябина - ГНУ]. – Москва, 2014. – 144 с.

16. Токсикология: промышленные и экологические аспекты: учеб. пособие / В. М. Смирнова [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний

Новгород, 2019. – 51 с.

17. Ферментодиагностика болезней животных: учеб. - метод, пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина» / Ю. К. Ковалёнок [и др.] – Витебск: ВГАВМ, 2020. – 32 с.

18. Солнцева, О. В. Анализ статистических данных в пакете STATISTICA / О. В. Солнцева, // Практическое руководство для пользователей. Ульяновск: ГСХА, 2004. – 43 с.

19. Gornall A. G. Determination of serum proteins by means of the Biuret reaction / A. G. Gornall, C. S. Bardawill, M. M. David // J. Biol. Chem. – 1949. – V. 177. – 751-766.

20. Lopez, J. Bruns (eds): Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnosis (5th edition): Elsevier, St. Louis, USA, / J. Lopez, A. Carl [et al.] // Indian J Clin Biochem. – 2013. – V. 28. – P. 104-105. – doi: 10.1007/s12291-012-0287-7. Epub 2012 Dec 13. PMID: PMC3547451.

21. Schmidt, E. Methods and value of determination of glutamic acid dehydrogenase activity in the serum. A contribution to the importance of examination of enzyme relations in the serum / E. Schmidt, F. Schmidt // Klin. Wochenschr. – 1962. – V. 40. – P. 962-969.

22. Schmidt, E. Enzyme determinations in the serum in liver diseases. Function patterns as a means of diagnosis / E. Schmidt, F. W. Schmidt // Enzymol. Biol. Clin. (Basel). – 1963. – V. 79. – P. 1-52.

23. Tabacco A. Simplified enzymic/colorimetric serum urea nitrogen determination / A. Tabacco, F. Meattini, E. Moda, P. Tarli // Clin. Chem. – 1979. – V. 25(2). – P. 336-337.

СОСТОЯНИЕ ДЕТОКСИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПЕЧЕНИ У ТЕЛЯТ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ КРЕОЛИНА-Х

Гильмутдинов Р.Я., Рахматуллин Э.К., Кадиков И.Р., Василевский Н.М.

Резюме

Целью исследований было изучение состояния дезинтоксикационной системы печени телят при применении комбинированного инсектоакарицидного препарата Креолина-Х. Результаты исследований показали, что после однократного опрыскивания телят эмульсией

Креолина-Х 1- и 0,2 %-ой концентрациями общее состояние и поведение подопытных животных не менялись, признаки угнетения, токсикоза, а также гибель телят не наблюдались. После опрыскивания телят Креолином-Х 1 %-ой концентрации возникают незначительные колебания количества билирубина, мочевины и общего белка ($P \geq 0,05$). После применения Креолина-Х через 7 суток происходило достоверное повышение активности ферментов ГлДГ, АЛТ и ЛДГ в крови телят. На 15 сутки исследования наблюдалось достоверное повышение ЩФ и АЛТ. Происходили незначительные колебания коэффициента де Ритиса, индекса R и коэффициента Шмидта. На 31 сутки отмечены недостоверные изменения биохимических показателей в сыворотке крови телят. После опрыскивания телят Креолином-Х 0,2 %-ой концентрации возникают незначительные колебания количества билирубина, мочевины, общего белка, активности ферментов коэффициентов де Ритиса, Шмидта (КШ) и индекса R ($P \geq 0,05$).

Креолин-Х в 0,2 %-ой концентрации не вызывает изменений в биохимических показателях крови телят и не нарушает метаболизм и активность ферментов крови телят. Результаты исследования свидетельствуют о том, что Креолин-Х при рекомендуемом способе применения не приводит к развитию патологических реакций, а также не оказывает токсического действия на печень и на организм телят, о чем свидетельствуют динамика изменений биохимических показателей под опытных телят. Динамика биохимических показателей свидетельствует об активном участии печени в метаболизме Креолина-Х, а акрицидный препарат не оказывает гепатотоксического действия.

THE STATE OF THE LIVER DETOXIFICATION SYSTEM IN CALVES AFTER THE USE OF CREOLIN-X

Gilmutdinov R.Ya., Rakhmatullin E.K., Kadikov I.R., Vasilevsky N.M.
Summary

The aim of the research was to study the state of the detoxification system of the liver of calves when using the combined insectoacaricidal preparation Creolin-X. The results of the studies showed that after a single spraying of calves with Creolin-X emulsion of 1 % and 0.2 % concentrations, the general condition and behavior of the experimental animals did not change, signs of oppression, toxicosis, and death of the calves were not observed. After spraying calves with Creolin - X 1 % concentration, there are slight fluctuations in the amount of bilirubin, urea and total protein ($P \geq 0.05$). After applying Creolin-X, after 7 days there was a significant increase in the activity of the enzymes GIDH, ALT and LDH in the blood of calves. On the 15th day of the study, a significant increase in the activity of GIDH, alkaline phosphatase and ALT was observed. There were slight fluctuations in the de Ritis coefficient, the R index and the Schmidt coefficient. On day 31, unreliable changes in biochemical parameters in the blood serum of calves were noted. After spraying calves with Creolin - X 0.2 % concentration, there are slight fluctuations in the amount of bilirubin, urea, total protein, enzyme activity, de Ritis coefficients, Schmidt (KSh) and R index ($P \geq 0.05$).

Creolin-X in a 0.2 % concentration does not cause changes in the biochemical parameters of the blood of calves and does not disrupt the metabolism and activity of blood enzymes in calves. The results of the study indicate that Creolin-X, with the recommended method of application, does not lead to the development of pathological reactions, and also does not have a toxic effect on the liver and body of calves, as evidenced by the dynamics of changes in biochemical parameters under experimental calves. The dynamics of biochemical parameters indicates the active participation of the liver in the metabolism of Creolin-X, and the acricidal drug does not have a hepatotoxic effect.

СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ДИАГНОСТИКЕ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ

Домолазов С.М.¹ – к.вет.н., Никитин И.Н.¹ – д.вет.н., профессор, Гараев А.Р.² – директор лаборатории, Зубкова Л.А.² – начальник отдела паразитологии, доцент, Ахунова А.Р.³ – младший научный сотрудник

¹ ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

² ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» РТ

³ ФГБУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

В последние годы в медицине и ветеринарии происходит увеличение объема лабораторных исследований по установлению диагноза на инфекционные болезни человека и животных. Развитие лабораторной диагностики происходит в направлении доказательной медицины, которая требует, чтобы принимаемые клинические решения базировались на диагностических методах с доказанной информативностью. Это формирует запрос на научную обоснованность использования лабораторных исследований и применение вероятностных инструментов интерпретации, соответствующих поставленным задачам.

Роль лабораторных исследований возрастает по мере развития научно-технического прогресса, представляющего все больший объем научной информации, во многом опосредованный использованием именно лабораторных методов [2, 3, 5].

В Республике Татарстан наибольшее беспокойство вызывает рост рабической (бешенство), туберкулезной и лейкозной инфекции и существует целый ряд потенциальных угроз в сфере биологической и пищевой безопасности, возникших в связи с увеличением объемов региональных перевозок и экспортно-импортных поставок грузов, что требует постоянного совершенствования системы применения ветеринарно-санитарных мер [6].

Большое значение имеют лабораторные исследования, позволяющие

своевременно организовывать комплексные профилактические мероприятия против инфекционных и инвазионных болезней животных, а также контроль безопасности и качества продукции и сырья животного происхождения.

Для качественной и своевременной диагностики в практику ветеринарных лабораторий широко внедряются новые методы исследований, приобретается большое количество специализированного оборудования [1].

Материал и методы исследований.

Материалами для исследований послужили отчетные данные ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» РТ о работе ветеринарных лабораторий за 2019-2022 года. При проведении научных исследований использовались следующие методы: статистико-экономический; монографический; расчетно-конструктивный; абстрактно-логический [4].

Результат исследований.

Современное состояние животноводства, птицеводства, пчеловодства и потребительского рынка республики характеризуется наличием значительного количества неучтенных животных и продукции животного происхождения, результатом чего является бесконтрольный оборот подконтрольной продукции, поступление в оборот пищевых продуктов неизвестного или сомнительного происхождения [6, 7].

Республика Татарстан благополучна

по многим инфекционным заболеваниям вместе с тем по результатам проведённых бактериологических исследований были получены положительные результаты по ряду инфекционных заболеваний в том

числе: злокачественный отек, инфекционная энтеротоксемия, колибактериоз, паратуберкулез, псевдомоноз, сальмонеллез, туберкулез, некробактериоз и другие заболевания.

Таблица 1 – Количество исследований ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» РТ по диагностике инфекционных болезней

Вид исследования	Период				
	2019	2020	2021	2022	среднее за 4 года
Патологоанатомические	3246	2156	3656	2381	2860
Микроскопические	46168	46171	42928	49931	46299
Бактериологические	26512	26579	23496	32086	27168
Биологические	4384	5077	4570	4944	4743
Серологические	1052	761	973	996	945
Гистологические	90	70	90	175	106
ПЦР диагностика	174	35	688	977	468
Всего исследований	81626	80843	75137	91533	82285



Рисунок 1 – Структура исследований ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» РТ по установлению инфекционных болезней животных

В 2019 году из 81626 исследований 57 % составили микроскопические, 33 % бактериологические, 5 % биологические, 4 % патологоанатомических и 1 % серологические исследования.

В 2020 году из 80843 исследований процентное соотношение микроскопических и бактериологических не изменилось и составило 57 % и 33 % соответственно, биологические возросли и составили 6 %, патологоанатомические -

3%, серологические и ПЦР - 1 %.

В 2021 году из 75769 исследований объем микроскопических и биологических исследований не изменился и составил 57 % и 6 % соответственно, наблюдается уменьшение количества бактериологических исследований, которые составили 31 %, увеличение патологоанатомических исследований, которые составили 5 %, на долю серологических и ПЦР исследований

приходится 1 %.

Количество бактериологических исследований выросло на 112,1 %, количество экспертиз выросло на 106,7 %, количество положительных результатов снизилось на 22 %.

За 2022 год наблюдается тенденция к увеличению количества проведенных экспертиз и исследований, что в свою очередь можно связать с напряженной эпизоотической обстановкой как в Республике Татарстан, так и в России в целом и с ужесточением требований к качеству продукции и сырья животного и растительного происхождения.

Доля микроскопических исследований составляет 56 % общего количества исследований, в том числе бактериологических исследований – 33 %, биологических – 6 %, патологоанатомических – 3 %, серологических – 1 %, ПЦР диагностики – 0,6 %, гистологических исследований – 0,1 %.

Республика Татарстан граничит с восемью регионами Российской Федерации: республиками Башкортостан, Удмуртская, Марий Эл, Чувашская, Кировской, Оренбургской, Ульяновской и Самарской областями, в которых по данным Роспотребнадзора регистрировались вспышки АЧС в период 2019-2022 г в популяциях диких кабанов и домашних свиней.

По данным Роспотребнадзора в 2020

году в Республике Татарстан регистрировалось 5 неблагополучных пунктов по гриппу птиц, были вспышки гриппа среди домашних птиц и на птицефабрике, также в соседней Самарской области были зафиксированы вспышки птичьего гриппа среди домашних птиц. Ситуация на 2021 год в Республике Татарстан улучшилась и остался один неблагополучный пункт, но несколько усугубилась в соседних регионах, так зафиксированы вспышки в Удмуртской республике, Оренбургской и Кировской области среди домашней птицы, в Республике Башкортостан вспышки у домашних и диких птиц, а также на птицефабриках. В 2022 году неблагополучные пункты по птичьему гриппу остались лишь в Самарской области.

Таким образом, высока угроза заноса на территорию Республики Татарстан африканской чумы свиней, гриппа птиц и других возбудителей особо опасных болезней животных. Для предупреждения возникновения и распространения данных заболеваний ветеринарными специалистами проводятся необходимые противоэпизоотические мероприятия, позволяющие установить причины заболевания и гибели от инфекционных, инвазионных и незаразных болезней всех видов с/х и домашних животных, птиц, рыб, пчел и пушных зверей [4].

Таблица 2 – Количество лабораторных исследований, проведенных вирусологическим отделом ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» РТ

Вид исследований	Количество исследований				
	2019	2020	2021	2022	за 4 года
Биологические	104	98	88	70	360
Микроскопические	1517	255	174	77	2023
Серологические	94511	83024	97257	105570	380362
ПЦР диагностика	40892	97978	93361	72344	304575
Всего	137024	181355	190880	178061	687320

За 4 года Республиканской ветеринарной лабораторией для диагностики вирусных болезней животных проведено 687,32 тыс. исследований в том числе в 2019 г. – 19,9 %, 2020 г. – 26,4 %, 2021 г. – 27,8 и 2022 – 25,9 %. За 2020 г.

объем исследований увеличился на 6,5%, в 2021 г. – еще на 1,4 %, 2022 г. - сократился на 1,9 %. В общем объеме исследований по установлению вирусных болезней животных серологические исследования составляют 55,3 %, ПЦР диагностика –

44,3, микроскопические – 0,29 и биологические – 0,05 %, в том числе в 2019 г. соответственно – 69; 29,8; 1,1 и 0,7; в 2020 г. – 45,8; 54,1; 0,1 и 0,05 %; в 2021 г. – 50,9; 48,6; 0,09 и 0,05% и 2022 г. – 59,3; 40,6; 0,04 и 0,04%. Стабильное увеличение объема диагностических исследований для установления вирусных болезней животных связано с разработкой новых серологических методов диагностики вирусных болезней, что характерно и для ПЦР диагностики.

Заключение. В последние годы в Республике Татарстан принят ряд мер по расширению и совершенствованию ветеринарного обслуживания в городах и сельских населенных пунктах. Сохранение здоровья животных, эпизоотическое благополучие территории, в том числе по особо опасным, социально и экономически значимым болезням. За 4 года Республиканской ветеринарной лабораторией для диагностики болезней животных проведено 769,60 тыс. исследований, по результатам которых были получены положительные результаты по ряду инфекционных заболеваний в том числе: злокачественный отек, инфекционная энтеротоксемия, колибактериоз, паратуберкулез, псевдомоноз, сальмонеллез, туберкулез, некробактериоз и другим заболеваниям.

Для качественной и своевременной диагностики в практику ветеринарных лабораторий Российской Федерации ежегодно внедряются новые методы исследований, расширяется область аккредитации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Белоусов, В. И. Организация лабораторных исследований в области

ветеринарии в Российской Федерации / В. И. Белоусов, А. И. Грудев, Е. Г. Шубина, Г. А. Нурлыгаянова, О. Ю. Черных // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2020. – С. 43-50.

2. Госманов, Р. Г. Иммунология / Р. Г. Госманов [и др.] // Учебное пособие. – Изд.: Лань, 2021. – 188 с.

3. Госманов, Р. Г. Микробиология / Р. Г. Госманов [и др.] // Р. Г. Госманов [и др.] // Учебное пособие. – Изд.: Лань, 2021. – 496 с.

4. Домолазов, С. М. Совершенствование ветеринарного обслуживания пчеловодства. / С. М. Домолазов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2019. – С. 80-83.

5. Кочетов, А. Г. Лабораторные исследования в медицине / А. Г. Кочетов, О. В. Лянг, И. А. Жирова, О. О. Ивойлов // Терапевтический архив. – 2020. – № 4. – С. 4-8.

6. Приказ Главного управления ветеринарии Кабинета Министров Республики Татарстан "Об утверждении Стратегии "Обеспечение эпизоотического и ветеринарно-санитарного благополучия в Республике Татарстан на период 2016-2021 гг. и на период до 2030 года" от 25 июля 2017 г. № N 289-п // сайт Главного управления ветеринарии Кабинета Министров Республики Татарстан.

7. Равилов, Р. Х. Ретроспективный анализ заболеваемости животных бешенством в Республике Татарстан / Р. Х. Равилов [и др.] // Ветеринария. – 2021. – № 12. – С. 10-15.

СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ДИАГНОСТИКЕ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ

Домолазов С.М., Никитин И.Н., Гараев А.Р., Зубкова Л.А., Ахунова А.Р.
Резюме

В статье приведены и проанализированы результаты лабораторных исследований, проведенных ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» РТ. В настоящее время развитие лабораторной диагностики происходит в направлении доказательной медицины, которая требует, чтобы принимаемые клинические решения базировались на диагностических методах с доказанной информативностью. Это формирует запрос на научную обоснованность использования лабораторных исследований и применение вероятностных инструментов интерпретации, соответствующих поставленным задачам. Большое значение имеют лабораторные исследования, позволяющие своевременно организовывать комплексные профилактические мероприятия против инфекционных и инвазионных болезней животных, а также контроль безопасности и качества продукции и сырья животного происхождения.

STRUCTURE AND DYNAMICS OF LABORATORY STUDIES ON THE DIAGNOSIS OF INFECTIOUS DISEASES OF ANIMALS

Domolazov S.M., Nikitin I.N., Garayev A.R., Zubkova L.A., Akhunova A.R.
Summary

The article presents and analyzes the results of laboratory studies conducted by the State Budgetary Institution "Republican Veterinary Laboratory" of the Republic of Tatarstan. The development of laboratory diagnostics is currently taking place in the direction of evidence-based medicine, which requires that clinical decisions are based on diagnostic methods with proven informativeness. This creates a request for the scientific validity of the use of laboratory research and the use of probabilistic interpretation tools corresponding to the tasks set.

Laboratory studies are of great importance, allowing timely organization of comprehensive preventive measures against infectious and invasive animal diseases, as well as control of the safety and quality of products and raw materials of animal origin.

ДЕЙСТВИЕ ИММУНОМОДУЛЯТОРА НА ЛЕГОЧНУЮ ТКАНЬ ПРИ МИКОБАКТЕРИОЗЕ

Дудолодова Т.С. – к.б.н., ведущий научный сотрудник,
Кособоков Е.А. – младший научный сотрудник

ФГБНУ «Омский аграрный научный центр»

Ключевые слова: НТМБ, *Mycobacteria scrofulaceum*, заражение, иммуномодулятор, КИМ-M2, морские свинки, легкие

Keywords: NTMB, *Mycobacterium scrofulactum*, infection, immunomodulator, KIM-M2, guinea pigs, lungs

К настоящему времени в мире резко возросло количество заболеваний, которые связывают с потенциально патогенными микроорганизмами рода *Mycobacterium*, но отличающимися по своим характеристикам от микобактерий туберкулеза. Такие бактерии принято называть нетуберкулезными микобактериями (НТМБ), а вызываемые ими заболевания микобактериозами. НТМБ представлены более чем 20 видами широко распространенных в окружающей среде кислотоустойчивых микроорганизмов, не входящих в состав *M. tuberculosis complex*. Однако значение отдельных видов НТМБ в патологии животных неоднозначно [3].

Микобактериоз (МБ) – инфекционное заболевание животных и человека, вызываемое нетуберкулезными микобактериями с формированием в пораженных органах и тканях гранулематозного воспаления.

Согласно классификации Runyon (A. Timple, E. H. Runyon, 1954), *Mycobacterium scrofulaceum* относятся ко II группе по скорости роста, морфологии колоний, скотохромогенные (образующие пигмент в темноте), являются патогенными – обладают способностью вызывать патологические изменения в легочной ткани, имеют широкое распространение в природе, на территории многих стран мира, в том числе и в России.

Ключевыми факторами риска при заражении микобактериями считаются: ослабленная иммунная система, хронический стресс, нарушение условий

содержания и кормления, параметров микроклимата [1, 4].

Данный вид инфекции наносит животноводству огромный экономический ущерб, из-за сложности дифференциальной диагностики, снижения продуктивности, преждевременной выбраковки и сдачи животных на убой, продолжительностью и дороговизной противоэпизоотических мероприятий [5, 6].

По данным научных исследований авторов всего мира, самым практичным методом борьбы с туберкулезом, является разработка препаратов и методик специфической иммунопрофилактики. Иммуномодулятор КИМ-M2 стимулирует иммунный ответ организма на микобактерии и их токсины и способствует активации регенеративных процессов в органах и тканях. Препарат изготовлен на основе антигенного комплекса вакцинного штамма БЦЖ, инкубированного с раствором формальдегида и конъюгированного с поливинилпирролидоном и полиэтиленгликолем [2].

Материал и методы исследований.

Работа выполнялась в отделе ветеринарии (ВНИИБТЖ) ФГБНУ «Омский АНЦ». Исследования проведены на 15 опытных морских свинках, сформированных в 3 экспериментальные группы по 5 голов в каждой, отобранных по гендерному признаку, содержащихся в условиях специализированного вивария для проведения опытов с инфекционным агентом. Кормление и питьевой режим

животных – стандартный.

Все действия с лабораторными животными проводились согласно Правилам проведения работ с использованием экспериментальных животных (Приказ МЗ РФ № 199н от 01.04.2016 г.), требованиям Хельсинской декларации о гуманном отношении к животным Всемирной медицинской ассоциации (2000 г.) и Европейской конвенции «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» (1986 г.).

Экспериментальные группы животных включали: 1 группа: животных заражали *Mycobacterium scrofulaceum*, в дозе 0,001 мг/мл подкожно, через 30 дней вводили иммуномодулятор КИМ-М2 в дозе 500 мкг/мл белка подкожно (опытная группа); 2 группа: инокулировали *Mycobacterium scrofulaceum*, в дозе 0,001 мг/мл подкожно (контроль заражения); 3 группа: вводили стерильный физиологический раствор в дозе 1 мл подкожно.

Перед инфицированием и убоем все животные были исследованы ППД-туберкулином. До заражения все животные прореагировали отрицательно, по окончании опыта животные 2 группы прореагировали положительно, а 1 и 3 группы прореагировали отрицательно. Морских свинок выводили из эксперимента на 60 сутки после начала опыта путем декапитации (под эфирным наркозом) и подвергали тотальному обескровливанию.

У животных на аутопсии извлекали органы дыхания и после макроскопического исследования вырезали кусочки легкого для гистологического исследования. При проведении гистологических исследований использовали стандартные методы. Кусочки органов фиксировали в 10 % нейтральном растворе формальдегида на фосфатном буфере. Проводку материала осуществляли в автомате для гистологической обработки ткани STP -120 (тип карусель, Германия). Заливку парафиновых блоков производили на станции заливки ткани парафином ЕС 350

(Германия). Серийные срезы готовили на микротоме роторного типа НМ - 340Е (Германия), толщиной 5 мкм. Гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином и заключали в заливочную среду «Витрогель» под покровное стекло.

Микрофотосъемку гистологических препаратов и их оцифровку проводили на микроскопе Axio-Imager A1 (Zeiss, Германия) с использованием компьютерного программного комплекса AxioVision Ver-4.7.

Результат исследований. У животных, с применением специфического иммуномодулятора КИМ-М2 гистоморфологические показатели сохраняются на уровне чистого контроля. Легкие бледно-розового цвета, не имеют уплотнений, геморрагических или некротических очагов. При гистологическом исследовании определено, что альвеолярное строение сохранено, в альвеолоцитах ядра четко просматриваются без видимых изменений. Стенки терминальных бронхиол напряжены, ворсинки правильной формы, не подвергаются распаду. Вокруг крупных бронхов отмечено умеренное разрастание соединительной ткани (Рисунок 1). В просветах кровеносных сосудов содержимое отсутствует. У интактных животных патологических изменений не выявлено, легочная ткань в пределах физиологической нормы (Рисунок 2).

У животных при экспериментальном микобактериозе макроскопическим исследованием выявлено, что легкие увеличены примерно в 2 раза, плотные, гиперемированы, красного цвета. На органе видны крупные, единичные вкрапления серого цвета. При гистологическом исследовании обнаружено, что ближе к периферии органа отмечаются обширные эмфиземы, стенки альвеол истончены, деформированы, подвергаются распаду, в альвеолоцитах ядра плохо различимы, подвергаются кариопикнозу. Вокруг крупных бронхов выявлено обильное разрастание соединительной ткани и обширные скопления лимфоидных клеток (Рисунок 3).

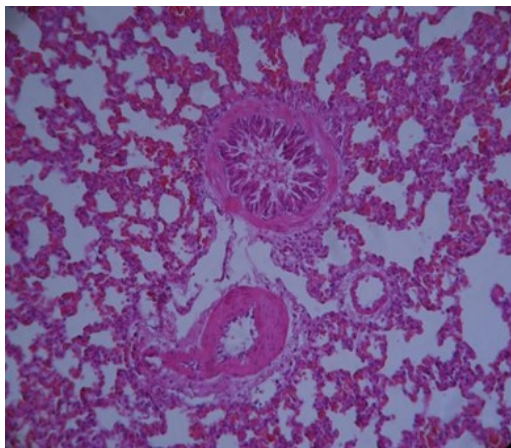


Рисунок 1 – Легкое морской свинки (опытная группа). Умеренное разрастание соединительной ткани вокруг терминальной бронхиолы, отек стенки легочной вены. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x200

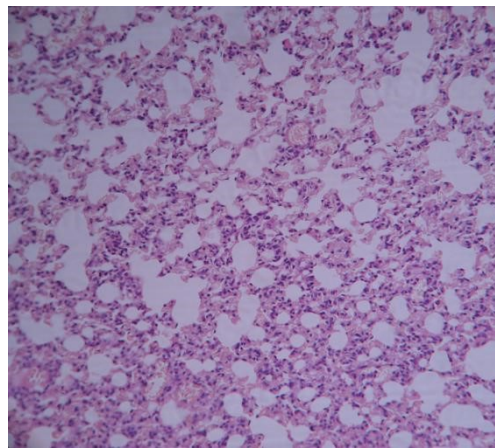


Рисунок 2 – Легкое морской свинки (интактная группа). Легочная ткань в норме. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x200

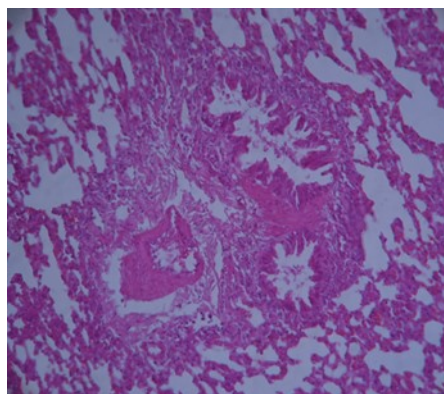


Рисунок 3 – Легкое морской свинки (контроль заражения). Деформация и распад стенок и ворсинок в терминальной бронхиоле, вокруг обширное разрастание соединительной ткани, на фоне эмфизематозного поражения. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x200

Заключение. В ходе эксперимента было установлено, что специфический иммуномодулятор КИМ-М2 способен оказывать иммуномодулирующее действие на организм животных, так как патологические изменения в легочной ткани животных, зараженных *Mycobacterium scrofulaceum* с применением КИМ-М2, не развиваются, структура органа сохраняется, гистологические - схожи с показателями интактных животных.

У животных, зараженных *Mycobacterium scrofulaceum* без применения КИМ-М2, патологические изменения ярко выражены, что обусловлено интенсивным развитием деструктивных процессов в тканях легкого и полным отсутствием регенерации на фоне снижения иммунной функции организма.

Специфический иммуномодулятор микробного происхождения КИМ-М2 способен оказывать иммуномодулирующее действие на структуры легкого, тем самым стимулирует способность организма бороться с нетуберкулезными микобактериями и продуктами их жизнедеятельности (токсинами) на фоне ярко выраженного иммунного ответа.

ЛИТЕРАТУРА:

Асрутдинова, Р. А. Сравнительная эффективность иммуностропных препаратов / Р. А. Асрутдинова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 202. – С. 12-16.

1. Власенко, В. С. Получение специфических антиген-полимерных комплексов и оценка их иммунобиологических свойств /

В. С. Власенко, А. Н. Новиков, М. А. Бажин, Е. А. Кособоков // Монография. Омск: Издательство ИП Макшеевой Е.А. – 2022. – 196 с.

2. Дудолодова, Т. С. Сравнительная характеристика патоморфологических изменений у лабораторных животных, вызванных атипичными микобактериями / Т. С. Дудолодова, Е. А. Кособоков // Современные тенденции научного обеспечения в развитии АПК: сборник материалов научно-практической (очно-заочной) конференции с международным участием. – Омск: Издательство ИП Макшеевой Е.А. – 2017. – С. 60-64.

3. Иванова, З. А. Туберкулез легких и хронические болезни органов дыхания / З. А. Иванова, В. А. Кошечкин, И. Ю. Якушева // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия:

Медицина. – 2004. – Москва – № 2. – С. 114-116.

4. Кособоков, Е. А. Влияние *Mycobacteria bovis* на легкие у морских свинок / Е. А. Кособоков, Т. С. Дудолодова, П. В. Аржаков // Состояние и перспективы научного обеспечения АПК Сибири: сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 190-летию опытного дела в Сибири, 100-летию сельскохозяйственной науки в Омском Прииртышье и 85-летию образования Сибирского НИИ сельского хозяйства. – Омск: Издательство ИП Макшеевой Е.А. – 2018. – С. 295-299.

5. Макаев, Х. Н. Иммуномодулирующие средства при вакцинации животных против инфекционных болезней / Х. Н. Макаев, Д. А. Хузин, А. Г. Андреева, Э. Г. Зиатдинов, Р. А. Асрутдинова // Ветеринарный врач. – 2007. – № 5. – С. 23-25.

ДЕЙСТВИЕ ИММУНОМОДУЛЯТОРА НА ЛЕГОЧНУЮ ТКАНЬ ПРИ МИКОБАКТЕРИОЗЕ

Дудолодова Т.С., Кособоков Е.А.

Резюме

Целью исследований являлось сравнение морфогистологических показателей в легочной ткани опытных животных, зараженных *Mycobacterium scrofulaceum*, с применением специфического иммуномодулятора КИМ-М2.

При гистологическом исследовании выявлено, что у животных 1 группы, альвеолярное строение сохранено, в альвеолоцитах ядра четко просматриваются без видимых изменений. Стенки терминальных бронхиол напряжены, ворсинки правильной формы, не подвергаются распаду. Вокруг крупных бронхов отмечено умеренное разрастание соединительной ткани.

При гистологическом исследовании обнаружено, что у животных 2 группы, ближе к периферии органа отмечаются обширные эмфиземы, стенки альвеол истончены, деформированы, подвергаются распаду, в альвеолоцитах ядра плохо различимы, подвергаются кариопикнозу. Вокруг крупных бронхов выявлено обильное разрастание соединительной ткани и обширные скопления лимфоидных клеток.

Полученные данные, в ходе эксперимента, подтверждают, что иммуномодулятор обладает выраженным иммуномодулирующим эффектом, так как в группе животных с применением специфического иммуномодулятора КИМ-М2 морфогистологических изменений в тканях легкого не выявлено, а у животных 2 группы, зараженных *Mycobacterium scrofulaceum*, отмечается интенсивное развития патологического процесса в легком.

THE EFFECT OF AN IMMUNOMODULATOR ON LUNG TISSUE IN MYCOBACTERIOSIS

Dudoladova T.S., Kosobokov E.A.

Summary

The aim of the research was to compare morphological and histological parameters in the lung tissue of experimental animals infected with *Mycobacterium scrofulaceum* using a specific immunomodulator KIM-M2.

Histological examination revealed that in animals of the 1st group, the alveolar structure was preserved, in the alveolocytes the nuclei were clearly visible without visible changes. The walls of the terminal bronchioles are tense, the villi are regular in shape and do not decay. A moderate proliferation of connective tissue was noted around the large bronchi.

Histological examination revealed that in animals of the 2nd group, closer to the periphery of the organ, extensive emphysema is noted, the walls of the alveoli are thinned, deformed, disintegrate, the nuclei are poorly distinguishable in alveolocytes, and undergo karyopyknosis. Around the large bronchi revealed abundant growth of connective tissue and extensive accumulations of lymphoid cells.

The data obtained during the experiment confirm that the immunomodulator has a pronounced immunomodulatory effect, since in the group of animals using the specific immunomodulator KIM-M2 no morphological and histological changes in lung tissues were detected, and in animals of the 2nd group infected with *Mycobacterium scrofulaceum*, intensive development of pathological process in the lung.

ИММУНОГЕННОСТЬ ПОЛИВИДОВОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ХЛАМИДИОЗА ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Евстифеев В.В.^{1,2} – д.б.н., профессор, Яковлев С.И.¹ – к.вет.н., Хусаинов Ф.М.¹ – д.вет.н., доцент, Иванова С.В.¹ – к.б.н., Галиуллин А.К.² – д.вет.н., профессор

¹ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

²ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: вакцина, хламидиоз, иммуногенность, антигенная активность

Keywords: vaccine, chlamydia, immunogenicity, antigenic activity

Хламидиоз получил широкое распространение среди домашних и сельскохозяйственных животных [1, 4, 5]. В первую очередь это связано с тропностью данного вида патогенна, которая обуславливает возможность паразитирования хламидий на различных видах животных и птиц, как диких, так и одомашненных, что в свою очередь способствует бесконтрольной циркуляции данного патогенна в окружающей среде.

В основу стратегии борьбы с хламидиозом животных легла вакцинопрофилактика. На данный момент на рынке ветеринарных препаратов имеются вакцины против хламидиоза крупного рогатого скота, мелкого рогатого скота, свиней и лошадей, однако, учитывая изменчивость всех микроорганизмов, в том числе хламидий, имеется необходимость актуализации антигенного состава имеющихся вакцин с целью повышения иммуногенности [1].

Ранее нами был выделен зоонозный штамм хламидий в неблагополучном по хламидиозу козоводческом хозяйстве [3]. В ходе сравнения нового штамма с производственными штаммами нами были выявлены различия в их антигенных свойствах, которые напрямую влияли на уровень защиты иммунизированных животных [2, 6]. Исходя из этого, с целью повышения иммуногенности, ранее разработанной и внедренной в ветеринарную практику «Вакцины против хламидиоза крупного рогатого скота

инактивированной эмульсионной» (рег. уд. №66-1-6.14-2140) и расширения области ее применения была сконструированная новая антигенная композиция для создания поливидовой вакцины против хламидиоза животных. В ее состав вошли три наиболее иммуногенные штаммы хламидий «АМК-16», «250» и «РС-85». Эта антигенная композиция была предварительно испытана с различными адъювантами на лабораторных животных в результате чего был отобран наиболее эффективный из них, позволяющий вызывать наибольший иммунный ответ при минимальной реактогенности [1]. В результате удалось создать поливидовую эмульсионную вакцину против хламидиоза животных на основе трех штаммов хламидий, выделенных при различных патологиях от разных видов животных.

Далее, необходимо было подтвердить, что подобранная штаммовая композиция способна защитить животных от широкого спектра циркулирующих у разных животных штаммов хламидий, что и явилось целью данного исследования.

Материал и методы исследований.

Работа проводилась в отделе вирусологии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» согласно Тематического плана НИР в 2020-2022 годы.

В работе были использованы штаммы *S. psittaci*:

- «АМК-16» – выделен от козы, (инфекционный титр $10^{-5,4}LD_{50}/0,3\text{ ml}$);

- «250» – выделен от коровы (инфекционный титр $10^{-6,5}LD_{50}/0,3\text{ ml}$);
- «РС-85» – выделен от свиньи (инфекционный титр $10^{-6,5}LD_{50}/0,3\text{ ml}$);
- «Урманаево-70» – выделен от овцы (инфекционный титр $10^{-4,8}LD_{50}/0,3\text{ ml}$);
- «СК-89» – выделен от теленка (инфекционный титр $10^{-4,8}LD_{50}/0,3\text{ ml}$);
- «ЛС-87» – выделен от свиньи (инфекционный титр $10^{-6,5}LD_{50}/0,3\text{ ml}$);
- «Саба-20» – выделен от козы (инфекционный титр $10^{-5,1}LD_{50}/0,3\text{ ml}$).

Антигенный состав вакцины был скомбинирован из штаммов хламидий «250», «РС-85» и «АМК-16» в соотношении 1:1:2 соответственно.

Оценку стерильности вакцины проводили в соответствии с ГОСТ 28085-2013.

Безвредность вакцины подтверждали путем постановки биопробы на белых мышах согласно ГОСТ 31926-2013.

Изучение антигенной активности поливидовой вакцины проводили на шести морских свинках и шести кроликах. Всех животных каждого вида иммунизировали путем внутримышечного введения в объемах $0,2\text{ см}^3$ морским свинкам и 1 см^3 кроликам. Исследование проводили в течение шести месяцев. Каждые 30 суток от всех животных отбирали пробы сыворотки крови и исследовали их в РСК.

Серологические исследования проводили с применением «Набора антигенов и сывороток для серологической диагностики хламидиозов сельскохозяйственных животных» (РОСС RU.ФВ01.Н00022). Иммуногенность вакцины оценивали в острых опытах на белых мышах (БМ) и кроликах.

Изучение иммуногенности на белых мышах с гомологичными в антигенном отношении штаммами хламидий, из которых изготовлена вакцина, проводили на 120 белых мышах, из которых было сформировано три группы, каждая из которых была разделена на две подгруппы (опытную и контрольную) по 20 животных. Животных опытных подгрупп иммунизировали поливидовой вакциной в объеме $0,1\text{ см}^3$ с ревакцинацией в том же объеме, через 14 суток. На 30 сутки, после

первой прививки, проводили заражение животных всех подгрупп штаммами хламидий «АМК-16», «РС-85» и «250». Каждым штаммом инфицировали по одной группе белых мышей. Инфекционный материал вводили внутрибрюшинно в объеме $0,2\text{ см}^3$. Иммуногенность вакцины оценивали по разнице выживших животных в вакцинированных и контрольных подгруппах.

Изучение иммуногенности вакцины в остром опыте на белых мышах с гетерологичными в антигене отношении штаммами хламидий проводили по аналогичной схеме, только заражение животных проводили штаммами хламидий «СК-89», «Урманаево-70» и «ЛС-87».

Изучение антигенной активности и иммуногенности поливидовой вакцины на кроликах проводили также с гомологичными и гетерологичными в антигене отношении штаммами хламидий. В первом эксперименте было отобрано восемь голов крольчих, которые были разделены на две группы по четыре особи. Животных первой группы иммунизировали поливидовой вакциной в объеме 1 см^3 . Вторая группа являлась контролем. Через 30 суток после иммунизации животных двух групп скрещивали с самцами. На 12-14 сутки беременности проводили заражение животных всех групп смесью из трех гомологичных в антигене отношении штаммов хламидий «АМК-16», «РС-85» и «250». Инфекционный материал вводили внутрибрюшинно в объеме 1 см^3 . Эффективность вакцины оценивали по результатам окрола кроликов, наличию или отсутствию клинических признаков хламидийной инфекции, а также по результатам вирусологических исследований (выделение хламидий на куриных эмбрионах).

Исследование с гетерологичными в антигене отношении штаммами хламидий проводили по аналогичной схеме, только заражение животных проводили смесью из штаммов «Урманаево-70» и «Саба-20».

Результат исследований. На первом этапе исследований изучали антигенную активность поливидовой

вакцины на лабораторных животных. На рисунке 1 представлена динамика накопления специфических хламидийных

антител в сыворотках крови вакцинированных морских свинок и кроликов.

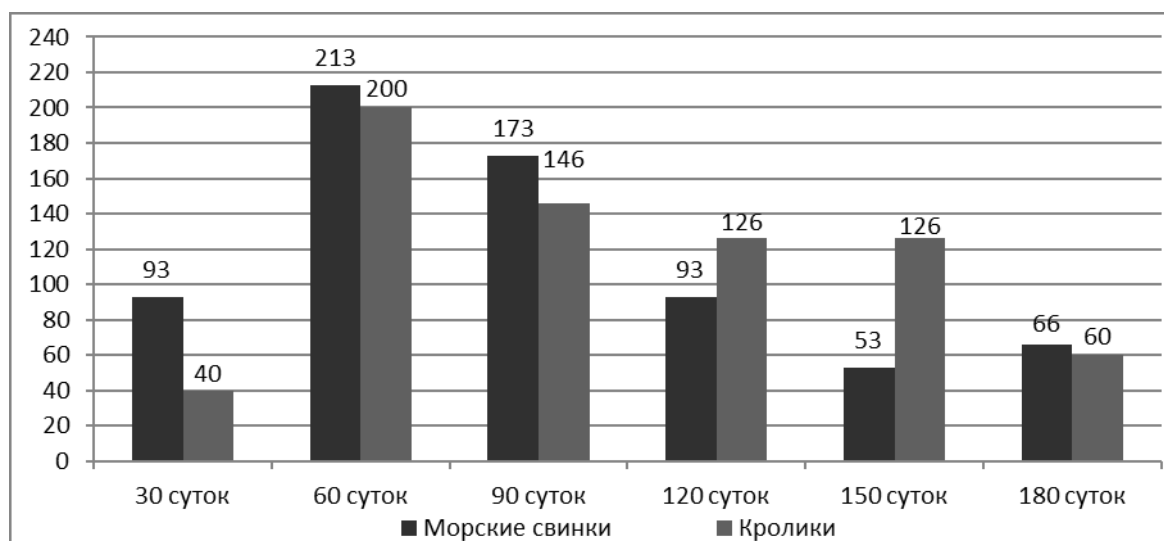


Рисунок 1 – Динамика накопления специфических хламидийных антител в сыворотке крови иммунизированных морских свинок и кроликов

Таблица 1 – Иммуногенность поливидовой вакцины против хламидиоза животных на белых мышях с применением гомологичных штаммов хламидий

Номер группы	Подгруппа животных	Штамм хламидий	Кол-во животных в опыте	Выжило животных	
				кол-во	%
1	Опытная	«АМК-16	20	16	80
	Контрольная		20	5	25
2	Опытная	«260	20	17	85
	Контрольная		20	4	20
3	Опытная	«РС-85»	20	16	80
	Контрольная		20	6	30
Средний % выживших животных	Опытная		60	49	81,6
	Контрольная		60	15	25

Из экспериментальных данных, представленных на рисунке 1, видно, что введение поливидовой вакцины морским свинкам и кроликам вызывало у них выработку специфических хламидийных антител. Максимальные титры антител у двух видов животных были выявлены на 60 сутки после введения препарата в среднем титре 1:213 у морских свинок и 1:200 у кроликов. Далее, в обоих случаях, наблюдали плавное снижение концентрации комплементсвязывающих антител. На 180 сутки уровень специфических хламидийных

иммуноглобулинов находился в пределах средних титров по группам 1:66 – у морских свинок и 1:60 – у кроликов. Полученные результаты свидетельствуют о высокой антигенной активности исследуемой вакцины.

Следующим этапом были проведены исследования по изучению иммуногенности поливидовой вакцины в остром опыте на белых мышях. Исследования проводили как с гомологичными в антигене отношении штаммами хламидий (штаммы из которых изготовлена вакцина) и гетерологичных в

антигеном отношении штаммами.

В таблице 1 представлены результаты оценки иммуногенности поливидовой вакцины в остром опыте на белых мышах инфицированных штаммами хламидий из антигенов, которых была изготовлена вакцина.

Как видно из таблицы 1 во всех опытных (иммунизированных) подгруппах количество выживших животных варьировалось в пределах от 80 до 85 %. В то время как в контрольных группах выживаемость белых мышей после

заражения штаммами хламидий «АМК-16», «250» и «РС-85» была равна 25 %, 20 % и 30 % соответственно. Средний процент выживших животных в трех опытных подгруппах составил 81,6 %. Аналогичный показатель в контрольных подгруппах не превысил 25 %.

В таблице 2 представлены результаты оценки иммуногенности поливидовой вакцины в остром опыте на белых мышах, инфицирование которых проводили гетерологичными в антигеном отношении штаммами хламидий.

Таблица 2 – Иммуногенность поливидовой вакцины против хламидиоза животных на белых мышах

Номер группы	Подгруппа животных	Штамм хламидий	Кол-во животных в опыте	Выжило животных	
				кол-во	%
1	Опытная	«СК-89»	20	14	70
	Контрольная		20	4	20
2	Опытная	«Урманаево-70»	20	13	65
	Контрольная		20	2	10
3	Опытная	«ЛС-87»	20	18	90
	Контрольная		20	8	40
Средний % выживших животных	Опытная		60	45	75
	Контрольная		60	14	23,3

Из экспериментальных данных, представленных в таблице 2, видно, что в опытных (вакцинированных) подгруппах животных процент выживших белых мышей был выше, чем в контрольных группах. В подгруппе иммунизированных животных, зараженных штаммом «СК-89» процент выживших белых мышей составил 70 %. В контрольной подгруппе, зараженной этим же штаммом, выжило только 20 % мышей. В опытной подгруппе, инфицированной штаммом «Урманаево-70», выжило 65 % животных, тогда как в контрольной подгруппе количество выживших не превысило 10 %. В подгруппе вакцинированных мышей, инфицированных штаммом «ЛС-87» наблюдали наиболее высокий процент выживаемости животных, который составил 90 %, при 40 % выживаемости в контрольной группе.

Средний процент выживаемости белых мышей в опытных подгруппах, по

двум сериям опытов (с гомологичными и гетерологичными штаммами), составил 78 %. В контрольных подгруппах данный показатель находился в пределах 24 %. Полученные данные свидетельствуют о способности исследуемого вакцинного препарата вызывать выработку противохламидийного иммунитета у иммунизированных лабораторных животных (белые мыши).

Кроме того, средние показатели выживаемости белых мышей в опытных группах, зараженных гомологичными и гетерологичными штаммами хламидий, были сопоставимы: 81 % и 70 % соответственно. Это говорит об иммуногенности испытуемой вакцины к отличным в антигенном отношении штаммам и позволяет предполагать ее высокую эффективность в естественных условиях, где в разных областях и хозяйствах, у разных видов животных, циркулируют различные в антигенном

отношении штаммы.

Следующим этапом исследований явилось изучение способности поливидовой вакцины против хламидиоза животных предотвращать аборт хламидийной этиологии у иммунизированных животных. Исследование проводили на беременных кроликах с гомологичными и гетерологичными в антигенном отношении штаммами хламидий.

В начале исследования иммунизировали поливидовой вакциной крольчих двух опытных групп. На 30 суток после вакцинации провели скрещивание всех крольчих с самцами. На 42 суток после иммунизации провели экспериментальное заражение. С целью подтверждения

наличия ответной реакции иммунной системы животных на введение вакцинного препарата и инфекционного материала для заражения на 14, 28, 42 сутки после иммунизации и на 30 и 45 суток после заражения у кроликов отбирали пробы сыворотки крови и исследовали в РСК. Результаты серологических исследований сыворотки крови кроликов, инфицированных гомологичными в антигенном отношении штаммами хламидий, представлены на рисунке 2.

Результаты серологических исследований сыворотки крови кроликов опытной и контрольной группы, зараженных гетерологичными в антигенном отношении штаммами хламидий, представлены на рисунке 3.

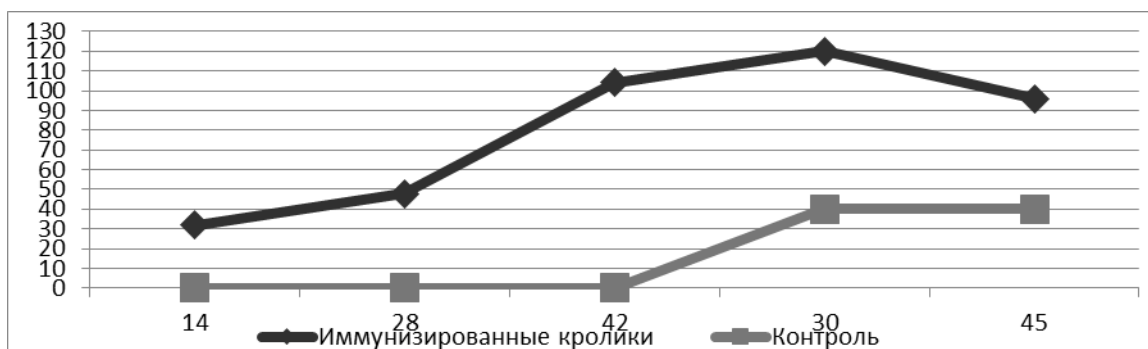


Рисунок 2 – Динамика средних титров специфических хламидийных антител у кроликов, иммунизированной и контрольной групп до и после контрольного заражения гомологичными штаммами

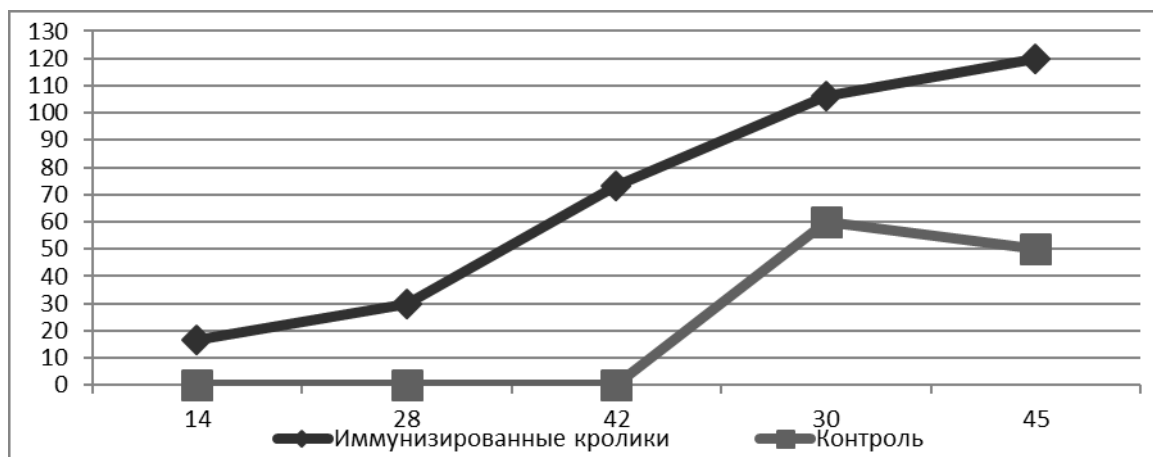


Рисунок 3 – Динамика средних титров специфических хламидийных антител у кроликов, иммунизированной и контрольной групп до и после контрольного заражения гетерологичными штаммами

Как видно из рисунков 2 и 3, в двух иммунизированных группах животных, после введения вакцинного препарата, наблюдали положительную динамику

роста титров хламидийных антител. Так на 42 сутки после вакцинации в опытной группе животных, заражение которых далее проводили гомологичными

штаммами хламидий, средний титр по группе составил 1:104 (рисунок 2). В опытной группе животных, заражение которых в последствии проводили гетерологичными штаммами, средний титр перед инфицированием (42 сутки) был равен 1:73.

В контрольных группах, в двух случаях, до инфицирования хламидийные

антитела не выявлялись. Их наличие в сыворотке крови кроликов было выявлено, в первом и во втором случае, на 30 и 45 сутки после заражения.

Результат исхода окрола крольчих опытной и контрольной групп, инфицированных гомологичными в антигенном отношении штаммами хламидий, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Экспериментальное заражение гомологичными в антигенном отношении штаммами хламидий («250», «РС-85», «АМК-16»)

Группа	Номер кролика	Исход окрола	Всего родилось крольчат	Кол-во павших и м/р крольчат	Кол-во выживших крольчат	Реизоляция хламидий на РКЭ
Иммунизированная	1	Роды	6	0	6	-
	2	Роды	7	1	6	-
	3	Роды	7	1	6	-
	4	Роды	5	0	5	-
Итого по группе			25	2	23	-
% выживших крольчат по группе						92
% павших крольчат по группе						8
Контроль	5	Аборт	6	6	0	+
	6	Роды, м/р*	5	4	1	+
	7	Аборт	7	7	0	+
	8	Аборт	6	6	0	+
Итого по группе			24	23	1	+
% выживших крольчат по группе						4,1
% павших крольчат по группе						95,9
Примечания						
1 «*» – мертворождение.						
2 «+» – выделен.						
3 «-» – не выделен.						

Как видно из таблицы 3 в группе иммунизированных животных у всех крольчих наблюдали положительный исход окрола. Всего в группе родилось 25 крольчат, из них 23 остались живыми. Количество выживших животных по группе составило 92 %. Реизолировать хламидии на куриных эмбрионах от крольчат этой группы не удалось.

В контрольной группе животных, после контрольного заражения, у трех крольчих наблюдали аборт. От одной крольчихи, в результате окрола, было получено 5 крольчат, 4 из которых родились мертвыми. Всего было получено

24 крольчонка, из них выжил только 1. Процент выживших животных составил 4,1 %. От крольчат каждой крольчихи данной группы удалось реизолировать хламидии на шестисуточных куриных эмбрионах.

В таблице 4 представлены результаты окрола крольчих опытной и контрольной групп, инфицированных гетерологичными в антигенном отношении штаммами хламидий.

Как видно из таблицы 4, в иммунизированной группе животных у двух крольчих наблюдали положительный исход окрола. У двух других животных этой группы не весь приплод на момент окрола

оказался жизнеспособным. У крольчихи № 1 из четырех крольчат выжило всего два. У крольчихи № 2 из шести крольчат живыми остались только три. Однако, подтвердить хламидийную этиологию нежизнеспособности павших крольчат не

удалось. Реизоляция хламидий на развивающихся куриных эмбрионах дала отрицательные результаты во всех случаях. Процент выживших животных в данной группе составил 78 %.

Таблица 4 – Экспериментальное заражение гетерологичными в антигене отношении штаммами хламидий («Урманаево-70», «Саба-20»)

Группа	Номер кролика	Исход окрола	Всего родилось крольчат	Кол-во павших и м/р крольчат	Кол-во выживших крольчат	Реизоляция хламидий на РКЭ
Иммунизированная	1	Роды, м/р*	4	2	2	-
	2	Роды, м/р*	6	3	3	-
	3	Роды	7	-	7	-
	4	Роды	6	-	6	-
Итого по группе			23	5	18	-
% выживших крольчат по группе						78
% павших крольчат по группе						21
Контроль	5	м/р*	6	6	0	+
	6	м/р*	5	5	0	+
	7	Роды, м/р*	6	2	4	-
	8	м/р*	5	5	0	+
Итого по группе			22	18	4	+
% выживших крольчат по группе						18
% павших крольчат по группе						81
Примечания						
1 «*» – мертворождение.						
2 «+» – выделен.						
3 «-» – не выделен.						

В контрольной группе животных, инфицированных смесью гетерологичных штаммов хламидий, положительный исход окрола наблюдался только у одного кролика. В этом случае из шести крольчат в живых к концу эксперимента остались только четыре крольчонка. В остальных случаях все крольчата на момент окрола были мертвые. Всего по группе было получено 22 крольчонка из них в живых остались только четыре. Хламидийную этиологию мертворождения удалось подтвердить реизоляцией хламидий на куриных эмбрионах. Процент выживших животных составил 18 %.

Всего по двум сериям исследований

средний процент выживших животных в иммунизированных группах составил 83 %, при 10,8 % выживаемости в контрольных группах.

Проведенные исследования подтверждают факт способности исследуемого вакцинного препарата предотвращать аборт хламидийной этиологии у иммунизированных лабораторных животных (крольчих) и способствует сохранению и развитию потомства.

Заключение. Исходя из результатов проведенных исследований, было установлено, что антигенная композиция из штаммов *C. Psittaci* «АМК-16», «250» и

«РС-85», в составе поливидовой вакцины против хламидиоза животных, обладает высокой антигенной активностью и защищает лабораторных животных от развития экспериментальной хламидийной инфекции при заражении широким спектром возбудителей хламидиоза как гомологичными, так и гетерологичными в антигенном отношении штаммами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евстифеев, В. В. Усовершенствование средств специфической профилактики хламидиоза крупного рогатого скота / В. В. Евстифеев // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29, № 3. – С. 54-55.
2. Иммунобиологические свойства зоонозного штамма хламидий "АМК-16" / В. В. Евстифеев, Ф. М. Хусаинов, С. И. Яковлев [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 253, № 1. – С. 82-87. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_253_82.
3. Клинико-эпизоотологическое проявление хламидийного аборта у коз / Ф. М. Хусаинов, В. В. Евстифеев, Г. И. Хусаинова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2018. – № 3. – С. 41-44.
4. Разработка ассоциированной вакцины против ИРТ, ПГ-3, ВД-БС и хламидиоза крупного рогатого скота / В. В. Евстифеев, В. Г. Гумеров, Ф. М. Хусаинов [и др.] // Ветеринарный врач. – 2020. – № 6. – С. 21-28. – DOI 10.33632/1998-698X.2020-6-21-28.
5. Сравнительная оценка эффективности универсальной вакцины против хламидиоза сельскохозяйственных животных на основе масло- ланолинового адъюванта и коммерческого адъюванта ISA-71 в остром опыте на кроликах / В. В. Евстифеев, Ф. М. Хусаинов, С. И. Яковлев [и др.] // Фундаментальные и прикладные исследования: естественные науки: Материалы Национальной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, Уфа, 30 апреля 2021 года. – Уфа: Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, 2021. – С. 140-144.
6. Яковлев, С. И. Изучение некоторых биологических свойств хламидий, выделенных при аборте коз / С. И. Яковлев // Наука и инновации в АПК XXI века: Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 145-летию академии, Казань, 15–16 марта 2018 года. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2018. – С. 211-214.

ИММУНОГЕННОСТЬ ПОЛИВИДОВОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ХЛАМИДИОЗА ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Евстифеев В.В., Яковлев С.И., Хусаинов Ф.М., Иванова С.В., Галиуллин А.К.
Резюме

Целью данного исследования явилось изучение антигенной активности и иммуногенности поливидовой вакцины против хламидиоза в опытах на лабораторных животных. В статье представлена динамика накопления хламидийных антител в сыворотке крови морских свинок и кроликов после вакцинации на протяжении 180 суток. Помимо этого, было экспериментально доказано, что исследуемый биопрепарат вызывает выработку иммунитета у белых мышей, который обеспечивает их защиту при инфицировании гомологичными и гетерологичными в антигенном отношении штаммами хламидий. Также было доказано, что иммунизация беременных кроликов поливидовой вакциной способна предотвращать аборт, вызванный инфицированием животных возбудителями хламидиоза.

IMMUNOGENICITY OF POLYSPECIES VACCINE AGAINST CHLAMYDIOSIS FOR LABORATORY ANIMALS

Evstifeev V.V., Yakovlev S.I., Khusainov F.M., Ivanova S.V., Galiullin A.K.
Summary

The purpose of this research was to study the antigenic activity and immunogenicity of a polyvid vaccine against animal chlamydia in experiments on laboratory animals. The article presents the dynamics of accumulation of chlamydia antibodies in the blood sera of guinea pigs and rabbits after vaccination for 180 days. In addition, it has been experimentally proven that the studied biopreparation causes the development of immunity in white mice, which provides their protection when they were infected with homologous and heterologous antigenic strains of chlamydia. It has also been proven that immunization of pregnant rabbits with a polyvid vaccine is able to prevent abortions caused by infection of animals with chlamydia pathogens.

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА УТОК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В КОРМЛЕНИИ ЛИЧИНОК МУХИ ЧЕРНАЯ ЛЬВИНКА

Ежкова А.М.¹ – д.б.н., профессор, Ларина Ю.В.¹ – д.вет.н., Папаев Р.М.¹ – к.б.н., доцент, Волков Р.А.¹ – к.б.н., Шагивалиев Л.Р.¹ – к.э.н., Гирфанов А.И.¹ – к.вет.н., доцент, Мотина Т.Ю.¹ – к.б.н., Шаламова Г.Г.¹ – к.вет.н., доцент, Ежков В.О.^{1,2} – д.вет.н., профессор

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» (ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ)

²Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения ФИЦ Казанский научный центр РАН (ТатНИИХП ФИЦ КазНЦ РАН)

Ключевые слова: личинки мухи Черной львинки, утки, убойный выход, мясо, функционально-технологические свойства, водо- и солерастворимые белки

Keywords: Black soldier fly larvae, duck, slaughter yield, meat, functional and technological properties, water- and salt-soluble proteins

Согласно Доктрине Продовольственной безопасности Российской Федерации, вопросы обеспечения жителей страны доступными и полноценными продуктами питания, является одной из стратегических задач современного государства [4]. Большой интерес направлен на альтернативные виды кормов и внедрение их в хозяйства [9]. Наиболее актуальным методом повышения протеина в кормах является введение в рацион насекомых в естественном и высушенном виде. Это, как правило, приводит к повышению количества протеина в корме и, соответственно, к увеличению живой массы и повышению питательности мясной продукции, получаемой от этих животных [1, 2, 3]. Получение мяса птицы подразумевает использование интенсивных промышленных технологий, связанных с дополнением рационов их кормления в первую очередь белковыми компонентами [6]. Применение пробиотических препаратов и кормовых добавок способствует увеличению продуктивности птицы, повышению сохранности и однородности поголовья, снижению конверсии корма [5]. Всё это способствует повышению рентабельности как отдельных хозяйств, так и отрасли в целом [10]. На сегодняшний день представлен широкий

спектр кормовых добавок, в тоже время в специальной литературе недостаточно информации о биологической безопасности мясной продукции, полученной от животных, в кормлении которых использовались насекомые [7, 11].

В связи с чем, целью исследований стало изучение влияния биомассы личинок мухи Черная львинка в виде кормовых добавок на показатели мясной продуктивности и качество мяса откормочного молодняка уток.

Материал и методы исследований.

Объектами исследований стали личинки мухи Черной львинки *Hermetia illucens*, утки-бройлеры кросса «STAR-53 средний», их грудные и бедренные мышцы. Эксперимент проведен на базе вивария кафедры физиологии и патологической физиологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана». Личинок мухи Черной львинки использовали в виде кормовых добавок в высушенном и нативном виде. Были созданы три группы уток в возрасте 14 суток (n=9): 1 – контрольная, птица которой содержалась на полнорационных кормах (ОР) в соответствии с зоотехническими нормами [2], утки 2 и 3 –

опытных групп получали в дополнение к ОР личинок мухи Черная львинка в высушенном виде в количестве 3 % и в нативном – в количестве 7 %, соответственно.

Длительность эксперимента составила 33 дня – до технологического убоя птицы на мясо.

В виде кормовых добавок использовали личинок мухи Черная львинка в возрасте 20-21 сутки. Состав биомассы личинок представлен (%): влага – 2,0 %, сухое вещество – 98,0 %, общий азот

в сухом веществе – 6,34 %, сырой протеин в сухом веществе – 39,6 %.

Для изучения качественных показателей мяса учитывали химический состав мяса и функционально-технологические свойства (тиобарбитуратовое число, потери мяса при обработке, водо-, солерастворимость фракций белка и др.).

Результат исследований.

Показатели мясной продуктивности уток представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Мясная продуктивность уток, получавших в кормлении высушенных и нативных личинок мухи Черная львинка

Показатель	Группа (n=9)		
	1	2	3
Предубойная масса, г	3090,0±45,0	3210,0±38,4*	3235,0±55,1*
Масса тушки, г	2008,0±21,4	2100,0±32,1	2130,0±25,6
Убойный выход, %	64,9	65,4	65,8

*P≤0,05

Предубойная масса уток 2 опытной группы, получавших в кормлении высушенную форму личинок, была выше на 4,5% (P≤0,05), 3 опытной группы, получавших нативную форму, – на 5,6 % (P≤0,05), в сравнении с контролем. Живая масса одной птицы была больше на 120,0 и 145,0 г, соответственно, контрольных значений. Масса туш уток 2 и 3 опытных

групп была на 4,5 и 6,1 % больше контрольных аналогов, что в весовых показателях, соответственно, было больше на 92,0 и 122,0 г на одну тушу уток. Убойный выход опытных уток был на 0,5 и 0,9 % больше контрольных показателей.

Проведены исследования химического состава мяса (грудка, бедро) уток (Таблица 2).

Таблица 2 – Химический состав мяса (грудка) уток, получавших в кормлении высушенных и нативных личинок мухи Черная львинка

Показатель	Группа (n=9)		
	1	2	3
Грудка			
Влага, %	71,30±0,20	70,04±0,38	70,05±0,24
Зола, %	0,97±0,10	1,08±0,09	1,02±0,04
Белок, %	19,50±0,21	20,42±0,32*	20,45±0,23*
Жир, %	8,23±0,81	8,46±0,18	8,48±0,31
pH	6,04±0,03	6,06±0,06	5,97±0,12
Бедро			
Влага, %	72,32±0,56	71,05±0,08	71,02±0,55
Зола, %	0,72±0,05	0,80±0,09	0,82±0,10
Белок, %	14,31±2,08	15,10±1,06	15,12±1,25
Жир, %	12,89±2,40	13,05±1,28	13,04±1,33
pH	6,23±0,13	6,30±0,15	6,39±0,08

*P≤0,05

Установлено, что в опытных образцах утиных грудок снизилось

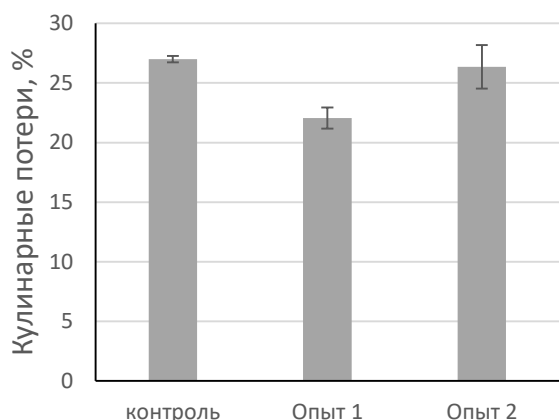
содержание влаги на 1,7 %, в сравнении с контрольными показателями. Увеличилась

зольность грудных мышц уток, получивших высушенных насекомых на 11,3 ($P \leq 0,05$) и биомассы нативных насекомых – 5,1 % ($P \leq 0,05$), предположительно за счет поступающего хитина насекомых. Отмечали, что повысилась питательная ценность мяса: увеличилось количество белка на 4,7 и 4,9 %, жира – на 2,8 и 3,0 %, соответственно, 2 и 3 опытным группам. Показатель pH образца мяса уток, получавших биомассу нативных насекомых, имел сравнительно с остальными образцами мяса более кислую среду.

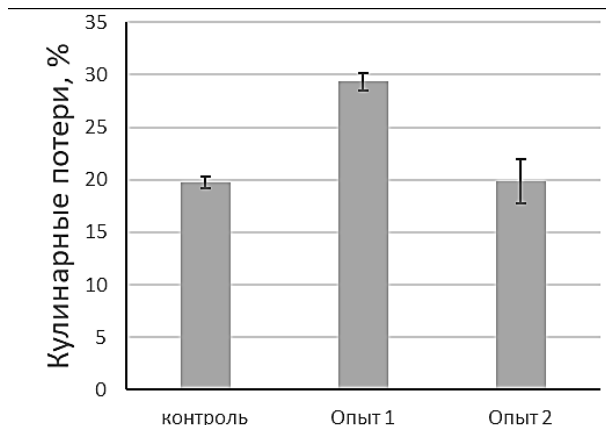
При исследовании образцов мяса бедер уток 2 и 3 опытных групп установлено снижение влажности на 1,7 и 1,8 %, в сравнении с контролем, что стало

проявлением повышения влагосвязывающей способности мяса. Отмечали увеличение зольности бедренных мышц на 11,1 и 13,9 %, белка – на 5,5 и 5,7 %, жира – на 1,2 и 1,1 % в сравнении с контрольными аналогами. Показатели pH образцов мяса контрольных уток имели более кислую среду в сравнении с образцами мяса уток опытных групп. Стоит отметить, что показатели утиных ножек имели тенденцию увеличения всех показателей питательности мяса кроме влаги, однако, полученные данные не имели достоверности.

Проведены исследования функционально-технологических свойств мяса (грудка, бедро) уток (Рисунок 1).

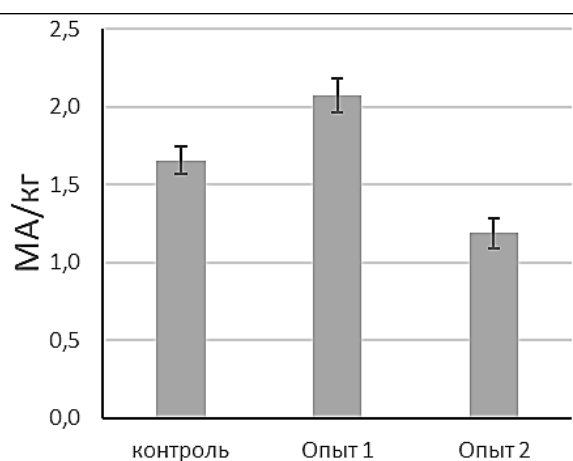


(a)

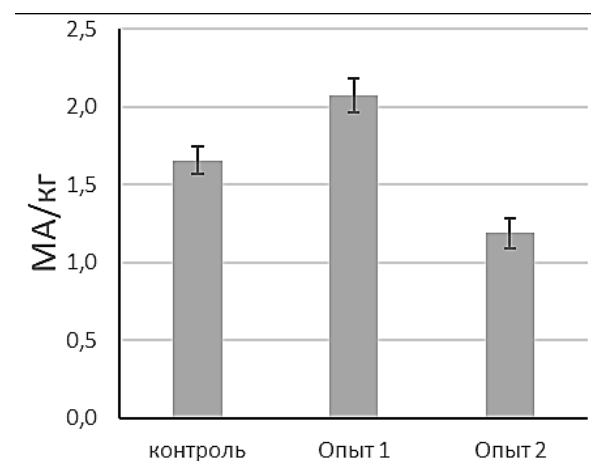


(б)

Рисунок 1 – Технологические свойства мяса утиных грудок и бедер



(a)



(б)

Рисунок 2 – Тиобарбитуровое число мяса утиных грудок (a) и бедер (б)

Установлено, что кулинарные потери мяса грудок уток, полученных от опытных образцов, были ниже

контрольных аналогов. В бедренных образцах кулинарные потери при сухой жарке были сопоставимы в мясе уток

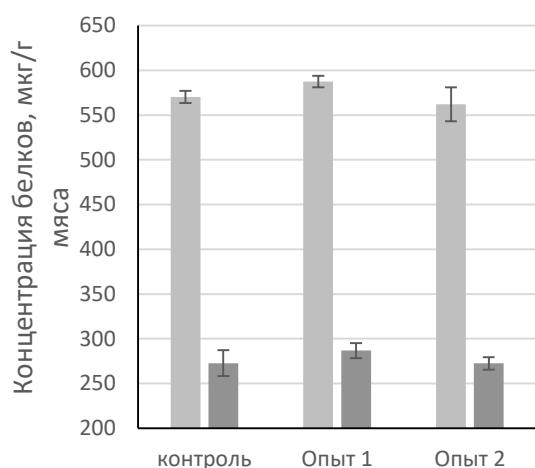
контрольной группы и мясе уток, получавших биомассу нативных личинок. При этом в мясе уток, потреблявших высушенных насекомых, кулинарные потери были выше контрольных аналогов. Полученные данные характеризуют положительное влияние кормовых добавок личинок *Hermetia illucens* в сушенном и нативном виде на технологические свойства мяса уток.

Проведены исследования тиобарбитурового числа (ТБЧ) – физической величины, равной массе малонового альдегида в миллиграммах, содержащихся в 1 кг продукта, характеризующая окисление ненасыщенных жирных кислот мяса (Рисунок 2).

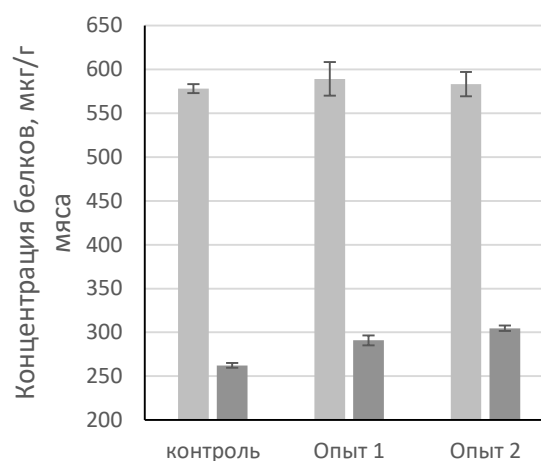
Установлено, что тиобарбитуровое число мяса уток, получавших в кормлении высушенные личинки мухи Черная львинка,

характеризовалось повышением окисления ненасыщенных жирных кислот. В то же время, показатель ТБЧ в мясе уток, получавших биомассу нативных личинок, имел тенденцию к снижению. Биохимические процессы, происходящие в грудных и бедренных мышцах уток контрольной и опытных групп, имели схожую сопоставимость, как в динамике, так и по количеству малонового альдегида.

Проведены исследования водо- и солерастворимых фракций белков мяса уток. Показатели характеризуют переход белка из личинок в организм уток, а также функционально-технологические свойства мяса – влагоудержание, набухаемость, растворимость белков [8]. Установлено, что в грудке уток, получавших в кормлении высушенных личинок, достоверно повышалось содержание водо- и солерастворимых фракций, в сравнении с контрольными аналогами (Рисунок 3).



(а)



(б)

Рисунок 3 – Количество водо- и солерастворимых белков мяса утиных грудок и бедер

В мясе уток, потреблявших биомассу нативных личинок, полученные результаты отражали снижение содержания водо-, солерастворимых белков, но не носили достоверный характер. При исследовании показателей бедренных мышц установлено достоверное увеличение водо-, солерастворимых фракций белка в мясе уток из обеих опытных групп.

Установлено, что по функционально-технологическим

свойствам мясо уток, получавших в рационе личинок мухи Черная львинка было более качественным и привлекательным для дальнейшей технологической переработки.

Заключение. Таким образом, при применении в кормлении личинок мухи Черная львинка установлено увеличение предубойной массы уток, получавших высушенных личинок, на 4,5 % ($P \leq 0,05$) или 120,0 г и при потреблении биомассы нативных личинок – на 5,6 % ($P \leq 0,05$) или

145,0 г, в сравнении с контрольными аналогами. Увеличение массы тушек уток из опытных групп составило 4,5 и 6,1 % и убойного выхода – на 0,5 и 0,9 %, с наилучшими значениями у уток, получавших биомассу нативных личинок.

Применение личинок мухи Черная львинка обусловило увеличение в мясе (грудка, бедро) уток содержания белка на 4,7-5,7 %, жира – на 1,1-3,0 %, золы – на 5,1-13,9 % ($P \leq 0,05$), в сравнении с контрольными показателями.

По функционально-технологическим свойствам мясо уток, получавших в рационе личинок мухи Черная львинка, было более качественным и привлекательным для дальнейшей технологической переработки.

Работа выполнена в рамках гранта МСХ РФ: «Белковая кормовая добавка на основе личинок Черной Львинки и разработка технологии ее применения для сельскохозяйственных птиц и пушных зверей», регистрационный номер 123041000035-3.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Госманов, Р. Г. Иммунология / Р. Г. Госманов [и др.] // Учебное пособие. – Изд.: Лань, 2021. – 188 с.
2. Госманов, Р. Г. Микробиология / Р. Г. Госманов [и др.] // Р. Г. Госманов [и др.] // Учебное пособие. – Изд.: Лань, 2021. – 496 с.
3. Динамика живой массы и мясная продуктивность перепелов при дополнении рациона кормления личинками мухи Черная львинка / Р. М. Папаев, А. М. Ежкова, А. И. Гирфанов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 252. – № 4. – С. 186-190.
4. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации: указ Президента РФ от 21 января 2020 года № 20. – Доступ из справ. правовой системы «Консультант Плюс».
5. Изучение биологической безопасности мясной продукции, полученной с использованием насекомых / А. И. Гирфанов, А. М. Ежкова, Р. М. Папаев [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 251. – № 3. – С. 98-101.
6. Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин [и др.]. – Сергиев Посад.: Загорская типография, 2001. – 281 с.
7. Морфология органов пищеварения норок при применении в кормлении личинок мухи Черной львинки / Ю. В. Ларина, В. О. Ежков, Р. М. Папаев [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 254, № 2. – С. 146-151. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_146.
8. Пономарев, В. Я. Применение комплексных добавок в технологии рубленых полуфабрикатов из мяса птицы / В. Я. Пономарев, Э. Ш. Юнусов, Е. В. Беззубова, Р. Н. Хабибуллина, Н. Г. Наруллина, В. П. Коростелева // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т.15, №. 23. – С. 127-129.
9. Соловцов, Н. И. Сущность экологической сбалансированности сельскохозяйственного производства / Н. И. Соловцов, А. А. Лопатнюк // Экономические вопросы развития сельского хозяйства Беларуси. – 2019. – № 47. – С. 268-280.
10. Явников, Н. В. Применение пробиотических препаратов и кормовых добавок в современном птицеводстве / Н. В. Явников, А. Л. Москвина // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – № 3(21). – С. 30-36.
11. Якуббаева, К. Ф. Применение кормовых добавок в птицеводстве / К. Ф. Якуббаева, М. Н. Гонохова // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры ветеринарной микробиологии, инфекционных и инвазионных болезней факультета ветеринарной медицины ИВМиБ, Омск, 29 июня 2020 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. – 2020. – С. 457-460.

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА УТОК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В КОРМЛЕНИИ ЛИЧИНОК МУХИ ЧЕРНАЯ ЛЬВИНКА

Ежкова А.М., Ларина Ю.В., Папаев Р.М., Волков Р.А., Шагивалиев Л.Р., Гирфанов А.И.,
Мотина Т.Ю., Шаламова Г.Г., Ежков В.О.

Резюме

В статье представлен материал по применению личинок мухи Черная львинка в кормлении уток для увеличения мясной продуктивности и улучшения химического состава мяса и его функционально-технологических характеристик. Показано, что применение высушенных личинок в рационе уток способствует повышению их предубойной массы на 120,0 г, а использование биомассы нативных личинок – на 145,0 г на одну птицу в сравнении с контрольными аналогами. Установлено, что применение добавок обеспечило улучшение химического состава мяса (грудка и бедро) с увеличением в нем содержания белка на 4,7-5,7%, жира – на 1,1-3,0 % и золы – на 5,1-13,9 % в сравнении с контрольными значениями. Функционально-технологические свойства мяса уток, получавших в кормлении личинок мухи Черная львинка в высушенной и нативной формах, характеризовались повышением влагоудерживающих свойств и снижением потерь при кулинарной обработке. В мясе (грудка) уток повышалось содержание водо- и солерастворимых фракций, в сравнении с контрольными показателями. Наилучший результат по совокупности показателей был достигнут при применении биомассы нативных личинок.

MEAT PRODUCTIVITY AND QUALITY OF DUCK MEAT WHEN USED IN FEEDING BLACK LIONFLY FLY LARVAE

Ezhkova A.M., Larina Yu.V., Papaev R.M., Volkov R.A., Shagivaliev L.R., Girfanov A.I.,
Motina T.Yu., Shalamova G.G., Ezhkov V.O.

Summary

The article presents material on the use of Black Soldier fly larvae in feeding ducks to increase meat productivity and improve the chemical composition of meat and its functional and technological characteristics. It has been shown that the use of dried larvae in the diet of ducks helps to increase their pre-slaughter weight by 120.0 g, and the use of the biomass of native larvae - by 145.0 g per bird in comparison with control analogues. It was established that the use of additives ensured an improvement in the chemical composition of meat (breast and thigh) with an increase in its protein content by 4.7-5.7 %, fat - by 1.1-3.0 % and ash - by 5.1- 13.9 % compared to control values. The functional and technological properties of duck meat fed with black soldier fly larvae in dried and native forms were characterized by an increase in moisture-holding properties and a decrease in losses during culinary processing. In the meat (breast) of ducks, the content of water- and salt-soluble fractions increased in comparison with control indicators. The best result in terms of a set of indicators was achieved when using biomass of native larvae.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЖИРНО-КИСЛОТНОГО СОСТАВА МЯСА УТОК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИЧИНОК МУХИ ЧЕРНАЯ ЛЬВИНКА

Ежкова А.М.¹ – д.б.н., профессор, Папаев Р.М.¹ – к.б.н., доцент, Ларина Ю.В.¹ – д.вет.н., Гирфанов А.И.¹ – к.вет.н., доцент, Шаламова Г.Г.¹ – к.вет.н., доцент, Мотина Т.Ю.¹ – к.б.н., Ежков В.О.^{1,2} – д.вет.н., профессор, Талан М.С.³ – аспирант, Самигуллин Д.И.¹ – к.б.н., Гаевский М.С.¹ – студент

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

²Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения ФИЦ Казанский научный центр РАН (ТатНИИАХП ФИЦ КазНЦ РАН)

³ООО «ИнсектоЛаб»

Ключевые слова: личинки мухи Черная львинка, утки, среднесуточный прирост, мышечная ткань, жирно-кислотный состав, высокоэффективная жидкостная хроматография

Keywords: larvae of the Black soldier fly (*Hermetia illucens*), ducks, average daily growth, muscle tissue, fatty acid composition, high-performance liquid chromatography

Птицеводство является стремительно развивающейся отраслью, имеющей существенное значение в обеспечении продовольственной безопасности в Российской Федерации. При производстве «быстрого» мяса в короткие сроки, потребность птиц в питательных веществах существенно возрастает, а получение конкурентного по пищевой ценности мяса без использования в кормлении полноценных белково-липидных компонентов не осуществимо [5]. Биомасса из личинок мухи Черная львинка представляет собой богатый источник питательных компонентов с незаменимыми аминокислотами, жирами, витаминами, макро- и микроэлементами, и биологически активными веществами [7].

В связи с чем, целью исследований стало изучение влияния биомассы личинок мухи Черная львинка на динамику увеличения живой массы и изменение жирно-кислотного состава грудных и бедренных мышц уток.

Материал и методы исследований. Исследование влияния биомассы личинок мухи Черная львинка на организм уток кросса «STAR-53 средний» провели на базе vivария кафедры физиологии и патологической физиологии ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия

ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана». Были сформированы три группы птиц (n=9) в возрасте 14 суток, которые содержались на полнорационном комбикорме в соответствии с зоотехническими нормами [2]. Утки 1 контрольной группы получали основной рацион (ОР); утки 2 опытной группы получали высушенных личинок в количестве 3% к сухому веществу ОР; утки 3 опытной группы получали 7% биомассы личинок к сухому веществу ОР [3, 4].

В эксперименте использовали личинок *Hermetia illucens*, в возрасте 20-21 сутки, выращенных на пищевых отходах в инсектарии ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Жирно-кислотный состав личинок был представлен кислотами, (%): каприловая – 1,55±0,14; лауриновая – 59,27±3,24; миристиновая – 8,36±1,36; пальмитиновая – 10,51±1,10; пальмитолеиновая – 2,14±0,64; стеариновая – 0,82±0,11; цис-олеиновая – 8,74±1,32; цис-линолевая – 8,03±1,56; альфа-линоленовая – 0,27±0,10; цервоновая – 0,31±0,24. Биомассу из личинок задавали уткам в сушеной и нативной формах. Высушивание личинок проводили при температуре 80-82 °С в течение суток.

В динамике эксперимента учитывали показатели живой массы, среднесуточного прироста и сохранность

поголовья уток. Длительность эксперимента составила до технологического убоя птиц в возрасте 47 суток. Полученные образцы мышечной ткани уток были исследованы на жирно-кислотный состав и массовую долю трансизомеров жирных кислот методом газожидкостной хроматографии на

комплексе хроматографическом Хромос «ГХ-1000» (Россия) [1, 5].

Результат исследований. В динамике эксперимента ни одна утка не пала, сохранность поголовья составила 100,0 %. Показатели изменения живой массы уток представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика изменения живой массы и сохранность поголовья уток при применении в их кормлении личинок *Hermetia illucens*

Показатель, сутки / г	Линия роста по генетическому потенциалу	Группа (n=9)		
		1	2	3
14	657,0	554,0±4,5	560,0±5,2	557,0±3,4
21	1263,0	1145,0±11,2	1160,0±8,9	1158,0±10,1
Среднесуточный прирост за 14-21	86,5	84,4	85,7	85,8
28	1912,0	1765,0±12,4	1800,0±15,2	1803,0±13,6
Среднесуточный прирост за 21-28	92,7	88,4	91,5	92,1
35	2596,0	2390,0±15,9	2452,0±25,1	2466,0±19,1
Среднесуточный прирост за 28-35	97,7	89,3	93,1	94,7
42	3160,0	2895,0±32,1	2990,0±40,2	3010,0±38,4
Среднесуточный прирост за 35-42	80,5	72,2	76,7	77,9
47	3475	3090,0±45,0	3210,0±38,4*	3235,0±55,1*
Среднесуточный прирост 42-47	45,0	38,8	44,1	44,8
Абсолютный прирост, г	2818,0	2536,0	2650,0	2678,0
Относительный прирост, %	—	100,0	104,5	105,6
Сохранность поголовья, %	—	100,0	100,0	100,0

* $P \leq 0,05$

При анализе показателей таблицы 1 установлено, что среднесуточный прирост массы уток отражал тенденцию низких значений экспериментальных уток в сравнении с потенциалом генетической линии роста этого кросса. При этом среднесуточный прирост у уток контрольной группы был сравнительно ниже опытных аналогов. Установлено, что к концу эксперимента в возрасте 47 суток утки, потреблявшие в кормлении высушенных личинок, имели массу тела больше контрольных аналогов на 4,5 % ($P \leq 0,05$), подобную картину наблюдали в

динамике массы уток третьей группы, где превышение было на 5,6 % ($P \leq 0,05$). На одну птицу увеличение массы тела в сравнении с контрольными составило 120,0 и 145 г, соответственно.

При технологическом убое уток были проведены сравнительные исследования массы внутренних органов (Таблица 2).

Установлено, что на фоне применения белковой добавки увеличилась масса печени на 3,8 ($P \leq 0,05$) и 6,0 ($P \leq 0,05$) %; сердца – на 4,1 и 6,0 %; желудка – на 5,1 и 6,4 ($P \leq 0,05$) %; и почек – правой, на – 3,7

и 4,9 % и левой – на 3,9 и 5,1 %, с наилучшими показателями у уток, получавших биомассу личинок мухи Черная львинка в нативной форме. При этом предубойная масса уток, получавших в кормлении личинок в сушенной и нативной формах, была выше контрольных аналогов на 4,5 ($P \leq 0,05$) и 5,6 ($P \leq 0,05$) %, соответственно. Сравнительный анализ массы тела и массы внутренних органов позволили сделать заключение о

физиологически пропорциональном росте и развитии уток опытных групп.

Проведены исследования жирно-кислотного состава мяса уток. При анализе полученных данных установлено, что в мясе (грудка) уток, получавших биомассу из нативных личинок, увеличилось содержание насыщенных кислот – лауриновой в 2,9 ($P \leq 0,05$) и миристиновой в 1,6 ($P \leq 0,05$) раза, в сравнении с контрольными (Таблица 3).

Таблица 2 – Масса внутренних органов уток при применении в их кормлении личинок *Hermetia illucens*

Показатель	Группа (n=9)		
	1	2	3
Предубойная масса, г	3090,0±45,0	3210,0±38,4*	3235,0±55,1*
% к контролю	100,0	104,5	105,6
Печень, г	126,2±3,1	131,0±2,8*	133,8±3,8*
% к контролю	100,0	103,8	106,0
Сердце, г	19,4±0,5	20,2±0,7	20,6±0,6
% к контролю	100,0	104,1	106,0
Почки, г правая	1,9±0,2	2,0±0,4	2,0±0,3
% к контролю	100,0	103,7	104,9
левая	1,8±0,1	1,9±0,3	1,9±0,1
% к контролю	100,0	103,9	105,1
Желудок (мышечн.), г	132,5±3,1	139,2±4,4	140,1±3,7*
% к контролю	100,0	105,1	106,4

* $P \leq 0,05$

Таблица 3 – Содержание жирных кислот в мясе уток при применении в их кормлении разных форм личинок *Hermetia illucens*

Показатель		Группа (n=3)		
		1	2	3
Грудка				
насыщенные	C12:0 лауриновая	0,79±0,12	0,52±0,15	2,35±0,11*
	C14:0 миристиновая	0,83±0,08	0,66±0,10	1,36±0,21*
мононенасыщенные	C18:1 цис-олеиновая	42,83±1,10	46,15±1,15	41,53±1,20
	C21:0 генэйкозеновая	0,18±0,2	0,20±0,1	0,17±0,1
	C22:1 эруковая	0,36±0,1	0,38±0,2	0,32±0,1*
полиненасыщенные	C18:2 цис-линолевая	22,92±2,24	21,54±1,86	21,66±1,92
	C18:3 альфа-линолевая	1,92±0,28	1,95±0,34	1,71±0,19
Бедро				
насыщенные	C12:0 лауриновая	0,81±0,18	0,12±0,12*	2,63±0,34*
	C14:0 миристиновая	0,89±0,13	0,67±0,22	1,45±0,01*
мононенасыщенные	C18:1 цис-олеиновая	42,78±1,32	43,07±1,54	39,97±1,32
	C21:0 генэйкозеновая	0,18±0,1	0,18±0,01	0,16±0,02
	C22:1 эруковая	0,38±0,04	0,38±0,05	0,30±0,03*
полиненасыщенные	C18:2 цис-линолевая	21,78±0,34	23,92±1,27	22,86±1,54
	C18:3 альфа-линолевая	1,89±0,05	1,92±0,04	1,81±0,07

* $P \leq 0,05$

В мясе (грудка) уток, получавших биомассу из нативных личинок, установлено содержание С18:1 транс-жиров в количестве $1,01 \pm 0,2$ %, чего не выявлено в образцах мяса уток других групп.

В грудных мышцах уток, получавших высушенных личинок, отмечали снижение лауриновой и миристиновой кислот на 34,2 и 20,5 %, соответственно, в сравнении с контролем. При исследовании основных мононенасыщенных кислот в мясе уток наблюдали увеличение содержания цис-олеиновой кислоты на 7,7 %, генэйкозеновой – на 11,1, эруковой – на 5,6 ($P \leq 0,05$) %, при снижении этих показателей в мясе уток, получавших нативных личинок, – на 3,1; 5,6 и 11,1 %, соответственно, к контрольным аналогам. При исследовании содержания полиненасыщенных кислот в образцах мяса уток, получавших сушеные и нативные формы личинок, выявляли снижение цис-линолевой кислоты на 6,0 и 5,5 %, с наиболее выраженной тенденцией у получавших нативную биомассу. Количество альфа-линолевой кислоты в образцах мяса уток, получавших высушенную форму личинок, повышалось на 1,6 %, а в аналогах нативной формы – снижалось на 10,9 % в сравнении с контрольными аналогами.

При анализе полученных данных установлено, что в мясе (бедро) уток, получавших биомассу из нативных личинок, увеличилось содержание лауриновой кислоты в 3,2 ($P \leq 0,05$) и миристиновой в 1,6 ($P \leq 0,05$) раза, в сравнении с контрольными. В мясе уток, получавших высушенных личинок, отмечали снижение этих же кислот в 6,7 ($P \leq 0,05$) и в 1,6 раза, соответственно, в сравнении с контролем. В бедренных мышцах уток, получавших биомассу нативных личинок установлено содержание С18:1 транс жира в долевого содержании $0,99 \pm 0,3$ %, при этом в мясе уток, потреблявших высушенную форму, транс-жиры не выявлены.

При исследовании основных мононенасыщенных кислот в мясе уток,

получавших высушенную форму добавки, наблюдали увеличение содержания цис-олеиновой кислоты на 0,7 %, концентрация генэйкозеновой и эруковой кислот были в пределах показателей контрольной группы. В мясе уток, потреблявших нативную форму добавок, содержание выше названных мононенасыщенных кислот снизилось на 6,6; 11,1 и 21,1% ($P \leq 0,05$) %, соответственно, к контрольным аналогам. При исследовании содержания полиненасыщенных кислот в образцах мяса уток, получавших сушеные и нативные формы личинок, выявляли увеличение цис-линолевой кислоты на 9,8 и 4,9%, с наиболее выраженной тенденцией у получавших высушенную форму. Количество альфа-линолевой кислоты в образцах мяса уток, получавших высушенную форму личинок, повышалось на 1,6%, а в аналогах нативной формы – снижалось на 4,2 %, в сравнении с контрольными аналогами.

Заключение. Таким образом, применение в кормлении уток личинок мухи Черная львинка в высушенной и нативной формах обусловило увеличение предубойной массы. Утки, потреблявшие в кормлении высушенных личинок, имели массу тела больше контрольных аналогов на 4,5% ($P \leq 0,05$), масса уток, потреблявших биомассу нативных личинок, была выше на 5,6% ($P \leq 0,05$). На одну птицу увеличение массы тела в сравнении с контрольными составило 120,0 и 145,0 г, соответственно.

Выявляли увеличение массы внутренних органов: у опытных уток увеличилась масса печени на 3,8 ($P \leq 0,05$) и 6,0 ($P \leq 0,05$) %; сердца – на 4,1 и 6,0%; желудка – на 5,1 и 6,4 ($P \leq 0,05$) %; почек – правой, на – 3,7 и 4,9 % и левой – на 3,9 и 5,1 %, с наилучшими показателями у уток, получавших биомассу личинок мухи Черная львинка в нативной форме.

Установлено изменение жирно-кислотного состава мяса. При применении высушенной формы наиболее значительно изменялся состав мононенасыщенных кислот с увеличением в грудных мышцах цис-олеиновой кислоты на 7,7 %, генэйкозеновой – на 11,1, эруковой – на 5,6 ($P \leq 0,05$) %, и увеличением в бедренных

мышцах цис-олеиновой кислоты на 0,7 % и неизменном содержании генэйкозеновой и эруковой кислот в сравнении с контрольными значениями. При применении нативной формы личинок изменялся состав насыщенных кислот с повышением содержания в грудных и бедренных мышцах лауриновой кислоты в 2,9 и 3,2 ($P \leq 0,05$) и миристиновой в 1,6 ($P \leq 0,05$) раза, соответственно, в сравнении с контрольными. В составе мяса уток этой группы появились транс жиры в доле соотношении 0,99-1,01 %. Полагаем, что в нативной форме в личинках мухи Черная львинка более интенсивно протекают окислительные процессы, а при воздействии высокой температуры и потере влаги в составе личинок происходит трансформация жирных кислот с увеличением доли моно- и полиненасыщенных кислот.

Работа выполнена в рамках гранта МСХ РФ: «Белковая кормовая добавка на основе личинок Черной Львинки и разработка технологии ее применения для сельскохозяйственных птиц и пушных зверей», регистрационный номер 123041000035-3.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ Р 55483-2013 Мясо и мясные продукты Определение жирно-кислотного состава методом газовой хроматографии, Москва, 2014. – 16 с.

2. Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин [и др.]. – Сергиев Посад.: Загорская типография, 2001. – 281 с.

3. Папаев, Р. М. Жирно-кислотный состав мучных червей *Zophobas Morio* и личинок Черной львинки *Hermetia Illucens* и их влияние на живую массу молодняка белых крыс / Р. М. Папаев, Г. Г. Шаламова, Т. Ю. Мотина, М. С. Талан // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», 2022. – Т.245 (I). – С. 150-153.

4. Равилов, Р. Х. Ретроспективный анализ заболеваемости животных бешенством в Республике Татарстан / Р. Х. Равилов [и др.] // Ветеринария. – 2021. – № 12. – С. 10-15.

5. Резниченко, Л. В. Новые биологически-активные добавки в бройлерном птицеводстве / Л. В. Резниченко, А. А. Резниченко, В. В. Мусиенко // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2020. – № 3(17). – С. 28-33.

6. Стандартный раствор смеси метиловых эфиров С6-С-24 жирных кислот, Supelco, № 47885U.

7. Щукина, С. Насекомые - нетрадиционный источник протеина / С. Щукина, К. Горст // Животноводство России. – 2018. – № 7. – С. 60-61.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЖИРНО-КИСЛОТНОГО СОСТАВА МЯСА УТОК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИЧИНОК МУХИ ЧЕРНАЯ ЛЬВИНКА

Ежкова А.М., Папаев Р.М., Ларина Ю.В., Гирфанов А.И., Шаламова Г.Г., Мотина Т.Ю.,
Ежков В.О., Талан М.С., Самигуллин Д.И., Гаевский М.С.
Резюме

В статье представлен материал по применению в кормлении уток в виде кормовых добавок личинок мухи Черная львинка *Hermetia Illucens*. Использовали личинок в возрасте 20-21 суток в высушенной форме и в виде биомассы нативных личинок. Установлено, что предубойная масса уток, получавших личинок в высушенном виде, была больше на 4,5 %; у уток, потреблявших биомассу нативных личинок, превышение составило 5,6 % в сравнении с контрольными утками. У опытных уток увеличилась масса печени на 3,8 и 6,0 %; сердца – на 4,1 и 6,0 %; желудка – на 5,1 и 6,4 %; почек – правой на – 3,7 и 4,9 % и левой – на 3,9 и 5,1 %, с наилучшими показателями у уток, получавших биомассу личинок в нативной форме. Применение высушенных форм личинок обусловило повышение мононенасыщенных аминокислот в грудке: цис-олеиновой кислоты на 7,7 %, генэйкозеновой – на 11,1, эруковой – на 5,6 %; в бедренных мышцах – цис-олеиновой кислоты на 0,7 % в сравнении с контрольными значениями. При применении биомассы нативной формы личинок изменялся состав насыщенных кислот с повышением содержания в грудных и бедренных мышцах лауриновой кислоты в 2,9 и 3,2 раза и миристиновой в 1,6 раза, в сравнении с контролем.

PHYSIOLOGICAL RATIONALE FOR THE FATTY ACID COMPOSITION OF DUCK MEAT AGAINST THE BACKGROUND OF THE USE OF LARVAE OF THE BLACK SOLDIER FLY

Ezhkova A.M., Papaev R.M., Larina Yu.V., Girfanov A.I., Shalamova G.G., Motina T.Yu., Ezhkov
V.O., Talan M.S., Samigullin D.I., Gaevsky M.S.
Summary

The article presents material on the use of larvae of the black soldier fly *Hermetia Illucens* in feeding ducks in the form of feed additives. Larvae aged 20-21 days were used in dried form and in the form of biomass of native larvae. It was found that the pre-slaughter weight of ducks that received dried larvae was 4.5 % higher; in ducks that consumed the biomass of native larvae, the excess was 5.6% compared to control ducks. In experimental ducks, liver weight increased by 3.8 and 6.0 %; hearts – by 4.1 and 6.0 %; stomach – by 5.1 and 6.4 %; kidneys - right by - 3.7 and 4.9 % and left - by 3.9 and 5.1 %, with the best performance in ducks that received larval biomass in the native form. The use of dried forms of larvae caused an increase in monounsaturated amino acids in the breast: cis-oleic acid by 7.7 %, heneicosenoic acid by 11.1, erucic acid by 5.6 %; in the thigh muscles – cis-oleic acid by 0.7 % compared to control values. When using biomass of the native form of larvae, the composition of saturated acids changed with an increase in the content of lauric acid in the pectoral and thigh muscles by 2.9 and 3.2 times and myristic acid by 1.6 times, compared with the control.

ВЛИЯНИЕ ПРОИСХОЖДЕНИЯ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДОЧЕРЕЙ И РЕАЛИЗАЦИЮ ИХ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

Еремина М.А. – д.с.-х.н., старший научный сотрудник,

Иолчиев Б.С. – д.б.н., ведущий научный сотрудник

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

Ключевые слова: быки-производители, коровы, лактация, молочная продуктивность, естественная резистентность

Keywords: sires, cows, lactation, milk productivity, natural resistance

В связи с активным ввозом быков-производителей из-за рубежа в нашу страну возникает необходимость отбора их с учетом собственных адаптационных способностей, а также закрепления положительных результатов и получения потомства с устойчивыми генетико-иммунологическими качествами. Генетические факторы, наряду с фенотипическими, оказывают влияние на формирование естественного иммунитета животных, что особенно важно учитывать в период лактирования коров, так как в это время иммунная система связывает воедино физиологические, клеточные, нейрогуморальные факторы, вариабельность которых может служить демографическим и наследственным фактором, и объяснением различий в геноме живого организма [1, 7, 8]. Эти различия могут быть связаны с линейной принадлежностью быков-производителей [4], а племенная ценность их в большей степени определяется не страной происхождения, а генотипом [2].

Генетические характеристики отцов могут влиять на показатель возраста первого отела, фактор которого распространяется на дальнейшее продуктивное использование коров. Исследованиями [3] установлено, что с увеличением данной константы увеличивается пожизненный удой, а удой за наивысшую лактацию снижается.

Физиологические процессы, происходящие в организме, в своем

большинстве, отражаются на показателях крови, указывающих на потенциал адаптационной пластичности и продуктивные показатели животных [6]. Установлено, что более высокий уровень естественных антител, в частности IgG, у коров может указывать на улучшенное потребление и усвоение питательных веществ, которое связано с модуляцией и регуляцией иммунитета [5].

В связи с этим возникает необходимость в поиске параметров, оказывающих влияние на резистентность животных, полученных от быков зарубежной селекции. На наш взгляд, определенным подходом к решению данного вопроса может быть использование дисперсионного анализа с применением общей линейной модели (ОЛМ-многомерный).

Цель исследований – изучить влияние быков-производителей зарубежной селекции на адаптационные качества дочерей в условиях отечественного производства.

Материал и методы исследований.

Работу проводили на базе племзавода в Московской области в 2022 году. Были сформированы две группы дочерей четырех быков-производителей. В первую вошли дочери быков Демииона 110119 (n=7) (л. Монтвик Чифтейна) и Бруклина 106357386 (n=8) (л. Рефлекшн Соверинг), завезенных из Канады, во вторую - Мачете 759854992 (n=7) (л. Рефлекшн Соверинга) и Майзера 767081274 (л. Вис Бэк Айдиала),

завезенных из Нидерландов (n=7). Отцы матерей всех быков относились к линии Вис Бэк Айдиала. Животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Группы были сформированы в период первой лактации. Молочную продуктивность и воспроизводительные качества оценивали в течение двух лактаций. Содержание жира и белка в молоке определяли на приборе «Милкоскан» в лаборатории РИСЦ АО «Московское» по племенной работе. Биохимические показатели и содержание IgG у дочерей быков-производителей из разного происхождения изучали в течение второй лактации дважды. Были учтены средние данные по двум отборам образцов. Кровь для исследований брали из подхвостовой вены. Для исследований отобрали 9 дочерей быков, завезенных из Канады, и 12 дочерей от быков, завезенных из Нидерландов. Животные отбирались с учетом стадии лактации и физиологического состояния. Биохимические показатели определяли на приборе Hospitex Diagnostics «Screen

Master», количественное содержание IgG в сыворотке крови - методом ИФА (иммуноферментного анализа). Исследования проводили в Федеральном исследовательском центре животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста. Полученные данные обрабатывали с использованием программного обеспечения SPSS Statistics 23.0

Результат исследований.

Показателем общей восприимчивости организма животных к условиям окружающей среды является уровень их молочной продуктивности и качества воспроизводства. При изучении данных вопросов установлено (Таблица 1), что показатели возраста первого отела и удоев коров обеих групп по первой лактации не имели существенных различий. Во вторую лактацию произошло снижение удоев коров первой группы на 550 кг, а второй – на 369 кг. Разница статистически не достоверна. Показатель сервис-периода в первой группе практически не изменился ко второй лактации, а во второй – снизился на 76 дней ($P \leq 0,05$) по сравнению с первой лактацией.

Таблица 1 – Показатели молочной продуктивности коров опытных групп

Показатель	Лактация	
	1	2
1 группа		
Возраст 1 отела, дней	830,4±54,6	-
Удой за 305 дней, кг	8760±735,7	8210±422,3
Жир, %	4,11±0,14	4,23±0,134
Молочный жир, кг	360,7±98,1	348,3±25,5
Белок, %	3,56±0,123	3,40±9,16
Молочный белок, кг	311,8±27,3	286,5±14,7
Сервис период, дней	194,8±28,2	198,25±33,7
Число животных, гол.	15	14
2 группа		
Возраст 1 отела, дней	812,3±91,4	-
Удой за 305 дней, кг	8789±275,9	8420±143,8
Жир, %	4,16±0,160	4,25±0,203
Молочный жир, кг	365,7±43,8	357,7±23,6
Белок, %	3,90±0,01	3,52±0,01
Молочный белок, кг	342,7±54,02	296,4±43,8
Сервис период, дней	221,9±29,1*	145,7±30,07
Число животных, гол.	13	12

* $P \leq 0,05$ по t – критерию Стьюдента

Таким образом, в результате проведенных исследований не установлено достоверных отличий по уровню молочной продуктивности между группами. Однако следует отметить, что у коров обеих групп отсутствовал раздой, что может быть связано как с условиями кормления и содержания, так и генетико-иммунологическими факторами.

Снижение показателя сервис-периода во вторую лактацию по сравнению с первой на 76 дней ($P \leq 0,05$) у дочерей быков 2 группы свидетельствует об определенной адаптации этих животных.

Дополнительным фактором

адаптационной характеристики коров-дочерей быков зарубежной селекции могут служить показатели их иммунной реактивности. В связи с этим мы провели исследования по изучению влияния происхождения быков-производителей на общие белковые показатели и фактор иммунитета - содержание IgG у дочерей.

Результаты дисперсионного анализа показали (Таблица 2), что происхождение отцов оказывает влияние на содержание альбуминов (значимость критерия Фишера составила $p=0,038$) и показатель IgG (значимость критерия Фишера составила $p=0,049$).

Таблица 2 – Оценка влияния происхождения коров на иммунологические и биохимические показатели

Показатель	F(критерий Фишера)	Значимость
Общий белок, %	1,182	0,291
Альбумины, %	4,988	0,038*
Глобулины, %	0,085	0,773
IgG, мг/мл	4,416	0,049*
A/G, %	1,144	0,298

* $P \leq 0,05$ по критерию Фишера

Концентрация IgG в сыворотки крови коров-дочерей быков, происходящих из Канады, оказалась равной $20,6 \pm 7,05$ мг/мл, что является нижней границей нормативных данных, а у дочерей быков-производителей, происходящих из

Нидерландов, – $15,6 \pm 3,21$ мг/мл, что ниже нормы ($20,0-27,0$ мг/мл). Более высокими показателями белковых компонентов обладали дочери быков из Нидерландов, за исключением содержания IgG (ниже на $5,0$ мг/мл) (Таблица 3).

Таблица 3 – Биохимические и иммунологические показатели коров-дочерей быков разных стран происхождения

Показатель	Группы	
	I	II
Общий белок, %	$78,1 \pm 8,01$	$82,3 \pm 9,03$
Альбумины, %	$27,7 \pm 3,06$	$30,6 \pm 3,46$
Глобулины, %	$50,45 \pm 6,58$	$51,6 \pm 11,1$
A/G коэффициент	$0,55 \pm 0,05$	$0,63 \pm 0,211$
IgG, мг/мл.	$20,6 \pm 7,05$	$15,6 \pm 3,21$
Число животных, гол.	9	12

Определенная тенденция к снижению иммунологических факторов во 2 группе животных может свидетельствовать о более низких адаптационных способностях данной группы коров в связи с тем, что IgG, выполняющие токсиннейтрализующую, вируснейтрализующую и бактерицидную

функции, являются основными компонентами гамма-глобулиновой фракции белков сыворотки крови и основными защитными факторами.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено влияние происхождения быков-производителей на показатели

иммунологической активности их дочерей в условиях отечественного производства, выразившееся в отсутствии раздоя у коров-дочерей быков обеих групп, что, однако, может быть связано как с условиями кормления и содержания, так и генетико-иммунологическими факторами. Снижение сервис-периода у коров-дочерей быков 2 группы во вторую лактацию по сравнению с первой на 76 дней ($P \leq 0,05$) может свидетельствовать о лучших их адаптационных качествах. Полученные результаты исследований могут быть полезны для учета иммунологической характеристики быков-производителей через адаптационные качества их дочерей и способствовать увеличению их продуктивного использования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Голубков, А. И. Влияние величины геномной племенной ценности быков на репродукцию нативной спермы и её фертильную способность / А. И. Голубков, Л. А. Калашникова, А. А. Голубков, Ф. С. Мирвалиев [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 5. – С. 140. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-velichiny-genomnoy-plemennoy-tsennosti-bykov-na-reproduktsiyu-nativnoy-spermy-i-eyo-fertilnuyu-sposobnost> (дата обращения: 02.05.2023).
2. Делян, А. С. Особенности роста и типа телосложения дочерей быков голштинской породы разного происхождения / А. С. Делян, Н. С. Игамян, И. А. Ефимов [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3. – С. 107-111.
3. Санова, З. С. Влияние возраста первого отела и удоя за первую лактацию на дальнейшую продуктивность и сохранность коров / З. С. Санова, Н. А. Федосеева, Н. Н. Новикова [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3. – С. 141-144.
4. Усова, Г. П. Влияние быков-производителей голштинской породы на молочную продуктивность их дочерей / Г. П. Усова, И. А. Ефимов, Н. Г. Мамонов [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, 2018. – № 3. – С. 92-96.
5. Cattaneo, L. Plasma albumin-to-globulin ratio before dry-off as a possible index of inflammatory status and performance in the subsequent lactation in dairy cows / L. Cattaneo, V. Lopreiato, F. Piccioli-Cappelli [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2021. – Vol. 104. – Issue 7. – P. 8228-8242. – doi: 10.3168/jds.2020-19944.
6. Cordero-Solorzano, J. Genome-wide association study identifies loci influencing natural antibody titers in milk of Dutch Holstein-Friesian cattle / J. Cordero-Solorzano, K. Henk, A. J. Joop [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2019. – Vol. 102. – № 12. – P. 11092-11103.
7. Hodel, F. Human genomics of the humoral immune response against polyomaviruses / F. Hodel, A. Y. Chong, P. Scepianovic [et al.] // The copyright holder for this preprint this version posted. – 2020. – URL: <https://doi.org/10.1101/2020.11.02.20224402> (дата обращения: 09.03.2023).
8. Kekana, T. W. Immunoglobulin G response and performance in Holstein calves supplemented with garlic powder and probiotics / T. W. Kekana, V. F. Nherera-Chokuda, J. J. Baloyi [et al.] // South African Journal of Animal Science, 2020, – V. 50. – № 2. – P. 263-270.

ВЛИЯНИЕ ПРОИСХОЖДЕНИЯ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДОЧЕРЕЙ И РЕАЛИЗАЦИЮ ИХ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

Еремина М.А., Иолчиев Б.С.
Резюме

Работу проводили на базе племзавода в Московской области в 2022 году на двух группах дочерей быков-производителей селекции разных стран. В первую вошли дочери (n=15), быков, завезенных из Канады, во вторую – из Нидерландов (n=13). Молочную продуктивность и воспроизводительные качества оценивали в течение двух лактаций. Биохимических показателей и содержание IgG у дочерей быков-производителей разной селекции изучали во второй лактации. Биохимические показатели определяли на приборе Hospitex Diagnostics «Screen Master», количественное содержание IgG в сыворотке крови – методом ИФА. Цель исследований – изучить влияние быков-производителей зарубежной селекции на хозяйственно-биологические показатели дочерей в условиях отечественного производства. В результате исследований на основании проведения дисперсионного анализа установлено влияние происхождения быков-производителей на содержание альбумина ($p=0,038$) и IgG ($p=0,049$), ($p \leq 0,05$). Показатель сервис-периода ко второй лактации во 2 группе снизился на 76 дней ($P \leq 0,05$) по сравнению с первой лактацией, тогда как в 1 группе он существенно не изменился. Установленные данные могут свидетельствовать об определенных особенностях адаптации коров-дочерей быков, завезенных из Канады и Нидерландов.

INFLUENCE OF THE ORIGIN OF BULLS ON THE INDICATORS OF THE IMMUNOLOGICAL ACTIVITY OF DAUGHTERS AND THE REALIZATION OF THEIR GENETIC POTENTIAL

Eremina M.A., Iolchiev B.S.
Summary

The work was carried out on the basis of the breeding farm "Barybino" (Moscow region) in 2022 on two groups of daughters of bulls-producers of breeding from different countries. The first included daughters (n=15), bulls imported from Canada, the second - from the Netherlands (n=13). Milk productivity and reproductive qualities were assessed over two lactations. Biochemical parameters and IgG in the daughters of sires of different selections were studied in the second lactation. Biochemical parameters were determined on the device Hospitex Diagnostics "Screen Master", the quantitative content of IgG in blood serum - by ELISA. The purpose of the research is to study the influence of bulls-producers of foreign selection on the economic and biological indicators of daughters in the conditions of domestic production. As a result of research, based on the analysis of variance, the influence of the origin of sires on the content of albumin ($p=0.038$) and IgG ($p=0.049$), ($p \leq 0.05$) was established. The indicator of the service period to the second lactation in group II decreased by 76 days ($P \leq 0.05$) compared to the first lactation, while in group I it did not change significantly. The established data may indicate certain features of the adaptation of cows-daughters of bulls imported from Canada and the Netherlands.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ СОЧЕТАННОГО ТЕЧЕНИЯ ЭНДОМЕТРИТА И ОВАРИИТА У КРЫСЫ ЛИНИИ WISTAR

Ермакова Л.П. – к.вет.н., доцент, Горб Н.Н. – к.вет.н., доцент,
Уткина Р.Г. – преподаватель, Меньш И.О. – аспирант, Новик Я.В. – к.вет.н., доцент

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: крысы, овариит, эндометрит, слизистая оболочка, матка, гистологическое исследование

Keywords: rats, ovarianitis, endometritis, mucous membrane, uterus, histological examination

В отечественной специальной ветеринарной литературе представлено относительно мало исследований, касающихся заболеваний крыс. Во многом это объясняется низкой привлекательностью данного вида грызунов как домашних питомцев. Кроме того, владелец не всегда способен заметить признаки, которые могли бы указывать на наличие патологии у животного и служить поводом обращения в ветеринарную клинику для более глубокого исследования и постановки диагноза.

Крысы отличаются короткой продолжительностью жизни и низким иммунитетом. Данный вид грызунов подвержен ряду заболеваний, которые развиваются достаточно быстро и, при отсутствии лечения, могут привести к гибели. Из гинекологических заболеваний следует выделить эндометрит.

Эндометрит – это форма воспаления матки, при которой воспалительные изменения сосредоточены в слизистой оболочке – эндометрии. Причиной эндометрита у крыс, как и у других видов животных, является проникновение в полость матки патогенов и их активное развитие, особенно при снижении общей и местной резистентности. В полость матки инфекция может проникнуть во время течки, при половых сношениях во время эструса, при родах. Воспалительный процесс локализуется в поверхностном слое эндометрия, до базального слоя. Эндометрит может протекать в острой и хронической формах [1].

Острый эндометрит, как правило, развивается по типу катарального воспаления. Острый эндометрит характеризуется повышением температуры тела, ухудшением общего состояния животного, выделением из половой щели катарального или катарально-гнойного экссудата. При остром эндометрите в функциональном слое эндометрия происходят некротические изменения. Эпителий десквамируется, глубже образуется подэпителийный вал в виде обширного лейкоцитарного инфильтрата [2]. Исходом острого эндометрита может быть купирование процесса с последующим рассасыванием экссудата и регенерацией слизистой оболочки или переход в хроническую форму [8].

Хронический эндометрит сопровождается более глубокими изменениями в эндометрии, замещением функционального слоя фиброзной тканью с последующей полной или частичной потерей животным репродуктивной функции.

При эндометрите высок риск перехода воспалительного процесса с матки на близлежащие органы. Чаще всего, вследствие особенностей анатомической связи, воспалительный процесс переходит на яйцепроводы (сальпингит), а затем на яичники (овариит) [3].

Овариит может проявляться как серозное, гнойное или геморрагическое воспаление в острой или хронической формах [2, 7]. При острой форме паренхима яичника инфильтрируется серозным или

геморрагическим экссудатом, кровеносные сосуды, лимфатические сосуды, нервные окончания сдавливаются, при этом рост фолликулов приостанавливается, нарушаются половые циклы. Диагностировать воспаление яичника можно при помощи ультразвукового исследования, при визуализации орган имеет пониженную эхогенность, увеличение в размере, изменение формы. При хроническом течении овариита, отмечается повышение плотности яичников за счет замещения паренхимы фиброзной тканью, а также возможно появление спаек с брюшиной. При оказании лечебных мероприятий рекомендуется проводить антибиотикотерапию препаратами широкого спектра действия. По показаниям назначают препараты для симптоматической терапии, иммуномодулирующие средства и др.

Следует отметить, что знание гистологических изменений в репродуктивных органах самок животных при различных патологических процессах позволяет определить тяжесть патологического процесса, а также спрогнозировать влияние на физиологическое состояние и репродуктивную функцию животного.

Цель исследования — изучить клиническое состояние и патоморфологические изменения в тканях яичников крысы после перенесенного клинического хронического эндометрита и овариита.

Материал и методы исследований. Работа выполнена в виварии института ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ. Нами проведены исследования клинического состояния и гистологической картины яичников у крысы при хроническом эндометрите и овариите.

Объект исследования – крыса линии Wistar 6 месяцев, массой 280 г с диагнозом хронический эндометрит.

Правила работы с животными и протоколы экспериментов утверждены Этической комиссией Новосибирского государственного аграрного университета.

Состояние животного определяли клиническими методами. При осмотре крысы отмечали общее состояние, наличие или отсутствие выделений из половых органов, их характер.

После постановки первичного диагноза было проведено консервативное лечение: антибиотикотерапия – Синулокс 10 мг перорально 2 раза в день в течение 7 дней. Ввиду отсутствия терапевтического эффекта на 7 день была проведена овариогистрэктомия. Операционный материал – матка и оба яичника, был помещен в 10-% нейтральный раствор формалина и направлен на гистологическое исследование.

Гистологическое исследование яичника проводили согласно ГОСТ 19496-93 [4]. Ткань фиксировали в 10-% нейтральном формалине («BioVitrum», Россия), затем производили обезвоживание в спиртах возрастающей концентрации, просветляли ксилолом и заключали в парафин HISTOMIX («BioVitrum», Россия). Для гистологического исследования отбирали кусочки яичника размерами 0,5х0,5х0,5 см фиксировали в смеси Буэна. Заливали материал в парафин по общепринятой методике, срезы изготавливали на санном микротоме толщиной 5-6 мкм. Препараты окрашивали гематоксилин-эозином, в качестве основного красителя использовали квасцовый гематоксилин Эрлиха. Гистологические срезы анализировали на микроскопе Axiostarplus, оснащенным камерой AxiocamMRc5 («Zeiss», Германия). Патоморфологическое исследование тканей яичника проводили при увеличении $\times 100$ и $\times 400$. С каждого образца было получено не менее 5 срезов. В каждом срезе приводили оценку не менее 10 полей зрения.

Результат исследований. При первичном осмотре у животного общее состояние находилось в пределах физиологической нормы. Крыса подвижна, активно передвигалась по клетке. Потребление корма и воды не нарушено. Масса крысы составляла 280 г. Шерстный покров без очагов облысения, опрятного вида, гладкий и блестящий, при пробе

щипком удавалось получить 2-3 волоса. Температура тела 39,3 °С. Слизистая оболочка влагалища немного гиперемирована, из вульвы после массажа области матки наблюдали выделение небольшого количества катарально-гнойного экссудата.

В течение 7 дней клиническая картина не претерпевала изменений.

На 7 сутки после овариогистерэктомии провели оценку матки. Для сравнения использовали данные М.П. Потапнёва с соавт. (2021) [7], приведенные для здоровых крыс приблизительно того же возраста и массы. Шейка матки имела умеренное окрашивание, диаметр составил 5,54 мм (для здоровых 4,0-4,44 мм). Рога матки были умеренно окрашены, на серозной оболочке наблюдали единичные точечные кровоизлияния и сглаженный сосудистый рисунок; длина левого рога 48,21 мм, правого – 50,07 мм; диаметр левого рога 3,01 мм, правого – 3,23 мм (для здоровых 2,28-2,3 мм); при вскрытии рогов матки обнаруживали гиперемированную слизистую оболочку, отечность тканей, в полости – катарально-гнойный экссудат. Яйцеводы визуальных патологических изменений не имели. Яичник крупный, структура нечетко выражена, имеет округлую форму, поверхность сглажена,

наблюдалась интенсивная васкуляризация, признаки отека, длина левого яичника 5,41 мм, правого – 7,01 мм. Капсула отечна, с избытком волокнистой ткани.

На основании макроскопической картины крысы поставлен диагноз – сочетанный хронически эндометрит и овариит.

Дальнейшие исследования направлены на гистологическую оценку овариальной ткани. Левый яичник крупный, структура четко выражена. Капсула отечна, с избытком волокнистой ткани.

При гистологическом исследовании отмечали очаги формирования и разрастания плотной фиброзной соединительной ткани, образованной большим количеством коллагеновых волокон, собранных в упорядоченные пучки. Пучки коллагеновых волокон содержат многочисленные фибробласты и фиброциты с мелкими, мономорфными, гиперхромными ядрами, цитоплазма неразличима, сливается с окружающими коллагеновыми волокнами. Определяются очаговые кровоизлияния (Рисунок 1). На снимке видны многочисленные липидосодержащие гистиоциты, плазматические клетки и лимфоциты.

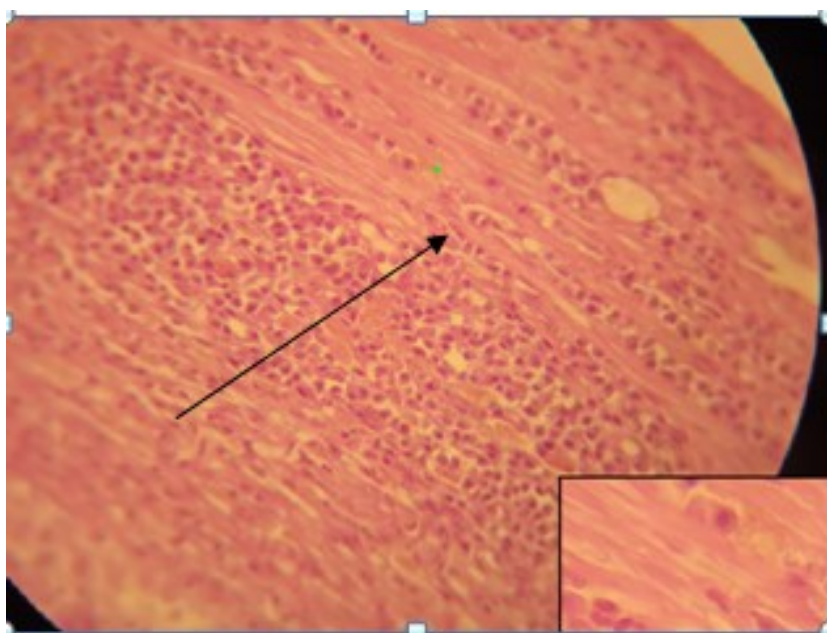


Рисунок 1 – Яичник крысы. Разрастание фиброзной ткани. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. X 200

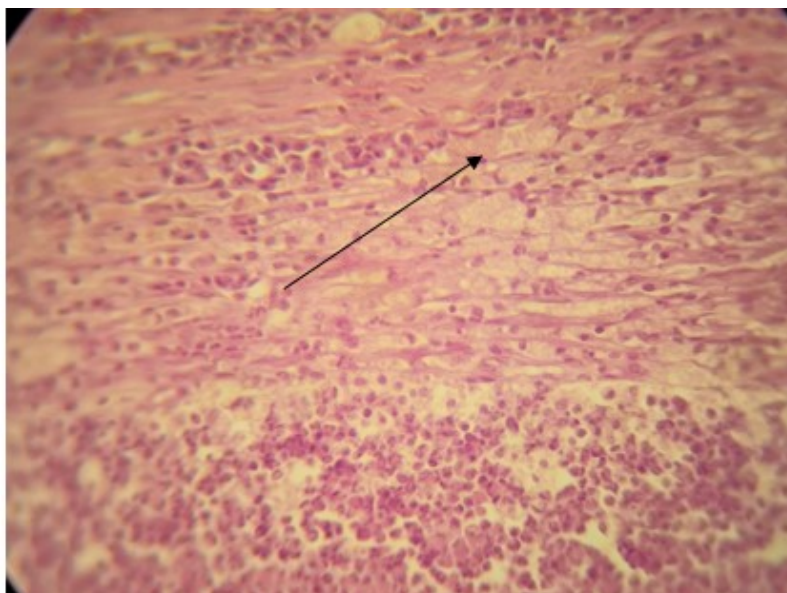


Рисунок 2 – Яичник крысы. Скопление макрофагов. Ув. X 200

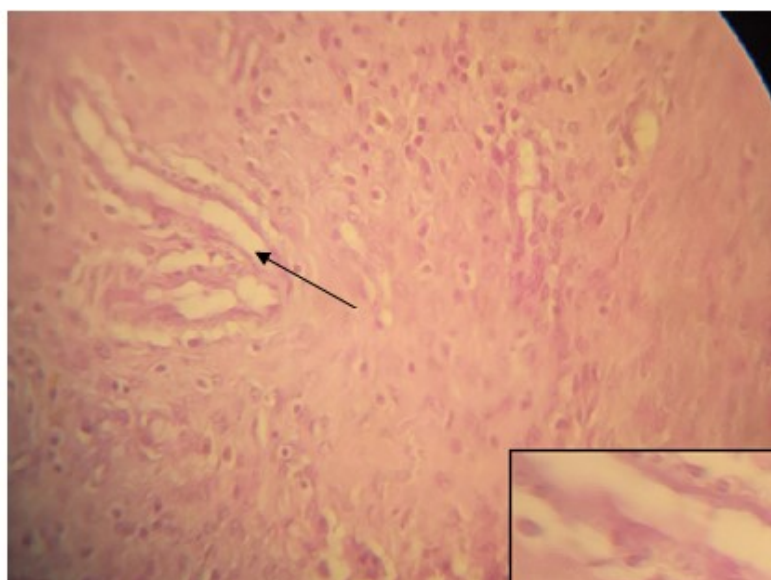


Рисунок 4 – Яичники крысы. Артериит. Ув. X 200

В гистологии тубоовариальных образований видны участки вспененных макрофагов, смешанных с лимфоцитами и плазматическими клетками, со скоплениями нейтрофилов (Рисунок 2).

На снимке яичника (Рисунок 3) видно несколько небольших артерий с почти закрытыми просветами из-за интимального фиброза. Туника медиа расширена из-за гранулематозного воспаления.

Общая гистологическая картина оцененных срезов тканей яичника в наибольшей степени соответствует хроническому воспалительному процессу.

Заключение. Данный клинический случай у крысы является наглядной

моделью, показывающей возможность воспалительных процессов в матке провоцировать развитие патологии в структурах яичников, что в дальнейшем может привести к потере репродуктивной функции. Данный материал направлен на пополнение клинической и гистологической базы данных по патологиям репродуктивной системы крыс.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Активность окислительных процессов при эндометрите у крыс / А. С. Мороз, С. В. Семенникова, С. В. Копылова, А. Б. Строганов // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 2019. – Т. 63,

№ 4. – С. 101-104. – DOI 10.25557/0031-2991.2019.04.101-104. – EDN UYNKOH.

2. Бикхард К. Клиническая ветеринарная патофизиология. / Клаус Бикхардт; [пер. с нем. В. Пулинец]. – М.: Аквариум Аквариум ЛТД. – 2001. – С. 398.

3. Бушарова Е. В. УЗИ в ветеринарии. Дифференциальная диагностика болезней мелких домашних животных: Учебное пособие. – НОУ ДО «Институт ветеринарной биологии». – Санкт Петербург. – 2011. – С. 83-114.

4. ГОСТ 19496-93. Мясо. Метод гистологического исследования. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 21 октября 1993 г. <https://docs.cntd.ru/document/1200021642> (дата обращения 10.05.2023).

5. Изучение влияния экспериментального эндометрита у крыс на перекисное окисление липидов и белков плазмы крови / В. М. Краснова, А. В. Голубева, С. В. Копылова [и др.] //

Знание. – 2018. – № 5-2(57). – С. 14-20. – EDN XOVITZ.

6. Моделирование у крыс эндометрита, вызванного бактериальным липополисахаридом, и возможность его терапии с использованием плазмы, обогащенной растворимыми факторами тромбоцитов / М. П. Потапнев, К. И. Павлов, О. К. Доронина [и др.] // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 2021. – № 1. – С. 48-56. – DOI 10.14427/jipai.2021.1.48.

7. Hayden, D. W. Feline Mammary Sarcoma Composed of Cells Resembling Myofibroblasts / D. W. Hayden, H. K. Ghobrial, K. H. Johnson, L. C. Buoen // Vet. Pathol. – 1986. – № 23. – P. 118–124.

8. Oil-based contrast for hysterosalpingography-regulated Th1/Th2-type cytokines and alleviated inflammation in rats with LPS-induced chronic endometritis / Q. Huang, Y. Yang, L. Yuan [et al.] // Journal of Obstetrics and Gynaecology Research. – 2023. – Vol. 49. – №. 1. – pp. 243-252.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ СОЧЕТАННОГО ТЕЧЕНИЯ ЭНДОМЕТРИТА И ОВАРИИТА У КРЫСЫ ЛИНИИ WISTAR

Ермакова Л.П., Горб Н.Н., Уткина Р.Г., Меньш И.О., Новик Я.В.
Резюме

Цель – изучение клинического состояния и патоморфологических изменений в тканях яичников крысы после хронического эндометрита и овариита. Общее состояние крысы не имело изменений, место – незначительная гиперемия слизистой оболочки влагалища и выделение из цервикального канала гнойно-катарального экссудата. Проведенное лечение не показало эффективности, животному проведена овариогистерэктомия, операционный материал направлен на гистологическое исследование. Общая гистологическая картина оцененных срезов тканей яичника соответствует хроническому воспалительному процессу. Данный клинический случай у крысы является наглядной моделью, показывающей возможность воспалительных процессов в матке провоцировать развитие патологии в структурах яичников, что в дальнейшем может привести к потере репродуктивной функции.

A CLINICAL CASE OF A COMBINED COURSE OF ENDOMETRITIS AND OVARIITIS IN THE WISTAR RAT

Ermakova L.P., Gorb N.N., Utkina R.G., Mensh I.O., Novik Y.V.
Summary

The aim was to study the clinical condition and pathomorphological changes in the ovarian tissues of the rat after chronic endometritis and ovariitis. The general condition of the rat had no changes, the place was minor hyperemia of the vaginal mucosa and excretion of purulent-catarrhal exudate from the cervical canal. The treatment was not effective, the animal underwent ovariohysterectomy, and the operative material was sent for histological examination. The overall histological picture of the evaluated ovarian tissue sections corresponds to a chronic inflammatory process. This clinical case in the rat is an illustrative model showing the possibility of inflammatory processes in the uterus to provoke the development of pathology in the ovarian structures, which can further lead to the loss of reproductive function.

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОРИГИНАЛЬНОГО ФИТОНЦИДНОГО ПРОТИВОМАСТИТНОГО СРЕДСТВА НА ПОКАЗАТЕЛИ СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК В МОЛОКЕ ПРИ МАСТИТАХ КОРОВ

Калязина Н.Ю. – д.вет.н., профессор, Родин В.Н. – к.вет.н., доцент,
Антошин А.А. – аспирант

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва»

Ключевые слова: коровы, мастит, молоко, мазь, вымя, доение

Keywords: cows, mastitis, milk, ointment, udder, milking

Мастит – воспаление молочной железы, которое вызывает такие неблагоприятные последствия, как общее ухудшение качества молока и снижение молочной продуктивности в целом [6].

В связи с этим, тот ущерб, который наносится молочному животноводству таким явлением, как мастит, вполне можно приравнять к суммарным экономическим потерям от всех болезней, вместе взятых (однако речь в данном случае идет о тех болезнях, которые не являются заразными). Как правило, маститом болеют именно высокопродуктивные коровы и за период их болезни имеют место натуральные потери молока [5, 4].

Как отмечают ученые, на протяжении годового цикла маститом болеют от 25 до 70 % дойного стада, что впоследствии порождает снижение годового удоя порядка 25 % [4].

Часто противомаститные препараты, обладающие антимикробным действием, в условиях ферм применяются бессистемно и предрасполагают к хроническому течению маститов, из-за появления резистентных форм бактерий. Некоторые препараты обладают трудоёмким введением, что ведёт к дополнительному стрессу животного [1, 3].

В настоящее время, в отличие от применяемых в животноводстве зарубежных препаратов для профилактики и лечения маститов различного генеза у крупного рогатого скота, новое фитонцидное противомаститное средство не уступает по эффективности, но

существенно дешевле.

В состав рецептуры разработанного средства, в качестве действующего вещества, наполнителя, усиливающего основное действие и мазевой основы, включали следующие оптимально подходящие компоненты: ланолин, вазелин, хлоргексидин, хвойная добавка.

Оригинальная рецептура и технология приготовления хвойной добавки была разработана ООО НТЦ «Химинвест» [2].

Целью наших исследований стало решение проблемы лечения и профилактики субклинического и катарального маститов у коров и повышение качества молока при применении фитонцидного противомаститного средства для коров, на основе использования продуктов переработки леса.

Материал и методы исследований.

Испытательный опыт проводили на коровах, принадлежащих ООО «Нива» Октябрьского района, р.п. Ялга Республики Мордовия, подобранных по принципу аналогов (с одинаковой техникой доения, одной возрастной группы, одной стадии лактации, количества отелов). В эксперименте для обнаружения субклинического и катарального маститов у коров использовали самый эффективный экспресс метод с применением Кенотеста (Keno® Test) – определителя субклинических маститов на основе количественного анализа соматических клеток.

Из отобранных для эксперимента животных было сформировано 4 группы животных по 5 голов в каждой, из которых 2 группы были контролем (без применения мази), первая опытная группа (с субклиническим маститом), вторая опытная группа (с катаральным маститом).

Образцы мази для эксперимента были разработаны и изготовлены на кафедре морфологии, физиологии и ветеринарной патологии Аграрного института МГУ им. Н.П. Огарёва, г. Саранск. Общая схема исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Общая схема исследований

Серия опытов	Наименование исследований	Группы животных	Способ лечения
1	Эффективность применения фитонцидного противомаститного средства при субклиническом мастите у коров	Контроль	Мастомицин 1 шприц в поражённую четверть вымени 2 раза в сутки 2 дня; Утеротон 10 мл на животное однократно
		Опытная 1	Мастомицин 1 шприц в поражённую четверть вымени 2 раза в сутки 2 дня; Утеротон 10 мл на животное однократно; Оригинальное фитонцидное противомаститное средство (мазь) 2 раза в сутки на поражённую долю вымени 10 дней
2	Эффективность применения фитонцидного противомаститного средства при катаральном мастите у коров	Контроль	Мастомицин 1 шприц в поражённую четверть вымени 2 раза в сутки 2 дня; Утеротон 10 мл на животное однократно
		Опытная 2	Мастомицин 1 шприц в поражённую четверть вымени 2 раза в сутки 2 дня; Утеротон 10 мл на животное однократно; Оригинальное фитонцидное противомаститное средство (мазь) 2 раза в сутки на поражённую долю вымени 5 дней

Животным всех групп применяли принятую в хозяйстве схему лечения при данной патологии, кроме этого оригинальное фитонцидное противомаститное средство коровам опытных групп наносили 2 раза в день на кожу вымени и сосков. Продолжительность эксперимента составила 10 суток. После эксперимента еще в течение 20-ти суток наблюдали за клиническим статусом коров и исследовали на 30-е сутки молоко на количество в нем соматических клеток.

Эффективность повышения качества молока учитывали по количеству соматических клеток.

Полученный цифровой материал подвергали статистической обработке, степень достоверности определяли по t-критерию Стьюдента с применением пакета прикладных программ Microsoft Excel (2000) и программой STAT 3.

Результат исследований. В период проведения эксперимента установлено количество соматических клеток в молоке у коров при применении фитонцидного противомаститного средства при субклиническом мастите – первая серия опытов (Таблица 2).

Таким образом, применение оригинального фитонцидного противомаститного средства не вызвало негативных последствий со стороны клинического состояния опытных животных. Количество соматических клеток на 10-е сутки исследований в молоке коров опытной группы достоверно понизилось на 64,1 %, и было в пределах нормы, в молоке коров контрольной группы значительно превышало норму на 26,7 % от первоначальных данных. На 30-е сутки исследований у коров контрольной и опытной групп количество соматических клеток в молоке было в пределах нормы.

Аналогичным способом был проведен эксперимент по изучению эффективности применения фитонцидного

противомаститного средства при катаральном мастите у коров (вторая серия опытов) (Таблица 3).

Таблица 2 – Количество соматических клеток в молоке у коров при применении фитонцидного противомаститного средства при субклиническом мастите

Форма мастита	Кол-во гол.	Тактика лечения	Норма, тыс/см ³	Количество соматических клеток в молоке, тыс/см ³		
				до опыта	10 сутки	30 сутки
Субклинический	5	С мазью (опыт)	100-500	1416,2±19,01	509,4±5,11	201,0±4,89
Субклинический	5	Без мази (контроль)		1332,0±9,62	977,0±5,80	302,4±6,64

Таблица 3 – Количество соматических клеток в молоке у коров при применении фитонцидного противомаститного средства при катаральном мастите

Форма мастита	Кол-во гол.	Тактика лечения	Норма, тыс./см ³	Количество соматических клеток в молоке, тыс/см ³		
				до опыта	10 сутки	30 сутки
Катаральный	5	С мазью (опыт)	100-500	2336,4±8,63	577,8±5,93	168,8±4,68
Катаральный	5	Без мази (контроль)		2338,8±5,97	1214,6±6,08	486,2±5,42

Применение оригинального фитонцидного противомаститного средства не вызвало негативных последствий со стороны клинического состояния опытных животных. Количество соматических клеток на 10-е сутки исследований в молоке коров опытной группы достоверно понизилось на 75,3 %, и было чуть выше нормы, у коров контрольной группы этот показатель понизился на 48,1 %, и количество соматических клеток в молоке значительно превышало норму. На 30-е сутки исследований количество соматических клеток в молоке у коров опытной группы достоверно понизилось до 92,8 % от первоначальных данных и соответствовало норме. В молоке коров контрольной группы этот показатель понизился на 79,2 % от первоначальных данных и тоже соответствовал верхним границам нормы.

Очевидно, что с заболеванием коров маститом и лечением этой болезни напрямую связаны как безопасность молочной продукции, так и вся эффективность переработки молочных продуктов [2].

Известно, что коровье молоко выступает в качестве наиболее широко распространенного продукта питания человека, а вещества, которые в нем содержатся, необходимые для развития и роста детей. Одновременно с этим, наличие мастита у коров ставит качество данного продукта под угрозу [6].

В молоке здоровых коров количество соматических клеток не превышает 100-500 тыс./см³. Из-за высокого числа соматики молоко становится не таким термоустойчивым и, как следствие, приготовление из него продуктов высокого качества едва ли представляется возможным. Стоит отметить, что снижение указанных клеток в молоке коров является достаточно сложной задачей.

Именно поэтому, проведенные исследования являются актуальными.

На основе проведенных исследований можно констатировать, что применение оригинального фитонцидного противомаститного средства способствует повышению качества молока коров за счет уменьшения количества в нем соматических клеток, и результативно при

лечении и профилактике субклинического и катарального маститов у коров.

Полученные в ходе проведенных исследований данные указывают, что оригинальное фитонцидное противомаститное средство экологичное, с отсутствием каких-либо побочных эффектов, не наносящее вреда продуктивному здоровью и состоянию организма животному в целом, экономически эффективное, результативное и простое в применении и удовлетворяющее запросам производства при интенсивном ведении животноводства.

Заключение. Таким образом, установлено, что при применении оригинального фитонцидного противомаститного средства коровам при субклиническом и катаральном маститах выявлено уменьшение количества соматических клеток в молоке. Разработанное средство обладает местнораздражающим, ранозаживляющим, противовоспалительным и аллергизирующим свойствами, стабильно при хранении, т.е. новое оригинальное средство соответствует требованиям для препаратов данной группы. Применение оригинального фитонцидного противомаститного средства не вызвало негативных последствий со стороны клинического состояния подопытных животных. Оригинальное фитонцидное противомаститное средство рекомендуется применять 2 раза в сутки на поражённую долю вымени в течение 10 дней коровам при субклиническом и катаральном маститах для повышения качества молока.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Белкин, Б. Л. Диагностика и нетрадиционные методы лечения

субклинического мастита коров / Б. Л. Белкин, Л. А. Черепахина, Т. В. Попкова и др. // Вестник аграрной науки. – 2006. – №1. – С. 31-36.

2. Гусева, А. А. Временное наставление по использованию хвойно-энергетической добавки (ТУ 9759-011-42400357-13) / А. А. Гусева, А. С. Зенкин, В. И. Рошин, А. А. Кистина, Е. А. Баюнова, Н. И. Гибалкина, В. В. Дмитриев, А. А. Павлова, Ю. Н. Прытков, В. П. Короткий, Е. В. Кочетов. – Нижний Новгород, 2015.

3. Данилов, М. С. Фитотерапия маститов у коров / М. С. Данилов // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2011. – С. 67-70.

4. Калязина, Н. Ю. Новый комплексный способ лечения анемии животных препаратом природного происхождения / Н. Ю. Калязина, В. П. Короткий, В. М. Кирдяев [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – 2022. – Т. 25. – № 2. – С. 93-97.

5. Колчина, А. Ф. Ветеринарные аспекты снижения количества соматических клеток в молоке коров / А. Ф. Колчина // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 11 (53). – С. 47-48.

6. Париков, В. А. Состояние и перспективы научных исследований по борьбе с маститом у коров / В. А. Париков, В. Д. Мисайлов, А. Г. Нежданов // Актуальные проблемы болезней органов размножения и молочной железы у животных: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2005. – С. 3-7.

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОРИГИНАЛЬНОГО ФИТОНЦИДНОГО ПРОТИВОМАСТИТНОГО СРЕДСТВА НА ПОКАЗАТЕЛИ СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК В МОЛОКЕ ПРИ МАСТИТАХ КОРОВ

Калязина Н.Ю., Родин В.Н., Антошин А.А.
Резюме

Исследование посвящено изучению влияния фитонцидного противомаститного средства на показатели соматических клеток в молоке коров при его наружном нанесении на пораженные доли вымени. В эксперименте для обнаружения субклинического и катарального маститов у коров использовали самый эффективный экспресс метод с применением Кенотеста (Keno® Test) – определителя субклинических маститов на основе количественного анализа соматических клеток. Установлено, что оригинальное фитонцидное противомаститное средство – экологичное, с отсутствием каких-либо побочных эффектов, не наносящее вреда продуктивному здоровью и состоянию организма животного в целом, экономически эффективное, результативное, простое в применении и удовлетворяющее запросам производства при интенсивном ведении животноводства. Оригинальное фитонцидное противомаститное средство рекомендуется применять 2 раза в сутки наружно на поражённую долю вымени в течение 10 дней коровам при субклиническом и катаральном маститах для повышения качества молока.

THE EFFECT OF THE USE OF THE ORIGINAL PHYTONCIDAL ANTIMASTITIS AGENT ON THE INDICATORS OF SOMATIC CELLS IN MILK WITH COW MASTITIS

Kalyazina N.Yu, Rodin V.N., Antoshin A.A.
Summary

The study is devoted to the study of the effect of a phytoncidal antimastitis agent on the indicators of somatic cells in cow milk when applied externally to the affected udder lobes. In the experiment, to detect subclinical and catarrhal mastitis in cows, the most effective express method was used using Kenotest (Keno ® Test), a determinant of subclinical mastitis based on quantitative analysis of somatic cells. It has been established that the original phytoncidal antimastitis agent is an environmentally friendly, with the absence of any side effects, a means that does not harm the productive health and the state of the organism of the animal as a whole, cost-effective, efficient, easy to use and satisfying the needs of production with intensive animal husbandry. The original phytoncidal antimastitis agent is recommended to be applied 2 times a day externally to the affected udder lobe for 10 days to cows with subclinical and catarrhal mastitis to improve the quality of milk.

САНИТАРНОЕ КАЧЕСТВО И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛНОЦЕННОСТЬ МОЛОКА-СЫРЬЯ КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В РАЦИОНАХ АКТИВИРОВАННОГО ЦЕОЛИТА «ZEOL»

Кашаева А.Р.¹ – к.б.н., доцент, Ахметзянова Ф.К.¹ – д.б.н., профессор,
Шакиров Ш.К.² – д.с.-х.н., профессор, Яруллин М.Р.³ – к.т.н., генеральный директор,
Хашимов Р.И.² – аспирант, младший научный сотрудник

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины
имени Н.Э. Баумана»

²ТатНИИСХ-ОСП ФИЦ КазНЦ РАН

³ОАО «Цеолиты Поволжья»

Ключевые слова: активированный цеолит, лактирующие коровы, молоко, санитарное качество, биологическая ценность

Keywords: activated zeolite, lactating cows, milk, sanitary quality, biological value

Улучшение снабжения населения продуктами питания животного происхождения, в том числе молоком, как наиболее биологически ценным и легкоусвояемым продуктом, является определяющей задачей для производителя. Это подтверждается введением в России Федерального закона «Об органической продукции» (№ 280-ФЗ 01.01.2020). Закон запрещает применять агрохимикаты и пестициды при выращивании кормов для животных, не позволяет использовать антибиотики, стимуляторы роста и др. [9, 10]. Одним из возможных вариантов решения проблемы производства является использование в качестве кормовой добавки к рациону животных природных активированных кремнийсодержащих цеолитов, обладающих уникальными свойствами: ионно-обменными, адсорбционными, молекулярно-ситовыми, каталитическими и др. [1, 4, 5, 10, 11].

Использование активированных минералов в кормлении скота особенно актуально в условиях антропогенного и техногенного прессинга на окружающую среду, отсутствия активного моциона животных, солнечной инсоляции, дефицита минерально-профилактических средств, оказывающего пролонгированное воздействие на все обменные процессы в организме, является актуальным и востребованным способом оздоровления

организма на настоящий момент развития молочного скотоводства [2, 3, 7].

В РТ компанией ОАО «Цеолиты Поволжья» создана принципиально новая активированная и калиброванная, обеспыленная минеральная цеолитсодержащая кормовая добавка «ZEOL». Механо-термическая активация природного цеолита существенно изменяет характеристики сырья, определяет эксплуатационные свойства продукта [6]. Изучение пролонгированного влияния активированного цеолита в качестве источника макро- и микроэлементов, а также благодаря усиленным ионно-сорбционным, молекулярно-ситовым и каталитическим свойствам, применении его в рационах животных представляет научный и практический интерес.

В связи с вышеизложенным, целью настоящей работы являлось оценить влияние активированного цеолита на санитарное качество и биологическую ценность коровьего молока.

Материал и методы исследований. Научно-производственный опыт по изучению эффективности использования активированного цеолита «ZEOL» в качестве минеральной кормовой добавки в рационы проведен на лактирующих коровах в условиях ООО СХП «Ибрагимов и К» Апастовского района РТ. Для опыта были отобраны 134 головы дойных коров с

охватом у них периода раздоя и по принципу аналогов с учетом молочной продуктивности, возраста, месяца лактации, живой массы распределены на 2 группы – опытную и контрольную - по 67 голов в каждой группе (А.И. Овсянников, 1976). Продолжительность опыта составила 90 дней.

В период опытного кормления условия кормления и содержания коров контрольной и опытной групп были одинаковыми. Разница между группами заключалась лишь в том, что животным опытной группы дополнительно к основному рациону добавляли активированный цеолит из расчета 0,5 г на 1 кг живой массы коровы.

В период проведения опыта суточное потребление кормов животными обеих групп было одинаковым. На данном предприятии кормление коров осуществляется с максимальным использованием кормов собственного производства. Разработка рационов производится в соответствии с нормами А.П. Калашникова и др. (2003) с учетом современных подходов в системе нормированного кормления жвачных.

Учет молочной продуктивности вели по результатам ежемесячных контрольных доек. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока проводилась в условиях кафедры кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Оценку качества молока определяли по ГОСТ Р 31449-2013 «Молоко коровье сырое Технические условия». При органолептическом исследовании молока подопытных животных определяли внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенцию [8].

Полученный цифровой материал

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

Результат исследований.

Установлено, что в учетный период научно-производственного опыта прослеживалась стойкая тенденция к повышению молочной продуктивности коров при введении в рационы активированного цеолита. Увеличение среднесуточных удоев составило в опытной группе 0,40 кг или 1,8 % к контролю. В пересчете на базисную жирность (3,4 %) среднесуточные удои подопытных коров были выше по отношению к контрольной группе на 0,85 кг (3,4 %) ($P \leq 0,05$).

В ходе проведения исследований, помимо количественных показателей молочной продуктивности, были изучены органолептические и физико-химические параметры молока подопытных коров. На протяжении опытного периода органолептические показатели молока коров, получавших в рационе активированный цеолит, существенно не отличалось от контрольных аналогов. Сырое молоко по своей консистенции представляло собой однородную жидкость без осадков и хлопьев. Вкус и запах контрольных и опытных образцов молока были свойственны для свежего и натурального молока без посторонних запахов, привкусов. Цвет молока колебался в пределах от белого до светло-кремового (Таблица 1). Показатели качества молока в основном соответствовали нормативным требованиям, предъявляемым при приемке, за исключением некоторого повышения мочевины в группе контроля (Рисунок 1).

Таблица 1 – Органолептические показатели молока-сырья коров при применении активированного цеолита (ГОСТ 31449-2013), n=67

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Внешний вид	однородная жидкость без осадков и хлопьев	однородная жидкость без осадков и хлопьев
Консистенция	однородная	однородная
Вкус и запах	без посторонних запахов и привкусов	без посторонних запахов и привкусов
Цвет	от белого до светло-кремового	от белого до светло-кремового

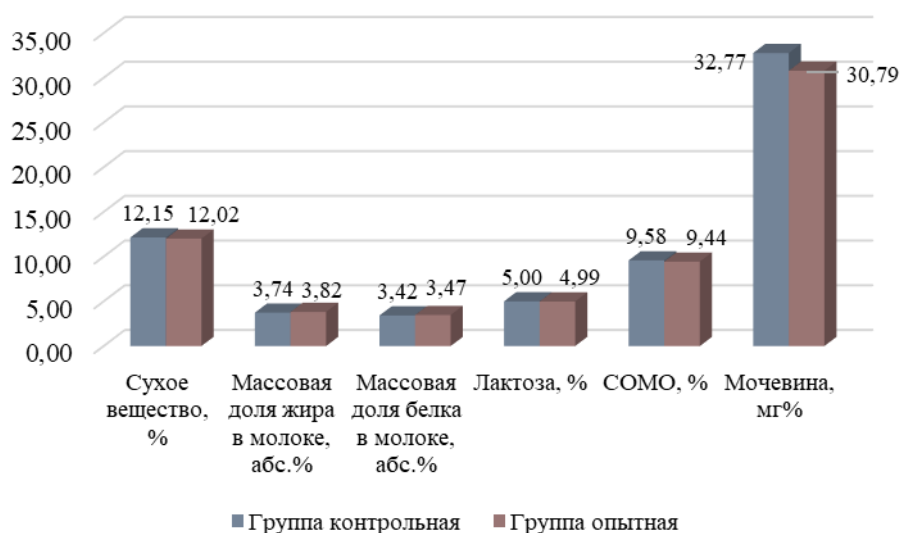


Рисунок 1 – Качественный состав молока подопытных коров в конце опытного кормления, n=67

При анализе усреднённых показателей качественного состава молока установлено повышение в молоке коров опытных групп массовой доли жира на 0,08 абс. % ($P \leq 0,05$), белка – на 0,05 абс. % по сравнению с контрольными животными. Это косвенно свидетельствует об оптимизации рубцового пищеварения, увеличении целлюлозолитических микроорганизмов в рубцовом содержимом и, следовательно, переваривающей способности клетчатки кормов при введении в рационы активированного агроминерала. При добавлении цеолита также наблюдалась интенсификация белкового обмена, о чем свидетельствует снижение мочевины в молоке на 1,98 мг% (6,0%; $P \leq 0,05$) и повышение МДБ по сравнению с контрольными образцами молочного сырья.

По сухому веществу, лактозе, СОМО молоко коров контрольной и опытной групп существенно не отличалось, их значения находились в пределах физиологических норм.

Что касается санитарного качества молока, то показатель соматических клеток в молоке у коров, получавших активированный цеолит, существенно был ниже (на 33,1 тыс./мл или на 16,5%; $P \leq 0,05$), по сравнению с контролем.

Заключение. Таким образом, введение активированного цеолита «ZEOL» в количестве 0,5 г на 1 кг живой

массы в рационы дойных коров способствует улучшению санитарного качества молока-сырья, получению экологически чистой и биологически полноценной органической молочной продукции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Балакирев, Н. А. Цеолиты: эффективность и применение в сельском хозяйстве / Н. А. Балакирев, А. К. Богерук, А. И. Буров // М.: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. – 2000. – Ч. 1. – 296 с.
2. Влияние механической обработки на структуру и свойства природного цеолита / А. Ю. Бузимов, С. Н. Кульков, L. Gomzel [и др.] // Перспективные материалы. – 2018. – № 4. – С. 31-39.
3. Волков, Р. А. Рекомендации по производству молока. путь от теленка до коровы / Р. А. Волков [и др.] // Монография. – Казань, 2022. – 366 с.
4. Дежаткина, С. В. Физиолого-биохимический статус коров при введении в их рацион кремнийсодержащей добавки / С. В. Дежаткина, Ш. Р. Зялалов, М. Е. Дежаткин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1 (53). – С. 170-174.
5. Донник, И. М. Элементный состав молока коров при применении природных

кормовых добавок / И. М. Донник, О. П. Неверова, О. В. Горелик // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 06 (148). – С. 23-27.

6. Ежков, В. О. Влияние Татарстанских цеолитов на организм цыплят-бройлеров / В. О. Ежков, М. С. Ежкова, О. А. Якимов // Зоотехния. – 2004. – №4. – С. 13-14.

7. Кашаева, А. Р. Активированная минеральная цеолитсодержащая кормовая добавка «ZEOL» в рационах лактирующих коров / А. Р. Кашаева, Ф. К. Ахметзянова, Ш. К. Шакиров, Ф. Ф. Багаутдинов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. –Т. 249. – № 1. – С. 93-98.

8. Кашаева, А. Р. Влияние типа кормления на белковый состав и сыропригодность молока коров в период

завершения лактации / А. Р. Кашаева, Ф. К. Ахметзянова. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 217. – № 1. – С. 112-117.

9. Повышение качества молока путём скармливания активированных кремнийсодержащих добавок / Ю. А. Романова, И. М. Дежаткин, С. В. Дежаткина [и др.] // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук. – 2021. – С. 762-768.

10. Aidash, A. A. Effect of zeolite tuffs on the organism during oral intake / A. A. Aidash // Jour. Experimental Studies. – 2016. – Vol. 1. – Issue 53. – P. 115-122.

11. Cataldo, E. Application of Zeolites in Agriculture and Other potential Uses: A review / E. Cataldo, L. Salvi, G. Mattii // Agronomy-Basel. – 2021. – Vol. 11. – P. 8-11.

САНИТАРНОЕ КАЧЕСТВО И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛНОЦЕННОСТЬ МОЛОКА-СЫРЬЯ КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В РАЦИОНАХ АКТИВИРОВАННОГО ЦЕОЛИТА «ZEOL»

Кашаева А.Р., Ахметзянова Ф.К., Шакиров Ш.К., Яруллин М.Р., Хашимов Р.И.

Резюме

В работе представлены результаты, которые доказывают, что использование в молочном скотоводстве активированного цеолита в количестве 0,5 г на 1 кг живой массы способствует повышению удоя в пересчете на базисную жирность (3,4%) на 0,85 кг (3,44%) ($P \leq 0,05$) и улучшению качества молока. В целом использование добавки обеспечивает получение экологически чистой органической продукции животноводства.

SANITARY QUALITY AND BIOLOGICAL USEFULNESS OF RAW MILK OF COWS WHEN USING ACTIVATED ZEOLITE "ZEOL" IN DIETS

Kashaeva A.R., Akhmetzyanova F.K., Shakirov Sh.K., Yarullin M.R., Hashimov R.I.

Summary

The paper presents the results that prove that the use of activated zeolite in dairy cattle breeding, in an amount of 0.5 g per 1 kg of live weight, contributes to an increase in milk yield in terms of basic fat content (3.4%) by 0.85 kg (3.44%) ($P \leq 0.05$) and improves the quality of milk. In general, the use of additives ensures the production of environmentally friendly organic livestock products.

ВЛИЯНИЕ КОБАЛЬТА В НАНОРАЗМЕРНОЙ ФОРМЕ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРИРОСТ ЖИВОЙ МАССЫ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ

Каширина Л.Г. – д.б.н., профессор, Денискин Д.Ю. – аспирант

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Ключевые слова: наноразмерный порошок кобальта, биохимия крови, молодняк романовской породы

Keywords: nanosized cobalt powder, blood biochemistry, sheep of the Romanov breed

Огромный вклад в развитие экономического потенциала нашей страны вносят животноводческие комплексы, колхозно-фермерские хозяйства (КФК) и др. Главной задачей данных предприятий является сохранение здоровья животных, что, в свою очередь, приводит к получению высококачественной продукции, которая соответствует всем нормативным показателям.

Немаловажную роль в развитие животноводческой сферы вносят хозяйства, занимающиеся овцеводством. Они обеспечивают сырьем пищевую и текстильную промышленность, поскольку от овец получают мясо, молоко и шерсть. Баранина, в настоящее время, пользуется повышенным спросом у населения России. На основе овечьего молока изготавливают сыры премиальных классов. Поэтому развитие овцеводства, как отрасли животноводства, является экономически выгодным.

На сегодняшний день модернизация и совершенствование имеющихся лечебных и профилактических мероприятий, направленных на сохранение, оздоровление и увеличение поголовья овец, является актуальной задачей. Поиск различных кормовых и биологически активных добавок, обеспечивающих эти требования, способствует улучшению физиологического состояния животных, отражается на качестве получаемой от них продукции и благоприятно сказывается на экономической эффективности

предприятия [1].

Прогресс использования препаратов на основе нанотехнологий в ветеринарной медицине является очевидным. Развитие в данном направлении способно положительно повлиять на здоровье и продуктивные качества животных. Размер наночастиц сопоставим с клеточными мембранами и стенками капилляров. Данный факт является предпосылкой к эффективному включению наноразмерных форм (НРФ) металлов в физиологические процессы [2].

Цель исследования заключалась в изучении влияния использования кобальта в наноразмерной форме на гематологические показатели и прирост живой массы молодняка баранчиков романовской породы.

Материал и методы исследований. Опыт выполнялся в условиях АО «Октябрьское», Пронского района, Рязанской области. Экспериментальные исследования проводились на баранчиках в возрасте 2,5 месяцев, после их отбивки от матерей. Животные в группы отбирались по принципу аналогов: учитывалась породность, дата рождения, живая масса. При постановке на опыт различия в живой массе одной головы не превышали 5,0 %.

Животные были сформированы в 2 группы: контрольную и опытную, в каждой по 5 голов массой $20,0 \pm 1,0$ кг. Опытные животные содержались в ночное время в оцарках, отдельно от общего стада, где осуществлялось их кормление, а в дневное время они выпасались вместе со всем

поголовьем. При этом животные опытной и контрольной группы метились краской разного цвета. На момент начала опыта все изучаемые показатели крови находились в пределах референсных значений.

Кобальт в наноформе обладает высокой биологической активностью. В организме животных он стимулирует работу пищеварительной системы, органов кроветворения, усиливает иммунный ответ, а также повышает показатели продуктивности. Такой препарат характеризуется простотой использования, малой токсичностью, высокой эффективностью действия и значительной рентабельностью из-за малых доз применения. Поскольку кобальт является одним из элементов, который наряду с железом и медью, принимает участие в гемопоэзе, изучение его влияния в наноразмерной форме представляется наиболее значимым [2, 3].

Кобальт в НРФ перед использованием активизировали в водной среде на ультразвуковой установке «ГРАД». Подготовленным препаратом перед кормлением обрабатывали комбикорм в дозировке 0,02 мг/кг живой массы [3] для баранчиков опытной группы один раз в 7 дней или 4 раза за все время исследований. Длительность эксперимента составила 30 дней.

Животные получали рацион в соответствии с нормами РАСХН [4], ежедневно осматривались врачом и их состояние оценивалось как клинически удовлетворительное.

Отбор крови проводили перед утренним приемом корма из краниальной бедренной вены в вакутейнеры каждые 10 дней, трижды за период исследований. Гематологические исследования выполняли в биохимической лаборатории факультета ветеринарной медицины и биотехнологии Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, на анализаторе AplPD-303UV. Взвешивание животных проводили на весах «Батискаф Х 2».

Результат исследований. Для полноценного физиологического и

полового развития молодняка овец требуется соблюдение ряда требований, а именно, качественное питание, моцион, уход, работа ветеринарного специалиста и применение различных биологически активных добавок. Известно, что работа рубцовой микрофлоры молодняка до 3-4 месячного возраста функционирует не полноценно, так как отделы преджелудков не до конца сформированы. Поэтому молодняк наиболее нуждается в дополнительном источнике микроэлементов, которые способны влиять на степень и интенсивность гематологических процессов в организме, а также на усвояемость питательных веществ.

В исследованиях Л.В. Коваленко и Г.Э. Фолманиса было показано, что введение наноразмерной формы металлов в организм животных в дозе от 2,0 до 6,6 мкг/кг усиливает рост животных, активизирует бактерицидную активность сыворотки крови и увеличивает показатель общего белка в крови [5].

Результаты гематологических показателей приведены в таблице 1.

На 10-е сутки исследований в крови баранчиков опытной группы содержание красных кровяных клеток по сравнению с контролем было на 6,45 % больше. Показатель содержания гемоглобина в опытной группе животных увеличился на 3,92 % по сравнению с контролем, а гематокритная величина - на 2,05 %.

На 20-е и 30-е сутки уровень содержания эритроцитов в опытной группе, по сравнению с контролем, был выше на 9,63 % и 10,43 %, а уровень гемоглобина повысился на 9,02 % и 10,09 % соответственно. В тоже время показатель гематокрита увеличился в опытной группе по отношению к контролю на 6,21 % и 9,44 % на втором и третьем этапе исследований.

Уровень содержания общего белка в крови животных напрямую зависит от синтеза и распада двух основных белковых фракций — альбумина и глобулинов. Физиологическая роль белков крови многогранна: они поддерживают коллоидно-онкотическое давление, постоянный объем крови, связывают

молекулы воды и, задерживая их в кровеносном русле, влияют на процессы

свертывания крови, постоянство рН, являются одной из буферных систем.

Таблица 1 – Гематологические показатели баранчиков (n=10)

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
На 10 сутки эксперимента		
Эритроциты, $10^{12}/л$	$8,22 \pm 0,41$	$8,75 \pm 0,43$
Гемоглобин, г/л	$112,3 \pm 4,2$	$116,7 \pm 4,4$
Гематокрит, %	$34,1 \pm 1,98$	$34,8 \pm 2,03$
На 20 сутки эксперимента		
Эритроциты, $10^{12}/л$	$8,31 \pm 0,49$	$9,11 \pm 0,51$
Гемоглобин, г/л	$109,7 \pm 3,8$	$119,6 \pm 4,2$
Гематокрит, %	$33,8 \pm 1,97$	$35,9 \pm 1,99$
На 30 сутки эксперимента		
Эритроциты, $10^{12}/л$	$8,44 \pm 0,49$	$9,32 \pm 0,56$
Гемоглобин, г/л	$112,9 \pm 4,4$	$124,4 \pm 4,7$
Гематокрит, %	$33,9 \pm 1,96$	$37,1 \pm 2,01$

Таблица 2 – Показатели белков плазмы крови баранчиков (n=10)

Показатели крови	Группы	
	контрольная	опытная
На 10 сутки эксперимента		
Общий белок, г/л	$66,28 \pm 0,69$	$68,98 \pm 0,62$
Альбумины, г/л	$26,71 \pm 0,49$	$27,91 \pm 0,46$
Глобулины, г/л	$41,27 \pm 0,42$	$43,17 \pm 0,35$
На 20 сутки эксперимента		
Общий белок, г/л	$67,29 \pm 0,70$	$70,92 \pm 0,72$
Альбумины, г/л	$27,73 \pm 0,48$	$29,21 \pm 0,58$
Глобулины, г/л	$42,19 \pm 0,39$	$44,32 \pm 0,61$
На 30 сутки эксперимента		
Общий белок, г/л	$67,98 \pm 0,67$	$73,16 \pm 0,59$
Альбумины, г/л	$28,76 \pm 0,45$	$30,62 \pm 0,42$
Глобулины, г/л	$41,87 \pm 0,44$	$44,56 \pm 0,39$

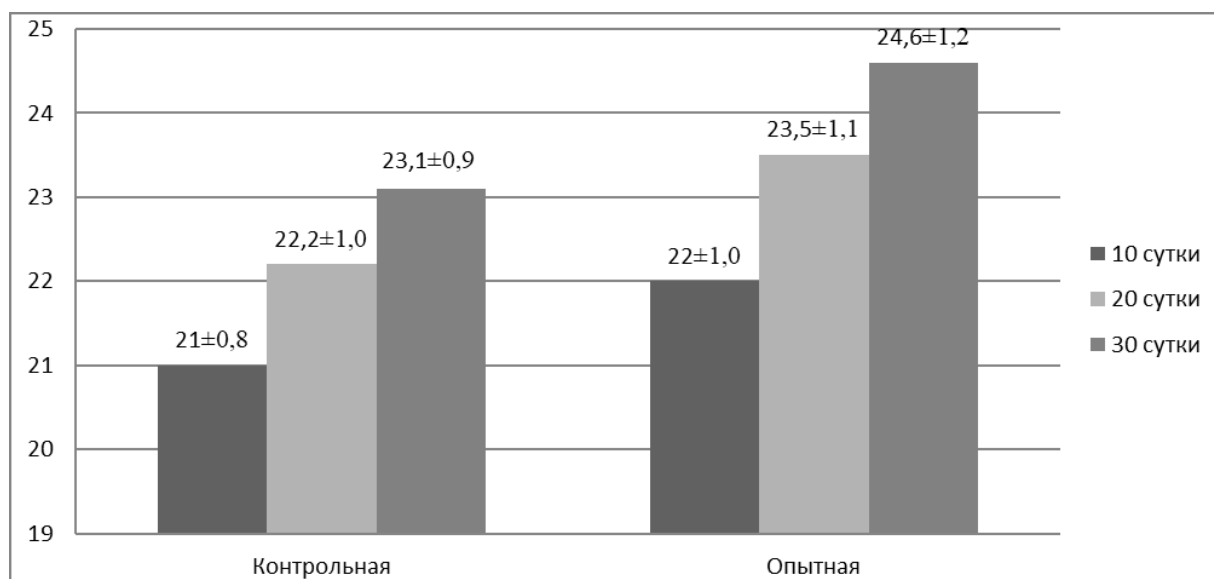


Рисунок 1 – Прирост живой массы баранчиков за период исследований (n=10)

Разница в показателях общего белка на 10-е сутки эксперимента в контрольной и опытной группе составила 2,7 г/л, в пользу опытной группы, а на 20-е и 30-е сутки исследования 3,63 г/л и 5,18 г/л соответственно, также в пользу опыта. Количество альбуминов и глобулинов в плазме крови баранчиков опытной группы, по сравнению с контролем, на 10-е сутки применения препарата увеличивалось на 4,49 % и 4,6 % соответственно. На 20-е сутки уровень содержания альбуминов в опытной группе, по сравнению с контролем, повысился на 5,34 %, а глобулинов на 5,05 %. На 30-е сутки отбора проб крови в опытной группе по сравнению с контролем разница по содержанию альбуминовой фракции составила 6,47 %, а глобулиновой 6,42 % в пользу опытной группы.

Изменения гематологических показателей в опытной группе в сторону их увеличения оказали положительное влияние на прирост массы баранчиков. Результаты приведены на рисунке 1.

Введение препарата кобальта в НРФ в рационы баранчиков уже к 10-м суткам исследований дало положительный результат, который выразился в приросте живой массы. Средняя живая масса баранчиков в опытной группе составила $22,0 \pm 1,1$ кг, что на 1 кг больше, по сравнению с контролем. На 20-е сутки разница между опытной и контрольной группами была в пределах 5,86 %, в пользу опытной группы, а на 30-е сутки она составила 6,49 %.

Заключение. Результаты, полученные при проведении экспериментальных исследований по применению кобальта в НРФ в рационах молодняка баранчиков, констатируют положительное влияние препарата на процессы кроветворения, которое выразилось в увеличении количества эритроцитов, гемоглобина и показателях гематокрита животных на протяжении всего периода исследований. Особенно наглядны эти результаты были на 30-е сутки эксперимента по количеству эритроцитов, которые в опытной группе животных за период исследований

увеличились на 6,5 %. Содержание гемоглобина возросло на 6,6 %, а гематокритная величина повысилась на 2,3 % по сравнению с контролем.

Показатели белковой составляющей плазмы крови также изменялись. Общей белок за период исследований в опытной группе увеличился на 6,05 %, в то время как в контроле на 2,56 %, т.е. в 2,3 раза. Количество альбуминов в опытной группе увеличилось на 9,7 %, а в контроле на 7,67 %, т.е. в 1,2 раза. Содержание глобулинов в опыте увеличилось на 3,2 %, в контроле на 1,45 %.

Таким образом, изложенные выше данные позволяют заключить, что введение в рационы молодняка баранчиков опытной группы НРФ кобальта в дозировке 0,02 мг/кг живой массы один раз в 7 дней улучшило гематологические показатели, оказало положительное влияние на общее физиологическое состояние баранчиков, что способствовало улучшению показателей прироста живой массы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Каширина, Л. Г. Влияние витаминсодержащих препаратов на процессы гемопоэза и перекисного окисления липидов у овец романовской породы / Л. Г. Каширина, Д. Ю. Денискин, М. Т. Трфандян, Ю. Е. Смирнова // Научно-практический журнал «Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана». – Казань. – 2022. – С. 92-98.
2. Качина, Е. Н. Влияние наноразмерного порошка кобальта на биохимические и минеральные показатели крови валухов» / Е. Н. Качина, М. Т. Трфандян, Ю. Е. Дорохина, Д. Ю. Денискин // Материалы 72-ой Международной научно-практической конференции «Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации». – ФГБОУ ВО РГАТУ. – Рязань – 2021. – С. 62-65.
3. Деникин, С. А. Влияние кратности введения ультрадисперсного порошка кобальта на морфологические показатели крови и прирост массы кроликов / С. А. Деникин, Л. Г. Каширина // Сб.: Инновационные направления и методы

реализации научных исследований в АПК: ФГБОУ ВО РГАТУ. – Рязань. – 2012. – С. 211-213.

4. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников,

В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова / М. – 2003. – 456 с.

5. Коваленко, Л. В. Биологически активные нанопорошки кобальта / Л. В. Коваленко, Г. Э. Фолманис. – М.: Наука, 2006. – С. 126-130.

ВЛИЯНИЕ КОБАЛЬТА В НАНОРАЗМЕРНОЙ ФОРМЕ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРИРОСТ ЖИВОЙ МАССЫ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ

Каширина Л.Г., Денискин Д.Ю.
Резюме

Экспериментальные исследования проводились на баранчиках в возрасте 2,5 месяцев. Животные были сформированы в 2 группы: контрольную и опытную, в каждой по 5 голов массой $20,0 \pm 1,0$ кг. Подготовленным препаратом перед кормлением обрабатывали комбикорм в дозировке 0,02 мг/кг живой массы баранчиков опытной группы один раз в 7 дней или 4 раза за все время исследований. Длительность эксперимента составила 30 дней.

Особенно наглядны эти результаты были на 30-е сутки эксперимента по количеству эритроцитов, которые в опытной группе животных за период исследований увеличились на 6,5 %. Содержание гемоглобина возросло на 6,6 %, а гематокритная величина повысилась на 2,3 % по сравнению с контролем.

Показатели белковой составляющей плазмы крови также изменялись. Общей белок за период исследований в опытной группе увеличился на 6,05 %, в то время как в контроле на 2,56 %, т.е. в 2,3 раза. Количество альбуминов в опытной группе увеличилось на 9,7 %, а в контроле на 7,67 %, т.е. в 1,2 раза. Содержание глобулинов в опыте увеличилось на 3,2 %, в контроле на 1,45 %.

INFLUENCE OF COBALT IN A NANOSIZED FORM ON HEMATOLOGICAL INDICATORS AND LIVE WEIGHT GAIN OF YOUNG SHEETS OF THE ROMANOV BREED

Kashirina L.G., Deniskin D.Yu.
Summary

Experimental studies were carried out on rams at the age of 2.5 months. Animals were formed into 2 groups: control and experimental, each with 5 animals weighing 20.0 ± 1.0 kg. The compound feed was treated with the prepared preparation before feeding at a dosage of 0.02 mg/kg of live weight of the rams of the experimental group, once every 7 days, 4 times during the entire study period. The duration of the experiment was 30 days.

These results were especially evident on the 30th day of the experiment in terms of the number of erythrocytes, which in the experimental group of animals increased by 6.5 % during the study period. The content of hemoglobin increased by 6.6 %, and the hematocrit value increased by 2.3 % compared with the control.

The indicators of the protein component of the blood plasma also changed. The total protein over the period of research in the experimental group increased by 6.05 %, while in the control group it increased by 2.56 %, i.e. 2.3 times. The amount of albumins in the experimental group increased by 9.7 %, and in the control group by 7.67 %, i.e. 1.2 times. The content of globulins in the experiment increased by 3.2 %, in the control by 1.45 %.

ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ МЕТАБОЛИТОВ В МОЛОКЕ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ МИНЕРАЛЬНО-ПРОБИОТИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

Крупин Е.О.¹ – д.вет.н., ведущий научный сотрудник, Зиннатов Ф.Ф.² – к.б.н., доцент,
Бикчантаев И.Т.¹ – к.б.н., ведущий научный сотрудник

¹ТатНИИСХ ФИЦ «Казанский научный центр Российской академии наук
²ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины
имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: корова, молоко, метаболиты, качество, кормовая добавка
Keywords: cow, milk, metabolites, quality, feed additive

В настоящее время наблюдается тенденция продвижения генетических факторов с целью интенсификации молочного животноводства для насыщения рынка высокоценным молоком и молочными продуктами [7]. Нередко, кормление животных является определяющим фактором, от которого зависит качество молока, надоенного от коровы. Большая роль отводится и гармоничной работе рубца и процессам пищеварения, происходящим в нем и обусловленным рубцовой микрофлорой. Существуют и некоторые патологии, сказывающиеся на изменении состава и свойств молока, а именно: гипомикроэлементозы и гиповитаминозы, микотоксикозы, кетозы и ацидозы, ожирения и маститы. Отмечается и роль отдельных паратипических факторов, как-то: стадия лактации и возраст [6, 9, 10].

Однако, такие показатели молока, как содержание жира и макроэлементов (кальция и фосфора) могут быть скорректированы благодаря изменению кормления [3, 14]. Например, качество продукции, полученной из молока (масло, сыр), его технологические свойства в целом, наряду с изменением иных показателей, равно как и количества полученного молока, может зависеть от энергетической обеспеченности рационов, от применения тех или иных энергетических кормовых добавок. Кроме того, использование при закладке сенажа биологических инокулянтов может

способствовать возрастанию содержания в молоке как казеина в целом, так и снижению сывороточных белков и фракций (гамма-казеин) в среднем на 2,55; 1,45 и 0,6 % [4, 5].

При отклонении состава и структуры рационов от рекомендуемых и необходимых нередко наблюдаются нарушения обмена веществ, приводящие к изменению качества продукции: увеличивается кислотность молока, возрастает содержание кетоновых тел. Особенно отчетливо это прослеживается у новотельных коров [1, 2, 8].

Однако, некоторыми исследователями сообщалось об отсутствии характерной взаимосвязи между содержанием кетоновых тел в организме животного и его здоровьем. Тем не менее, выявление концентрации кетоновых тел и мочевины в молоке позволяет дать оценку уровню белково-углеводного обмена веществ в организме коров [8, 13].

В период раздоя в популяциях голштинского скота молоко содержит, как правило, повышенные концентрации кетоновых тел, а соотношение массовой доли жира к белку увеличивается, что указывает на напряженный обмен веществ и мобилизации из депо жировых запасов тела [15].

На основании вышеизложенного целью настоящей работы является оценка актуальной кислотности и уровня содержания метаболитов в молоке коров

при использовании в составе рационов кормления активированного цеолита и активированного цеолита с пробиотиками Клювер Про и Провитол.

Материал и методы исследований.

Исследования выполнены в ООО «Возрождение» Арского муниципального района Республики Татарстан на трех группах лактирующих коров по 13 голов в каждой по методике А.И. Овсянникова (1976). Основной рацион кормления животных всех групп состоял из сенажа из многолетних бобовых трав, силоса кукурузного, пивной дробины свежей, рапсового шрота, зерна кукурузы и ячменя, соли поваренной, мела кормового, витаминно-минерального премикса. Коровы контрольной группы получали дополнительно к основному рациону активированный цеолит, второй и третьей групп – активированный цеолит с дрожжевой кормовой добавкой Клювер Про и многофункциональной кормовой добавкой Провитол соответственно. Продолжительность опыта составила 80 дней. Среднее количество дней доения на момент начала исследований составляло 90 дней.

Во время эксперимента условия содержания животных не различались, а обращение с животными соответствовало отечественным и зарубежным этическим нормам.

Пробы молока отбирались в соответствии по ГОСТ 26809-86. Анализ спектральных данных произведен на базе АО ГПП «Элита» на современном анализаторе молока MilcoScan 7RM: pH по ISO 26323:2009; мочевины по ISO 14637:2004; БОМК и ацетон – по de Roos (2007). Работа проведена в рамках темы Государственного задания 122011800138-7 [12].

Результат исследований.

Результаты, представленные на рисунке 1, указывают на сдвиг pH молока коров в кислую сторону к 80 суткам исследования. Причем, если у животных контрольной группы упомянутое выше изменение показателя составило 1,51 % и оказалось достоверным ($P < 0,01$), то у животных опытных групп наметилась лишь тенденция, составившая 1,06 и 0,91 % у особей второй и третьей групп соответственно.

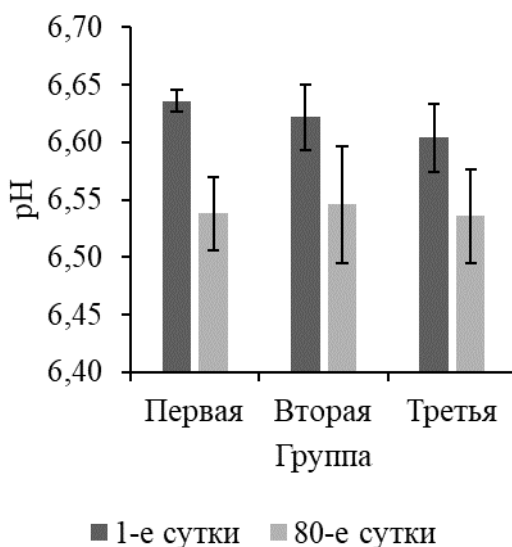


Рисунок 1 – Динамика pH молока (n=5)

Оценкой уровня содержания мочевины установили (Рисунок 2), что у коров первой группы величина данного показателя к концу эксперимента увеличивается на 16,70 % ($P < 0,05$), тогда как у животных второй и третьей групп, наоборот, – снижается на 14,42 ($P < 0,05$) и

7,02 ($P < 0,05$) % соответственно. Кроме того, стоит отметить, что значение показателя у особей второй и третьей групп на 80 суток эксперимента было достоверно ниже такового в контроле на 22,85 ($P < 0,05$) и 20,91 ($P < 0,05$) % соответственно.

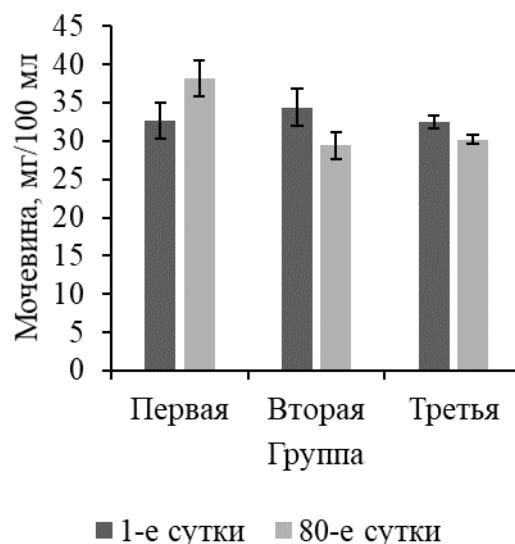
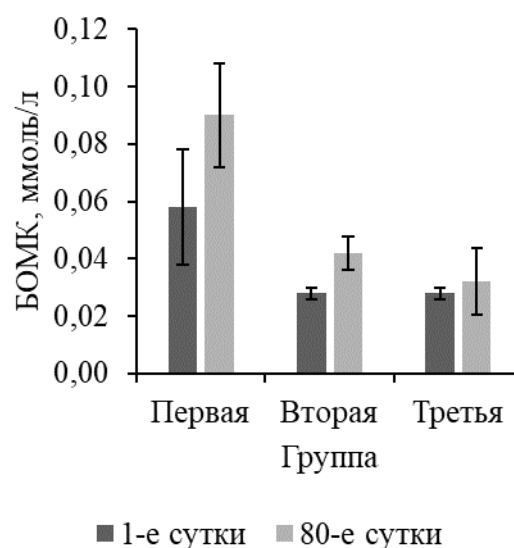
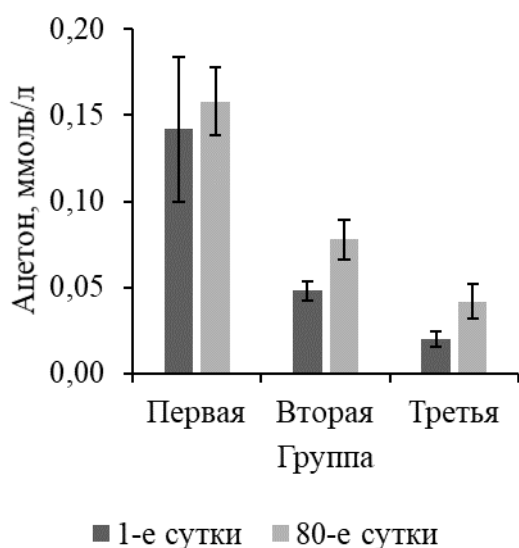


Рисунок 2 – Динамика содержания мочевины в молоке (n=5)

Анализируя уровень содержания ацетона в молоке (Рисунок 3 а) выявили тенденцию увеличения его содержания в молоке коров первой и третьей групп на 14,29 и 50,00 % соответственно, однако, полученные данные не были достоверными. У животных второй группы также наблюдалось увеличение содержания ацетона в молоке, причем характер изменения был достоверным – 60,00 %. Стоит отметить, что на 80 сутки исследования концентрация ацетона в молоке коров второй и третьей групп оказалась достоверно ниже показателя в

контроле на 50,00 ($p < 0,01$) и 75,00 ($p < 0,01$) % соответственно.

На рисунке 3 б приведена динамика содержания БОМК в молоке. Так, у особей первой и второй групп наблюдали увеличение данного показателя, составившее 50,00 и 33,33 %, тогда как у животных третьей группы концентрация БОМК в молоке осталась без изменения. В целом у животных опытных групп на 80-е сутки исследования уровень содержания БОМК в молоке был достоверно ниже показателя в контроле на 55,56 ($P < 0,01$) и 66,67 ($P < 0,01$) % соответственно.



а)

б)

Рисунок 3 – Динамика содержания кетоновых тел в молоке (n=5)

Закключение. Скармливание дойным коровам активированного цеолита

и пробиотиков оказало влияние на pH молока и уровень содержания в нем

метаболитов – мочевины, ацетона и БОМК. Животные опытных групп характеризовались достоверно более низкими значениями содержания мочевины (на 22,85 ($P<0,05$) и 20,91 ($P<0,05$) %), ацетона (на 50,00 ($P<0,01$) и 75,00 ($P<0,01$) %) И БОМК (НА 55,56 ($P<0,01$) И 66,67 ($P<0,01$) %) в молоке на 80 сутки исследования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Афанасьев, К. Влияние степени нарушения минерального обмена на молочную продуктивность и титруемую кислотность молока у коров / К. Афанасьев, А. Эленшлегер // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2018. – № 8. – С. 37-40.

2. Воронова, И. В. Профилактика нарушений обмена веществ у новотельных коров / И. В. Воронова, Н. Л. Игнатьева, Е. Ю. Немцева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3(59). – С. 192-198.

3. Волков, Р. А. Рекомендации по производству молока. путь от теленка до коровы / Р. А. Волков [и др.] // Монография. – Казань, 2022. – 366 с.

4. Джетписбаева, Б. Ш. Молочная продуктивность и качество молока коров-первотелок черно-пестрой породы при использовании в рационах энергетических добавок / Б. Ш. Джетписбаева, А. И. Матибаева, У. А. Нуралиева [и др.] // Norwegian Journal of Development of the International Science. – 2019. – № 12-2 (37). – С. 3-5.

5. Карамаева, А. С. Влияние биоконсерванта "Силостан" на качество сенажа из козлятника восточного и сыропригодность молока коров / А. С. Карамаева, Н. В. Соболева, С. В. Карамаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 6. – С. 51-56.

6. Кулаков, В. В. Анализ влияния пара-типических факторов на физико-химические свойства молока коров в условиях интенсификации производства / В. В. Кулаков, О. А. Федосова, Г. В. Уливанова [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – Т. 13. – № 3. –

С. 33-40.

7. Михайлова, И. Ю. Влияние генетических факторов на продуктивность коров и качество молока / Е. Г. Лазарева, А. В. Бигаева [и др.] // Пищевая промышленность. – 2021. – № 1. – С. 36-40.

8. Никитин, В. В. Взаимосвязь между повышенным уровнем кетоновых тел в крови и клиническим проявлением кетоза у высокопродуктивных коров голштинской породы / В. В. Никитин, Е. А. Корочкина // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 78-80.

9. Раджабов, Ф. М. Влияние некоторых паратипических факторов на технологические свойства молока коров таджикского типа швицезебундского скота / Ф. М. Раджабов, Т. Н. Гулов, М. Г. Чабаев [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2021. – № 2(46). – С. 129-134.

10. Разумовский, Н. Полноценность кормления коров и качество молока / Н. Разумовский // Белорусское сельское хозяйство. – 2022. – № 12. – С. 46-48.

11. Скляр, А. И. Качество и безопасность молока коров, полученного при новейших технологиях / А. И. Скляр, И. В. Герун, Л. Г. Улько [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2019. – Т. 55. – № 3. – С. 155-158.

12. Хоггуи, М. Качество молока и Динамика продуктивности коров при использовании в рационах пробиотиков и цеолита / М. Хоггуи, Е. О. Крупин, М. К. Гайнуллина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 254. – № 2. – С. 292-298.

13. Хромова, Л. Г. Компоненты молока как индикаторы состояния обмена веществ в организме коров / Л. Г. Хромова, С. Е. Мирошина // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2022. – № 1(18). – С. 37-42.

14. Хромова, Л. Г. Комплексная оценка молока коров голштинской породы различного экогенеза, производимого в

условиях интенсивной технологии / Л. Г. Хромова, С. Е. Мирошина, С. Е. Мирошин, Н. И. Морозова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2022. – Т. 14. – № 1. – С. 76-83.

15. Часовщикова, М. А. Мониторинг качества молока при контрольном доении коров в племенных хозяйствах Тюменской области / М. А. Часовщикова, М. В. Губанов // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 9(174). – С. 132-137.

ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ МЕТАБОЛИТОВ В МОЛОКЕ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ МИНЕРАЛЬНО-ПРОБИОТИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

Крупин Е.О., Зиннатов Ф.Ф., Бикчантаев И.Т.
Резюме

Цель настоящей работы заключалась в оценке актуальной кислотности и уровня содержания метаболитов в молоке коров при использовании в составе рационов кормления активированного цеолита и активированного цеолита с пробиотиками Клювер Про и Провитол. Анализ спектральных данных на базе АО ГПП «Элита» выполнен с применением анализатора молока MilcoScan 7RM: pH по ISO 26323:2009; мочевины по ISO 14637:2004; БОМК и ацетон – по de Roos (2007). Исследованиями установлено, что скармливание дойным коровам активированного цеолита и пробиотиков оказало влияние на pH молока и уровень содержания в нем метаболитов – мочевины, ацетона и БОМК. Животные опытных групп характеризовались достоверно более низкими значениями содержания мочевины (на 22,85 ($P < 0,05$) и 20,91 ($P < 0,05$), ацетона (на 50,00 ($P < 0,01$) и 75,00 ($P < 0,01$) и БОМК (на 55,56 ($P < 0,01$) и 66,67 ($P < 0,01$) в молоке на 80 сутки исследования.

CHANGES IN THE CONCENTRATION OF METABOLITES IN THE MILK OF LACTATING COWS WHEN FEEDING MINERAL AND PROBIOTIC FEED ADDITIVES

Krupin E.O., Zinnatov F.F., Bikchantaev I.T.
Summary

The purpose of this work was to assess the actual acidity and the level of metabolites in the milk of cows when using activated zeolite and activated zeolite with probiotics Kluver Pro and Provitol as part of the diet. Analysis of spectral data on the basis of JSC PBE «Elita» was performed using a milk analyzer MilcoScan 7RM: pH according to ISO 26323:2009; urea according to ISO 14637:2004; BOMK and acetone according to de Roos (2007). Studies have found that feeding dairy cows with activated zeolite and probiotics had an impact on the pH of milk and the level of metabolites in it - urea, acetone and BHBA. Animals of the experimental groups were characterized by significantly lower levels of urea (by 22.85 ($P < 0.05$) and 20.91 ($P < 0.05$), acetone (by 50.00 ($P < 0.01$) and 75.00 ($P < 0.01$) and BHBA (by 55.56 ($P < 0.01$) and 66.67 ($P < 0.01$) in milk on the 80th day of the study.

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ACTIVE MIX» VM 10/20 НА БИОХИМИЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕЛЯТ

Куликов А.Н.¹ – к.вет.н., доцент кафедры эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, **Шишкин А.В.**² – д.м.н., ведущий химик-разработчик, **Берестов Д.С.**¹ – к.б.н., доцент, **Васильев Ю.Г.**¹ – д.м.н., профессор, **Куликова М.С.**¹ – к.вет.н., ассистент кафедры эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

¹ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

²ООО «Производственная компания Ижсинтез-Химпром»

Ключевые слова: микроэлементы, витамины, кормовая добавка, биодоступность, гематологические и биохимические показатели

Keywords: trace elements, vitamins, feed additive, bioavailability, hematological and biochemical parameters

Дефицит витаминов и микроэлементов в организме телят ведет к нарушению обменных процессов [8], задержке роста и развития [3, 6], снижению устойчивости к развитию инфекционных и паразитарных заболеваний [9]. Таким образом, он является одним из важных факторов, приводящих к снижению сохранности поголовья молодняка [2]. С целью решения указанной проблемы применяют витаминно-минеральные кормовые добавки [1, 5].

В связи с распространением систем автоматизированной подачи жидкостей для поения животных все чаще используются жидкие добавки [1, 4, 10]. Они представляют собой растворы витаминов и соединений микроэлементов. В некоторых из них также применяют эмульгированные жирорастворимые витамины.

Однако существует ряд причин, снижающих их эффективность. Они связаны с протеканием в растворах нежелательных химических реакций между используемыми веществами, антагонизмом витаминов и микроэлементов, недостаточно эффективным эмульгированием жирорастворимых витаминов. Результатом этого обычно является потеря биологической активности, по крайней мере, части витаминов, образование нежелательных продуктов

реакций, снижение усвояемости действующих веществ.

При создании жидкой кормовой добавки (получившей при запуске в производство наименование «Active Mix» VM 10/20) данные недостатки были в значительной мере устранены за счет применения новых подходов, наиболее существенными из которых являются следующие.

Биодоступность микроэлементов-металлов была повышена за счет использования хелатных комплексных соединений разного состава, находящихся в растворе в динамическом химическом равновесии. Такая система позволяет поддерживать ионы (атомы) данных металлов в составе тех или иных комплексных соединений при широком диапазоне значений pH. Это является важным для применения кормовой добавки, поскольку в разных отделах желудочно-кишечного тракта животных pH сильно отличается. В качестве лигандов данных комплексных соединений выступают вещества нетоксичные для животных и способные легко включаться в различные метаболические пути.

Была применена новая технология получения микроэмульсий диацетофенонилселенида (ДАФС) и жирорастворимых витаминов (А, D₃, Е). При этом в состав мицелл микроэмульсии

включены вещества, повышающие эффективность их всасывания в желудочно-кишечном тракте. Жидкая кормовая добавка «Active Mix» VM 10/20 разделена на 2 разные по своему составу жидкости «Active Mix» VM-10 и «Active Mix» VM-20. Это позволило снизить проявления антагонизма между действующими веществами. Кроме того, это позволило предотвратить протекание нежелательных химических реакций между соединениями микроэлементов и другими используемыми компонентами. Данные жидкости хранятся в разных емкостях и даются животным по отдельности с интервалом в 1 сутки.

В связи с тем, что подобный комплексный подход к созданию кормовых добавок был применен, вероятно, впервые, потребовалось разностороннее изучение результатов их практического применения. Один из этапов проведенных исследований и описывается в данной статье.

Его целью являлось изучение влияния использования жидкой кормовой добавки «Active Mix» VM 10/20 на биохимические и гематологические показатели крови телят и их общее состояние.

Материал и методы исследований.

Исследование было выполнено в зимне-весенний период на 20 бычках голштинизированной холмогорской породы возрастом 1 месяц и средней массой $61,3 \pm 3,5$ кг. До начала исследования у всех телят отмечались проявления дефицита микроэлементов и витаминов. По принципу пар аналогов животные были разделены на 2 группы по 10 голов в каждой.

Телятам 1-й (опытной) группы в течение 28 суток давалась жидкая витаминно-минеральная кормовая добавка «Active Mix» VM 10/20 из расчета по 50 мл на 1 голову в сутки. Каждое животное получало добавку индивидуально. При этом жидкости «Active Mix» VM-10 и «Active Mix» VM- 20 задавались по рекомендуемой схеме отдельно друг от друга с чередованием через 1 сутки. Следовательно, за 28 суток эксперимента каждому животному 14 раз давалась

добавка «Active Mix» VM-10 и 14 раз добавка «Active Mix» VM- 20. Телята 2-й (контрольной) группы кормовой добавки не получали.

Взятие крови осуществлялось до начала эксперимента (0 день), а также на 7-е, 14-е, 21-е и 28 сутки исследования. В эти же дни оценивалось общее состояние телят. В ходе данной работы было выполнено определение содержания креатинина, мочевины и общего белка, активности аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспартатаминотрансферазы (АСТ) с помощью биохимического анализатора «STAT FAX 1904 +» (Awareness Technology INC, США). Определение содержания эритроцитов, гемоглобина, величины гематокрита, содержания лейкоцитов, гранулоцитов, лимфоцитов и моноцитов выполнялось с помощью гематологического анализатора BC-2800Vet («Mindray», Китай). Данные исследования осуществлялись в аттестованной лаборатории.

При выполнении статистического анализа рассчитывали средние значения показателей по выборкам и среднее квадратическое отклонение (σ). С использованием непараметрического критерия Вилкоксона-Манна-Уитни оценивали достоверность различий двух совокупностей.

Результат исследований.

Хозяйство является благополучным по инфекционным и паразитарным заболеваниям, кормление осуществлялось с учетом возрастных норм [7]. Однако при общем осмотре в начале эксперимента телята обеих групп имели признаки дефицита витаминов и микроэлементов. Это проявлялось в сниженной двигательной активности у части исследуемых животных.

В каждой группе выявлялись проявления гипорексии, нарушение пищевого поведения (облизывание других телят, стен, деревянных перегородок и др.), снижение эластичности кожи, характерные изменения волосяного покрова (взъерошенность волоса, очаги алопеции). Указанные проявления не носили выраженного характера и не

сопровождались выбраковкой и проявлений инфекционных и значительными изменениями в виде явных общесоматических заболеваний.

Таблица 1 – Биохимические показатели крови телят ($M \pm \sigma$, $n=10$)

Дни	№	Мочевина, ммоль/л	АЛТ, ед/л	АСТ, ед/л	Креатинин, мкмоль/л	Общий белок, г/л
0	1	5,0±1,4	11,6±3,0	48,7±12,7	128,6±22,5	56,5±11,3
	2	4,3±1,2	16,4±6,0	54,1±10,8	105,0±18,3	64,0±7,0
7	1	3,1±0,6	15,3±5,7	59,7±14,6	68,5±7,1	67,5±8,8
	2	3,6±0,5	13,2±4,0	60,3±6,9	66,9±11,4	65,4±5,0
14	1	3,6±0,4	12,3±1,8	62,7±6,4**	80,3±15,3	67,2±12,4
	2	3,7±0,7	13,2±3,1	77,2±13,1	75,2±16,7	60,5±8,4
21	1	3,9±0,6	15,0±3,5	64,6±5,8	90,3±13,7	74,3±8,1*
	2	3,8±0,8	14,1±2,9	76,5±17,5	78,8±19,9	67,3±7,9
28	1	3,5±0,3	14,1±2,1	58,9±12,7**	86,6±19,2	77,4±10,3**
	2	3,6±0,6	13,9±3,2	83,1±9,6	75,2±13,2	65,2±13,9
Референсные интервалы		3,3-6,7	9,0-35	45-110	56-152	72-86

Примечание: вероятность ошибки достоверности различий по сравнению с контролем * ($P<0,05$); ** ($P<0,01$)

К концу исследования общее состояние телят опытной группы постепенно нормализовалось, а указанные выше проявления дефицита микроэлементов и витаминов исчезли. Состояние телят контрольной группы при этом не изменилось.

При исследовании биохимических показателей крови у телят в обеих группах содержание мочевины и креатинина, а также активность АЛТ не имели достоверных различий у подопытной и контрольной групп животных. Во всех рассмотренных случаях указанные показатели не выходили за пределы референсных диапазонов.

Уровень активности АСТ у телят подопытной группы на 14-е и 28-е сутки оказался достоверно ниже, чем в контроле. Однако он не превышал нормы, что может указывать на усиление интенсивности обменных процессов на фоне интенсивного роста животных. Это сопровождается достоверным повышением содержания общего белка у телят подопытной группы на 21-е и 28-е сутки. Данное явление косвенно указывает на возможное усиление анаболических процессов (связанное с дополнительным поступлением в организм витаминов и микроэлементов, необходимых для протекания биосинтеза белка). Результаты представлены в таблице

1 и на графиках (Рисунок 1).

Результаты гематологических исследований представлены в таблице 2, на рисунках 2 и 3. У телят опытной группы содержание гемоглобина (Рисунок 2-а) возросло по сравнению с контролем. Различия были достоверными на 14-е, 21-е и 28-е сутки. Это можно объяснить стимулирующим влиянием витаминов и соединений микроэлементов на синтез гемоглобина. Содержание эритроцитов (Рисунок 2-б) также несколько повысилось, но различия оказались недостоверными.

Гематокрит (Рисунок 2-в) у телят опытной группы был выше по сравнению с контролем, приближаясь к средним видовым показателям, что не сочеталось со столь же активным повышением содержания эритроцитов. При этом относительно высокий уровень эритроцитов по сравнению с гемоглобином, указывает на низкий уровень гемоглобина в цитоплазме эритроцита. Это обстоятельство указывает на недостаточное содержание железа у контрольных животных или блокирование механизмов его накопления в ходе эритропоэза. Различия по уровню гемоглобина между контрольной и опытной группами являлись достоверными на 7-е и 28-е сутки.

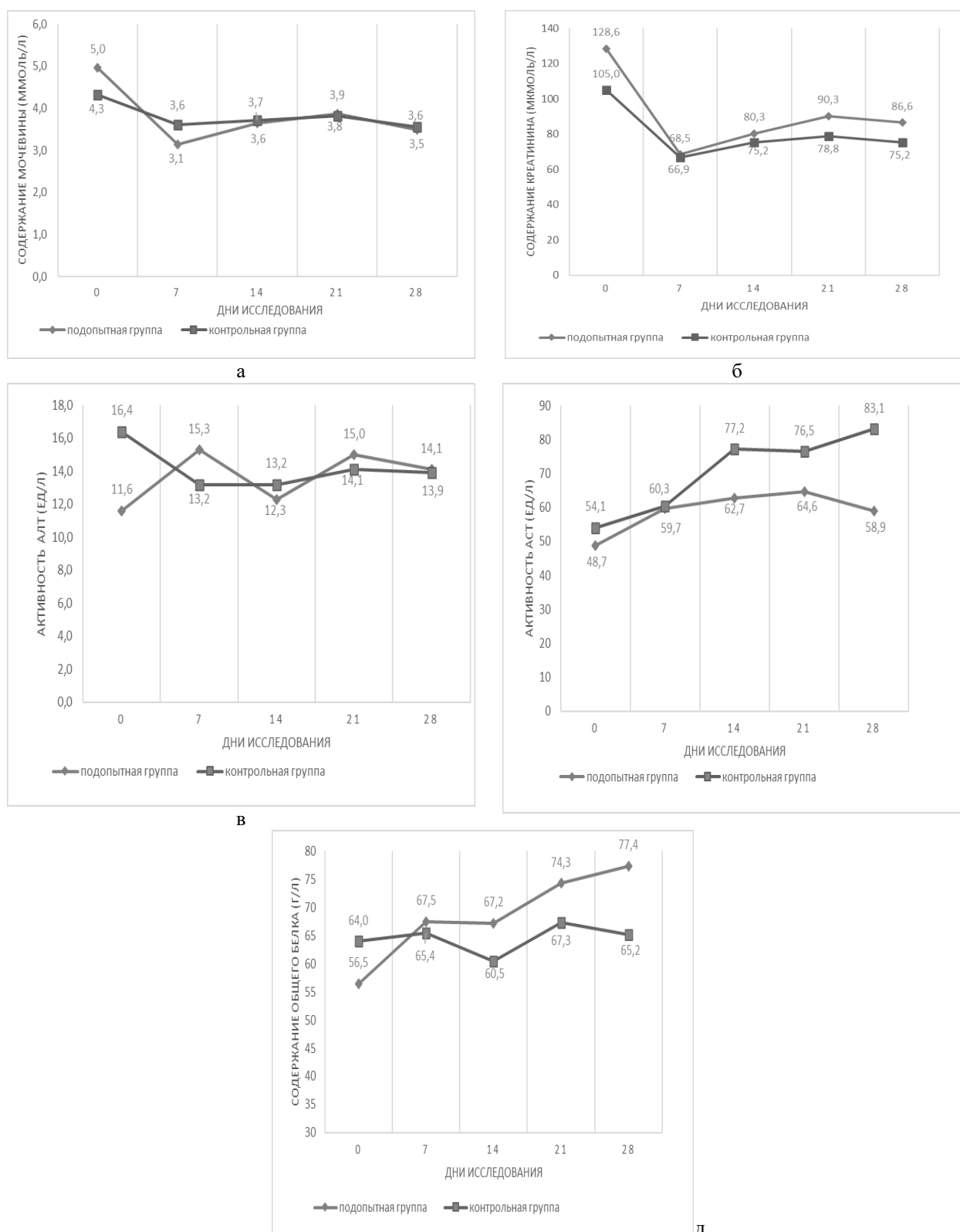


Рисунок 1 – Результаты биохимического исследования крови телят: а) содержание мочевины; б) содержание креатинина; в) активность АЛТ; г) активность АСТ; д) содержание общего белка

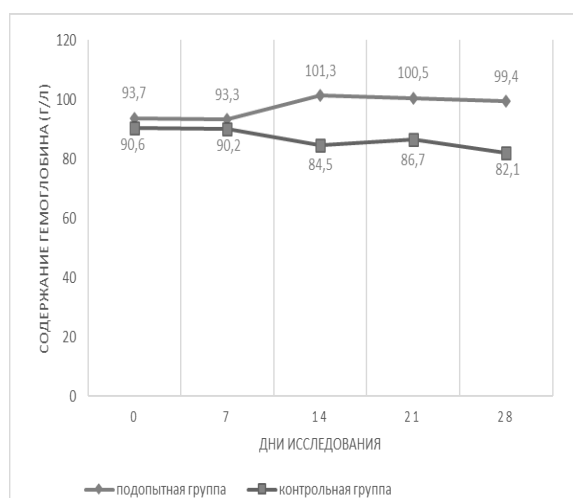
На рисунке 3 и в таблице 2 представлены результаты исследования показателей белой крови у телят. Общее содержание лейкоцитов, содержание лимфоцитов и моноцитов у телят опытной

группы не имели достоверных различий по сравнению с контролем. Однако содержание гранулоцитов оказалось достоверно ниже на 7-е и 14-е сутки.

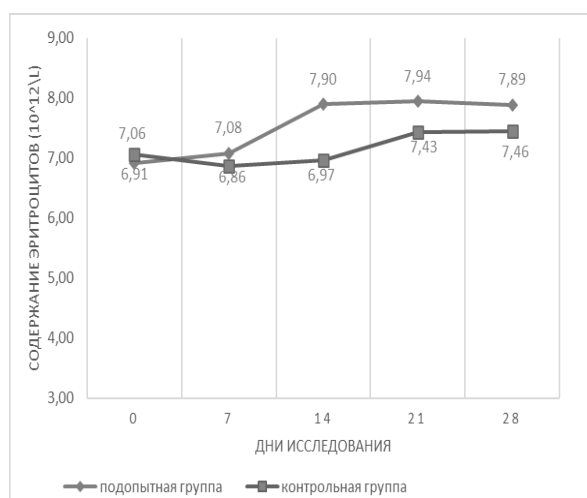
Таблица 2 – Гематологические показатели у телят ($M \pm \sigma$, $n=10$)

Сутки исследования	№ группы	Эритроциты, (*10 ¹² /л)	Гемоглобин, (г/л)	Гематокрит, (%)	Лейкоциты, (*10 ⁹ /л)	Моноциты, (*10 ⁹ /л)	Лимфоциты, (*10 ⁹ /л)	Гранулоциты, (*10 ⁹ /л)
0	1	6,91±0,8	93,7±12,3	27,7±3,5	9,8±2,2	1,15±0,4	4,16±1,1	5,39±2,1
	2	7,06±0,4	90,6±14,7	25,1±3,8	9,4±1,9	1,41±1,2	3,27±1,9	5,14±3,8
7	1	7,08±0,3	93,3±7,6	27,0±1,7**	8,6±1,8**	1,03±0,6	4,67±1,1	4,12±1,3*
	2	6,86±0,8	90,2±8,6	24,3±1,3	10,6±1,0	1,21±0,3	4,79±2,9	5,89±1,2
14	1	7,90±1,1	101,3±16,5**	27,9±5,0	8,4±2,3	1,24±0,5	4,32±2,5	4,30±1,8*
	2	6,97±1,3	84,5±7,2	22,6±4,6	9,7±4,4	0,90±0,3	4,71±1,2	5,52±1,7
21	1	7,94±0,9	100,5±8,4**	28,6±2,0	8,8±1,5	1,44±0,8	4,22±2,1	3,91±2,3
	2	7,43±0,6	86,7±9,3	26,3±3,8	9,9±3,4	0,82±0,3	3,35±1,4	3,79±1,6
28	1	7,89±0,9	99,4±7,2**	26,6±1,4*	9,0±1,4*	1,25±0,5	3,94±1,8	4,36±1,1
	2	7,46±1,4	82,1±8,5	23,1±3,6	10,8±3,1	1,13±1,0	4,60±2,4	5,67±2,3

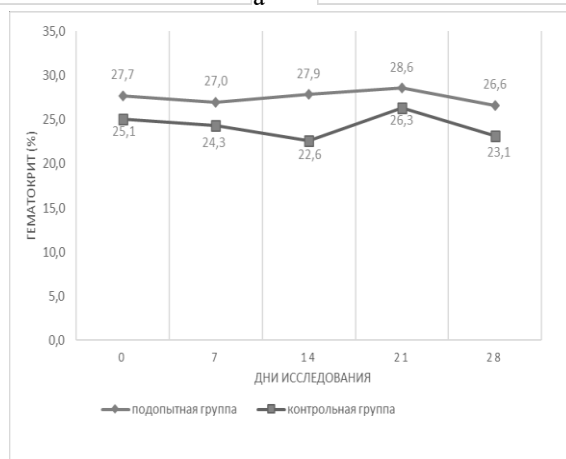
Примечание: вероятность ошибки достоверности различий по сравнению с контролем * ($P < 0,05$); ** ($P < 0,01$)



а



б



в

Рисунок 2 – Результаты исследования показателей крови у телят а) содержание гемоглобина; б) содержание эритроцитов; в) величина гематокрита

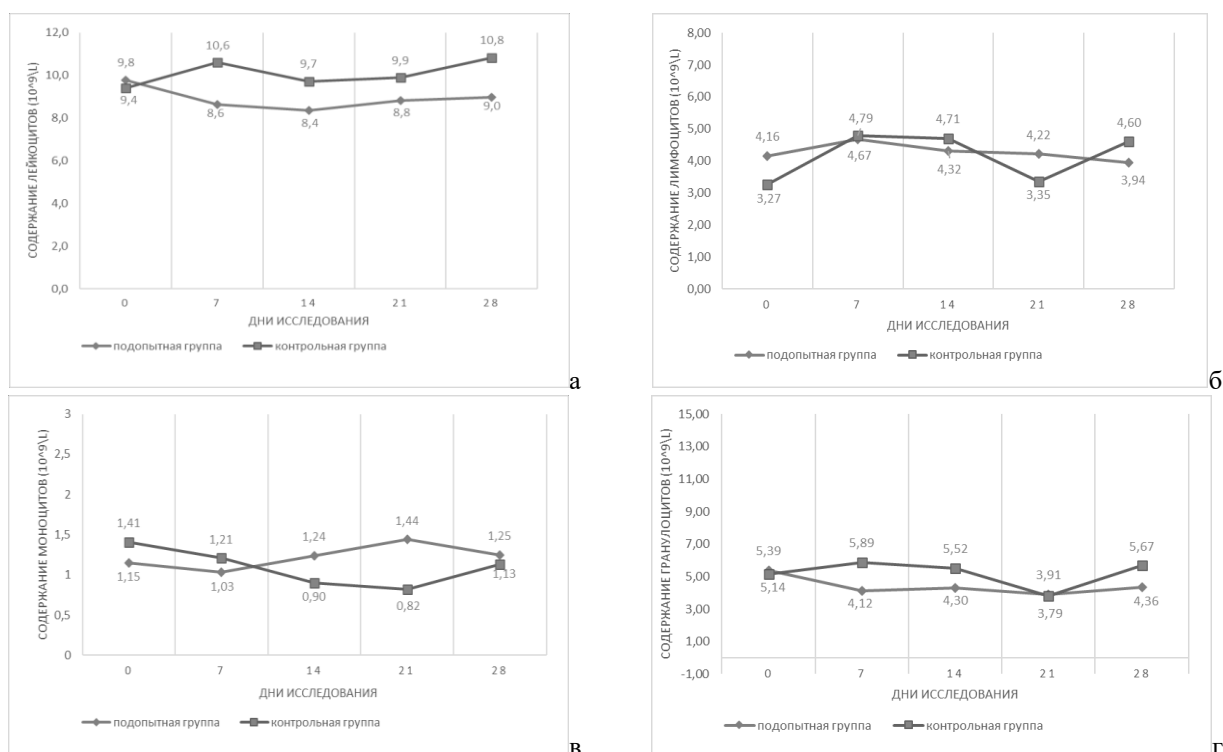


Рисунок 3 – Показатели крови у телят: а) общее содержание лейкоцитов; б) содержание лимфоцитов; в) содержание моноцитов; г) содержание гранулоцитов

Заключение. Таким образом, применение жидкой витаминно-минеральной кормовой добавки «Active Mix» VM 10/20 позволило устранить клинические проявления недостатка витаминов и микроэлементов у телят опытной группы. На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1) применение жидкой витаминно-минеральной кормовой добавки «Active Mix» VM10/20 привело к достоверному повышению общего белка в крови телят;

2) обнаружено достоверное повышение содержания гемоглобина и возрастание величины гематокрита у телят опытной группы;

3) при использовании данной кормовой добавки отмечено улучшение общего состояния телят и купирование клинических проявлений недостатка витаминов и микроэлементов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Белькевич, И. А. Полигипомикроэлементозы животных / И. А. Белькевич // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2016. – № 1. – С. 24-28.

2. Вериг, Ю. В. Профилактическая и экономическая эффективность применения минерального препарата "Гексамин" для сухостойных коров и телят / Ю. В. Вериг, М. П. Кучинский // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2013. – Т. 49. – № 2-1. – С. 28-31.

3. Влияние хелатных комплексных соединений некоторых металлов -микроэлементов и их неорганических солей на биохимические показатели телят / М. С. Куликова [и др.] // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (59). – С. 43-49.

4. Ганьшина, М. В. Применение пропиленгликоля и кормовых энергетических добавок на его основе для профилактики кетоза с целью повышения молочной продуктивности крупного рогатого скота в послеродовой период / М. В. Ганьшина // В сборнике: Перспективы развития науки и образования. Сборник научных трудов по материалам международной научно-

практической конференции. – 2017. – С. 32-35.

5. Козлов, Ю. М. Микроэлементный препарат пролонгированного действия для животных / Ю. М. Козлов, Н. И. Пудикова, М. В. Фомин // Патент на изобретение 2771240 С1, 28.04.2022. Заявка № 2021129439 от 08.10.2021.

6. Лютых, О. Большая роль микроэлементов / О. Лютых // Эффективное животноводство. – 2020. – № 4 (161). – С. 95-99.

7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисина, В. В. Щеглова [и др.]. – 3-е изд. Перераб. И доп. – М., 2003. – 456 с.

8. Роль микроэлементного и гематологического статуса матери и плода в формировании предрасположенности к развитию бронхопневмонии у телят в неонатальный период / Е. А. Калаева,

В. Н. Калаев, А. Е. Черницкий [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – № 2. – С. 44-53.

9. Современные достижения в применении безопасных и высокоэффективных комплексных микроэлементных лекарственных средств для профилактики минералдефицитных состояний у сельскохозяйственных животных / М. В. Щукин [и др.] // В сборнике: Адаптация и реактивность домашних животных. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня основания кафедры физиологии животных. – 2020. – С. 197-200.

10. Стекольников, А. А. Экологические аспекты применения минерально-кормовой добавки хелавит для повышения качества молока коров / А. А. Стекольников, Л. Ю. Карпенко // Эффективное животноводство. – 2019. – № 2 (150). – С. 22-23.

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ACTIVE MIX» VM 10/20 НА БИОХИМИЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕЛЯТ

Куликов А.Н., Шишкин А.В., Берестов Д.С., Васильев Ю.Г., Куликова М.С.
Резюме

Исследовано влияние применения жидкой витаминно-минеральной кормовой добавки «Active Mix» VM 10/20 на общее состояние, биохимические и гематологические показатели телят, испытывавших дефицит витаминов и микроэлементов. При создании данной кормовой добавки были использованы некоторые новые подходы, направленные на повышение усвояемости микроэлементов и витаминов.

Телята (возрастом 1 месяц) из опытной группы в течение 28 дней получали данную кормовую добавку. При этом в ходе исследования осуществлялось определение биохимических и гематологических показателей. Было отмечено достоверное возрастание содержания гемоглобина, величины гематокрита, а также повышение общего белка крови у животных опытной группы (получавших кормовую добавку) по сравнению с телятами из контрольной группы. У телят опытной группы улучшилось общее состояние, и исчезли клинические проявления дефицита витаминов и микроэлементов.

THE EFFECT OF THE USE OF VITAMIN AND MINERAL FEED ADDITIVE "ACTIVE MIX" VM 10/20 ON THE BIOCHEMICAL AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF CALVES

Kulikov A.N., Shishkin A.V., Berestov D.S., Vasiliev Yu.G., Kulikova M.S.
Summary

The effect of the use of the liquid vitamin and mineral feed additive «Active Mix» VM 10/20 on the general condition, biochemical and hematological parameters of calves that were deficient in vitamins and trace elements was investigated. When creating this feed additive, some new approaches were used aimed at increasing the digestibility of trace elements and vitamins.

Calves (1 month old) from the experimental group received this feed additive for 28 days. At the same time, biochemical and hematological parameters were determined during the study. There was a significant increase in hemoglobin content, hematocrit values, as well as an increase in total blood protein in animals of the experimental group (receiving a feed additive) compared with calves from the control group. In the calves of the experimental group, the general condition improved and the clinical manifestations of vitamin and trace element deficiency disappeared.

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ACTIVE MIX» VM 10/20 ДЛЯ КУПИРОВАНИЯ НЕДОСТАТКА ВИТАМИНОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ У ТЕЛЯТ

Куликов А.Н.¹ – к.вет.н., доцент кафедры эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, **Шишкин А.В.**² – д.м.н., ведущий химик-разработчик, **Васильев Ю.Г.**¹ – д.м.н., профессор, **Куликова М.С.**¹ – к.вет.н., ассистент кафедры эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, **Берестов Д.С.**¹ – к.б.н., доцент

¹ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

²ООО «Производственная компания Ижсинтез-Химпром»

Ключевые слова: телята, кормовая добавка, микроэлементы, витамины, биодоступность

Keywords: calves, feed additive, trace elements, vitamins, bioavailability

Недостаток витаминов и микроэлементов в организме животных приводит к нарушению их роста и развития, а в дальнейшем, к снижению продуктивности [4, 7]. Повышается риск обменных нарушений, снижается резистентность к инфекционным и паразитарным заболеваниям [3, 4, 8, 12, 13], возрастает выбраковка животных. Особенно важной является проблема сохранения поголовья молодняка высокопродуктивных пород [13]. Для решения данной проблемы широко применяют витаминно-минеральные кормовые добавки [7, 9, 10, 11, 13, 15].

Все чаще используются жидкие кормовые добавки [1], преимуществами которых являются удобство применения и возможность подачи животным с использованием систем автоматизированной подачи жидкости для поения. Однако далеко не все они имеют достаточную эффективность. Можно указать следующие причины этого.

1) Все используемые вещества находятся в составе одной жидкости, что приводит к протеканию между ними нежелательных химических реакций. При этом может теряться биологическая активность витаминов, образовываться нерастворимые или хуже усваиваемые соединения микроэлементов.

2) При составлении рецептов не учитывается антагонизм витаминов и

микроэлементов [6].

3) В составе кормовых добавок часто применяют неорганические соли металлов-микроэлементов, имеющие недостаточную усвояемость [2].

В растворе они могут реагировать с некоторыми веществами с образованием хелатных комплексных соединений с более высокой биодоступностью. Но при этом будет существенно меняться биологическая активность тех веществ, с которыми они прореагировали. Целенаправленное введение (в рассчитанных количествах) веществ, способных реагировать с образованием комплексных соединений с нужными свойствами, как правило, не используется.

4) Применение хелатных комплексных соединений металлов-микроэлементов обычно происходит без учета их стабильности при разных значениях pH. Это может приводить к разложению некоторых из них при прохождении через разные отделы желудочно-кишечного тракта, где pH сильно различается. При этом могут теряться преимущества перед использованием неорганических солей данных микроэлементов [5].

5) Введение в состав жидких кормовых добавок на водной основе жирорастворимых витаминов и других нерастворимых в воде веществ связано с объективными трудностями,

обусловленными необходимостью их эмульгирования. Поэтому далеко не все жидкие кормовые добавки содержат данные вещества. В тех случаях, когда они все же используются в виде эмульсий, то состав и размер образующихся мицелл обычно не обеспечивает их полного усвоения в желудочно-кишечном тракте.

б) В составе жидких кормовых добавок часто используют селенит или селенат натрия. Данные вещества имеют невысокую усвояемость, но при этом токсичны при передозировке [12]. Кроме того, они способны реагировать с солями некоторых металлов-микроэлементов, приводя к образованию нерастворимых соединений. Использование в составе жидких витаминно-минеральных кормовых добавок растворимых в воде селеноорганических соединений (например, селеносодержащих аналогов метионина и цистеина) используется ещё достаточно редко. Нерастворимые в воде селеноорганические соединения, такие как диацетофенонилселенид (ДАФС), не применяются из-за сложности их эмульгирования.

Все указанные проблемы были решены при создании жидкой витаминно-минеральной кормовой добавки, получившей при запуске в производство наименование «Active Mix» VM 10/20 [5]. В ее составе используются хелатные комплексные соединения металлов-микроэлементов. При этом состав подобран таким образом, что в растворе присутствуют комплексные соединения разного состава (с разными лигандами), находящиеся в динамическом химическом равновесии. Если при изменении pH или иных условий одно комплексное соединение разлагается, то сразу же образуется новое. Это позволяет поддерживать ион (атом) металла микроэлемента в составе того или иного хелатного комплексного соединения при широком диапазоне значений pH [5].

Жирорастворимые витамины (А, D₃, Е) и ДАФС присутствуют в составе жидкой кормовой добавки в виде микроэмульсии. При этом в состав ее мицелл входят вещества, усиливающие процессы их

всасывания в желудочно-кишечном тракте.

Для снижения проявления антагонизма и исключения возможности протекания нежелательных химических реакций между используемыми веществами, жидкая кормовая добавка «Active Mix» VM 10/20 разделена на две разные по своему составу жидкости: «Active Mix» VM-10 и «Active Mix» VM-20, которые хранятся в разных емкостях. Рекомендуемая схема применения предполагает их использование по отдельности с чередованием приема через сутки. Нами были выполнены разносторонние исследования влияния ее применения на состояние здоровья животных и их продуктивность.

Целью данной работы было изучение эффективности использования кормовой добавки «Active Mix» VM 10/20 для купирования недостатка витаминов и микроэлементов в организме телят.

Материал и методы исследований.

Исследование было проведено на 20 телятах (бычках) холмогорской голштинизированной породы в зимне-весенний период в АО "Путь Ильича" Завьяловского района Удмуртской Республики. Телята возрастом 1 месяц и массой $61,3 \pm 3,5$ кг по принципу пар аналогов были разделены на 2 группы – опытную и контрольную, по 10 голов в каждой. Условия содержания животных и их основной рацион были одинаковыми. Телята 1-й (опытной) группы в течение 28 суток получали жидкую кормовую добавку «Active Mix» VM 10/20 по рекомендуемой схеме. При этом препараты «Active Mix» VM-10 и «Active Mix» VM-20 давались им по отдельности с чередованием через 1 сутки. Таким образом, за данный период каждое животное 14 раз получило жидкую кормовую добавку «Active Mix» VM-10 и 14 раз «Active Mix» VM-20. Дозировка составляла по 50 мл на голову в сутки. Телята 2-й (контрольной) группы кормовую добавку не получали.

До начала эксперимента (0-й день) и в ходе его выполнения (на 7-е, 14-е, 21-е и 28-е сутки) проводилось взятие крови для исследования. В это же время осуществлялась оценка общего состояния

телят. В образцах крови животных определяли содержание микроэлементов и витаминов А и Е оптическими методами в аттестованных лабораториях. Содержание селена определяли с помощью флюориметра «Флюорат-02-5М» (Группа компаний «Люмэкс», Россия), содержание меди, цинка и железа с помощью биохимического анализатора «STAT FAX 1904 +» (Awareness Technology INC, США), содержание кобальта, а также витаминов А и Е с помощью биохимического анализатора CS – T240 “Dirui Industrial” Co Ltd, Китай), содержание марганца - с помощью атомно-абсорбционного

спектрометра «Спектр-5» (АО «Союзцветметавтоматика», Россия).

При проведении статистического анализа рассчитывали среднее значение показателей по выборкам и среднее квадратическое отклонение (σ). Оценку достоверности различий двух совокупностей выполняли с использованием непараметрического критерия Вилкоксона-Манна-Уитни.

Результат исследований. Было изучено содержание микроэлементов (Se, Cu, Zn, Fe, Mn и Co) в крови телят. Результаты представлены в таблице 1 и графиках на рисунке 1.

Таблица 1 – Содержание микроэлементов в крови телят ($M \pm \sigma$, $n=10$)

Дни	№	Селен, мкг%	Медь, мкг%	Цинк, мкг%	Марганец, мг/кг	Железо, мкмоль/л	Кобальт, мкг%
0	1	0,034 $\pm$ 0,001	76,9 $\pm$ 8,8	89,9 $\pm$ 10,5	0,051 $\pm$ 0,001	14,5 $\pm$ 1,0	3,4 $\pm$ 0,3
	2	0,039 $\pm$ 0,010	78,7 $\pm$ 15,9	97,5 $\pm$ 20,4	0,043 $\pm$ 0,001	14,0 $\pm$ 0,5	3,3 $\pm$ 0,2
7	1	0,040 $\pm$ 0,003**	93,1 $\pm$ 13,9*	99,9 $\pm$ 10,4	0,061 $\pm$ 0,006**	18,0 $\pm$ 2,8**	3,8 $\pm$ 0,5**
	2	0,033 $\pm$ 0,005	83,4 $\pm$ 12,7	87,0 $\pm$ 17,9	0,043 $\pm$ 0,008	15,2 $\pm$ 2,3	3,2 $\pm$ 0,2
14	1	0,049 $\pm$ 0,007**	105,5 $\pm$ 18,9**	94,5 $\pm$ 24,9	0,059 $\pm$ 0,007*	26,1 $\pm$ 2,1**	4,4 $\pm$ 0,6**
	2	0,034 $\pm$ 0,008	87,6 $\pm$ 8,5	86,0 $\pm$ 13,8	0,047 $\pm$ 0,010	20,3 $\pm$ 3,9	3,5 $\pm$ 0,4
21	1	0,045 $\pm$ 0,003**	99,3 $\pm$ 5,6**	98,3 $\pm$ 16,6*	0,064 $\pm$ 0,010**	25,8 $\pm$ 2,8**	4,6 $\pm$ 0,5**
	2	0,034 $\pm$ 0,005	88,4 $\pm$ 7,7	87,8 $\pm$ 9,3	0,038 $\pm$ 0,006	18,4 $\pm$ 1,7	3,7 $\pm$ 0,4
28	1	0,043 $\pm$ 0,300*	98,4 $\pm$ 17,7	104,1 $\pm$ 8,6*	0,064 $\pm$ 0,007**	27,2 $\pm$ 4,3**	4,3 $\pm$ 0,6**
	2	0,033 $\pm$ 0,009	89,5 $\pm$ 19,4	95,9 $\pm$ 20,4	0,042 $\pm$ 0,004	20,6 $\pm$ 4,5	3,4 $\pm$ 0,4
Референсные интервалы		0,036-0,068	80-120	100-150	0,15-0,25	17,9-35,8	3,0-5,0

Примечание: вероятность ошибки достоверности различий по сравнению с контролем * ($P<0,05$); **($P<0,01$)

Таблица 2 – Содержание витаминов А и Е в крови телят ($M \pm \sigma$, $n=10$)

День взятия крови	№ группы	Витамин А, мкг%	Витамин Е, мкг%
0	1	10,2 $\pm$ 2,7	0,21 $\pm$ 0,10
	2	10,5 $\pm$ 2,3	0,17 $\pm$ 0,06
7	1	12,7 $\pm$ 3,8	0,24 $\pm$ 0,10
	2	9,7 $\pm$ 5,3	0,17 $\pm$ 0,10
14	1	13,0 $\pm$ 6,8	0,26 $\pm$ 0,20
	2	9,4 $\pm$ 2,1	0,18 $\pm$ 0,10
21	1	13,4 $\pm$ 3,4**	0,25 $\pm$ 0,10
	2	8,5 $\pm$ 2,8	0,20 $\pm$ 0,10
28	1	15,6 $\pm$ 8,9	0,27 $\pm$ 0,10**
	2	10,0 $\pm$ 3,4	0,17 $\pm$ 0,10
Референсные интервалы		40-50	0,13-1,50

Примечание: вероятность ошибки достоверности различий по сравнению с контролем * ($P<0,05$); **($P<0,01$)

В образцах крови телят опытной группы (взятых с 7-х суток исследования и далее) было отмечено повышение содержания указанных микроэлементов по сравнению с контролем (рисунок 1). Различия по содержанию микроэлементов

были достоверными: по Se, Fe, Mn, Co на 7-е, 14-е, 21-е и 28-е сутки, по Cu на 7-е, 14-е и 21-е сутки, по Zn на 21-е и 28-е сутки.

Содержание витаминов А и Е в крови телят представлены в таблице 2 и на графиках (Таблица 2).

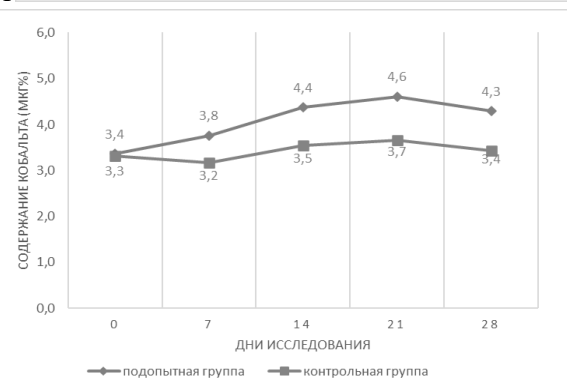
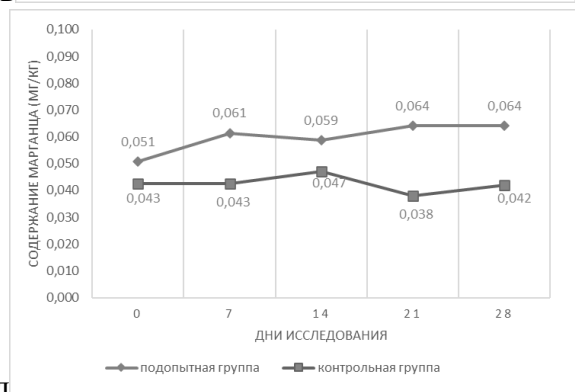
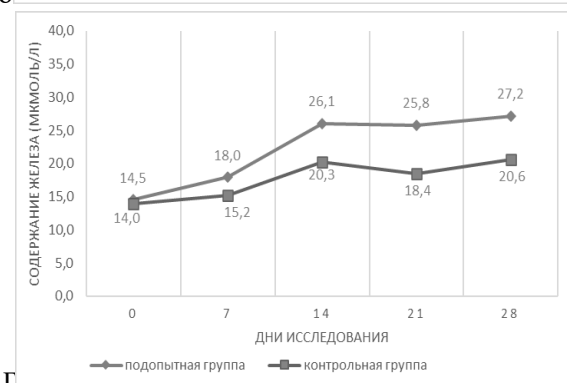
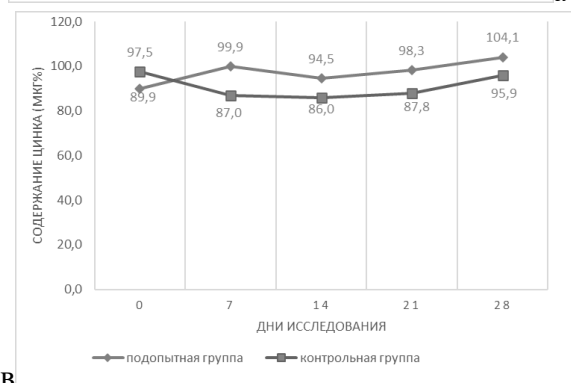
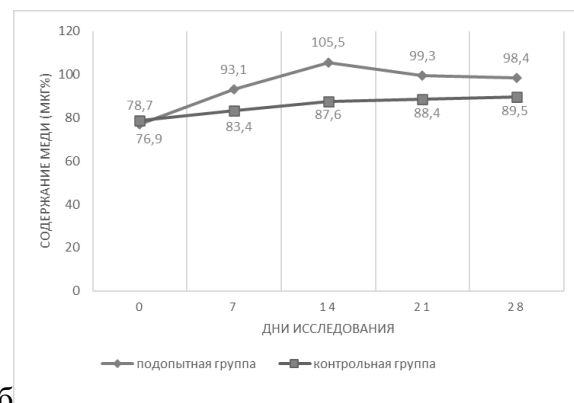
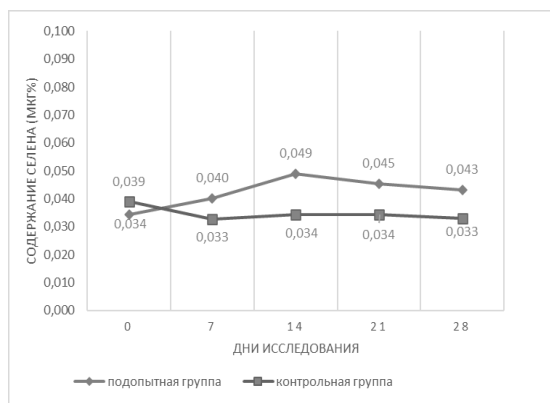


Рисунок 1 – Содержание в крови телят: а) селена; б) меди; в) цинка; г) железа; д) марганца; е) кобальта

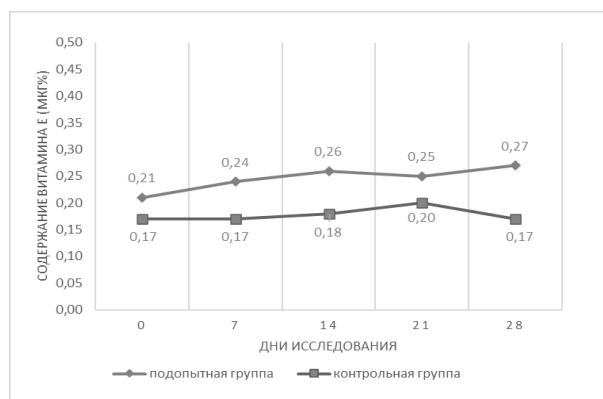
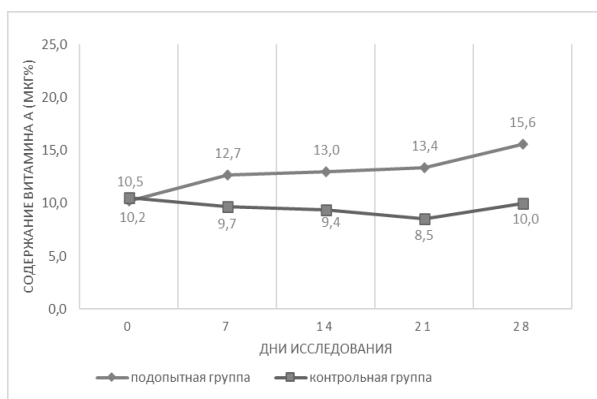


Рисунок 2 – Содержание в крови телят: а) витамина А; б) витамина Е.

У телят 1-й группы отмечено достоверное повышение содержания данных витаминов: на 21-е сутки по витамину А и 28-е сутки по витамину Е.

В ходе исследования также оценивалось общее состояние телят. До начала исследования у животных обеих групп отмечались следующие признаки

дефицита витаминов и микроэлементов: периодическая диарея, вялость, сниженная двигательная активность (животные значительную часть времени лежали), сниженное потребление корма. Телята облизывали друг друга и несъедобные предметы. Волосистой покров был взъерошенным, отмечались очаги алопеции. Эластичность кожи была снижена.

К концу исследования состояние телят опытной группы постепенно нормализовалось, улучшилось состояние волосистой покров. При этом у телят контрольной группы данных изменений не произошло.

Заключение. Таким образом, жидкая кормовая добавка «Active Mix» VM 10/20 оказалась эффективной для купирования недостатка витаминов и микроэлементов у телят.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы.

1) Использование жидкой кормовой добавки «Active Mix» VM 10/20 привело к достоверному повышению содержания в крови животных опытной группы селена, меди, цинка, кобальта и марганца, а также витаминов А и Е по сравнению с контролем.

2) Использование жидкой кормовой добавки «Active Mix» VM 10/20 в течение 4-х недель привело к нормализации общего состояния телят опытной группы, у которых до начала ее применения отмечались признаки дефицита витаминов и микроэлементов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ганьшина, М. В. Применение пропиленгликоля и кормовых энергетических добавок на его основе для профилактики кетоза с целью повышения молочной продуктивности крупного рогатого скота в послеродовой период / М. В. Ганьшина // В сборнике: Перспективы развития науки и образования. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 32-35.

2. Измайлов, Е. Органические

формы микроэлементов. Тема не теряет актуальности! / Е. Измайлов // Эффективное животноводство. – 2021. – № 9 (175). – С. 13-18.

3. Калаева, Е. А. Роль микроэлементного и гематологического статуса матери и плода в формировании предрасположенности к развитию бронхопневмонии у телят в неонатальный период / Е. А. Калаева, В. Н. Калаев, А. Е. Черницкий [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – № 2. – С. 44-53.

4. Куликова, М. С. Влияние хелатных комплексных соединений некоторых металлов -микроэлементов и их неорганических солей на биохимические показатели телят / М. С. Куликова [и др.] // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (59). – С. 43-49.

5. Куликов, А. Н. Влияние применения жидкой кормовой добавки "Active Mix" VMG 500/600 на биохимические и гематологические показатели коров-первотелок / А. Н. Куликов, А. В. Шишкин, Ю. Г. Васильев [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2 (74). – С.17-27.

6. Лушников, Н. А. Минеральные вещества и природные добавки в питании животных / Н. А. Лушников. – Курган: КГСХА, 2003. – 192 с.

7. Лютых, О. Большая роль микроэлементов / О. Лютых // Эффективное животноводство. – 2020. – № 4 (161). – С. 95-99.

8. Мацинович, А. А. Роль эндемических микроэлементозов в этиологии и патогенезе кетоза у коров в условиях промышленного скотоводства республики Беларусь / А. А. Мацинович // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53. – № 2. – С. 95-98.

9. Племяшов, К. В. Эффективность витаминно-минеральных добавок при применении коровам в транзитный период / К. В. Племяшов, Е. А. Корочкина, В. В. Никитин // Ветеринария. – 2022. – №

8. – С. 38-41.

10. Смоленцев, С. Ю. Влияние минеральных добавок на молочную продуктивность коров / С. Ю. Смоленцев, Л. М. Суфьянова // В сборнике: Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. Сборник статей XVII Международной научно-практической конференции. Пенза. – 2022. – С. 421-425.

11. Стекольников, А. А. Экологические аспекты применения минерально-кормовой добавки хелавит для повышения качества молока коров / А. А. Стекольников, Л. Ю. Карпенко // Эффективное животноводство. – 2019. – № 2 (150). – С. 22-23.

12. Трошина, Т. А. ДАФС-25 – селеноорганический препарат нового поколения для профилактики и лечения гипоселенозов сельскохозяйственных животных и пушных зверей / Т. А. Трошина, Р. Ф. Вакилов, Д. С. Берестов [и др.] // Методические рекомендации. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – 2007. – 39 с.

13. Ушакова, Т. М. Адекватный критерий диагностики микроэлементоза у крупного рогатого скота в системе "мать-потомство" / Т. М. Ушакова, Е. А. Старикова // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 1. – С. 140-148.

14. Щукин, М. В. Современные достижения в применении безопасных и высокоэффективных комплексных микроэлементных лекарственных средств для профилактики минералдефицитных состояний у сельскохозяйственных животных / М. В. Щукин [и др.] // В сборнике: Адаптация и реактивность домашних животных. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня основания кафедры физиологии животных. – 2020. – С. 197-200.

15. The influence of vitamin-mineral supplementation with prolonged action on cows and on the calcium and phosphorus metabolism in calves / K. Plemashov, E. Korochkina, V. Nikitin [et al.] // FASEB Journal. – 2022. – Т. 36. – № 1. – С. 3122.

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ACTIVE MIX» VM 10/20 ДЛЯ КУПИРОВАНИЯ НЕДОСТАТКА ВИТАМИНОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ У ТЕЛЯТ

Куликов А.Н., Шишкин А.В., Васильев Ю.Г., Куликова М.С., Берестов Д.С.
Резюме

Представлены результаты исследования эффективности использования кормовой добавки «Active Mix» VM 10/20 для купирования недостатка витаминов и микроэлементов в организме телят. При создании данной кормовой добавки был применен ряд новых подходов, направленных на повышение усвояемости витаминов и микроэлементов.

Исследование было выполнено на телятах холмогорской голштинизированной породы в возрасте 1 месяц, имевших проявления дефицита витаминов и микроэлементов. В ходе работы животные опытной группы в течение 4-х недель получали данную кормовую добавку по рекомендуемой схеме. При этом в их крови определялось содержание меди, цинка, марганца, кобальта и железа, а также содержание витаминов А и Е. Отмечено достоверное повышение данных показателей в крови телят опытной группы по сравнению с животными контрольной группы (не получавшими данную кормовую добавку). Также отмечено улучшение общего состояния телят опытной группы, что свидетельствует об успешном купировании недостатка витаминов и микроэлементов.

Таким образом, жидкая кормовая добавка «Active Mix» VM 10/20 является эффективной для лечения гипомикроэлементозов и гиповитаминозов у молодняка крупного рогатого скота.

TO STUDY THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF THE LIQUID FEED ADDITIVE "ACTIVE MIX" VM 10/20 FOR RELIEVING THE LACK OF VITAMINS AND TRACE ELEMENTS IN CALVES.

Kulikov A.N., Shishkin A.V., Vasiliev Yu.G., Kulikova M.S., Berestov D.S.
Summary

The results of a study of the effectiveness of the use of the feed additive «Active Mix» VM 10/20 for relieving the lack of vitamins and trace elements in the body of calves are presented. When creating this feed additive, a number of new approaches were applied aimed at increasing the digestibility of vitamins and trace elements.

The study was performed on calves of the Holmogorsky Holstein breed aged 1 month, who had manifestations of vitamin and trace element deficiency. During the work, the animals of the experimental group received this feed additive for 4 weeks according to the recommended scheme. At the same time, the content of copper, zinc, manganese, cobalt and iron in their blood was determined, as well as the content of vitamins A and E. There was a significant increase in these indicators in the blood of calves of the experimental group compared with animals of the control group (who did not receive this feed additive). There was also an improvement in the general condition of the calves of the experimental group, which indicates the successful relief of the lack of vitamins and trace elements.

Thus, the liquid feed additive «Active Mix» VM 10/20 is effective for the treatment of hypomicroelementosis and hypovitaminosis in young cattle.

ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ТАТАРСТАНСКОГО ТИПА С РАЗНЫМИ КОМПЛЕКСНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО ГЕНАМ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА

Ламара М.¹ – аспирант, Загидуллин Л.Р.¹ – к.б.н., доцент, зав. кафедрой,
Ахметов Т.М.¹ – д.б.н., профессор, зав. кафедрой, ст. науч. сотрудник,
Шайдуллин Р.Р.³ – д.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой, Тюлькин С.В.^{1,4} – д.б.н., ст. науч.
сотрудник, Зарубежнова Д.В.¹ – аспирант, Равилов Р.Х.¹ – д.вет.н., профессор

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

²ОСП «Институт прикладных исследований АН РТ»

³ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

⁴ФГБНУ «ФНЦ Пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

Ключевые слова: корова, комплексный генотип, ген, *OLRI*, *DGATI*, *LEP*, молочная продуктивность

Keywords: cow, complex genotype, gene, *OLRI*, *DGATI*, *LEP*, milk production

Производство молока и его качество – два важнейших экономических признака молочного скота. Генетическое улучшение путём отбора по обоим признакам обычно проводится с применением концепции количественной селекции [1, 9].

Ген, контролирующий синтез *OLRI* у крупного рогатого скота, находится на хромосоме 5 (BTA5) с длиной последовательности 11373 пар оснований, состоящей из 5 экзонов и 4 интронов (GenBank № доступа NW_215807). Бычий ген *OLRI* кодирует 270 аминокислот, которые имеют 72% идентичности с белком человека [11]. В исследованиях сообщалось о значительном влиянии гена *OLRI* в качестве ДНК-маркера на содержание молочного жира в молоке и производство молочного жира [2, 6].

Ген ацетил-КоА: диацилглицерол-О-ацилтрансферазы 1 (*DGATI*) является, одним из основных генов-кандидатов, которые влияют на содержание жира в молоке [3]. Ген диацилглицерол-О-ацилтрансферазы (*DGATI*) расположен в 14 хромосоме генома *Bos taurus* и был определен как генетический маркер, который влияет на жирность молока, т.е. на его качество. Данный ген фермента *DGATI* используется в биосинтезе липидов и связан с жирномолочностью коров [5].

Ген *LEP* расположен на хромосоме 4

и содержит три экзона и два интрона у крупного рогатого скота, в которых кодирующая область из 501 нуклеотида присутствует в экзонах 2 и 3 [14]. Несколько мутаций, обнаруженных в гене *LEP* крупного рогатого скота, были связаны с удоём [8], производством молока [4] и репродуктивными признаками [10] у разных пород крупного рогатого скота.

В связи с вышесказанным, целью исследований было изучение влияния на молочную продуктивность коров комплексного генотипа по локусам генов липидного обмена, а именно: рецептора липопротеина низкой плотности (*OLRI*), диацилглицерол-О-ацилтрансферазы (*DGATI*) и лептина (*LEP*).

Материал и методы исследований. Исследования проводились в условиях СХПК «Агрофирма Рассвет» Кукморского района Республики Татарстан на 79 коровах татарстанского типа, из которых сформировали группы с учётом комплексного генотипа по генам *OLRI*, *DGATI* и *LEP*.

Выделение ДНК проводили из индивидуальных образцов цельной крови первотёлок сорбентным методом, а именно с использованием коммерческого набора «ДНК-сорб В» (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Россия).

Принадлежность крупного рогатого скота татарстанского типа к тому или иному комплексному генотипу по локусам генам *OLR1*, *DGAT1* и *LEP* проводили методами ПЦР-ПДРФ [7, 13] и АС-ПЦР [12], соответственно.

Определяли показатели молочной продуктивности коров, такие как удой за 305 дн. лактации (учёт включал ежедекадные контрольные доения), массовая доля жира и белка в молоке (измерение на анализаторе «ЛАКТАН 1-4»).

Цифровой материал обрабатывали общепринятым методом вариационной статистики и стандартной программы Microsoft Excel. Оценку достоверности средних величин исследуемых групп проводили с учётом стандартных значений критерия Стьюдента.

Результат исследований. Нами проведена оценка молочной продуктивности (удой за 305 дн. лактации, массовая доля и количество жира в молоке,

массовая доля и количество белка в молоке) первотёлок татарстанского типа с разными комплексными генотипами по локусам генов *OLR1*, *DGAT1*, *LEP* (Таблица 1).

Из таблицы видно, что удой за 305 дн. лактации первотёлок татарстанского типа с разными комплексными генотипами *OLR1*, *DGAT1*, *LEP* был в пределах от 6678 кг (генотип *CC/AK/CC*) до 7819 кг (генотип *AC/AA/CC*). Первотёлки с комплексными генотипами по генам липидного обмена *ACAACC*, *ACAACCT*, *ACAКСС* (7572-7819 кг) превосходили по этому показателю сверстниц с другими комплексными генотипами на 251-1141 кг молока. Достоверные различия по молочности выявлено между аналогами с комплексными генотипами *AC/AA/CC* и *ССААСТ*, *ССАКСТ*, что в количественном выражении составило 769-974 кг ($P < 0,05$) молока.

Таблица 1 – Молочная продуктивность первотёлок с разными комплексными генотипами генов *OLR1*, *DGAT1*, *LEP*

Показатель	n	удой, кг	жир, %	молочный жир, кг	белок, %	молочный белок, кг
<i>AAAACCT</i>	3	6889 ±830,1	3,64 ±0,02	250,8 ±29,81	3,18*** ±0,01	219,1 ±25,35
<i>ACAACC</i>	4	7819 ±173,6	3,63 ±0,02	283,8* ±6,56	3,18 ±0,03	248,6 ±4,35
<i>ACAACCT</i>	10	7604 ±282,2	3,69 ±0,03	280,6 ±8,92	3,20 ±0,02	243,3 ±8,64
<i>ACAКСС</i>	8	7572 ±98,0	3,69** ±0,01	279,4* ±3,53	3,23 ±0,02	244,6 ±2,25
<i>ACAКСТ</i>	12	7225 ±246,1	3,72* ±0,02	268,8 ±8,47	3,23 ±0,02	233,4 ±7,19
<i>ACAКТТ</i>	3	7182 ±319,8	3,74* ±0,03	268,6 ±10,86	3,22 ±0,05	231,3 ±6,62
<i>ССААСС</i>	9	7321 ±499,0	3,64 ±0,01	266,5 ±17,70	3,19* ±0,02	233,5 ±15,13
<i>ССААСТ</i>	12	7050* ±305,6	3,67* ±0,01	258,7 ±11,14	3,24 ±0,01	228,4 ±9,67
<i>ССААТТ</i>	7	6806 ±419,4	3,70* ±0,01	251,8 ±15,43	3,24 ±0,02	220,5 ±13,84
<i>ССАКСС</i>	3	6678 ±1229,1	3,77 ±0,10	251,8 ±42,48	3,19 ±0,04	213,0 ±36,23
<i>ССАКСТ</i>	6	6845* ±311,2	3,68* ±0,01	251,9 ±11,66	3,21* ±0,01	219,7* ±9,62

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

Массовая доля жира в молоке была в пределах от 3,63-3,64% (генотипы *AAAACT*, *AC/AA/CC*, *ССААСС*) до 3,77 % (генотип *СС/АК/СС*). По массовой доле жира в молоке коровы с комплексными генотипом по генам липидного обмена *AAAACT*, *AC/AA/CC*, *ССААСС* уступали первотёлкам с другими генотипами на 0,03-0,13%. Причём животных 3-х комплексных генотипов с наименьшей массовой долей жира в молоке уступали аналогам с комплексными генотипами *АСАКСТ*, *ССААТТ* на 0,03-0,08% ($P<0,05-0,001$), а комплексный генотип *ССААСС* ещё достоверно ($P<0,05-0,01$) уступал сверстницам генотипов *АСАКСС*, *АСАКТТ*, *ССААСТ*, *ССАКСТ* на 0,03-0,10%. Получены также данные, что по количеству молочного жира за лактацию животные с комплексными генотипами *АСААСС*, *АСААСТ*, *АСАКСС* (279,4-283,8 кг) превосходили особей с другими генотипами на 10,6-31,9 кг. При этом достоверная разница выявлена между первотёлками с комплексными генотипами *АСААСС*, *АСАКСС* и генотипом *ССАКСТ*, что в цифровом выражении составило – 27,5-31,9 кг ($P<0,05$) молочного жира.

Массовая доля белка в молоке была в пределах от 3,18% (генотипы *АА/АА/СТ*, *АС/АА/СС*) до 3,24% у коров с генотипами *СС/АА/СТ*, *СС/АА/ТТ*. По массовой доле белка в молоке коровы с комплексными генотипами *СС/АА/СТ*, *СС/АА/ТТ* превосходили аналогам с другими генотипами на 0,01-0,06%. Причём достоверная разница выявлена между аналогами *ССААСТ* и *AAAACT*, *ССААСС*, *ССАКСТ*, в цифровом выражении составила 0,06% ($P<0,001$), 0,03-0,05% ($P<0,05$), соответственно. Получены также данные, что по количеству молочного белка лактацию животные с комплексными генотипами *АСААСС*, *АСААСТ*, *АСАКСС* (243,3-248,6 кг) превосходили особей с другими генотипами на 9,8-35,6 кг. При этом достоверная разница выявлена между первотёлками с комплексными генотипами *АСААСС*, *АСАКСС* и генотипом *ССАКСТ*, что в цифровом выражении составило 24,9-28,9 кг ($P<0,05$) молочного белка.

Заключение. Таким образом,

исследования показали, что в целом более высокая молочная продуктивность, судя по удою, количеству молочного жира и белка характерна для первотёлок татарстанского типа с комплексными генотипами по генам липидного обмена *АСААСС*, *АСААСТ*, *АСАКСС*. При этом наименьшую молочную продуктивность имели коровы с комплексным генотипом *AAAACT*.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Anggraeni, A. Genetic polymorphisms of the OLR1 and DGAT1 genes associated with milk components in Holstein Friesian dairy cattle under an intensive management in Central Java / A. Anggraeni // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – V. 287. 012001.
2. Bouwman, A. C. Genome-wide association of milk fatty acids in Dutch dairy cattle / A. C. Bouwman, H. Bovenhuis, M. H. P. W. Visker, J. A. van Arendonk / BMC Genet. – 2011. – V. 12. – P. 1-12.
3. Cases, S. Identification of a gene encoding an acyl CoA: diacylglycerol acyltransferase, a key enzyme in triglycerol synthesis / S. Cases, S.J. Smith, Y. Zheng, [et al.] // E Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1998. – V. 95. – P. 13018-13023.
4. Glantz, M. Effect of polymorphism in the leptin, leptin receptor and acyl-CoA: Diacylglycerol acyltransferase 1 (DGAT1) genes and genetic polymorphism of milk proteins on bovine milk composition / M. Glantz, H.L. Mansson, H. Stalhammar, M. Paulsson // Journal of Dairy Research. – 2012. – V. 79. – P. 110-118.
5. Grisart, B. Positional candidate cloning of a QTL in dairy cattle: Identification of a missense mutation in the bovine DGAT1 gene with major effect on milk yield and composition / B. Grisart, W. Coppieters, F. Farnir, [et al.] // Genome Res. – 2020. – V. 12. – P. 222-231.
6. Khatib, H. Association of the OLR1 gene with milk composition in Holstein dairy cattle / H. Khatib, S. D. Leonard, V. Schutzkus, [et al.] // J. Dairy Sci. – 2006. – V. 89. – P. 1753-1760.
7. Komisarek, J. Effect of *ABCG2*, *PPARGC1A*, *OLR1* and *SCD1* gene polymorphism on estimated breeding values

for functional and production traits in Polish Holstein-Friesian bulls / J. Komisarek, Z. Dorynek // J. Appl. Genet. – 2009. – V. 50 (2). – P. 125-132.

8. Liefers, S. C. Associations between leptin gene polymorphisms and production, live weight, energy balance, feed intake, and fertility in Holstein heifers / S. C. Liefers, R.F. Veerkamp, T. Vanderlede // J. Dairy Sci. – 2002. – V. 85. – P. 1627-1638.

9. Mohammed, S. A. DGAT1 gene in dairy cattle Glob / S. A. Mohammed, S. A. Rahamtalla, S. S. Ahmed, [et al.] // J. Anim. Sci. – 2015. – V. 3. – P. 191-198.

10. Pandey, V. Effect of leptin gene polymorphism on reproduction and production traits in Sahiwal cattle // V. Pandey, R. Nigam, S.P. Singh, [et al.] // Ruminant Science. – 2017. – V. 6 (2). – P. 237-242.

11. Sawamura, T. An endothelial receptor for oxidized low-density lipoprotein /

T. Sawamura, N. Kume, T. Aoyama, [et al.] // Nature. – 1997. – V. 386. – P. 73-77.

12. Tyul'kin, S.V. Polymorphism of Somatotropin, Prolactin, Leptin, and Thyreoglobulin Genes in Bulls / S. V. Tyul'kin, T. M. Akhmetov, E. F. Valiullina, R. R. Vafin // Russian Journal of Genetics: Applied Research. – 2013. – V. 3 (3). – P. 222-224.

13. Tyulkin, S.V. Development of a method for PCR-RFLP on the example of DGAT1 gene in cattle / S. V. Tyulkin, R. R. Vafin, A.V. Muratova, [et al.] // Fundamental research. – 2015. – № 2-17. – P. 3773-3775.

14. Wayne, J. Neuropeptide: It's in the neural regulation of reproductive function and feed intake in mammalian species / J. Wayne, W. J. Kuenzel, G. S. Fraley // Poultry and Avian Biology Reviews. – 1995. – V. 6. – P. 185-209.

ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ТАТАРСТАНСКОГО ТИПА С РАЗНЫМИ КОМПЛЕКСНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО ГЕНАМ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА

Ламара М., Загидуллин Л.Р., Ахметов Т.М., Шайдуллин Р.Р., Тюлькин С.В., Равилов Р.Х.
Резюме

Целью исследований было изучение влияния на молочную продуктивность коров комплексного генотипа по локусам генов липидного обмена, а именно: рецептора липопротеина низкой плотности (*OLRI*), диацилглицерол-О-ацилтрансферазы (*DGATI*) и лептина (*LEP*). Исследования проводились в условиях СХПК «Агрофирма Рассвет» Кукморского района Республики Татарстан на поголовье 79 коровах татарстанского типа. В результате молекулярно-генетического исследования (ПЦР-ПДРФ и АС-ПЦР) поголовье животных разобрали по группам с учётом комплексного генотипа по локусам генов *OLRI*, *DGATI* и *LEP*. Наибольшие показатели молочной продуктивности (удой, количество молочного жира и белка) выявлены у коров татарстанского типа с комплексными генотипами генов липидного обмена (*OLRI*, *DGATI*, *LEP*) отличались три комплексных генотипа *AC/AA/CC*, *AC/AA/CT* и *AC/AK/CC*. Предложена оценка влияния комплексного генотипа по локусам генов *OLRI*, *DGATI* и *LEP* первотёлок на показатели молочной продуктивности, благодаря которой можно повысить объёмы качественного молочного сырья, необходимого для повышения эффективности ведения скотоводства.

EVALUATION OF MILK PRODUCTIVITY FOR TATARSTAN-TYPE COWS WITH DIFFERENT COMPLEX GENOTYPES BY LIPID METABOLISM GENES

Lamara M., Zagidullin L.R., Akhmetov T.M., Shaydullin R.R., Tyulkin S.V., Zarubezhnova D.V., Ravirov R.Kh.
Summary

The aim of the research was to study the effect on dairy productivity of cows of a complex genotype by the loci of lipid metabolism genes, namely: Low-density lipoprotein receptor (*OLRI*), Diacylglycerol-O-acyltransferase (*DGATI*) and Leptin (*LEP*). The research was carried out in the conditions of the agricultural company "Agrofirma Rassvet" of the Kukmorsky district of the Republic of Tatarstan on the livestock of 79 cows of the Tatarstan type. As a result of molecular genetic research (PCR-RFLP and AS-PCR), the animal population was sorted into groups, taking into account the complex genotype by the loci of the *OLRI*, *DGATI* and *LEP* genes. The highest indicators of milk productivity (milk yield, amount of milk fat and protein) were found in Tatarstan-type cows with complex genotypes of lipid metabolism genes (*OLRI*, *DGATI*, *LEP*), three complex genotypes *AC/AA/CC*, *AC/AA/CT* and *AC/AK/CC* differed. An assessment of the influence of the complex genotype by the loci of the *OLRI*, *DGATI* and *LEP* genes of the first heifers on milk productivity indicators is proposed, thanks to which it is possible to increase the volume of high-quality dairy raw materials necessary to increase the efficiency of cattle breeding.

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ *DGAT1* И ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Ламара М.¹ – аспирант, Загидуллин Л.Р.¹ – к.б.н., доцент, зав. кафедрой,
Ахметов Т.М.¹ – д.б.н., профессор, зав. кафедрой, ст. науч. сотрудник,
Шайдуллин Р.Р.³ – д.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой, Тюлькин С.В.^{1,4} – д.б.н., ст. науч.
сотрудник, ¹Зарубежнова Д.В. – аспирант, Равилов Р.Х.¹ – д.вет.н., профессор

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

²ОСП «Институт прикладных исследований АН РТ»

³ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

⁴ФГБНУ «ФНЦ Пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

Ключевые слова: корова, молочная продуктивность, полиморфизм, генотип, ген *DGAT1*, ПЦР

Keywords: cow, milk production, polymorphism, genotype, gene *DGAT1*, PCR

Для того чтобы соответствовать требованиям рынка к качеству молочной продукции, таким как, к содержанию жира, количеству и составу молочного белка, а также использования жира и белка молока при выработке молочных продуктов, необходимо использовать в селекции генетические маркеры связанных с качественными признаками молочной продуктивности. Одним из таких маркеров, который связан с жирномолочностью, считается ген диацетилглицерол-О-ацетилтрансферазы (*DGAT1*) [1].

Вариации последовательности в *DGAT1* были хорошо изучены, описан полиморфизм, где имеется замена лизина (K) на аланин (A) в позиции 232 аминокислотной последовательности, известной как K232A [2]. Известно, при замене в позиции K232A (лизина на аланин) в последовательности этого гена, снижается массовая доля жира в молоке коров. При этом аллель, содержащий лизин в 232 положениях является наиболее желательным, поскольку коровы, несущие этот аллель гена *DGAT1* (KK и KA), производят более жирное молоко, чем гомозиготные коровы с генотипом AA, содержащий аллель, где в 232 положении располагается аланин [6]. *DGAT1* K232A также способствовал влиянию на содержание жирных кислот в молоке крупного рогатого скота [7].

Диацилглицерол-О-ацилтрансфераза 1 является ферментом, который катализирует синтез триглицеридов до диглицеридов и ацил-коэнзим А. Ген *DGAT1* был картирован на хромосоме BTA14 и предложен в качестве маркера, ассоциированного с качеством молока. Динуклеотидная замена АрА→ГрС в позиции 6829 экзона 8 гена *DGAT1* приводит к неконсервативной замене лизина (K) на аланин (A) в позиции 232 аминокислотной последовательности [3].

Ген диацилглицерол-О-ацилтрансферазы 1 (*DGAT1*) участвует в обмене жирных кислот. Роль гена *DGAT1* в липидном обмене заключается в участии фермента в процессе преобразования углеводов в жиры и сохранению их в жировых депо. Также обнаружено влияние гена *DGAT1* на энергетический баланс тела и метаболические функции крови [4].

У животных с генотипом K/K активность фермента *DGAT1* была более чем в 5 раз выше по сравнению с A/K и A/A [3]. Показано, что A аллель гена *DGAT1* ассоциирован с более низким содержанием стеариновой кислоты и предпочтительнее для получения высококачественного мяса. Было показано также, что A аллель присутствует только среди пород *Bos taurus taurus*, но отсутствует (или представлен с очень низкой частотой) у пород *Bos taurus*

indicus, *Bos grunniens*, *Bubalus bubalus* [5].

В связи с вышесказанным нами поставлена цель – изучить молочную продуктивность и качественный состав молока коров татарстанского типа с разными генотипами по локусам гена диацилглицерол-О-ацилтрансферазы (*DGAT1*) и линейной принадлежности по голштинской породе.

Материал и методы исследований.

Научно-исследовательская работа проводилась в СХПК «Агрофирма Рассвет» Кукморского района Республики Татарстан.

Предметом исследования были пробы цельной крови, отобранные для исследования от 79 коров татарстанского типа.

В исследовании поголовье первотёлок было представлено только двумя генеалогическими линиями голштинской породы, а именно: Вис Айдиала 933122 и Рефлекшн Соверинга 198998.

ДНК из исследуемых проб крови выделяли при помощи коммерческого набора «Рибо-преп» (производитель ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Россия), согласно утверждённой инструкции производителя.

Определение генотипической принадлежности по локусам гена *DGAT1* первотёлок татарстанского типа проводили на основе интерпретации результатов ПЦР-ПДРФ-профилей [8].

Определяли показатели молочной

продуктивности коров, такие как удой за 305 дн. лактации (учёт включал ежедекадные контрольные доения), массовая доля жира и белка в молоке (измерение на анализаторе «ЛАКТАН 1-4»).

Цифровой материал обрабатывали общепринятым методом вариационной статистики и стандартной программы Microsoft Excel. Оценку достоверности средних величин исследуемых групп проводили с учётом стандартных значений критерия Стьюдента.

Результат исследований. Нами проведена оценка молочной продуктивности (удой за лактацию, массовая доля и количество жира в молоке, массовая доля и количество белка в молоке) первотёлок татарстанского типа с разными генотипами *DGAT1*-гена (Таблица 1).

Данные таблицы показывают, что в среднем удой за 305 дн. лактации коров в группах животных с разными генотипами по *DGAT1*-гену составил 7247кг (генотип *DGAT1/AA*) и 7185 кг (генотип *DGAT1/AK*). Показатели по удою между генотипами минимальные, разница между генотипом *DGAT1/AA* и *DGAT1/AK* всего лишь 62 кг.

Массовая доля жира в молоке была в пределах от 3,66 % (генотип *DGAT1/AA*) до 3,71 % (генотип *DGAT1/AK*), межгрупповая разница по данному показателю составила 0,05 % ($P<0,001$). Более высоким количеством жира в молоке за лактацию характеризовались животные с генотипом *OLRI/AC* (266,5 кг), что больше, чем у коров с генотипом *DGAT1/AA* на 1,3 кг.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров с разными генотипами *DGAT1*-гена

Показатель	Генотип		
	<i>DGAT1/AA</i>	<i>DGAT1/AK</i>	<i>DGAT1/KK</i>
n	45	32	2
удой, кг	7247±165,4	7185±154,9	-
жир, %	3,66±0,01	3,71±0,01***	-
молочный жир, кг	265,2±5,86	266,5±5,43	-
белок, %	3,22±0,01	3,22±0,01	-
молочный белок, кг	233,4±5,12	231,4±4,63	-

*** - $P<0,001$

По массовой доле белка в молоке межгрупповые различия животных с разными генотипами *DGAT1*-гена не выявлены, их показатели были равны 3,22

%. Наибольшим количеством белка в молоке за лактацию было характерно для животных с генотипом *DGAT1/AA* (233,4 кг), это несколько выше, чем у первотёлок

с генотипом *DGAT1/AK* на 2,0 кг.

Дополнительно к оценке ассоциации полиморфизма гена диацилглицерол-О-ацилтрансферазы с молочной продуктивностью первотёлок татарстанского типа была определена

молочная продуктивность и качество молока у коров с разными генотипами по гену *DGAT1* с учётом их линейной принадлежности к голштинской породе (Таблица 2).

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров с разными генотипами *DGAT1*-гена и линейной принадлежности

Линия	Генотип	n	Удой, кг	Жир, %	Молочный жир, кг	Белок, %	Молочный белок, кг
В. Айдиал	<i>DGAT1/AA</i>	27	7188 ±211,5	3,66*** ±0,01	263,1 ±7,59	3,23 ±0,01	232,2 ±6,61
	<i>DGAT1/AK</i>	23	7223 ±171,3	3,71 ±0,01	268,0 ±6,13	3,22 ±0,01	232,6 ±5,04
Р. Соверинг	<i>DGAT1/AA</i>	18	7335 ±271,1	3,67 ±0,01	269,2 ±9,42	3,21 ±0,01	235,5 ±8,30
	<i>DGAT1/AK</i>	9	7090 ±350,3	3,72 ±0,03	263,7 ±11,83	3,23 ±0,02	229,0 ±10,77

*** - $P < 0,001$

Наибольшим удоем за 305 дн. лактации, характеризовались коровы с генотипами *DGAT1/AK* и *DGAT1/AA* линий В. Айдиала и Р. Соверинга, их удой в среднем по группам составил 7223 кг и 7335 кг молока, соответственно.

Животные генотипов *DGAT1/AK* и *DGAT1/AA* в сравнении с аналогами других генотипов *DGAT1* внутри своей линейной принадлежности имели превосходство по удою на 35 кг и 245 кг молока, соответственно. Наибольший удой среди всего поголовья имели коровы с генотипом *DGAT1/AA* линии Р. Соверинга (7335 кг), что выше, чем у других особей с разными генотипами и линейной принадлежности на 112-245 кг молока.

По массовой доле жира в молоке выгодно отличались также коровы с генотипом *DGAT1/AK* линий В. Айдиала и Р. Соверинга, их величина в среднем по группам составила 3,71% и 3,72, соответственно. Животные генотипа *DGAT1/AK* в сравнении со сверстницами других генотипов *DGAT1* внутри своей линейной принадлежности имели превосходство по массовой доле жира в молоке на 0,05 % ($P < 0,001$) и 0,05 %,

соответственно. Наибольшую массовую долю жира в молоке среди всего поголовья имели коровы с генотипом *DGAT1/AK* линии Р. Соверинга (3,72 %), что выше, чем у других особей с разными генотипами и линейной принадлежности на 0,01-0,06 %.

Наибольшее количество молочного жира за лактацию по линиям В. Айдиала и Р. Соверинга имели животные с генотипами *DGAT1/AK* и *DGAT1/AA*, которое составило 268,0 кг и 269,2 кг, соответственно. Животные генотипов *DGAT1/AK* и *DGAT1/AA* в сравнении со сверстницами других генотипов *DGAT1* внутри своей линейной принадлежности имели превосходство по выходу молочного жира на 4,9 кг и 5,5 кг, соответственно. Наибольшее количество молочного жира среди всего поголовья имели коровы с генотипом *DGAT1/AA* линии Р. Соверинга (269,2 кг), что выше, чем у других особей с разными генотипами и линейной принадлежности на 1,2-6,1 кг.

По массовой доле белка в молоке различия коров с разными генотипами *DGAT1* и линейной принадлежности (В. Айдиала и Р. Соверинга) были минимальными (0-0,02 %).

Наибольшее количество молочного белка за лактацию по линиям В. Айдиала и Р. Соверинга имели животные с генотипом *DGAT1/AA* линии Р. Соверинга (235,5 кг), что выше, чем у других особей с разными генотипами и линейной принадлежности на 2,9-6,5 кг. Следует отметить, что различия по данному показателю между группами коров с генотипами *DGAT1/AA* и *DGAT1/AK* были минимальными (0,4 кг).

Заключение. У коров татарстанского типа по первой лактации значительная величина массовой доли жира в молоке отмечена у коров с генотипом *DGAT1/AK* гена в сравнении со сверстницами генотипа *DGAT1/AA*, по другим показателям молочной продуктивности различия были минимальными. Также среди первотёлок татарстанского типа несколько выше величины показателей молочной продуктивности (удой, количество молочного жира и белка) у коров с генотипом *DGAT1/AA* линейной принадлежности к голштинской породе, а именно Р. Соверинг. Некоторое внимание в плане ведения селекционно-племенной работы на повышение массовой доли жира в молоке представляют особи с генотипом *DGAT1/AK* линий В. Айдиала и Р. Соверинга.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ганиев, А. С. Полиморфизм гена жирномолочности крупного рогатого скота / А. С. Ганиев, Р. Р. Шайдуллин // Ученые записки казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – С. 30-35.

2. Grisart, B. Positional candidate cloning of a QTL in dairy cattle: Identification

of a missense mutation in the bovine *DGAT1* gene with major effect on milk yield and composition / B. Grisart, W. Coppieters, F. Farnir, [et al.] // Genome Res. – 2020. – V. 12. – P. 222-231.

3. Locarte, G. A. *DGAT1* K 232A polymorphism in Brazilian cattle breeds / G. A. Locarte, M. A. Machado, M. L. Martinez // Genetics and Molecular Research. – 2006. – V. 5 (3). – P. 475-482.

4. Oikonomou, G. The effects of polymorphisms in the *DGAT1*, leptin and growth hormone receptor gene loci on body energy, blood metabolic and reproductive traits of Holstein cows / G. Oikonomou, K. Angelopoulou, G. Arsenos [et al.] // Anim. Genet. – 2009. – V. 40. – № 1. – P. 10-17.

5. Tania, M. S. *DGAT1* and *ABCG2* polymorphism in Indian cattle (*Bos indicus*) and buffalo (*Bubalus bubalis*) breeds / M. S. Tania, R. K. Vijh, B. P. Mishra, [et al.] // BMC Vet. Res. – 2006. – V. 2. – P. 32.

6. Thalle, G. Effects of *DGAT1* variants on milk production traits in German cattle breeds / G. Thalle, J. Dairy, G. Thalle, W. Kramer, A. Winter, [et al.] // Dairy Sci. – 2003. – V. 81. – P. 1911-1918.

7. Tabaran, A. Influence of *DGAT1* K232A polymorphism on milk fat percentage and fatty acid profiles in Romanian Holstein cattle / A. Tabaran, V. Balteanu, E. Gal, [et al.] // Anim Biotechnol. – 2015. – V. 26 (2). – P. 105-111.

8. Tyulkin, S. V. Development of a method for PCR-RFLP on the example of *DGAT1* gene in cattle / S. V. Tyulkin, R. R. Vafin, A. V. Muratova [et al.] // Fundamental research. – 2015. – № 2-17. – P. 3773-3775.

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ *DGATI* И ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Ламара М., Загидуллин Л.Р., Ахметов Т.М., Шайдуллин Р.Р., Тюлькин С.В., Равилов Р.Х.
Резюме

Обзор научной литературы показал, что генотип по локусам гена диацилглицерол-О-ацилтрансферазы (*DGATI*) и линейная принадлежность к ведущей голштинской породе коров оказывают влияние на молочную продуктивность и качество их молока. Целью наших исследований было изучить молочную продуктивность и качественный состав молока коров татарстанского типа с разными генотипами по локусам гена диацилглицерол-О-ацилтрансферазы и линейной принадлежности по голштинской породе. Исследования проводились в условиях СХПК «Агрофирма Рассвет» Кукморского района Республики Татарстан на поголовье 79 коровах татарстанского типа. В результате молекулярно-генетического исследования (ПЦР-ПДРФ) поголовье животных разобрали по группам с учётом генотипа по локусам гена *DGATI*. Проведённые исследования показали, что у коров татарстанского типа по первой лактации значительная величина массовой доли жира в молоке отмечена у коров с генотипом *DGATI/AA* гена в сравнении со сверстницами генотипа *DGATI/AK*, по другим показателям молочной продуктивности различия были минимальными. Также среди первотёлок татарстанского типа несколько выше величины показателей молочной продуктивности (удой, количество молочного жира и белка) у коров с генотипом *DGATI/AA* линейной принадлежности к голштинской породе, а именно Р. Соверинг. Некоторое внимание в плане ведения селекционно-племенной работы на повышение массовой доли жира в молоке представляют особи с генотипом *DGATI/AK* линий В. Айдиала и Р. Соверинга.

MILK PRODUCTIVITY AND MILK QUALITY OF COWS WITH DIFFERENT *DGATI* GENOTYPES AND LINEAR AFFILIATION

Lamara M., Zagidullin L.R., Akhmetov T.M., Shaydullin R.R., Tyulkin S.V., Zarubezhnova D.V.,
Ravilov R.Kh.
Summary

A review of the scientific literature has shown that the genotype by loci of the diacylglycerol-O-acyltransferase (*DGATI*) gene and linear affiliation to the leading Holstein breed of cows have an impact on milk productivity and the quality of their milk. The purpose of our research was to study the milk productivity and qualitative composition of the milk of Tatarstan-type cows with different genotypes according to the loci of the diacylglycerol-O-acyltransferase gene and linear belonging to the Holstein breed. The research was carried out in the conditions of the agricultural company "Agrofirma Rassvet" of the Kukmorsky district of the Republic of Tatarstan on the livestock of 79 cows of the Tatarstan type. As a result of a molecular genetic study (PCR-RFLP), the animal population was sorted into groups, taking into account the genotype by the loci of the *DGATI* gene. The conducted studies have shown that in Tatarstan-type cows after the first lactation, a significant amount of the mass fraction of fat in milk was noted in cows with the *DGATI/AA* genotype of the gene in comparison with peers of the *DGATI/AK* genotype, the differences in other indicators of milk productivity were minimal. Also, among the first heifers of the Tatarstan type, the values of milk productivity indicators (milk yield, amount of milk fat and protein) are slightly higher in cows with the *DGATI/AA* genotype of linear belonging to the Holstein breed, namely R. Sovering. Some attention in terms of conducting breeding work to increase the mass fraction of fat in milk is paid to individuals with the *DGATI/AK* genotype of the W. Ideal and R. Sovering lines.

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАСОСНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНОЙ АКРОБАТИКОЙ

Мадьяров А.Р. – к.п.н., преподаватель, **Вахитов И.Х.** – д.б.н., профессор,
Фахртдинова Л.К. – к.с-х.н. преподаватель, **Михайлова Е.Г.** – преподаватель

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

Ключевые слова: насосная функция сердца, дети школьного возраста, спортивная акробатика, частота сердечных сокращений, ударный объем крови, учебно-тренировочная группа

Keywords: pumping function of the heart, school-age children, sports acrobatics, heart rate, shock volume of blood, training group

Анализ литературных источников показывает, что большинство исследований проводятся с целью изучения изменения показателей насосной функции сердца развивающегося организма в процессе годичного или двухгодичного цикла мышечных тренировок. При этом реакция насосной функции сердца развивающегося организма на выполнение мышечной нагрузки малой мощности и особенности её восстановления после завершения физической нагрузки остается недостаточно изученным. Более того, в большинстве работ изучаются показатели насосной функции сердца спортсменов, занимающихся видами спорта, требующих проявления выносливости, при этом практически остаются не изученными вопросы изменения показателей насосной функции сердца спортсменов, занимающихся видами спорта, требующих проявления координационных способностей.

В настоящее время большое количество детей привлекаются к регулярным занятиям различными видами спорта. Систематические мышечные тренировки предъявляют определенные требования к растущему организму.

Занятия в спортивных секциях предъявляют значительные требования к растущему организму и вызывают существенные изменения в деятельности различных органов и систем. Изучение

деятельности сердца у юных спортсменов вызывает повышенный интерес у большинства исследователей, так как сердце является определенным индикатором, по которому можно определить потенциальный уровень приспособленности организма к мышечной работе. От функционального состояния сердца, которое очень быстро достигает своей производительности, зависит и физическая работоспособность спортсмена.

Целью исследования явилось изучение реакции частоты сердечных сокращений и ударного объема крови детей, занимающихся спортивной акробатикой при выполнении мышечной нагрузки малой мощности и восстановление УОК и ЧСС после завершения разовой физической нагрузки.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на спортсменах систематически занимающихся спортивной акробатикой по программе ДЮСШ «Стрела» г. Казани. Спортсмены имели различный уровень физической подготовленности - от начинающих заниматься спортивной акробатикой до кандидатов и мастеров спорта (имеющих стаж занятий спортивной акробатикой 1 года до 7 лет). Всего в эксперименте приняли участие 60 человек. Для оценки достоверности различий использовали стандартные значения t- критерия

Стюдента.

Среди реографических методов определения ударного объема крови наибольшее распространение получил метод тетраполярной грудной реографии по Кубичеку в различных модификациях. Неинвазивный характер метода, его простота и доступность для практического применения делают ее одним из наиболее перспективных методов определения ударного объема крови.

В наших исследованиях для определения реакции сердечно-сосудистой системы на функциональную пробу мы использовали Гарвардский степ-тест.

Результат исследований. В 6-7-летнем возрасте у детей, систематически занимающихся спортивной акробатикой в течение одного-двух лет (ГНП), частота сердечных сокращений составляла $90,5 \pm 2,6$ уд/мин. Данная величина существенно не отличалась от частоты сердцебиений детей того же возраста, не занимающихся спортом. В процессе систематических занятий спортивной акробатикой в течение двух-трех лет частота сердечных сокращений у юных акробатов снизилась до $83,0 \pm 2,1$ уд/мин. Данная величина оказалась на $9,6 \pm 2,4$ уд/мин меньше по сравнению с исходными данными ($P < 0,05$). Таким образом, на этапе начальной подготовки частота сердечных сокращений у детей, систематически занимающихся спортивной акробатикой, снизилась на $9,6 \pm 2,4$ уд/мин ($P < 0,05$).

На четвертом-пятом году мышечных тренировок ЧСС у юных акробатов снизилась до $81,8 \pm 1,9$ уд/мин. Разница в показателях ЧСС между акробатами 10-11-летнего возраста, занимающихся мышечными тренировками в течение трех лет (УТГ-2), и детьми того же возраста, не занимающихся спортом, составила $3,9 \pm 1,4$ уд/мин. У акробатов 12-13-летнего возраста, систематически занимающихся мышечными тренировками в течение пяти-шести лет (УТГ-3), частота сердечных сокращений составляла $73,1 \pm 2,4$ уд/мин. Данная величина оказалась достоверно ниже по сравнению с показателями ЧСС детей того же возраста, не занимающихся спортом, и с показателями сердцебиений

акробатов предыдущей группы (УТГ-2), соответственно на $7,2 \pm 1,7$ и $8,7 \pm 1,9$ уд/мин ($P < 0,05$). Следовательно, в процессе четвертого-пятого и шестого годов мышечных тренировок у юных акробатов произошло достоверное снижение показателей ЧСС не только по сравнению с показателями ЧСС детей соответствующих возрастов, не занимающихся спортом, но и по сравнению со значениями ЧСС акробатов предыдущих групп. Таким образом, на этапе специальной подготовки у детей, систематически занимающихся спортивной акробатикой, урежение ЧСС составило $9,9 \pm 1,9$ уд/мин ($P < 0,05$).

Однако в последующем, в процессе седьмого-восьмого и девятого годов систематических мышечных тренировок, у юных акробатов ЧСС существенных изменений не претерпела, сохраняясь на уровне 72-73 уд/мин.

Таким образом, обобщая вышеизложенное, можно отметить, что на этапе начальной подготовки у юных спортсменов, систематически занимающихся спортивной акробатикой, частота сердечных сокращений снизилась по сравнению с исходными данными на $9,6 \pm 2,4$ уд/мин ($P < 0,05$). На этапе специальной подготовки у юных акробатов урежение ЧСС, по сравнению с предыдущим этапом мышечной тренировки, составило $9,9 \pm 1,9$ уд/мин ($P < 0,05$). На этапе спортивного совершенствования у юных акробатов отмечалась лишь тенденция к урежению частоты сердечных сокращений.

Следовательно, у детей, систематически занимающихся спортивной акробатикой, частота сердечных сокращений достоверно уменьшается на этапах начальной и специальной подготовки. При этом урежение ЧСС на этих двух этапах спортивной подготовки выражено примерно одинаково. На последующем этапе спортивной подготовки, т.е. на этапе спортивного совершенствования, у юных акробатов отмечается лишь тенденция к урежению частоты сердцебиений.

В процессе восьми-деяти лет систематических мышечных тренировок у

юных акробатов ЧСС снизилась по сравнению с исходными данными на $20,1 \pm 1,7$ уд/мин ($P < 0,5$). За аналогичный период естественного роста и развития у детей, не занимающихся спортом, частота сердечных сокращений снизилась примерно на такую же величину ($17,5 \pm 2,0$ уд/мин) ($P < 0,5$).

У детей 9-10 лет, не занимающихся спортом, частота сердечных сокращений до выполнения Гарвардского степ-теста в положении сидя составляла $98,6 \pm 2,2$ уд/мин. При выполнении Гарвардского степ-теста ЧСС у не спортсменов увеличилась до $143,7 \pm 2,4$ уд/мин, что на $45,1 \pm 2,0$ уд/мин оказалось больше по сравнению со значениями ЧСС, зарегистрированными до выполнения физической нагрузки ($P < 0,05$). После завершения Гарвардского степ-теста частота сердечных сокращений у детей, не занимающихся спортом, постепенно снизилась. Однако снижение частоты сердцебиения до исходного уровня у не спортсменов произошло лишь в середине пятой минуты восстановительного процесса.

В 11-12-летнем возрасте у детей, не занимающихся спортом, при выполнении Гарвардского степ-теста частота сердечных сокращений была зарегистрирована на уровне $137 \pm 2,0$ уд/мин, что на $43,3 \pm 1,9$ уд/мин больше по сравнению со значениями ЧСС, полученными до выполнения мышечной нагрузки ($P < 0,05$). Снижение ЧСС до уровня исходных значений у детей, не занимающихся спортом, произошло в начале пятой минуты восстановительного процесса.

Примерно такую же реакцию ЧСС ($41-39$ уд/мин) на выполнение Гарвардского степ-теста мы обнаружили у детей 13-14- и 15-16-летнего возраста. Восстановление частоты сердечных сокращений до исходного уровня после выполнения мышечной нагрузки у данных детей, не занимающихся спортом, произошло примерно в середине пятой минуты отдыха.

В 17-18-летнем возрасте у детей, не занимающихся спортом, при выполнении Гарвардского степ-теста, частота

сердечных сокращений оказалась на $37,1 \pm 2,0$ уд/мин больше по сравнению со значениями ЧСС, полученными в положении сидя до выполнения физической нагрузки ($P < 0,05$). Снижение ЧСС до уровня исходных значений у детей, не занимающихся спортом, произошло в середине четвертой минуты восстановительного процесса.

У детей 18-19-летнего возраста, не занимающихся спортом, реакция частоты сердечных сокращений на выполнение Гарвардского степ-теста существенно не отличалась от реакции ЧСС детей предыдущей группы. Однако снижение ЧСС до исходного уровня у детей 16-18-летнего возраста, в отличие от предыдущей группы детей, произошло уже в конце третьей минуты восстановительного процесса.

Обобщая вышеизложенное, можно отметить, что у детей, не занимающихся спортом, по мере естественного роста и развития реакция ЧСС на выполнение мышечной нагрузки постепенно снижается. Так, если в 9-10-летнем возрасте при выполнении Гарвардского степ-теста частота сердечных сокращений увеличивалась на $45,4 \pm 2,1$ уд/мин, то в 18-19-летнем возрасте реакция ЧСС на выполнение мышечной нагрузки составила всего $36,6 \pm 2,1$ уд/мин ($P < 0,05$). Следует также отметить, что с возрастом у детей, не занимающихся спортом, восстановление частоты сердечных сокращений до уровня исходных значений после выполнения Гарвардского степ-теста наблюдается раньше.

Частота сердечных сокращений у акробатов группы начальной подготовки, т.е. систематически занимающихся спортивной акробатикой в течение одного года, до выполнения мышечной нагрузки составляла 107 уд/мин. После выполнения Гарвардского степ-теста на 12 секунде восстановительного процесса ЧСС на 40 уд/мин была больше, по сравнению с исходными данными и составила 147 уд/мин ($P < 0,05$). На последующих секундах отдыха ЧСС значительно уменьшилась и к концу 1 минуты восстановительного процесса установилась

на уровне исходных величин. В дальнейшем ЧСС существенных изменений не претерпела.

У детей, систематически занимающихся спортивной акробатикой в течение двух лет (УТГ-1), частота сердцебиений в положении сидя до нагрузки составляла 102 уд/мин. По завершении стандартизированной мышечной нагрузки частота сердцебиений на 42.3 уд/мин больше, по сравнению с исходными данными и достигла 145 уд/мин. ($P < 0,05$). Однако на последующих секундах отдыха ЧСС существенно снизилась и в середине 1 минуты восстановительного процесса установилась на уровне исходных величин. Реакция ЧСС на выполнение стандартизированной мышечной нагрузки у детей, систематически занимающихся спортивной акробатикой в течение двух лет (УТГ-1), существенно не отличалась от реакции ЧСС гимнастов группы начальной подготовки, т.е. систематически занимающихся мышечными тренировками в течение одного года.

Частота сердечных сокращений у спортсменов, систематически занимающихся спортивной акробатикой в течение трех лет (УТГ-2) до выполнения мышечной нагрузки была на уровне 90 уд/мин. При выполнении стандартизированной мышечной нагрузки ЧСС увеличилась до 131.5 уд/мин, что на 41 уд/мин больше, по сравнению с исходными данными ($P < 0,05$). Снижение частоты сердцебиений до исходных величин (90 уд/мин.) произошло к концу 1 минуты и в течение последующих 5 минут восстановительного процесса ЧСС существенных изменений не претерпела. Реакция ЧСС на выполнение стандартизированной мышечной нагрузки у спортсменов группы УТГ-2 существенно не отличалась от реакции ЧСС спортсменов предыдущих групп.

У акробатов, занимающихся систематическими мышечными тренировками в течение четырех лет (УТГ-3), частота сердцебиений в положении сидя до выполнения Гарвардского степ-теста составляла 83.6 уд/мин. На выполнение

стандартизированной мышечной нагрузки эти спортсмены отреагировали увеличением сердцебиений до 128.1 уд/мин. Данная величина на 44.5 уд/мин больше, по сравнению с исходными величинами. ($P < 0,05$). Восстановление ЧСС до исходных значений (83 уд/мин.) произошло в конце 1 минуты после завершения Гарвардского степ-теста. На дальнейших минутах восстановительного процесса ЧСС существенных изменений не претерпела, сохраняясь примерно на уровне 84–85 уд/мин. У акробатов, занимающихся систематическими мышечными тренировками в течение четырех лет (УТГ-3), реакция ЧСС на выполнение Гарвардского степ-теста так же существенно не изменилась от реакции пульса спортсменов предыдущих групп.

У спортсменов, систематически занимающихся спортивной акробатикой в течение пяти лет (УТГ-4), частота сердцебиений до выполнения мышечной нагрузки составляла 82.7 уд/мин. По завершению выполнения Гарвардского степ-теста частота сердечных сокращений была зарегистрирована на уровне 124 уд/мин, что на 42 уд/мин больше, по сравнению с исходными данными ($P < 0,05$). Данная реакция ЧСС существенно не отличалась от реакции частоты сердцебиений акробатов предыдущих групп. Следует так же отметить, что у акробатов, систематически занимающихся мышечными тренировками в течение пяти лет, отнесенных к учебно-тренировочной группе 4, снижение ЧСС до исходных величин произошло лишь к середине 2 минуты восстановительного процесса.

Частота сердцебиений у акробатов, систематически занимающихся мышечными тренировками в течение шести лет (ГСС), в положении сидя до выполнения мышечной нагрузки составляла 83 уд/мин. При выполнении Гарвардского степ-теста ЧСС увеличилась до 125.7 уд/мин. Данная величина на 42.8 уд/мин больше, по сравнению с исходными величинами. ($P < 0,05$). Восстановлении ЧСС до исходного значения произошло в конце 1 минуты отдыха. На последующих 5 минутах восстановительного процесса

частота сердечбиений существенных изменений не претерпела, сохраняясь на уровне 83–85 уд/мин.

Таким образом, обобщая вышеизложенное, можно отметить, что у спортсменов, систематически занимающихся спортивной акробатикой, реакция ЧСС на выполнение Гарвардского степ-теста по мере повышения уровня тренированности не изменяется. У всех исследованных акробатов, независимо от года специализации, частота сердечбиений при выполнении стандартизированной мышечной нагрузки, по сравнению с исходными данными, увеличивалась на 40–43 уд/мин.

Сравнивая показатели ударного объема крови детей 6-7-летнего возраста, не занимающихся спортом, и юных спортсменов того же возраста, специализирующихся в спортивной акробатике в течение одного-двух лет, мы существенной разницы не обнаружили. В процессе второго-третьего года систематических занятий спортивной акробатикой у детей 8-9-летнего возраста группы УТГ-1 произошло увеличение показателей систолического выброса до $39,6 \pm 3,5$ мл (табл. 3.2.). Данная величина оказалась на $11,9 \pm 2,1$ мл больше по сравнению с исходными значениями ударного объема крови ($P < 0,5$). Следовательно, на этапе начальной подготовки у детей, систематически занимающихся спортивной акробатикой, ударный объем крови увеличился на $11,9 \pm 2,1$ мл ($P < 0,05$).

В процессе четвертого-пятого годов систематических занятий спортивной акробатикой (УТГ-2) показатели УОК у спортсменов 10-11-летнего возраста увеличились до $53,1 \pm 2,7$ мл. Разница в показателях УОК между акробатами и детьми того же возраста, не занимающимися спортом, составила $12,5 \pm 2,2$ мл ($P < 0,05$). Примерно такая же разница ($9,4 \pm 2,4$ мл) была обнаружена в 12-13-летнем возрасте между юными акробатами и детьми, не занимающимися спортом, т.е. на пятых-шестых годах систематических мышечных тренировок ($P < 0,05$). Ударный объем крови на этапе

специальной подготовки у юных акробатов увеличился на $19,2 \pm 2,0$ мл ($P < 0,05$).

В процессе седьмого-восьмого годов систематических мышечных тренировок разница в показателях УОК между акробатами и не спортсменами того же возраста составила $9,3 \pm 2,2$ мл ($P < 0,05$). На восьмом-девятом году систематических мышечных тренировок у юных акробатов УОК увеличился до $71,9 \pm 2,4$ мл ($P < 0,05$). Данная величина оказалась на $10,4 \pm 1,9$ мл больше, чем у детей того же возраста, не занимающихся спортом ($P < 0,05$). Таким образом, на этапе спортивного совершенствования ударный объем крови у юных акробатов увеличился на $13,1 \pm 1,9$ мл ($P < 0,05$).

Анализируя изменения показателей УОК юных акробатов в процессе многолетних мышечных тренировок, можно отметить, что на этапе начальной подготовки увеличение УОК составило примерно $11,9 \pm 2,1$ мл по сравнению с исходными данными ($P < 0,05$). На этапе специальной подготовки у юных акробатов ударный объем крови увеличился по сравнению со значениями УОК, зарегистрированными на этапе начальной подготовки, на $19,2 \pm 2,0$ мл ($P < 0,05$). На этапе спортивного совершенствования систолический выброс у юных акробатов увеличился на $13,1 \pm 1,9$ мл по сравнению с показателями УОК, зарегистрированными на этапе специальной подготовки ($P < 0,05$).

Следовательно, у юных акробатов в процессе многолетних мышечных тренировок ударный объем крови увеличивается на этапах начальной, специальной подготовок и на этапе спортивного совершенствования. При этом темпы прироста УОК у юных акробатов на каждом этапе спортивной подготовки выражены примерно одинаково и составляют в среднем 12-19 мл ($P < 0,05$).

Суммарный прирост систолического выброса у акробатов за восемь-девять лет систематических мышечных тренировок составил $44,2 \pm 2,4$ мл ($P < 0,05$). У детей, не занимающихся спортом, за аналогичный период естественного роста и развития суммарный прирост УОК составил $33,8 \pm 2,1$ мл, что оказался на $10,4 \pm 2,0$ мл меньше, чем

суммарный прирост УОК детей, систематически занимающихся спортивной акробатикой ($P < 0,05$).

У детей 9-10-летнего возраста, не занимающихся спортом, в положении сидя до выполнения Гарвардского степ-теста ударный объем крови составлял $21,7 \pm 1,7$ мл. При выполнении мышечной нагрузки в виде Гарвардского степ-теста УОК оказался на $15,4 \pm 1,5$ мл больше по сравнению с исходными данными и достиг $37,1 \pm 1,9$ мл ($P < 0,05$). В последующие минуты восстановительного процесса ударный объем крови у детей, не занимающихся спортом, постепенно уменьшался и в середине третьей минуты отдыха снизился примерно до исходного уровня.

В 11-12-летнем возрасте ударный объем крови у детей, не занимающихся спортом, в положении сидя составлял $24,8 \pm 1,4$ мл. При выполнении мышечной нагрузки в виде Гарвардского степ-теста УОК у детей, не занимающихся спортом, увеличился до $41,5 \pm 1,7$ мл, что оказалось на $16,7 \pm 1,5$ мл больше по сравнению с исходными данными ($P < 0,05$). Снижение показателей систолического выброса примерно до исходного уровня у детей 11-12-летнего возраста, не занимающихся спортом, было отмечено в начале четвертой минуты восстановительного процесса.

Реакция ударного объема крови на выполнение Гарвардского степ-теста у детей 13-14 лет, не занимающихся спортом, значительно не отличалась от реакции УОК у детей предыдущей группы. Однако у детей 13-14-летнего возраста восстановление ударного объема крови до исходного уровня произошло в середине третьей минуты отдыха, что по времени несколько раньше, чем восстановление УОК у детей 11-12-летнего возраста после выполнения Гарвардского степ-теста.

В 15-16-летнем возрасте у детей, не занимающихся спортом, по сравнению с предыдущими возрастными группами отмечалась определенная тенденция повышения реакции ударного объема крови на выполнение стандартизированной мышечной нагрузки, и она составила $17,7 \pm 2,1$ мл ($P < 0,05$). Восстановление УОК

до исходного уровня у данной группы детей произошло в середине второй минуты отдыха, что так же по времени несколько раньше, чем у предыдущей группы обследованных детей.

Тенденция прироста реакции ударного объема крови на выполнение мышечной нагрузки малой мощности сохранилась и в последующем возрасте. У детей 17-18 лет ударный объем крови при выполнении Гарвардского степ-теста увеличился на $19,4 \pm 1,7$ мл ($P < 0,05$). Снижение ударного объема крови до исходного уровня после выполнения мышечной нагрузки произошло в середине второй минуты отдыха.

Реакция УОК на выполнение Гарвардского степ-теста в 18-19-летнем возрасте у не спортсменов существенно не отличалась от реакции ударного объема крови детей предыдущей группы. Восстановление ударного объема крови до исходного уровня после выполнения мышечной нагрузки у 16-18-летних не спортсменов произошло в середине второй минуты отдыха после прекращения мышечной нагрузки.

Таким образом, можно отметить, что у детей, не занимающихся спортом, в процессе естественного роста и развития наблюдается определенная тенденция прироста реакции ударного объема крови на выполнение Гарвардского степ-теста. Также следует отметить, что с возрастом у детей, не занимающихся спортом, восстановление ударного объема крови до исходного уровня после выполнения Гарвардского степ-теста происходит по времени несколько раньше.

Ударный объем крови у детей, систематически занимающихся спортивной акробатикой в течение одного года, в положении сидя составлял 23,0 мл. После выполнения Гарвардского степ-теста систолический выброс был зарегистрирован на уровне 42,8 мл, что на 19,8 мл оказалось больше, по сравнению с исходными данными ($P < 0,05$). Снижение УОК до исходного уровня произошло к середине 3 минуты восстановительного процесса.

У детей, систематически

занимающихся спортивной акробатикой в течение двух лет (УТГ-1), ударный объем крови до выполнения мышечной нагрузки составлял 34,9 мл. При выполнении стандартизированной мышечной нагрузки УОК, по сравнению с исходными данными увеличился на 20,1 мл и достиг 55,0 мл ($P<0,05$). В процессе восстановления после выполнения мышечной нагрузки УОК снизился быстрыми темпами и в начале 2 минуты отдыха установился на уровне исходных величин. Следовательно, у детей, систематически занимающихся спортивной акробатикой в течение двух лет (УТГ-1), реакция УОК на выполнение стандартизированной мышечной нагрузки существенно не отличалась от реакции систолического выброса спортсменов предыдущей группы.

Систолический выброс у акробатов, систематически занимающихся мышечными тренировками в течение трех лет (УТГ-2), в положении сидя до выполнения нагрузки составлял 44,6 мл. После выполнения Гарвардского степ-теста УОК был зарегистрирован на уровне 68,7 мл, что на 24,1 мл больше, по сравнению с исходными данными ($P<0,05$). Данная реакция УОК существенно не отличалась от реакции систолического выброса спортсменов предыдущей группы. Снижение УОК до исходного уровня было зарегистрировано в начале 2 минуты восстановительного процесса. На последующих 5 минутах восстановления ударный объем крови существенных изменений не претерпел, сохраняясь на уровне 45–47 мл.

У спортсменов, систематически занимающихся спортивной акробатикой в течение четырех–пяти лет (УТГ-3), систолический выброс до выполнения мышечной нагрузки составлял 52,9 мл. На выполнение Гарвардского степ-теста эти спортсмены отреагировали повышением УОК до 73,8 мл, что на 21,1 мл больше, по сравнению с величинами систолического выброса, полученными до нагрузки ($P<0,05$). Снижение УОК до исходных величин у акробатов группы УТГ-3 произошло в начале 2 минуты отдыха. В процессе последующих 5 минут

восстановительного процесса УОК существенных изменений не претерпел. У спортсменов, систематически занимающихся спортивной акробатикой в течение четырех лет (УТГ-3), реакция УОК на выполнение стандартизированной мышечной нагрузки была на уровне предыдущей группы.

Ударный объем крови у спортсменов, систематически занимающихся акробатикой в течение пяти лет (УТГ-4), до нагрузки составлял 57,4 мл. После выполнения стандартизированной мышечной нагрузки УОК был зарегистрирован на уровне 83,3 мл. Разница между УОК до нагрузки и после выполнения Гарвардского степ-теста составила 26,1 мл. ($P<0,05$). Восстановление систолического выброса до исходного уровня у акробатов группы УТГ-4 произошло в начале 2 минуты восстановительного процесса. Реакция УОК на выполнение Гарвардского степ-теста существенно не изменилась, по сравнению с предыдущей группой. У акробатов группы спортивного совершенствования, т.е. систематически занимающихся мышечными тренировками в течение шести лет, УОК в положении сидя составил 64,6 мл. При выполнении Гарвардского степ-теста систолический выброс увеличился до 88,6 мл, что на 24,0 мл больше, по сравнению с исходными данными ($P<0,05$). Снижение УОК до исходных величин было зарегистрировано в начале 3 минуты восстановительного процесса. Резюмируя вышеизложенное, можно отметить, что у всех исследованных нами групп спортсменов, систематически занимающихся спортивной акробатикой, УОК при выполнении Гарвардского степ-теста увеличивается на 20–25 мл, по сравнению с исходными данными. По мере повышения уровня тренированности у акробатов реакция УОК на выполнение стандартизированной мышечной нагрузки существенно не изменяется.

Заключение. Двигательная деятельность является важным фактором функционального совершенствования сердца в онтогенезе. Поэтому рядом исследователей изучено влияние

мышечных тренировок на насосную функцию сердца развивающегося организма.

Известно, что изменения частоты сердцебиений после выполнения физической нагрузки зависят от уровня адаптированности сердца к мышечным нагрузкам. У тренированных к мышечным нагрузкам детей частота сердечных сокращений при выполнении дозированной физической нагрузки увеличивается менее выражено и в восстановительном процессе уменьшается быстрыми темпами. У детей, менее адаптированных к мышечным нагрузкам, частота сердечных сокращений при выполнении дозированной физической нагрузки увеличивается в значительной мере, а после прекращения мышечной нагрузки наблюдается относительно медленное уменьшение ее показателей. При этом в литературных источниках крайне редко встречаются работы, посвященные изучению реакции ЧСС и особенностей восстановления ЧСС у детей, систематически занимающихся спортивной акробатикой.

У детей, систематически занимающихся спортивной акробатикой, на этапе начальной подготовки ЧСС при выполнении мышечной нагрузки увеличился по сравнению с исходными данными примерно на 40-42 уд/мин ($P < 0,05$). На высоком уровне оказалась ЧСС у юных акробатов при выполнении мышечной нагрузки на этапах специальной подготовки и спортивного совершенствования. Следовательно, у детей систематически занимающихся спортивной акробатикой по мере повышения уровня тренированности снижение реакции ЧСС на выполнение мышечной нагрузки не происходит.

У всех исследованных нами групп спортсменов, систематически занимающихся спортивной акробатикой, ударный объем крови при выполнении Гарвардского степ-теста увеличивался на 20–25 мл, по сравнению с исходными данными. По мере повышения уровня тренированности у акробатов реакция УОК на выполнение стандартизированной мышечной нагрузки существенно не

изменяется.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вахитов, И. Х. Показатели насосной функции сердца спортсменов, занимающихся циклическими и ациклическими упражнениями / И. Х. Вахитов // Теория и практика физической культуры. – Москва, 2002. – № 2 – С. 48.
2. Власов, Ю. А. Онтогенез кровообращения человека / Ю. А. Власов. – Новосибирск: Наука, 1985 – 266 с.
3. Ганчар, И. Л. Теория и методика преподавания / И. Л. Ганчар. – Минск: Четыре четверти. Экоперспектива, 1998. – 352 с.
4. Земцовский Э. В. Спортивная кардиология / Э. В. Земцовский. – Санкт-Петербург: Гиппократ, 1995 – 448 с.
5. Косицкий, Г. И. Аfferентные системы сердца / Г. И. Косицкий. – Москва: Медицина, 1975. – 207 с.
6. Казакова, М. Б. Неинвазивно определяне на ударения обем на сърдцето у здрави кърмачета до 12 месеца по метода на импеданска кардиография / М. Б. Казакова // Педиатрия, София. – 1984. – Т. 23. – № 1. – С. 89.
7. Мещеряков, В. В. Тетраполярная грудная реография в оценке гемодинамического обеспечения физической нагрузки у здоровых детей 7-15 лет / В.В. Мещеряков // Педиатрия. – 1986. – № 10. – С. 28-29.
8. Морозова, С. В. Насосная функция сердца у спортсменов и не спортсменов при переходе из положения лежа в положение сидя / С. В. Морозова // Теоретические основы физической культуры. Матер. междунар. конф. – Казань, 1999. – 16 с.
9. Назаренко, Л. Д. Физиология физического воспитания и спорта: учебное пособие / Л. Д. Назаренко. – Ульяновск, 2000. – 144 с.
10. Нигматуллина Р. Р. Насосная функция сердца развивающегося организма и ее регуляция при мышечных тренировках: автореф. дисс. ... док. биол. наук / Р.Р. Нигматуллина. – Казань, 1999. – 455 с.

11. Павлова, О. И. Особенности сердечного выброса у спортсменов различной квалификации, специализации и возраста: автореф. дисс. ... кан. биол. наук // О.И. Павлова. – Казань, 1997. – 16 с.

12. Сафин, Р. С. Показатели насосной функции сердца спортсменов, занимающихся циклическими и ациклическими упражнениями / Р. С. Сафин // Теория и практика физической культуры. – Москва, 2002. – № 2. – С. 57.

13. Фахрисламова, Л. Т. Особенности функциональных показателей сердца лыжников 15-17 лет в процессе годичного цикла спортивных тренировок: автореф. дисс. канд. биол. наук // Л. Т. Фахрисламова. – Казань, 1998. – 16 с.

14. Элективный курс лекций по физиологии физических упражнений / И. Х. Вахитов, А. Х. Волков, Д. Н. Мингалиев [и др.]. – Казань: Казанская ГАВМ, 2020. – 103 с.

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАСОСНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНОЙ АКРОБАТИКОЙ

Мадьяров А.Р., Вахитов И.Х., Фахртдинова Л.К., Михайлова Е.Г.

Резюме

В исследовании можно подвести итог, что у юных спортсменов, систематически занимающихся спортивной акробатикой, реакция ЧСС на выполнение мышечной нагрузки малой мощности по мере повышения уровня тренированности не изменяется. Также после выполнения мышечной нагрузки малой мощности ЧСС у юных акробатов независимо от уровня тренированности восстанавливается к концу первой минуты отдыха. Установлено, что у юных акробатов, независимо от уровня тренированности, ударный объем крови при выполнении мышечной нагрузки малой мощности по сравнению с исходными данными увеличивается примерно на 20–25 мл. Выявлено, что по мере повышения уровня тренированности у акробатов реакция ударного объема крови на выполнение стандартизированной мышечной нагрузки существенно не изменяется.

FEATURES OF CHANGES IN THE PARAMETERS OF THE PUMPING FUNCTION OF THE HEART IN SCHOOL-AGE CHILDREN ENGAGED IN SPORTS ACROBATICS

Madyarov A.R., Vakhitov I.H. Fakhrtdinova L.K., Mikhailova E.G.

Summary

In the study, it can be summed up that in young athletes systematically engaged in sports acrobatics, the heart rate response to performing a low-power muscle load does not change as the level of fitness increases. Also, after performing a low-power muscle load, the heart rate of young acrobats, regardless of the level of fitness, is restored by the end of the first minute of rest. It was found that in young acrobats, regardless of the level of training, the shock volume of blood when performing a low-power muscle load increases by about 20-25 ml compared to the initial data. It was revealed that as the level of training in acrobats increases, the reaction of the shock volume of blood to the performance of standardized muscle load does not change significantly.

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛЫХ КРЫС В СУБХРОНИЧЕСКОМ ОПЫТЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА ИЗ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Медетханов Ф.А. – д.б.н., доцент, Конакова И.А. – к.вет.н., ассистент,
Пигузова К.А. – аспирант, Михайлова А.С. – студент, Чистякова Е.С. – студент

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

Ключевые слова: субхронический опыт, белые крысы, комплексное средство, морфологический состав крови, биохимический состав крови

Keywords: subchronic experience, white rats, complex agent, morphological composition of blood, biochemical composition of blood

Дальнейшее успешное развитие животноводства во многом зависит от направленного выращивания сельскохозяйственных животных, сочетающих высокую продуктивность с устойчивостью организма к действию экзо- и эндогенных патогенных факторов.

Наукой и практикой накоплен обширный фактический материал, вскрывающий основные механизмы возникновения заболеваний различного генеза, совершенствуются методики, позволяющие реализовать генетические возможности организма животных.

Важным резервом повышения продуктивности сельскохозяйственных животных служит увеличение эффективности лечебно-профилактических и санитарных мероприятий с применением современных фармакологических препаратов. Лекарственные препараты представляют большую материальную ценность, поэтому их следует использовать рационально: в соответствии с научно обоснованными показаниями, схемами, методами применения при соблюдении соответствующих ветеринарно-санитарных правил. Требуется также исключить попадание остаточных количеств медикаментозных веществ в продукты животноводства, строго соблюдать меры предосторожности при работе с токсичными препаратами и правила хранения медикаментов в аптеках ветеринарных учреждений и в хозяйствах.

Исходя из этого, одной из актуальных задач ветеринарной науки и практики остается поиск эффективных, доступных и дешевых средств лечения и профилактики заболеваний сельскохозяйственных животных, где особый интерес представляют лекарственные средства, полученные из природного сырья, многие из которых, как известно, обладают разносторонней биологической активностью и, в то же время, безвредны для организма [2, 3, 5].

Материал и методы исследований.

В качестве объекта исследования было использовано комплексное средство из природных компонентов, полученное по методике М.П. Тушнова и В.П. Филатова в нашей модификации. Для изучения его влияния на организм при многократном дозированном парентеральном введении принимали во внимание поведенческие реакции подопытных животных, а также показатели морфологического и биохимического состава крови. Исследования проведены на лабораторных белых крысах в условиях вивария Казанской ГАВМ и кафедры фармакологии в рамках Госзаказа Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № АААА-А17-117033110121-5.

Данная серия опытов проведена на 18 аутбредных лабораторных белых крысах разделенных на 3 группы по принципу пар аналогов, с учетом гендерной принадлежности. Животные первой группы

были интактными, им ничего не вводили и их данные были приняты за норму при дальнейшей оценке общего состояния и некоторых интерьерных показателей. Вторая группа служила контролем и им внутримышечно использовали стерильный физиологический раствор в возрастающих объемах, где начальная доза составила 0,5 мл на животное. Объем вводимой жидкости увеличивали через каждые четверо суток в 1,5 раза [4]. Третья группа состояла из белых крыс, которым на протяжении всего опыта аналогично контрольной группе внутримышечно в возрастающих дозах вводили комплексное средство из природных компонентов. Инокуляции используемых средств осуществляли внутримышечно в области бедра, попеременно чередуя конечности при каждой последующей инъекции. В конце опыта животных взвешивали и подвергали эвтаназии для изучения состояния внутренних органов, выведения органо-весовых коэффициентов, а также изучения изменений со стороны морфологического и биохимического состава крови. Эвтаназию крыс проводили, используя эфир диэтиловый.

Все манипуляции с животными проводили с соблюдением требований Директивы Европейского Парламента и Совета Европейского союза 2010/63/EU «О защите животных, используемых для научных целей» [1]. Результаты полученных данных подвергали статистической обработке с

использованием программы Statistica Advanced 10.0 и аналитического пакета программ Excel. Достоверность устанавливали по методу Стьюдента-Фишера с вычислением средней арифметической ошибки критерия Стьюдента (p). При этом различия считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Результат исследований. При оценке морфологического состава крови установлено, что длительное парентеральное использование объекта исследований не сопровождалось значимыми изменениями количественного содержания числа эритроцитов в цельной крови крыс контрольной и опытной групп (таблица 1). Однако надо заметить, что их содержание было ниже, чем у интактных животных на 4,2 и 5,8 % соответственно при $p \geq 0,05$. Содержание гемоглобина также было незначительно ниже, чем в сравниваемой группе в контроле на 3,1 и опыте - 3,7 %, не имея достоверных различий. Гематокритное число как у контрольных, так и опытных крыс находилось на одинаковом уровне и было ниже, чем у интактных сверстниц на 2,0 %. Содержание лейкоцитов в крови в обеих группах было достоверно ниже, чем в интактной группе на 31,3 и 21,4 % соответственно. Скорость оседания эритроцитов была также ниже, чем у здоровых животных в 4,4 и 8,8 раза в контрольной и опытной группах соответственно при $P \leq 0,05$.

Таблица 1 – Морфологический состав крови крыс при длительном использовании комплексного средства из природных компонентов ($M \pm m$)

Показатель	Ед. измерения	Группа		
		интактная	контрольная	опытная
Эритроциты	$\times 10^{12}/л$	$6,19 \pm 0,15$	$5,93 \pm 0,17$	$5,83 \pm 0,11$
Гемоглобин	г/л	$118,0 \pm 3,21$	$114,3 \pm 2,97$	$113,6 \pm 3,36$
Гематокрит	%	$42,8 \pm 1,26$	$40,8 \pm 1,18$	$40,7 \pm 1,11$
Лейкоциты	$\times 10^9/л$	$8,23 \pm 0,19$	$5,65 \pm 0,5^*$	$6,47 \pm 0,50^*$
СОЭ	мм/час	$1,76 \pm 0,06$	$0,4 \pm 0,1^*$	$0,2 \pm 0,01^*$

Примечание: * - уровни достоверности, соответственно $P \leq 0,05$

Длительное парентеральное введение комплексного средства из природных компонентов подопытным

животным приводило к изменениям в биохимическом составе крови (Таблица 2).

Установлено повышение общего белка в крови в обеих группах, по

сравнению с показателями нормы в контроле на 4,1 и 6,7 %. Однако изменения не были достоверно значимыми. Альбумины занимали среднюю позицию допустимых значений, а глобулины в

количественном отношении были близки к верхним границам нормы, но как в контроле, так и в опыте рассматриваемые показатели не имели достоверных различий.

Таблица 2 – Биохимический состав крови крыс при длительном использовании комплексного средства из природных компонентов ($M \pm m$)

Показатель	Ед. измерения	Норма	Группа	
			контрольная	опытная
Общий белок	г/л	53,0-69,0	71,8 $\pm$ 1,39	73,6 $\pm$ 1,34
Альбумины	г/л	22,0-48,0	33,94 $\pm$ 1,00	32,7 $\pm$ 1,44
Глобулины	г/л	15,0-42,0	39,27 $\pm$ 1,7	42,5 $\pm$ 2,26
Билирубин	мкмоль/л	0,0-12,0	1,2 $\pm$ 0,47	4,72 $\pm$ 0,52*
АСТ	Ед/л	39,0-111,0	186,0 $\pm$ 31,9	281,6 $\pm$ 25,4*
АЛТ	Ед/л	0,0-80	56,6 $\pm$ 6,82	93,2 $\pm$ 3,34*
Мочевина	мкмоль/л	3,2-8,9	4,49 $\pm$ 0,24	6,51 $\pm$ 0,65*
Креатинин	мкмоль/л	4,0-57,0	43,7 $\pm$ 7,99	35,2 $\pm$ 7,77

Примечание: * - уровни достоверности, соответственно $p \leq 0,05$

При оценке такого печеночного маркера как билирубин установлено, что его содержание в крови в обеих группах находилось в пределах референсных значений, однако в опыте показатель был достоверно выше, чем у контрольных аналогов в 3,9 раза. Уровень аспартатаминотрансферазы в опыте был выше, чем в контроле на 51,4 % ($p \leq 0,05$), а соответственно по группам их количество превышало максимальные допустимые значения в контроле и опыте в 1,68 и 2,54 раза. Аланинаминотрансфераза у контрольных крыс, которым использовали физиологический раствор, укладывалась в пределы референсных значений, тогда как в опыте её уровень был выше верхних границ нормы на 13,2 Ед/л и достоверно превышал значения контрольных аналогов на 64,7 %. Показатель мочевины в плазме крови в опыте был выше, чем у контрольных животных на 45,0 % при $p \leq 0,05$, а по группам укладывался в диапазон референсных значений.

При оценке креатинина – маркера функционального состояния почек достоверных различий по показателю между группами не установлено и её значения находились в пределах нормы.

Заключение. Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что

внутримышечное введение комплексного средства из природного сырья белым крысам в возрастающих дозах приводит к изменениям некоторых показателей морфологического и биохимического состава крови. При этом достоверно значимые изменения отмечены в содержании лейкоцитов и скорости оседания эритроцитов по отношению к аналогичным показателям здоровых животных. Длительное введение испытуемых средств сопровождается значительным повышением аспартатаминотрансферазы, как в контроле, так и в опыте и аланинаминотрансферазы в группе, где использовали средство из природных компонентов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Директива Европейского Парламента и Совета Европейского союза 2010/63/ЕС «О защите животных, используемых для научных целей» от 22.09.2010. – 50 с.
2. Конакова, И. А. Фармакологические свойства прополиса и его применение в ветеринарии / И. А. Конакова, Ф. А. Медетханов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 235. – № 3. – С. 100-

104. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-235-3-100-104. – EDN XYNMNB.

3. Ломбоева, С. С. Эффективность арабиногалактана в профилактике скрыто протекающих патологий у новорожденных телят / С. С. Ломбоева, Ч. Б. Кушеев, Н. А. Олейников, С. А. Павлов // Вестник ИрГСХА. – 2017. – № 79. – С. 130-138. – EDN YLFXDX.

4. Миронов, А. Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств / А. Н. Миронов. – Москва: Гриф и К, 2012. – 944 с.

5. Медетханов, Ф. А. Рост и развитие телят с признаками постнатальной

незрелости при использовании комплексного средства на основе природных компонентов / Ф. А. Медетханов, М. И. Гилемханов, И. А. Конакова [и др.] // Достижения и перспективы развития ветеринарной медицины : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию создания кафедры специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ, пос. Молодёжный, 18–19 июня 2020 года. – пос. Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 97-106. – EDN DOFOBK.

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛЫХ КРЫС В СУБХРОНИЧЕСКОМ ОПЫТЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА ИЗ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Медетханов Ф.А., Конакова И.А., Пигузова К.А., Михайлова А.С., Чистякова Е.С.
Резюме

В статье дана оценка влияния комплексного средства из природных компонентов на интерьерные показатели белых крыс. Установлено, что длительное парентеральное введение испытуемого средства подопытным животным в возрастающих дозах сопровождается отклонениями у них показателей морфологического и биохимического статуса. Наиболее значимые отклонения между группами в морфологическом составе крови отмечены со стороны лейкоцитов и СОЭ. В показателях биохимического состава установлено повышение общего количества АСТ в контроле и опыте и АЛТ в опыте.

HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF WHITE RATS IN SUBCHRONIC EXPERIENCE WHEN USING A COMPLEX REMEDY FROM NATURAL COMPONENTS

Medetkhanov F.A., Konakova I.A., Piguzova K.A., Mikhailova A.S., Chistyakova E.S.
Summary

The article assesses the effect of a complex remedy from natural components on the interior indicators of white rats. It has been established that prolonged parenteral administration of the test agent to experimental animals in increasing doses is accompanied by deviations in their morphological and biochemical status indicators. The most significant deviations between the groups in the morphological composition of blood were noted on the part of leukocytes and ESR. In terms of biochemical composition, an increase in the total amount of AST in the control and experiment and ALT in the experiment was found.

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ДУШИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И САБЕЛЬНИКА БОЛОТНОГО НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Мирошников П.Н.¹ – инженер-аналитик, Жучаев К.В.¹ – д.б.н., профессор,
Борисенко Е.А.¹ – к.б.н., доцент, Макеев А.А.² – к.б.н., доцент,
Лошенко В.И.² – к.б.н., доцент

¹ФГБОУ ВО Новосибирский государственный аграрный университет

²ФГБОУ ВО Новосибирский государственный педагогический университет

Ключевые слова: физиологический статус, сабельник болотный, душица обыкновенная, молодняк свиней

Keywords: physiological status, marsh cinquefoil, oregano, young pigs

Животноводство относится к критически важным отраслям России, так как обеспечивает население страны высокопитательными продуктами животного происхождения [6]. Свиноводство – вторая по значимости после скотоводства отрасль животноводства, так как из общего потребления мяса населением на долю свинины приходится 25...30 % [7]. Это обосновано тем, что свинина является неотъемлемым компонентом для приготовления таких распространенных продуктов питания, как колбасы, окорока, ветчины, консервы [12]. Для получения наибольшего количества продукции с минимальными затратами, в свиноводстве преимущественно используется промышленное содержание [11]. Несмотря на получаемую экономическую выгоду, промышленное содержание животных тесно связано с постоянным воздействием хронического стресса, что приводит к появлению у животных иммунодефицита и снижению продуктивности [3].

Отъем поросят является одним из самых сложных и критически важных этапов в свиноводстве. Отъем оказывает прямое влияние на такие показатели, как поведение, взаимодействие с окружающей средой, заболеваемость, иммунитет и аппетит. В этот период поросята подвергаются воздействию комбинации стрессоров, которые могут привести к диарее и отрицательно сказаться на их

выживаемости [21]. Учеными предложено несколько методов улучшения здоровья поросят-отъемышей. Одним из наиболее важных является регулирование микробиома в пищеварительном тракте, который оказывает значительное влияние на производительность и здоровье свиней. Влиять на микробиом поросят можно при помощи кормовых добавок: антибиотиков, про- и пребиотиков, фитобиотиков [27]. И хотя наиболее эффективными из них являются кормовые антибиотики, их повсеместное применение связано с развитием у патогенных микроорганизмов антибиотикорезистентности, что представляет серьезную угрозу как для животноводства, так и для здравоохранения [24]. Согласно литературным источникам, применение кормовых добавок на основе сырья лекарственных растений оказывает положительное влияние на продуктивность и физиологический статус свиней [7, 23, 25, 26, 27]. Источниками сырья для производства таких добавок могут выступать регионы Западной Сибири и Алтайского края, насчитывающие свыше 3000 видов лекарственных растений [4]. Душица обыкновенная (лат. *Origanum vulgare* L.) и сабельник болотный (лат. *Comarum palustre* L.) представляют интерес как компоненты для производства кормовых добавок, благодаря наличию в их составе следующих групп химических веществ, обладающих биологической активностью: танины, полифенольные

соединения, флавоноиды, органические кислоты [14]. Ранее проведенные исследованиями опыты обнаружили у препаратов на основе душицы обыкновенной [18, 20, 26] и сабельника болотного [15, 16, 17] положительное воздействие на физиологические и продуктивные показатели сельскохозяйственных животных, однако необходимы комплексные исследования по выявлению механизмов проявления данных воздействий.

Цель исследования – изучение влияния экстрактов душицы обыкновенной и сабельника болотного на физиологический статус и продуктивность молодняка свиней.

Материал и методы исследований.

Исследования проведены на базе племенной свинофермы учебно-опытного хозяйства «Тулинское» (Новосибирская область). Объектом исследования стал молодняк свиней приобского типа скороспелой мясной породы (СМ-1) с 21-дневного до 52-дневного возраста, продолжительность эксперимента составила один месяц.

Для проведения научно-хозяйственного опыта по методу групп-аналогов [13] было сформировано три группы поросят средней живой массой 5,5 кг и различиями между группами не более 5 % по массе в 21-дневном возрасте. Всего было подобрано три группы: контрольная (10 голов), получавшая стандартный рацион (зернобобовая смесь + премикс), первая опытная (15 голов), получавшая в дополнение к основному рациону биологически активную добавку на основе экстракта душицы обыкновенной (ДО) и вторая опытная (15 голов), получавшая в дополнение к основному рациону биологически активную добавку на основе экстракта сабельника болотного (СБ). Добавки были приготовлены согласно методике, описанной в патенте на изобретение № 2791450 С1 «Способ получения экстрактов из лекарственного сырья» [10]. В течение трех недель опыта поросята ежедневно получали исследуемые экстракты в количестве 10 мл на 1 кг живой массы во время дневного кормления.

На 21-й и 42-й дни жизни у всех животных был проведен забор крови для биохимического и гематологического анализа, измерена живая масса и оценена стресс-чувствительность поросят.

Гематологические исследования проводились при помощи гематологического анализатора Exigo в Лаборатории адаптации и благополучия животных Новосибирского ГАУ. Были получены данные по таким показателям, как содержание эритроцитов, гематокрит, средний объем эритроцита, содержание гемоглобина, содержание тромбоцитов, средний объем тромбоцита, содержание лейкоцитов. Биохимическое исследование сыворотки крови проводилось на биохимическом анализаторе Пикон. Панель биохимических тестов включала содержание кальция, фосфора, холестерина, мочевины, общий белок плазмы, содержание глюкозы и триглицеридов и концентрацию гормона кортизола.

Для оценки стресс-чувствительности поросят был использован тест «иммобилизацией», предложенный Hessing [19]. Сущность его заключается в том, что поросята фиксируются в спинном положении и удерживаются в таком положении в течение одной минуты. В это время фиксируется и записывается ответная реакция животных. Оцениваются как моторная активность, так и вокализация. Пассивная реакция оценивается 1-им баллом, активная – 2-мя баллами. Если по сумме баллов поросенок набирает 2 балла, то его относят к стресс-резистентным, если 3 или 4 балла – к стресс-чувствительным.

Дополнительно стресс-устойчивость поросят внутри групп была оценена методом «кризис отъема», разработанного В.А. Коваленко [9]. Суть метода заключается в оценке прироста поросят в течение 10 дней после отъема: показавших прирост выше среднего по группе относили к стресс-устойчивым, ниже среднего – к стресс-чувствительным.

Для оценки влияния исследуемых экстрактов на пищевую активность была использована собственная методика. После

внесение корма в кормовое корыто, при помощи секундомера было замерено время, необходимое пороссятам для полного съедания корма (либо до смены активности всего поголовья). Внутри каждой группы было рассчитано среднее время, замеры проводились в первой и во второй половине опыта. Цифровой материал исследований был обработан по стандартным программам вариационной статистики с помощью пакета программ MS Office Excel и STATISTICA 12. Для определения нормальности распределения применялся критерий Шапиро-Уилка, при нормальном распределении для оценки достоверности различий между опытными и контрольной группами применялся однофакторный дисперсионный анализ с расчетом t-критерия с использованием поправки Бонферрони, при несоответствии нормальному распределению – U-критерий

Манна-Уитни. Для определения взаимосвязей между исследуемыми показателями был применен ранговый коэффициент корреляции Спирмена.

Результат исследований. На протяжении всего опыта выживаемость во всех группах составила 100 %. Введение в рацион поросят опытной группы экстракта душицы обыкновенной (ДО) позволило получить дополнительный прирост живой массы 2,17 % и увеличить среднесуточный прирост на 6,87 % в сравнении с контрольной группой. Достоверных различий не обнаружено. Введение экстракта сабельника болотного (СБ) позволило получить дополнительный прирост живой массы на 3,96 % и достоверно ($P < 0,05$) увеличить среднесуточный прирост на 11,09 % в сравнении с контрольной группой (Таблица 1).

Таблица 1 – Динамика изменения живой массы поросят

Показатель	Контроль, $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	Опытная СБ, $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	Опытная ДО, $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
Живая масса на начало опыта, кг	5,65±0,31	5,33±0,16	5,43±0,25
Живая масса на конец опыта (через 21 день), кг	12,20±0,56	12,70±0,33	12,47±0,59
Среднесуточный прирост, г	311,90±16,9	350,79*±9,46	334,92±18,07

* $P < 0,05$

Таким образом, в опытной группе с душицей обыкновенной в рационе была выявлена тенденция к более быстрому набору живой массы, а поросята в группе с сабельником болотным в рационе достоверно быстрее набирали живую массу, чем контрольная группа. Положительное влияние фитобиотических добавок на прирост живой массы поросят описано в исследовании А.А. Ивановского и соавторов [7]. Применение исследуемой ими растительной кормовой добавки Фитоплюс (левзея сафлоровидная, серпуха венценосная, лабазник вязолистный) привело к увеличению живой массы у поросят-отъемышей в опытных группах на 15-22 % и повышению среднесуточного прироста на 24-33 % в сравнении с

контролем.

Тест на стресс-чувствительность показал, что во всех трех группах преобладали животные, чувствительные к стрессу. Повторное тестирование показало увеличение количества стресс-чувствительных поросят во всех группах до 90 %, что характеризует уровень воздействия отъемного стресса на поросят (Рисунок 1).

Оценка стресс-чувствительности методом «кризис отъема» показала, что соотношение стресс-чувствительных и стресс-резистентных поросят в контрольной и опытной группе с экстрактом СБ сходное, однако в группе с экстрактом ДО 2/3 поросят проявили резистентность к стрессу (Рисунок 2).

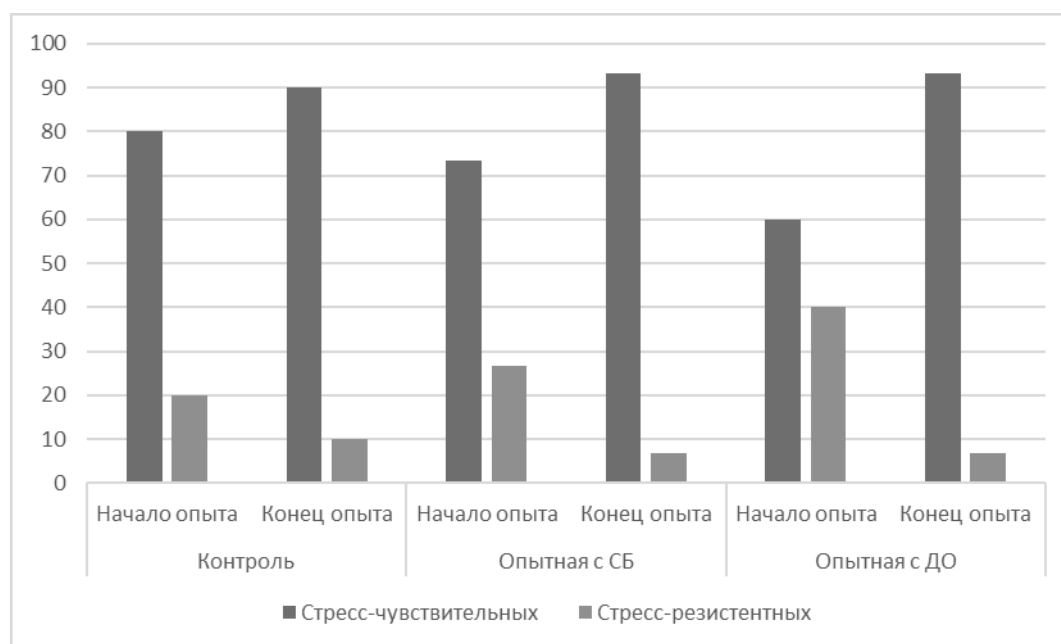


Рисунок 1 – Доля чувствительных и резистентных к стрессу поросят при использовании метода «спинной» тест, %

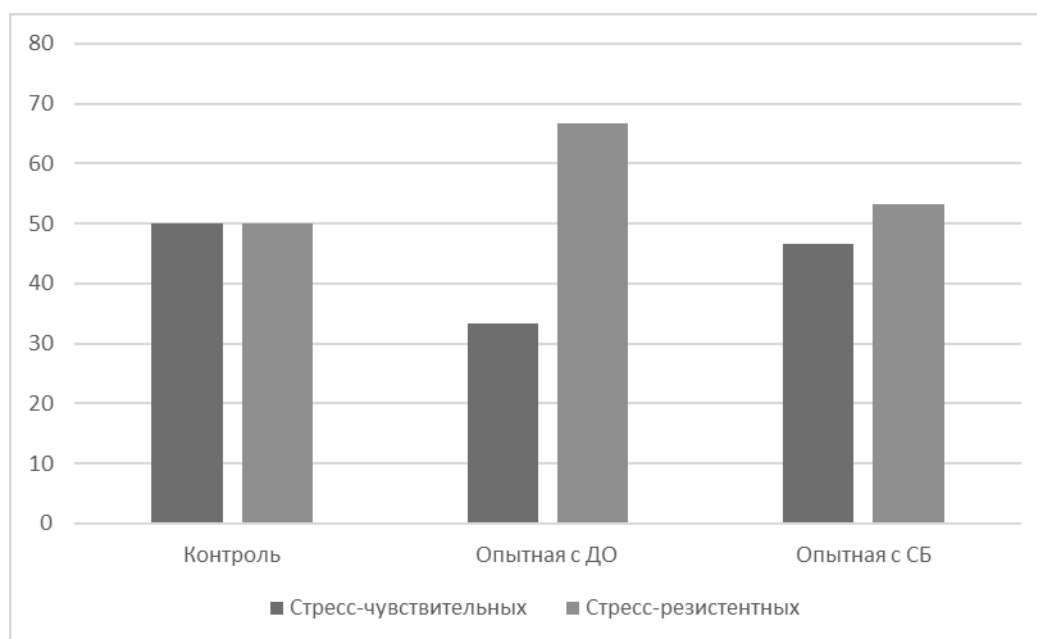


Рисунок 2 – Доля чувствительных и резистентных поросят при использовании метода «кризис отъема», %

Экстракт душицы обыкновенной оказал положительное влияние на стресс-чувствительность поросят, что соотносится с результатами, полученными на лабораторных мышах. Показано, что применение экстракта душицы обыкновенной в условиях хронического стресса способно оказывать анксиолитическое воздействие и улучшать когнитивные функции подопытных животных. Кроме того, у мышей в опытной группе было обнаружено увеличение

живой массы [22].

Исследование пищевой активности показало, что в опытных группах в первой половине опыта поросята тратили больше времени на поедание корма, что, вероятно, связано с наличием у используемых экстрактов непривычного вкуса и запаха. Однако, начиная со второй половины опыта, поросята в опытных группах стали поедать корм быстрее и охотнее (на 19,2 % для СБ и 5,7 % для ДО), в контрольной же группе пищевая активность снизилась на

5,9 %. В опытной группе с экстрактом сабельника болотного скорость поедания корма в этот период была достоверно ($P<0,01$) выше в сравнении как с

контрольной группой, так и в сравнении с показателями этой группы в первой половине опыта (Таблица 2).

Таблица 2 – Пищевая активность поросят, с

Стадия опыта	Контроль	Опытная СБ	Опытная ДО
Первая половина опыта	369±44,51	396±26,41	384±18,43
Вторая половина опыта	392±28,15	320**±9,46	362±23,19

$P<0,01$

Таким образом, можно сделать вывод, что, благодаря наличию в составе опытных экстрактов эфирных масел и ароматических веществ [14], повысились вкусоароматические показатели стандартного комбикорма, тем самым улучшив его поедаемость.

Фоновое исследование показателей крови показало достоверные различия в опытных группах по таким показателям, как гематокрит, средний объем эритроцита и содержание тромбоцитов (Таблица 3). Данный факт был учтен при итоговом анализе.

Таблица 3 – Гематологические показатели в опытных и контрольной группах на начало опыта

Показатель	Контроль		СБ		ДО		Референсные значения (Борисенко, 2004)
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,38	0,13	5,23	0,09	4,52	0,41	3,9-5,5
Гематокрит, %	27,92	0,56	32,38* **	0,72	27,71	2,43	31,7-42,2
Ср. объем эритроц., fl	51,89	1,11	61,79* **	1,23	62,11* **	1,49	76-97
Гемоглобин, г/л	91,8	2,40	107,07	2,21	91	7,67	103-141
Тромбоциты, млрд/л	670	57,71	406**	41,7	451,2* *	51,9	150-400
Ср. об. тромбоц., fl	7,53	0,16	7,87	0,11	7,65	0,09	8,6-9,3
Лейкоциты, $10^9/л$	10,67	1,05	9,63	0,61	9,61	0,71	5-14,5
Са, ммоль/л	2,19	0,24	2,55	0,21	2,32	0,16	2,0-3,5
Р, ммоль/л	2,61	0,13	2,86	0,15	2,67	0,14	1,5-3,5
Холестерин, ммоль/л	2,62	0,09	2,62	0,17	2,73	0,24	1,0-3,3
Мочевина, ммоль/л	6,47	0,39	5,94	0,24	6,46	0,34	1,2-8,9
Общий белок, г/л	76,91	3,98	76,86	4,73	81,9	4,66	51-90
Глюкоза, ммоль/л	6,97	0,79	6,99	0,57	7,02	0,56	2,9-8,1
Триглицериды, ммоль/л	0,76	0,06	0,80	0,08	0,89	0,07	-

** $P<0,01$, *** $P<0,001$ (в сравнении с контрольной группой)

У поросят контрольной группы к 42-му дню несколько увеличились (на 3,6-10,5 %), оставаясь на уровне ниже референсных значений, содержание эритроцитов, гематокрит, содержание гемоглобина и средний объем тромбоцита. Отмечено

достоверное повышение содержания лейкоцитов ($P<0,01$) на 23,6 %. В то же время уменьшились показатели среднего объема эритроцита (на 6,3 %), содержание фосфора (на 133,2%, $P<0,001$), содержание мочевины (на 31,1%, $P<0,001$).

Сходные изменения произошли в гематологическом профиле поросят опытных групп, получавших экстракты сабельника и душицы. Особенности этих групп является достоверное снижение содержания мочевины, соответственно, на 30,3-33,5 %, холестерина (на 25,6-30,0 %), общего белка (на 26,3-29,3 %), триглицеридов (на 23,7-33,7 %).

У поросят во всех трех группах было обнаружено повышенное содержание эритроцитов, что может быть связано с характерной для данной возрастной группы склонностью к анемии. Также во всех группах было обнаружено понижение среднего объема эритроцита. Этот показатель коррелирует с предыдущим, из чего можно сделать вывод, что повышенное содержание эритроцитов связано с уменьшением их среднего объема. Во всех группах средний объем

тромбоцита был ниже референсных значений, однако количественный состав тромбоцитов находился в допустимых границах. Во всех группах было обнаружено значительное понижение содержания фосфора в крови. Данный показатель достоверно отрицательно коррелирует (-0,416) с содержанием лейкоцитов, что наблюдается при гипофосфатемии по данным Клаттера (1995). Наиболее значимые изменения были вызваны применением экстракта СБ, оказавшего достоверное влияние на такие метаболические показатели, как содержание холестерина, мочевины, общего белка и триглицеридов. Содержание мочевины достоверно коррелирует (по Спирмену) с показателями содержания холестерина (0,557), общего белка (0,529) и триглицеридов (0,627).

Таблица 4 – Сравнение гематологических показателей в опытных и контрольной группах на конец опыта

Показатель	Контроль		СБ		ДО		Референсные значения (Борисенко, 2004)
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,01	0,37	5,95	0,42	5,74	0,57	3,9-5,5
Гематокрит, %	28,96	1,63	32,07	2,36	31,18	2,89	31,7-42,2
Ср. объем эритр., fl	48,63	1,62	53,69* **	0,56	53,76* *	1,18	76-97
Гемоглобин, г/л	97,50	5,03	113,86	5,82	116,1	5,28	103-141
Тромбоциты, млрд/л	318	66,6	366	54,7	297	47,1	150-400
Ср. об. тромб., fl	7,88	0,28	7,81	0,16	8,01	0,13	8,6-9,3
Лейкоциты, $10^9/л$	14	1,65	18,67*	1,41	15,79	3,12	5-14,5
Са, ммоль/л	2,65	0,09	2,67	0,09	2,64	0,06	2,0-3,5
Р, ммоль/л	0,65	0,06	0,52	0,05	0,54	0,05	1,5-3,5
Холестерин, ммоль/л	2,06	0,04	1,95	0,05	1,91*	0,04	1,0-3,3
Мочевина, ммоль/л	4,46	0,25	4,14	0,09	4,30	0,10	1,2-8,9
Общий белок, г/л	67,96	5,13	56,70*	3,31	56,89*	2,64	51-90
Глюкоза, ммоль/л	7,34	0,60	6,01	0,45	6,68	0,35	2,9-8,1
Триглицериды, ммоль/л	0,63	0,04	0,61	0,03	0,59	0,03	-
Кортизол, ммоль/л	122,0	10,30	128,33	9,17	116,47	11,12	70-105

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$ (в сравнении с контрольной группой)

При сравнении группы с экстрактом ДО в рационе с контрольной группой обнаружены достоверные ($P<0,05$) различия по таким показателям, как содержание холестерина и общий белок, а также достоверные ($P<0,01$) различия по среднему объему эритроцита (Таблица 4). Так как по среднему объему эритроцита были обнаружены достоверные различия в начале эксперимента для обеих групп с экстрактами, то изменение данного показателя под влиянием действия экстрактов маловероятно. Влияние добавки на содержание холестерина, вероятнее всего, связано с наличием в составе экстракта урсоловой кислоты, что подтверждается исследованиями Залетовой Н.И. и соавторов (2006), обнаруживших положительное влияние урсоловой кислоты на липидный обмен, включая снижение уровня холестерина.

Группа с экстрактом СБ в рационе достоверно отличалась от контрольной группы ($P<0,05$) по таким показателям, как содержание лейкоцитов и общий белок, а также по среднему объему эритроцита ($P<0,001$) (Таблица 4). Содержание кортизола в крови было выше референсных значений во всех экспериментальных группах, что подтверждает полученные данные о преобладании в поголовье стресс-чувствительных животных. В опытной группе с экстрактом ДО содержание кортизола в крови было на 5 % ниже контроля, но без достоверных различий

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о целесообразности дальнейшего изучения возможности использования экстрактов душицы обыкновенной и сабельника болотного как растительной кормовой добавки, экстракта душицы обыкновенной как сырья для производства ветеринарного препарата для животных в условиях хронического стресса и как гипополидимического препарата.

Заключение. Растительные экстракты оказывают благоприятное воздействие на поедаемость рациона и связанные с этим показатели среднесуточные приросты живой массы, очевидно, за счет улучшения его вкуса и

придания ему аромата. Достоверное влияние на среднесуточный прирост живой массы оказало применение экстракта сабельника болотного.

Экстракт душицы обыкновенной способен оказывать анксиолитическое воздействие на поросят. Метод «кризис отъема» показал, что в группе с экстрактом душицы обыкновенной было меньше стресс-чувствительных поросят. Другим подтверждающим фактором влияния экстракта является тенденция к снижению уровня кортизола в крови опытных животных.

Опытные экстракты способны влиять на метаболические показатели поросят, снижая содержание общего белка, мочевины, холестерина и глюкозы в пределах референсных значений. Учитывая оказанное влияние на прирост живой массы, можно выдвинуть гипотезу, что применение экстрактов оказало положительное влияние на физиологическое состояние животных.

Учитывая обнаруженное достоверное уменьшение показателя содержания холестерина, дальнейшее изучение экстрактов перспективно для разработки атеросклеротических и гипополидимических препаратов на основе лекарственных растений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Акимов, К. С. Свиноводство в России: основные тенденции / К. С. Акимов, Т. Н. Гаглоева // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 2. – С. 2.
2. Борисенко, Е. А. Оценка иммунного статуса свиней скороспелой мясной породы в связи с возрастом и продуктивностью / Е. А. Борисенко // Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук // Новосибирск, 2004.
3. Галочкин, В. А. Взаимосвязь нервной, иммунной, эндокринной систем и факторов питания в регуляции резистентности и продуктивности животных (обзор) / В. А. Галочкин, К. С. Остренко, В. П. Галочкина, Л. М. Федорова // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – № 53(4). – С. 673-686.
4. Гуреева, И. И. Лекарственные

растения Сибири (монография) / И. И. Гуреева, А. М. Дыгай, Г. А. Копанева // Издательство Томского университета. Томск, 1995.

5. Залетова, Н. И. Получение и фармакологические свойства некоторых окисленных производных урсоловой кислоты / Н. И. Залетова, О. Н. Толкачев, Н. Г. Глазова, Т. Е. Лескова // В сборнике: Химия, технология, медицина. Международная конференция, посвященная 75-летию образования Всероссийского научно-исследовательского института лекарственных и ароматических растений. Под общей редакцией академика РАМН и РАСХН, заслуженного деятеля науки РФ, профессора В.А. Быкова. – 2006. – С. 123-126.

6. Иванова, Р. Н. Применение пробиотических препаратов в свиноводстве / Р. Н. Иванова, Н. В. Мардарьева, Т. П. Виеру // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (20). – С. 42-46.

7. Ивановский, А. А. Влияние адаптогенов растительного происхождения на поросят и свиноматок [анаболический эффект комплекса фитостероидов в свиноводстве] / А. А. Ивановский, Н. П. Тимофеев, С. А. Ермолина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2019. – Т. 20. – № 4. – С. 387-397.

8. Клаттер, У. Нарушения минерального обмена и костного метаболизма / У. Клаттер // Терапевтический справочник Вашингтонского университета. Под ред. М. Вудли и А. Уэлан. Москва. – 1995. – С. 502-601.

9. Коваленко, В. А. Способ прогноза откормочных качеств свиней в раннем возрасте / В. А. Коваленко // Генетика, разведение и селекция свиней: Межвуз. сб. научных трудов по проблеме "Свинина". – Москва. – 1988. – С. 14-20.

10. Мирошников, П. Н. Способ получения экстрактов из лекарственного сырья / П. Н. Мирошников, О. Н. Сороколетов, К. В. Жучаев // Патент на изобретение 2791450 С1, 07.03.2023. Заявка № 2022112703 от 05.05.2022.

11. Михайлова, О. А. Тенденции развития мирового свиноводства / О. А. Михайлова // Вестник аграрной науки. – № 1(70). – 2018. – С. 36-45.

12. Мурусидзе, Д. Н. Технология производства продукции животноводства / Д.Н. Мурусидзе, В. Н. Легеза, Р. Филонов. – М.: КолосС, 2005. – 432 с.

13. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве: учебное пособие / А. И. Овсянников – М.: Колос, 1976. – С. 154-167.

14. Растительные ресурсы СССР. Л. – СПб.: Наука, 1985-1993. Вып. 1.

15. Титович, Л. В. Влияние препаративных форм сабельника болотного на показатели крови телят при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта / Л. В. Титович // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2021. – Т. 47. – № 1. – С. 130-133.

16. Титович, Л. В. Естественная резистентность при применении препаратов сабельника болотного у овец / Л. В. Титович, Н. Г. Толкач, А. А. Козюк // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2021. – Т. 57. – № 2. – С. 67-71.

17. Ярован, Н. И. Оксидантно-антиоксидантный статус цыплят-бройлеров при транспортном стрессе с использованием сабельника болотного / Н. И. Ярован, Н. А. Комиссарова // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2015. – № 1-1. – С. 125-128.

18. Allan, P. Oregano improves reproductive performance of sows. Theriogenology / P. Allan, G. Bilkei // Theriogenology. – 2015. – V. 63. – P. 716-721.

19. Helsing, M. J. Individual behavioural characteristics in pigs / M. J. Helsing, A. M. Hagelso, J. A. Van Beek [et all.] // Applied Animal Behaviour Science. – 1993. – V.37. – P. 285-295.

20. Mauch, C. Strategic application of oregano feed supplements reduces sow mortality and improves reproductive performance-a case study / C. Mauch, G. Bilkei // J. Vet. Pharmacol Ther. – 2014. –

V. 27. – P. 61-63.

21. Moeser, A. J. Gastrointestinal dysfunction induced by early weaning is attenuated by delayed weaning and mast cell blockade in pigs / A. J. Moeser, K. A. Ryan, P. K. Nighot [et al.] // *Am J Physiol Gastrointest. Liver Physiol.* – 2017. – V. 293. – P. 413-G421.

22. Mohseni-Moghaddam, P. A behavioral and molecular study; ameliorated anxiety-like behavior and cognitive dysfunction in a rat model of chronic unpredictable stress treated with oregano extract / P. Mohseni-Moghaddam, D. Manijeh, H. Motahare and etc. // *Brain Behav.* – 2022. – V. 12(8). – P. 2727. – Published online 2022 Jul 27. doi: 10.1002/brb3.2727 PMID: PMC9392516.

23. Simonson, R. R. Antimicrobial properties of herbs and spices and their potential use in diets for pigs / R. R. Simonson // *Newport Laboratories, Inc.* – 2014. – V. 229. – P. 540.

24. Van Boeckel, T. P. Global trends in antimicrobial use in food animals / T. P. Van Boeckel, C. Brower, M. Gilbert [et al.] // *Proc Natl Acad Sci.* – 2019. – V. 112(18). – P. 5649-5654.

25. Windisch, W. Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry / W. Windisch, K. Schedle, C. J. Plitzner and etc. // *Anim Sci.* – 2018. – V. 86. – P.140-148.

26. Zhaikai, Z. Essential oil and aromatic plants as feed additives in non-ruminant nutrition: a review / Z. Zhaikai, Z. Sai, W. Hongliang and etc. // *J Anim Sci Biotechnol.* – 2019. – V. 6(1). – V. 7.

27. Zhao, J. Growth performance and intestinal morphology responses in early weaned pigs to supplementation of antibiotic-free diets with an organic copper complex and spray-dried plasma protein in sanitary and nonsanitary environments / J. Zhao, A. Harper, M. Estienne [et al.] // *J. Anim. Sci.* – 2017. – P. 85(5). – P. 1302-1310.

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ДУШИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И САБЕЛЬНИКА БОЛОТНОГО НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Мирошников П.Н., Жучаев К.В., Борисенко Е.А., Макеев А.А., Лошенко В.И.

Резюме

В современном свиноводстве преимущественно используются промышленные технологии содержания. Такие технологии позволяют получить больше продукции, однако их применение связано с такими серьезными проблемами, как воздействие хронического стресса на животных и антибиотикорезистентность патогенных микроорганизмов, связанная с повсеместным применением антибиотических препаратов. Особенно уязвимыми к стрессу являются поросята при отъеме. Одним из способов решения данных проблем может стать применение растительных кормовых добавок на основе лекарственных растений, таких как душица обыкновенная и сабельник болотный. Целью исследования является изучение влияния экстрактов душицы обыкновенной (ДО) и сабельника болотного (СБ) на физиологический статус и продуктивность молодняка свиней. Для проведения исследования было сформировано три группы поросят возрастом 21 день: контроль, опытная с экстрактом ДО и опытная с экстрактом СБ (10 мл/кг ЖМ). В течение трех недель поросята в опытных группах получали в дополнение к основному рациону экспериментальные экстракты. Оценка велась по таким показателям, как изменение живой массы, стрессоустойчивость, пищевая активность, содержание эритроцитов, гематокрит, средний объем эритроцита, содержание гемоглобина, содержание тромбоцитов, средний объем тромбоцита, содержание лейкоцитов, содержание кальция, фосфора, холестерина, мочевины, общий белок плазмы, содержание глюкозы и триглицеридов и концентрация гормона кортизола. Результаты показали, что средняя масса одного поросенка в группе с экстрактом СБ в рационе группы была на 3,96 % выше, чем в контроле, а суточный прирост – достоверно ($P < 0,05$) выше, чем в контроле на 11,09 %. Средняя масса одного поросенка в группе с душицей была на 2,17 % выше, чем в контроле, а суточный прирост – на 6,87 %. За время опыта поросята из опытной группы с

душицей стали поедать свой корм быстрее на 5,7 %, из опытной группы с сабельником – достоверно ($P<0,01$) на 19,2 %, а скорость поедания в контрольной группе снизилась на 5,9 %. Количество стресс-резистентных поросят было ниже в группе с экстрактом ДО. Введение в рацион экстрактов привело к достоверному снижению содержания мочевины, соответственно, на 30,3-33,5%, холестерина (на 25,6-30,0%), общего белка (на 26,3-29,3%), триглицеридов (на 23,7-33,7%). Обнаружены достоверные ($P<0,05$) различия между контрольной группой и группой, получавшей экстракт ДО в рационе, по таким показателям, как содержание гемоглобина, холестерина и общий белок. Поросята в группе с экстрактом СБ в рационе достоверно ($P<0,05$) отличались от животных контрольной группы по таким показателям, как содержание гемоглобина, лейкоцитов и общий белок. Из полученных результатов можно сделать вывод о целесообразности дальнейшего изучения экстрактов ДО и СБ как функциональных кормовых добавок для животных и компонента для атеросклеротических и гиполипидимических препаратов.

INFLUENCE OF OREGANO AND MARSH CINQUEFOIL EXTRACTS ON THE PHYSIOLOGICAL STATUS AND PRODUCTIVITY OF YOUNG PIGS

Miroshnikov P.N., Zhuchayev K.V., Borisenko E.A., Makeev A.A., Loshenko V.I.,
Summary

In modern pig farming, industrial technologies are mainly used. Such technologies allow for more production, but their use is associated with such serious problems as the effects of chronic stress on animals and antibiotic resistance of pathogenic microorganisms associated with the widespread use of antibiotic drugs. Piglets are especially vulnerable to stress during weaning. One way to solve these problems could be the use of plant feed additives based on medicinal plants, such as oregano and marsh cinquefoil. The purpose of the research is to study the effect of extracts of oregano (OE) and cinquefoil (CE) on the physiological status and productivity of young pigs. To conduct the study, three groups of piglets aged 21 days were formed: control, experimental with OE extract and experimental with SE extract (10 ml/kg LW). For three weeks, piglets in the experimental groups received experimental extracts in addition to the main diet. The assessment was carried out according to such indicators as changes in live weight, stress resistance, feed activity, red blood cells (RBC) content, hematocrit, average RBC volume, hemoglobin content, platelet content, average platelet volume, white blood cells (WBC) content, calcium, phosphorus, cholesterol, urea, total plasma protein, blood sugar and triglyceride levels and the concentration of the hormone cortisol. The results showed that the average weight of one pig in the group with CE in the diet was 3.96 % higher than in the control, and the daily gain was significantly ($P<0.05$) higher than in the control by 11.09 %. The average weight of one piglet in the group with OE was 2.17 % higher than in the control, and the daily increase was 6.87 %. During the experiment, piglets from the experimental group with OE began to eat their food faster by 5.7 %, from the experimental group with CE - significantly ($P<0.01$) by 19.2 %, and the rate of eating in the control group decreased by 5.9 %. The number of stress-resistant piglets was lower in the group with OE extract. The introduction of extracts into the diet led to a significant decrease in urea content, respectively, by 30.3-33.5%, cholesterol (by 25.6-30.0%), total protein (by 26.3-29.3%), triglycerides (by 23.7-33.7%). Significant ($P<0.05$) differences were found between the control group and the group receiving OE extract in the diet in such indicators as hemoglobin content, cholesterol content and total protein. Piglets in the group with CE extract in the diet differed significantly ($P<0.05$) from animals in the control group in such indicators as hemoglobin content, WBC content and total protein. From the results obtained, we can conclude that it is advisable to further study OE and CE as functional feed additives for animals and a component for atherosclerotic and lipid-lowering drugs.

РЕАКЦИЯ ЭРИТРОЦИТОВ КРЫС НА СТУПЕНЧАТУЮ ПЛАВАТЕЛЬНУЮ НАГРУЗКУ И ТЕСТ «ДО ОТКАЗА» В ТЕРМОНЕЙТРАЛЬНОЙ СРЕДЕ

Монгалёв Н.П. – к.б.н., с.н.с., Вахнина Н.А. – к.б.н., с.н.с., Бойко Е.Р. – д.м.н., проф.

Институт физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

Ключевые слова: крысы, эритроциты, ретикулоциты, ступенчатая физическая нагрузка, термонеutralная среда, тест «до отказа»

Keywords: rats, erythrocytes, reticulocytes, gradually increasing physical load, thermoneutral environment, test “to exhaustion”

Эффекты физических нагрузок универсальны и оказывают воздействие на все процессы в организме, влияя на их направленность [22]. При этом морфологическая модификация эритрона [25] сопровождается увеличением количества эритроцитов, высокорезистентных полихроматофильных, обратимо измененных форм клеток [12] и содержанием гемоглобина в крови [6, 7] в связи с необходимостью экстренного восполнения дефицита кислорода [28, 32]. В течение длительных физических упражнений повышенная пролиферативная активность ретикулоцитов [3] с их метаболической активностью и высокой трансформационной способностью [8, 27] ускоряет процесс обновления красной крови и способствует повышению физической работоспособности организма [2]. Постепенно возрастающая физическая нагрузка обеспечивает торроидальность эритроцитов, то есть их наиболее эффективное движение в сосудистом русле крови [16], при этом существенно разнообразие диаметра эритроцитов и их концентрация в крови в норме не менее $3,5\text{--}4,0 \times 10^6$ в 1мм^3 [23]. Соответствие количества эритроцита с их диаметром у человека и животных имеет диагностическое значение [13], поскольку функционально изменение величины эритроцитов связано с оксигенацией [9] и их сорбционной способностью [15]. Соотношение этих параметров в условиях оптимального уровня эритроцитарного пула дает возможность адекватной оценки

реакции системы крови на физическую нагрузку.

Материал и методы исследований.

Исследование проводили на половозрелых самцах крыс *Wistar* с массой тела 250–300 г. Животных содержали по четыре особи в клетке на стандартном рационе вивария, со свободным доступом к воде, при температуре 21 ± 1 °С и 12-часовом освещении. В контрольную группу были включены животные, содержавшиеся на стандартном рационе в условиях вивария ВивК (n=10) и животные экспериментальных групп Плав4 % (n=8) и Плав4 %Т (n=8). Животные группы Плав4 % после предварительной адаптации к воде [24] плавали с грузом 4 % от массы тела, однократно, «до отказа». Плавание животных группы Плав4 %Т также начинали с их адаптации к условиям эксперимента [29], в ходе которой время нахождения крыс в десатурированной воде с температурой $+34\text{--}36$ °С в непрозрачной емкости глубиной 60 см в течение первых 5 дней постепенно увеличивалось с 2-х до 4-х минут без нагрузки. Нагрузочное тестирование животных выполняли по 4 мин ежедневно с 6-го по 40 день [29] с модификациями, заключавшимися в постепенном увеличении массы груза с 0 до 4 % массы тела и последующем выполнении плавательного теста «до отказа». Определение полного утомления во время плавательного теста «до отказа» у животных представлено в работе [19]. В крови, стабилизированной гепарином (5000 ед/мл, АКОС, Россия), определяли уровень гемоглобина по Сали ГС-3, гематокрита с

использованием центрифуги MPW-310 («Mechanika Precyzyjna», Poland), количество эритроцитов в камере Горяева и ретикулоцитов на мазках после инкубирования крови в течение 12-15 мин с 1% раствором бриллиантового крезилового синего. Измеряли диаметр 100 эритроцитов, окрашенных по Романовскому-Гимза (Vital-Development, Россия) с помощью микроскопа PZO (Poland) с масляной иммерсией, увеличение об. 100^x ок. с градуированной шкалой 12^x [17], с дальнейшим построением кривой Прайс-Джонса [31]. Значимость различий реакций клеток крови у исследованных групп животных определяли с использованием критерия Крускала-Уоллеса, учитывали средние величины показателей (M) и ошибку средней (m). Различия считались значимыми при P≤0,05.

Рассчитывали коэффициент ранговой корреляции по Спирмену [5].

Результат исследований. Влияние ступенчатой плавательной нагрузки у животных в группе Плав4 %Т проявилось в отсутствии значимых изменений в эритроцитарном составе крови по сравнению с группой ВивК, за исключением снижения концентрации гемоглобина в эритроците (P≤0,001). У животных группы Плав4 %Т по сравнению с животными группы Плав4% отмечено двукратное увеличение времени плавания (P≤0,05), уменьшение диаметра эритроцитов (P≤0,01), их объема (P≤0,05), содержания гемоглобина в эритроците (P≤0,05), относительного (P≤0,05) и абсолютного количества ретикулоцитов (P≤0,01) (Таблица 1).

Таблица 1 – Время плавания и клеточный состав красной крови крыс в тесте «до отказа» (M±m)

Показатель	ВивК	Плав4%	Плав4%Т
Время плавания, мин	0	91,16 ± 32,15	184,75 ± 23,67●
Гематокрит, %	44,84 ± 0,33	49,49 ± 0,81	46,58 ± 1,76
Гемоглобин, г/л	144,90 ± 1,22	148,13 ± 2,24	141,12 ± 4,69
Эритроциты, 10 ¹² /л	8,16 ± 0,16	7,29 ± 0,19**	7,79 ± 0,32
Диаметр эритроцитов, мкм	6,18 ± 0,02	6,40 ± 0,03***	6,21 ± 0,04●●
Площадь поверхности эритроцитов, мкм ²	74,03 ± 0,66	79,45 ± 0,69***	78,29 ± 1,97
Площадь поверхности эритроцитов, м ² /л	601,42 ± 9,85	579,10 ± 14,86	602,10 ± 23,60
Объем эритроцитов, мкм ³	55,08 ± 0,97	68,57 ± 2,60***	59,41 ± 2,17●
Содержание гемоглобина в 1 эритроците, пг	17,79 ± 0,03	20,42 ± 0,62**	18,03 ± 0,74●
Концентрация гемоглобина в 1 эритроците, %	32,31 ± 0,28	29,94 ± 0,33**	30,34 ± 0,29***
Ретикулоциты, 10 ¹² /л	0,10 ± 0,01	0,16 ± 0,02*	0,09 ± 0,01●●
Ретикулоциты, ‰	12,61 ± 0,65	19,52 ± 2,93*	11,59 ± 1,41●
Эритроциты в диапазоне 6,0-6,3 мкм, %	40,40 ± 2,68	26,00 ± 2,51**	34,31 ± 4,50
Ретикулоциты 1-2 группы в диапазоне 6,4-6,7 мкм, %	45,85 ± 1,20	44,88 ± 2,26	45,00 ± 2,36
Ретикулоциты 3-4 группы в диапазоне 6,4-6,7 мкм, %	34,50 ± 6,51	39,75 ± 2,66	39,63 ± 1,38

Примечание: различия значимы * - P≤0,05, ** - P≤0,01, *** - P≤0,001 по сравнению с группой ВивК; ● - P≤0,05, ●● - P≤0,01, ●●●-P≤0,001 – по сравнению с группой Плав4%

Распределение эритроцитов по диаметру с максимальным их количеством в диапазоне 6,0-6,3 мкм показало тенденцию к правостороннему сдвигу

кривой Прайс-Джонса на 24,2% относительно животных группы Плав4% (Рисунок 1).

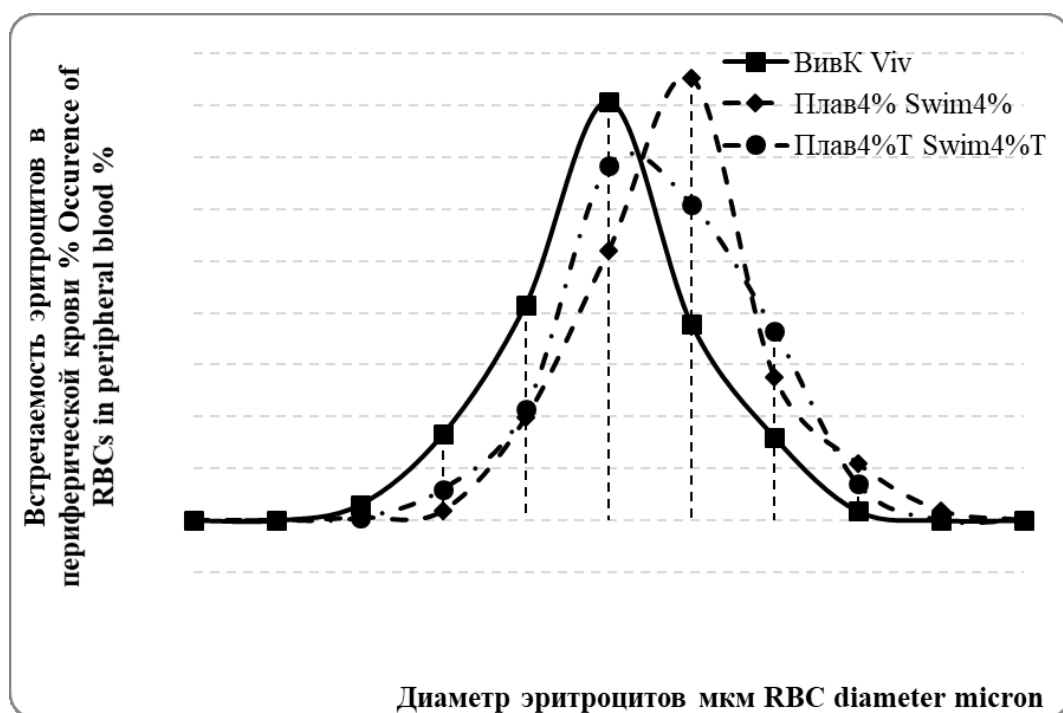


Рисунок 1 – Кривая Прайс-Джонса встречаемости эритроцитов в периферической крови крыс контрольной и экспериментальных групп

Независимо от характера физической нагрузки у молодых эритроцитов с максимальным относительным их количеством в диапазоне 6,4-6,7 мкм, в отличие от зрелых эритроцитов, сдвиг в кривой Прайс-Джонса

не выявлен (Рисунок 2).

Отмечено значимое влияние постепенно возрастающей плавательной нагрузки у крыс на взаимосвязь количества эритроцитов разной степени зрелости с их площадью поверхности (Таблица 2).

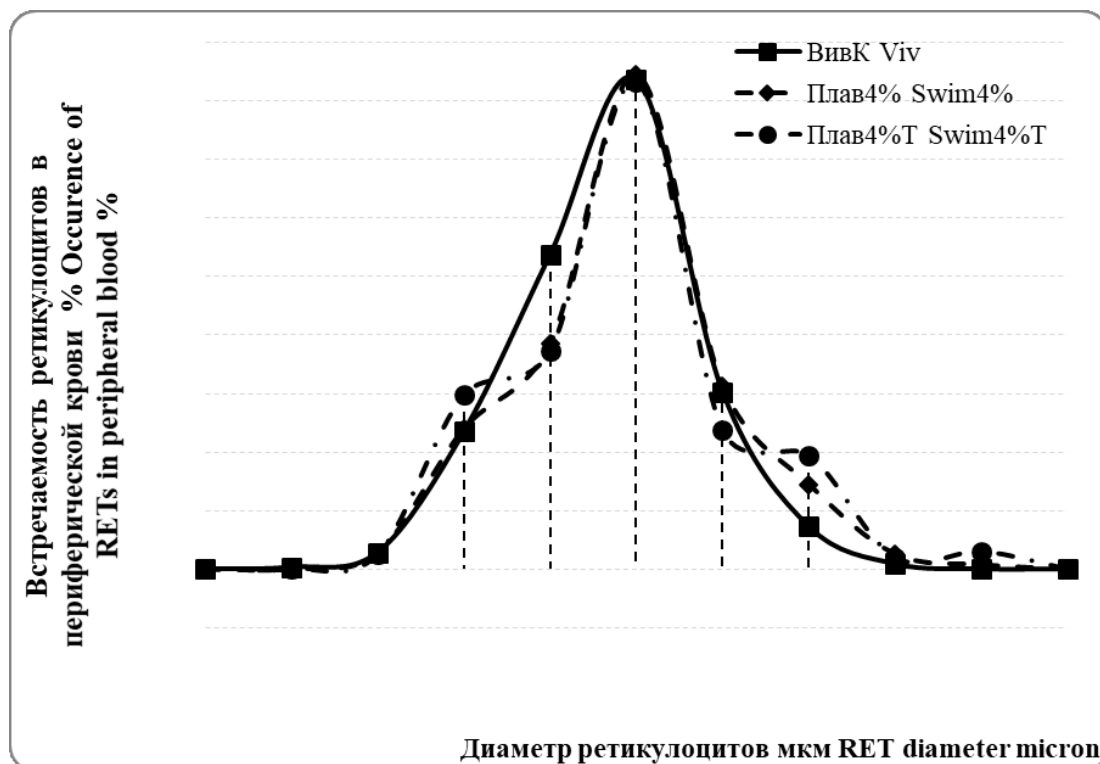


Рисунок 2 – Кривая Прайс-Джонса встречаемости ретикулоцитов в периферической крови крыс контрольной и экспериментальных групп

Таблица 2 – Значение коэффициента корреляции между эритроцитарными показателями у животных исследуемых групп

Показатель Parameters	ВивК Viv	Плав4% Swim4%	Плав4%Т Swim4%Т
	Площадь поверхности эритроцитов, мкм ² RBC area surface, μm ²		
Эритроциты, 10 ¹² /л RBC, 10 ¹² /l	-0,224; p=0,514	-0,244; p=0,540	-0,714; p=0,048
Эритроциты, мкм ³ RBC, μm ³	0,164; p=0,632	0,232; p=0,540	-0,262; p=0,501
Ретикулоциты, 10 ¹² /л RET, 10 ¹² /l	Площадь поверхности ретикулоцитов, мкм ² RET area surface, μm ²		
	-0,309; p=0,368	0,727; p=0,048	-0,899; p=0,004

В условиях ступенчатой плавательной нагрузки двукратное увеличение времени плавания животных в группе Плав4%Т по сравнению с группой Плав4%, по-видимому, является проявлением общей закономерности повышения работоспособности организма [11]. Известно, что адекватные физические нагрузки способствуют нивелированию стресс-реакции [19] и поддержанию оптимального уровня оксидативной системы организма животных [1], повышению насыщения крови кислородом, за счет снижением концентрации гемоглобина в эритроците [30]. В свою очередь, уменьшение гипоксического эффекта оказывает влияние на характер трансформации эритроцитов [21]. У животных Плав4%Т тенденция к снижению относительного количества эритроцитов в диапазоне 6,0-6,3 мкм (правосторонний сдвиг кривой Прайс-Джонса) менее выражена чем у животных в группе Плав4% (Таблица 1, Рисунок 1А). Полагаем, что уменьшенный сдвиг кривой Прайс-Джонса при ступенчатой физической нагрузке может быть связан с изменением кислотно-щелочного равновесия циркулирующей крови [31]. Независимо от характера физической нагрузки у молодых эритроцитов с максимальным относительным их количеством в диапазоне 6,4-6,7 мкм (в отличие от зрелых эритроцитов), отсутствие сдвига кривой Прайс-Джонса, может быть связано с их большей устойчивостью к изменениям внутренней среды и ускоренным созреванием [10].

Ретикулоциты 3-4 группы зрелости, по сравнению с ретикулоцитами 1-2 групп зрелости, проявляют тенденцию к снижению их относительного количества в данном диапазоне и при этом теряют до 10-14% площади мембран в процессе везикуляции [26]. Наличие корреляционной связи между количеством эритроцитов и величиной их площади поверхности (-0,714, p=0,048) у крыс группы Плав4%Т может являться следствием включения механизма регуляции поверхности эритроцитарных клеток в крови, которая, согласно исследованиям А.Л. Чижевского [23], находится в эквивалентной зависимости от поверхности всех капилляров. Известно, что у представителей грызунов отношение количества эритроцитов – $6,9 \times 10^{12}/л$ к их диаметру – 6,0-7,9 мкм близко к 1,0 [14]. Поэтому у крыс взаимосвязь величин этих параметров может быть менее выражена по сравнению с копытными животными и птицами, имеющими более высокие и низкие коэффициенты – 2,9 и 0,03 соответственно. Разный характер проявления корреляционной связи между количеством ретикулоцитов и величиной их площади поверхности у экспериментальных животных, возможно, обусловлен реактивностью функционально неравнозначных эритроцитов на изменение факторов среды и вариабельностью их диаметра в циркулирующей крови [18, 20]. Отсутствие корреляции между площадью поверхности эритроцитов, обеспечивающей сорбционную функцию [4] и изменением их объема, связанного с

диссоциацией гемоглобина [30] в покое или после физической нагрузки, может быть результатом изменения площади поверхности эритроцита в процессе его набухания, прежде всего, среди нормоцитов, активно реагирующих на изменение среды [21]. Предполагаем, что характер набухания эритроцита также может обуславливать появления положительной или отрицательной корреляционной связи между анализируемыми показателями.

Заключение. Полученные результаты отражают морфофункциональное состояние красной крови у животных в зависимости от интенсивности плавательной нагрузки. Установлено, что у крыс постепенное увеличение плавательной нагрузки в термонейтральной среде способствовало незначительному правостороннему сдвигу кривой Прайс-Джонса, снижению концентрации гемоглобина в эритроците и отсутствию ретикулоцитоза. Изменения в эритроцитарном составе могут свидетельствовать об адаптивном ответе, связанном со снижением функциональной напряженности транспортной системы крови при двукратном увеличении времени плавания, по сравнению с идентичной, но однократной нагрузкой в тесте «до отказа». Полагаем, что физическая нагрузка способствует проявлению механизма, регулирующего соответствие количества эритроцитов (в том числе и ретикулоцитов) с величиной их площади поверхности в процессе эритропоэза.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Балыкин, М. В. Изменение газового состава крови и процессы свободнорадикального окисления липидов в миокарде при адаптации к физическим нагрузкам / М. В. Балыкин, С. А. Сагидова, А. В. Жарков // Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. – 2015. – Т. 101, № 9. – С. 1007-1012.

2. Викулов, А. Д. Диаметр эритроцитов как надежный маркер текущего функционального состояния организма и физической работоспособности спортсменов / А. Д. Викулов, В. А. Маргазин, В. Л. Бойков

// Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2015. – № 1. – С. 10-14.

3. Вычужанова, Е. А. Влияние хронического стресса на острую стресс-реакцию у крыс / Е. А. Вычужанова // Наука и образование: проблемы, идеи, инновации. – 2015. – № 1. – С. 9-11.

4. Гареев, Р. А. Некоторые итоги исследований и перспективы изучения адсорбционно-транспортной функции эритроцитов / Р. А. Гареев // Вестник КазНУ. Серия биологическая. – 2010. – Т. 2. – № 44. – С. 103-109.

5. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. – Практика, 1999. – 459 с.

6. Дроздов, Д. Н. Особенности вариаций показателей периферической крови до и после действия физической нагрузки / Д. Н. Дроздов, А. В. Кравцов // Специфические и неспецифические механизмы адаптации во время стресса и физической нагрузки: материалы II Республиканской научно-практической Интернет-конференции с международным участием. – Гомель, 2014. – С. 99-101.

7. Жлобович, И. Н. Функциональное значение особенностей периферической крови у спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса / И. Н. Жлобович // Научные труды НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь. – 2014. – № 14. – С. 246-250.

8. Зинчук, В. В. Деформируемость эритроцитов: физиологические аспекты / В. В. Зинчук // Успехи физиологических наук. – 2001. – Т. 32. – № 3. – С. 66-78.

9. Иванов, К. П. Основы энергетики организма. Т.2. Биологическое окисление и его обеспечение кислородом / К. П. Иванов. – СПб.: Наука, 1993. – 270 с.

10. Иржак, Л. И. Дыхательная функция крови в условиях гипероксии / Л. И. Иржак, В. В. Гладилов, Н. А. Мойсеенко. – Медицина, 1985. – 176 с.

11. Влияние прерывистой нормобарической гипоксии на системную гемодинамику, биохимический состав крови и физическую работоспособность

лиц пожилого возраста / Е. А. Ключникова, Л. В. Аббазова, М. А. Лоханникова, С. С. Ананьев, Д. А. Павлов, М. В. Балыкин // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2017. – № 4. – С. 155.

12. Клетки крови и современные технологии их анализа / Г. И. Козинец, В. М. Погорелов, Д. А. Шмаров [и др.]. – Москва: Триада-фарм, 2002. – 534 с.

13. К вопросу о соотношении количества эритроцитов и их размеров в периферической крови / Г. И. Козинец, Д. А. Шмаров, Т. Н. Левина [и др.] // Клиническая лабораторная диагностика. – 2002. – № 4. – С. 43-45.

14. Коржуев П.А. Гемоглобин / П. А. Коржуев. – М.: Наука, 1964. – 286 с.

15. Адсорбция углеводов и липидов эритроцитами при недозированной физической нагрузке / С. Г. Макарушко, А. А. Мурзамадиева, З. Ш. Смагулова [и др.] // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2004. – Т. 90, № 8. – С. 140-141.

16. Две стратегии реологии эритроцитов крыс Vistar при физической нагрузке / М. Н. Маслова, А. М. Казеннов, Л. Н. Катюхин [и др.] // Рос. физиол. журн. им. И.М.Сеченова. – 2004. – Т. 90. – № 8. – С. 155-156.

17. Медведев, В. В. Клиническая лабораторная диагностика. Справочник / В. В. Медведев, Ю. З. Волчек. – СПб.: Гиппократ, 2006. – 360 с.

18. Физиологическое распределение эритроцитов на уровне дуги аорты по данным цитометрического и спектрофлуометрического исследования / М. А. Медведев, Г. С. Коваль, Н. В. Рязанцева [и др.] // Вестн. Том. гос. ун-та. – 2007. – Т. 300. – № 2. – С. 170-171.

19. Реактивность эритроцитов крыс в условиях физической нагрузки разной интенсивности / Н. П. Монгалёв, Л. Ю. Рубцова, В. Д. Шадрина [и др.] // В мире научных открытий. – 2018. – Т. 10. – № 2. – С. 74-92.

20. Монгалёв, Н. П. Вариабельность диаметра эритроцитов взрослого человека в условиях 80-минутного мониторинга / Н. П. Монгалёв, Л. И. Иржак // Вестник Сыктывкарского

университета. Серия 2 (биология, геология, химия, экология). – 2015. – № 5. – С. 63-67.

21. Монгалёв, Н. П. Реактивность нормоцитов красной крови человека в условиях физической нагрузки и острой нормобарической гипоксии / Н. П. Монгалёв, Л. Ю. Рубцова, Н. Н. Потолицына. – В кн.: Бойко Е.Р., ред. Физиолого-биохимические механизмы обеспечения спортивной деятельности зимних циклических видов спорта. – Сыктывкар: ООО «Коми республиканская типография», 2019. – 256 с.

22. Хныченко, Л. К. Стресс и его роль в развитии патологических процессов / Л. К. Хныченко, Н. С. Сапронов // Обзоры по клинич. фармакол. и лек. терапии. – 2003. – Т. 2. – № 3. – С. 2-15.

23. Чижевский, А. Л. Структурный анализ движущейся крови / А. Л. Чижевский. – М.; 1989. – 266 с.

24. Intensity of swimming exercise influences tracheal reactivity in rats / A. F. Brito, A. S. Silva, I. L. L. Souza [et al.] // J Smooth Muscle Res. – 2015. – № 51. – P. 70-81.

25. Changes of RBC aggregation in oxygenation-deoxygenation: pH dependency and cell morphology / I. Cicha, Y. Suzuki, N. Tateishi [et al.] // Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol. – 2003. – Т. 284. – № 6. – P. 2335-2342.

26. A detailed study of time dependent changes in human red blood cells: from reticulocyte maturation to erythrocyte senescence / S. C. Gifford, J. Derganc, S. S. Shevkoplyas [et al.] // British Journal of Haematology. – 2006. – Т. 135. – № 3. – P. 395-404.

27. Higher levels of erythrocyte membrane fluidity in sprinters and long-distance runners / T. Kamada, S. Tokuda, S. Aozaki [et al.] // J. Appl. Physiol. – 1993. – № 74. – P. 354-358.

28. Peripheral Circulation / M. Laughlin, M. Davis, N. Secher [et al.] // Compr Physiol. – 2012. – Т. 2. – № 1. – P. 321-447.

29. The effects of swimming training in cold water on antioxidant enzyme activity and lipid peroxidation in erythrocytes of male and female aged rats / A. Lubkowska,

I. Bryczkowska, I. Gutowska [et al.] // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. – 2019. – Т. 16, № 4. – P. 1-15.

30. Mairbäurl, H. Red blood cells in sports: effects of exercise and training on oxygen supply by red blood cells / H. Mairbäurl // *Frontiers in Physiology*. – 2013. – № 4. – P. 332.

31. Price – Jons, C. Red Blood Cell Diameters / C. Price – Jons. – L.: Oxford University, 1933. – 82 p.

32. Veränderungen erythrozytar kriterien des meerschweinchens bei hypoxie / G. Schmidt, J. Gross, E. Necas [et al.] // *Acta boil. Med. Germ.* – 1977. – № 36. – P. 205-211.

РЕАКЦИЯ ЭРИТРОЦИТОВ КРЫС НА СТУПЕНЧАТУЮ ПЛАВАТЕЛЬНУЮ НАГРУЗКУ И ТЕСТ «ДО ОТКАЗА» В ТЕРМОНЕЙТРАЛЬНОЙ СРЕДЕ

Монгалёв Н.П., Вахнина Н.А., Бойко Е.Р.

Резюме

Целью работы явилось определение адаптационной реакции клеток красной крови у крыс после 40 дней возрастающей плавательной нагрузки до 4% от массы тела в термонеutralной среде в тесте «до отказа». Показано, что у животных в результате выполнения ступенчатой физической нагрузки двухкратное увеличение предельного времени плавания сопровождалось снижением концентрации гемоглобина в эритроците, отсутствием ретикулоцитоза и незначительным сдвигом распределения эритроцитов кривой Прайс-Джонса в диапазоне 6,0-6,3 мкм. Предполагаем, что наличие корреляции между количеством эритроцитов и их диаметром может свидетельствовать о проявлении механизма, регулирующего это соотношение. Изменения в эритроцитарном составе, связанные со снижением функциональной напряженности транспортной системы крови по сравнению с идентичной, но однократной нагрузкой в тесте «до отказа», могут являться маркерами физиологически обоснованного адаптивного ответа на ступенчатую физическую нагрузку.

RESPONSE OF ERYTHROCYTES TO GRADUALLY INCREASED SWIMMING EXERCISE AND SWIMMING TEST TO EXHAUSTION IN THERMONEUTRAL WATER

Mongalev N.P., Vakhnina N.A., Bojko E.R.

Summary

Aim of study: Exploration of erythrocytes adaptive reactions in rats performing swimming tests “to exhaustion” in thermoneutral water, with weight of 4% of body mass, after 40-day swimming training at that temperature with gradually increasing loads.

Results: In our experiments a two-time increase of a maximal swimming time in the test “to exhaustion” after 40-day training was accompanied by a significant decrease of the hemoglobin concentration per erythrocyte, and also by a lack of reticulocytosis, and by a non-significant shift of a Price-Jones curve in the range of 6.0-6.3 μm . We believe that a correlation we observed between the erythrocyte count and the erythrocyte diameter suggests that there is a mechanism that regulates this interrelationship.

Conclusions: Changes we observed in erythrocytes in our experiments suggest a decreased functional stress on the transport system of blood in the trained rats when compared with the identical tests “to exhaustion” performed in the untrained animals, and these findings might reflect a physiologically determined response to the gradual training.

РЕЗИСТЕНТНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА К ВИРУСУ ЛЕЙКОЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА ЖИВОТНОГО

Мусин Р.Р. – аспирант 2 курса ФВМ, **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, инфицированность, возраст животного, биохимический анализ

Keywords: bovine leukemia, BLV, infection, animal age, biochemical analysis

Возникновение и распространение эпизоотического процесса инфекционных болезней характеризуется разнообразием биологических, природно-географических, социально-экономических и др. факторов [2, 3]. Изучение влияния этих факторов на динамику эпизоотического процесса в целом определяет эффективность оздоровительных и профилактических мероприятий.

Немаловажным остается вопрос и о возрастной динамике инфицированных ВЛКРС животных. Возраст крупного рогатого скота играет ключевую роль в серо распространенности ВЛКРС. Несмотря на разноречивые факты о корреляции уровня инфицированности вирусом и возраста животных, установленным считается, что лейкоз крупного рогатого скота чаще встречается у молочных коров и телят [5].

По некоторым данным, у крупного рогатого скота старше двух лет показатели серо распространенности почти в два раза превышают показатели более молодых животных. Еще M.J. Vander Maatan и др. [7] доказали, что у телят гораздо выше возможности заразиться вирусом лейкоза в первые часы жизни после рождения, если их кормить молозивом от больных коров-матерей. Эти телята, инфицированные в течение первой недели жизни, могут играть активную роль в начале распространения ВЛКРС среди восприимчивых животных, так как их провирусные нагрузки увеличиваются в течение первых 12 месяцев и сохраняются на высоком уровне

пожизненно.

Целью наших исследований являлось изучение возрастной динамики инфицированности ВЛКРС и изменения биохимического статуса крови крупного рогатого скота.

Материал и методы исследований. Пробы сывороток крови и молока получены от инфицированных ВЛКРС коров в хозяйствах с инфицированностью около 30 %. Исследования проводились в течение 3-х лет. Выявление антител к ВЛКРС в пробах сывороток крови и молока проводили методом РИД и ИФА исследований с использованием коммерческих тест-систем. Учет результатов реакции проводили визуально и спектрофотометрически.

РИД исследования проводили с использованием набора для серологической диагностики лейкоза крупного рогатого скота (ТУ 10-19-442-87).

Иммуноферментный анализ проб сывороток крови и молока проводили в непрямом твердофазном варианте с использованием коммерческих наборов реактивов производства Курской биофабрики.

Биохимические показатели крови коров изучали с помощью полуавтоматического биохимического анализатора «StatFax 1904+», на котором определяли содержание общего белка, альбуминов и глобулинов, мочевины, активность аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспартатаминотрансферазы (АСТ).

Расчет и интерпретация результатов производились расчетным методом в соответствии с методикой.

Математическая обработка данных проводилась с использованием программного пакета Microsoft Office Excel.

Результат исследований. Работа выполнялась в хозяйствах ООО «Аксу-Агро», где с 2019 по 2021 годы

проводились комплексные мероприятия по оздоровлению от лейкоза крупного рогатого скота. В 2018–2019 годы в хозяйствах ООО инфицированность всего поголовья крупного рогатого скота достигала до 32, а дойного поголовья до 51 %. Всего было исследовано методами РИД и ИФА проб сывороток крови от 6638 животных. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследований проб сывороток крови

Показатель	2018 год					2019 год				
	всего	РИД +	%	ИФА +	%	всего	РИД +	%	ИФА +	%
Коровы	1595	751	47	762	47,7	1668	834	50	852	51
Нетели	188	15	7	18	9	130	6	5	6	5
Телки 8-11мес.	372	21	5	23	6	606	53	8,7	56	9
Телки 12-20 мес.	544	72	13	78	14	803	117	14	120	15
Всего	3165	859	27	881	28	3473	1102	31,5	1116	32

Инфицированность молодняка ВЛКРС напрямую зависит от уровня инфицированности коров. Общеизвестно, что в хозяйствах, где высокая инфицированность коров, увеличивается с возрастом и количество серопозитивного молодняка [1, 9]. Аналогичные результаты можно увидеть и по данным,

представленным в таблице 1. Учитывая известные факты, возрастная динамика инфицированности ВЛКРС была изучена только относительно дойных коров в разрезе возрастов от 2 до 3, от 3 до 5, от 5 до 7 и старше 7 лет. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Возрастная динамика инфицированности ВЛКРС коров

Возраст коров	2018 год			2019 год		
	всего	ИФА +	%	всего	ИФА +	%
От 2 до 3 лет	378	117	30,9	462	151	32,8
От 3 до 5 лет	608	258	42,4	650	296	45,6
От 5 до 7 лет	334	204	61,0	371	244	65,7
От 7 лет	275	156	56,7	185	112	60,3
Всего	1595	762	47,7	1668	852	51,1

Уровень инфицированности коров по результатам ИФА в 2018 году составила 47,7, в 2019 г. – 51,1 %. По результатам РИД этот показатель несколько ниже (Таблица 1), что еще раз доказывает более высокую эффективность ИФА в диагностике лейкоза крупного рогатого скота [6].

Установленным считается, что возрастание уровня инфицированности

ВЛКРС крупного рогатого скота происходит с увеличением возраста животного. По нашим данным, представленным в таблице 2, постепенное увеличение инфицированности скота за 2 года исследования наблюдалось до возраста 7 лет. От 30,9 и 32,8 % за 2018 и 2019 годы соответственно у коров в возрасте от 2 до 3 лет до 61,0 и 65,7 %

инфицированности – у коров до 7 лет. У коров же старше 7 лет наблюдалось значительное снижение уровня инфицированности ВЛКРС. Так, в 2018 году инфицированность коров этого возраста уже составила 56,7 %, а в 2019 году – 60,3 %. Уровень инфицированности упала на 4,3 и 5,4 % соответственно за исследованные годы.

Причины такой особенности эпизоотического процесса лейкоза крупного рогатого скота в данном хозяйстве, безусловно, могут быть самыми различными. Нельзя не учесть и процессы выбраковки скота в связи с увеличением возраста животного и со снижением продуктивности. Однако, известно, что при распространении и оказывающим на интенсивность проявления

эпизоотического процесса лейкоза крупного рогатого скота фактором также является условия содержания и кормления животных [1, 8]. Исходя из поставленной цели проводили биохимический анализ крови инфицированных ВЛКРС и интактных коров разных возрастов. Результаты исследований представлены в таблице 3. Экспериментальные группы животных были составлены с учетом возраста коров, продуктивности и живой массы. Продуктивность и живая масса всех животных в среднем одинаковая: в пределах 4100-4400 кг и 480-520 кг соответственно. В каждой группе по 10 животных из которых 5 инфицированные ВЛКРС, 5 интактные. В первой группе коровы в возрасте от 5 до 7 лет, во второй – старше 7 лет.

Таблица 3 – Биохимические показатели крови коров

Показатель	норма	1 группа		2 группа	
		инфиц.	интакт.	инфиц.	интакт.
Общий белок, г/л	72-86	82,2±2,11	73,7±2,31	83,8±2,41	81,8±2,22
Альбумины, г/л	36-60	43,4±1,71	44,1±1,72	43,2±1,62	45,1±1,84
Глобулины, г/л	30-40	33,7±1,32	28,6±1,32	33,4±1,31	32,2±1,21
Мочевина, ммоль/л	2-8	2,72±0,13	2,1±0,13	2,66±0,11	2,56±0,11
АСТ, ед/л	46-103	91,8±2,71	78,3±1,81	100,3±2,61	87,3±2,11
АЛТ, ед/л	1-35	26,2±1,15	25,3±1,11	25,8±1,15	24,2±1,15

$P \leq 0,01$

При сравнении изучаемых биохимических показателей, представленных в таблице 3, хотя и отмечается значительный разброс, в целом все показатели в пределах физиологической нормы, кроме глобулиновой фракции белков крови интактных животных первой группы. Если сравнивать показатели интактных животных первой и второй групп, то видны некоторые различия. Кроме глобулиновой фракции у первой группы животных в достаточно низких значениях показатели общего белка, мочевины, а также активности АСТ. Все названные показатели характеризуют состояние обмена белка. Причиной выявленных изменений в биохимическом статусе животных может быть неправильное содержание и неполноценное белковое кормление этих групп животных. Однако, можно

предположить, что одной из причин интенсивного распространения инфекции вполне может быть нарушение белкового обмена у коров.

Заключение.

Имеются разноречивые данные о влиянии условий содержания и кормления, климатогеографических и других факторов на распространение и интенсивность проявления эпизоотического процесса лейкоза крупного рогатого скота [1, 4]. Достоверно установлено, что в развитии инфекционного и эпизоотического процессов существенную роль играют разного рода экологические и производственные факторы [1]. Внимание ряда исследователей было обращено на определение зависимости между степенью инфицированности ВЛКРС животных и их возрастом. Имеющиеся литературные и полученные нами данные свидетельствуют

о том, что особенности и закономерности в развитии и проявлении лейкоза крупного рогатого скота в немалой степени зависят от возраста животного. В целом, с увеличением возраста коров интенсивность инфекционного процесса повышается. Однако, как показали наши исследования, важное значение при этом играет и состояние обмена веществ в организме коров. Нарушения белкового обмена, снижение уровня глобулинов в крови могут способствовать ускорению развития инфекционного процесса, вызванного ВЛКРС.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Донник, И. М. Биологические особенности и устойчивость к лейкозу крупного рогатого скота в различных экологических зонах Урала / И. М. Донник // Автореферат дисс. д.вет.н. – Новосибирск, 1997. – С. 40.
2. Конопаткин, А. А. Эпизоотология и инфекционные болезни сельскохозяйственных животных / Конопаткин, А. А. – Москва: Колос, 1984. – С. 8-12.
3. Макаров, В. В. Эволюционно-экологические элементы эпизоотологии / В. В. Макаров. – Вести РАСХН. – 1988. – № 3. – С. 16-21.
4. Смирнов, П. Н. Проблемы лейкоза животных / П.Н. Смирнов. – Новосибирск, 1992. – С. 3-388.
5. Якупов, Т. Р. Молекулярно-генетические и иммунохимические методы в диагностике, индикации и идентификации возбудителей туберкулеза и лейкоза крупного рогатого скота / Т. Р. Якупов // Автореферат дисс. д.вет.н. – Казань, 2011. – С. 49
6. Якупов Т. Р. Новые подходы в диагностике лейкоза крупного рогатого скота / Т. Р. Якупов // Ученые записки КГАВМ. – Казань. – 2010. – Т. 204. – С. 342-347.
7. 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 // Amsterdam: Elsevier North-Holland Biochemical Press. – 1978. – P.29-32.
8. Marawan, M. A. Bovine Leukaemia Virus: Current Epidemiological Circumstance and Future Prospective / M. A. Marawan, A. Alouffi, S. El Tokhy, S. Badawy [et all.] // Viruses. – 2021. – V. 13. – P. 2167.
9. Habib Ullah. Serological and haemato-biochemical insights into bovine leukosis in dairy cattle in D.I. Khan, Pakistan / Habib Ullah // South African Journal of Animal Science. – 2023. – V. 53. – № 1. – P. 38-45.

РЕЗИСТЕНТНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА К ВИРУСУ ЛЕЙКОЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА ЖИВОТНОГО

Мусин Р.Р., Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р.

Резюме

В статье описаны результаты изучения возрастной динамики инфицированности ВЛКРС и изменения биохимического статуса крови крупного рогатого скота. Приведенные данные свидетельствуют о том, что особенности и закономерности в развитии и проявлении лейкоза крупного рогатого скота в немалой степени зависят от возраста животного. В целом, с увеличением возраста коров интенсивность инфекционного процесса повышается. Однако, как показали наши исследования, важное значение при этом играет и состояние обмена веществ в организме коров. Нарушения белкового обмена, снижение уровня глобулинов в крови могут способствовать ускорению развития инфекционного процесса, вызванного ВЛКРС.

RESISTANCE OF CATTLE TO LEUKEMIA VIRUS DEPENDING ON THE AGE OF THE ANIMAL

Musin R.R., Zinnatov F.F., Yakupov T.R.

Summary

The results of a study of the age-related dynamics of VLCRS infection and changes in the biochemical status of the blood of cattle the article described. The data presented indicate that the features and patterns in the development and manifestation of leukemia in cattle depend to a large extent on the age of the animal. In general, as cows age, the intensity of the infectious process increases. However, as our research has shown, the state of metabolism in the body of cows also plays an important role. Disturbances in protein metabolism and a decrease in the level of globulins in the blood can accelerate the development of the infectious process caused by BLV.

МОРФОГЕНЕЗ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ИММУНИТЕТА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Низамова Г.М. – к.б.н., ассистент, **Муллакаев О.Т.** – д.вет.н., профессор,
Панина Е.Н. – к.вет.н., ассистент, **Булатова Э.Н.** – к.вет.н., доцент,
Касанова Н.Р. – к.с.-х.н., доцент

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

Ключевые слова: морфология, фабрициева бурса, тимус, органы иммунитета
Keywords: morphology, bursa of fabrisiucus, thymus, organs of immunity

Птицеводство является наиболее скороспелой, наукоемкой, высокотехнологичной отраслью животноводства [1-4]. Основная задача птицеводства в современных условиях - повышение продуктивности птицы и качества ее продукции. Чтобы интенсивное использование не нанесло вред организму птицы, убыток производству и экономике, оно должно базироваться на знании морфологии, биологии и физиологии птицы [5-7]. При этом важную роль играют центральные органы иммунитета, которые повышают резистентность и продуктивные качества птицы. К таким органам относятся тимус и фабрициева бурса [8, 9].

Исходя из этого, перед нами стояла цель изучить морфологию вилочковой железы и клоакальной сумки у цыплят-бройлеров.

Материал и методы исследований. Исследования анатомо-морфологических особенностей клоакальной сумки и тимуса выполнены на здоровых птицах на 1, 7, 21, 41 сутки развития у цыплят кросса «Иза» (Habbard Isa JV) Флекс и Ультра производственного птицепоголовья.

Линейные показатели органов измеряли с помощью линейки и штангенциркуля. Абсолютную массу определяли путем взвешивания на аналитических весах. Далее вычисляли относительную массу. Для изучения микроморфологических показателей данных органов гистосрезы окрашивали по Ван Гизону, гематоксилином и эозином и по Романовскому-Гимза.

Цифровые данные были обработаны при помощи ПК с выведением M , m , коэффициента достоверности P с учетом критерия Стьюдента.

Результат исследований. Развитие органов иммунитета у цыплят-бройлеров характеризуется периодичностью. У суточных цыплят фабрициева бурса была сформирована и имела шарообразную форму. Линейные показатели имели наименьшие показатели. Стенки органа состояли из слизистой, мышечной и соединительно-тканной оболочек. Железистую паренхиму бursы представляли продольные складки. В складках в два ряда располагались лимфоэпителиальные фолликулы различной формы (Рисунок 1). У суточных цыплят разграничения на корковую и мозговую зоны не было.

У цыплят 7- и 14-недель развития увеличились абсолютная масса и линейные показатели органа. Также возросло число и диаметр фолликулов. В крупных фолликулах хорошо было заметно разделение на зоны. На 3-недельный возраст приходился пик развития клоакальной сумки. В этот период абсолютная и относительная масса органа достигли максимальных значений. Линейные показатели также возросли. Наряду с увеличением количества фолликулов, увеличилось и количество складок в слизистой. Во всех фолликулах корковая и мозговая зона хорошо разграничивались.

На 41-день развития наблюдали

признаки акцидентальной инволюции органа: уменьшились не только весовые и линейные показатели органа, но также и количество складок и фолликулов в них. И в мелких по размеру фолликулах граница между зонами стиралась. В мозговом веществе фолликулов выявляли кистозные полости с коллоидным содержимым (Рисунок 2). Это все свидетельствовало о развитии иммунодефицитного состояния.

Тимус у суточных цыплят также был полностью сформирован и представлен двумя частями справа и слева вдоль шеи. Части состояли из 5-8 долей разных размеров, объединенных в единый тяж. Показатели длины и абсолютной массы тимуса левой части во всех возрастных

группах были больше, чем правой части. У суточных цыплят линейные и весовые показатели были минимальны. С увеличением возраста наблюдали увеличение линейных показателей и абсолютной массы железы. Данные величины максимальных значений достигли у птиц 41-дневного возраста. При этом относительная масса тимуса своего пика достигла к недельному возрасту, затем постепенно уменьшалась и достигла минимума у цыплят 41-дневного возраста. Это свидетельствует об уменьшении функциональной деятельности железы. Но тимус продолжает функционировать, так как индекс железы не равняется нулю.

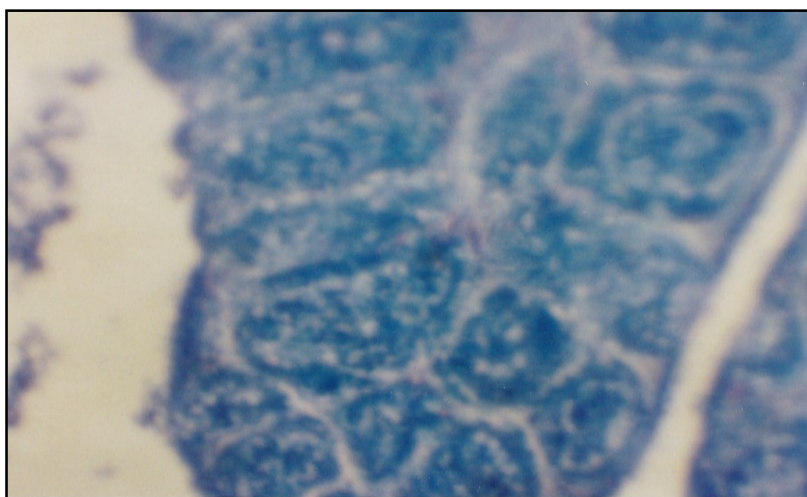


Рисунок 1 – Полиморфизм фолликулов лимфоидной ткани в бурсе у односуточного цыпленка. Окраска по Романовскому-Гимзе (x200)

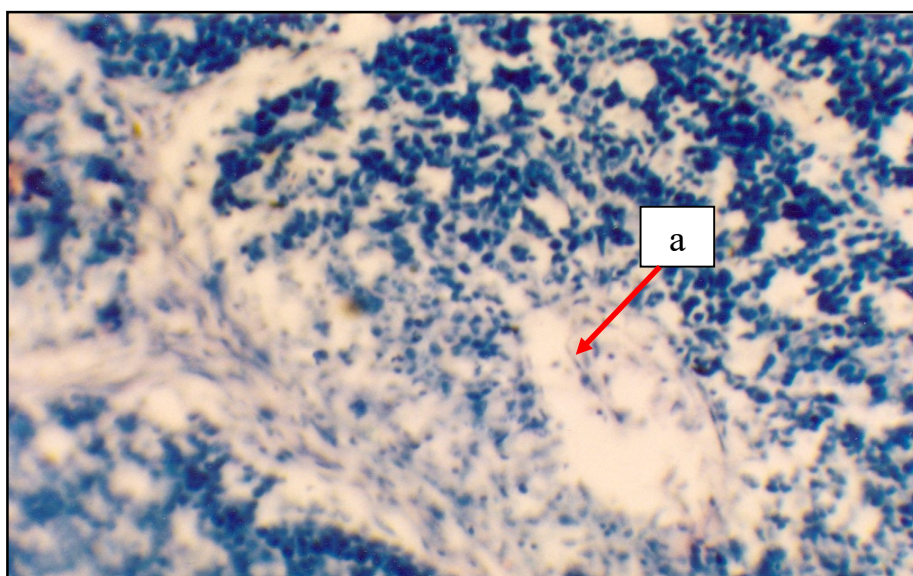


Рисунок 2 – Крупная кистозная полость (а) в мозговом веществе фолликула бursы у 41-суточного цыпленка. Окраска гематоксилином и эозином (x400)

При изучении гистологического строения тимуса выявили, что каждая доля покрыта соединительнотканной капсулой. Септы, отходящие от капсулы, разделяли

паренхиму органа на доли разного размера. У птиц суточного возраста встречались доли малых, средних и крупных размеров (Рисунок 3).

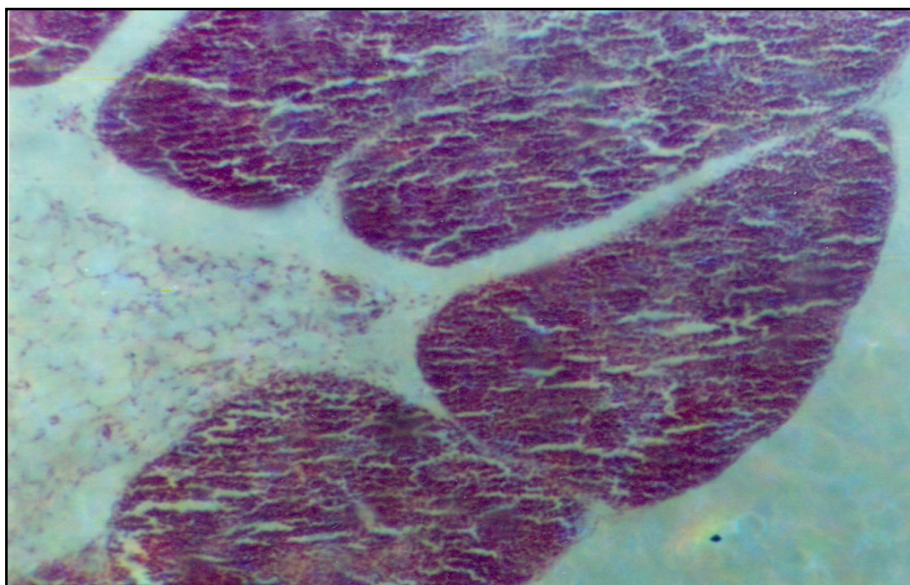


Рисунок 3 – Дольчатый рисунок строения тимуса у односуточного цыпленка. Окраска гематоксилином и эозином (x100)

Лишь в крупных долях было разделение на корковую и мозговую зоны. По мере роста цыплят наблюдали увеличение количества и размера долек в долях. И разделение на зоны уже выявлялось в крупных и средних долях. У бройлеров 41-дневного возраста междольковая соединительная ткань

разрасталась, и тельца Гассала были с признаками вакуольной дистрофии (Рисунок 4). Минимальные значения относительной массы тимуса в этом возрасте и нарушение иммуноструктурного гомеостаза органа свидетельствовали об акцидентальной инволюции вилочковой железы.

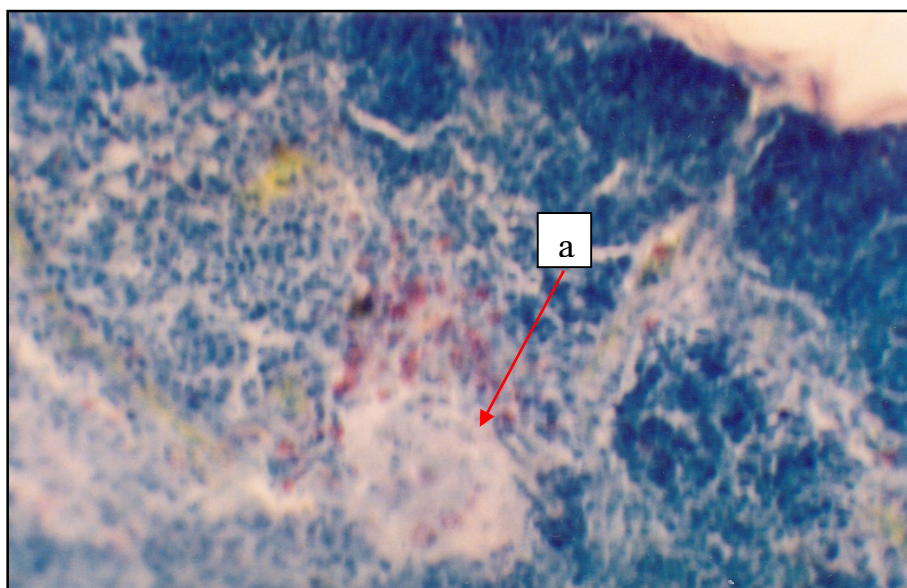


Рисунок 4 – Вакуольная дистрофия клеток тимусного тельца (а) у 41-суточного цыпленка. Окраска по Романовскому-Гимзе (x400)

Заключение. В результате проведенных макро- и микроисследований тимуса и фабрициевой бursы у цыплят-бройлеров выявили, что максимальное функционирование этих органов происходит в период новорожденности. Ведь именно в этом возрасте происходит активное становление и рост организма.

К концу эксперимента (к 41-дневному возрасту) наблюдали признаки акцидентальной инволюции обоих органов, что свидетельствовало о развитии иммунодефицитного состояния.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дроздова, Л. И. Морфофункциональное состояние органов иммунной системы цыплят-бройлеров при применении пробиотика биоспорин / Л. И. Дроздова, Е. В. Берсенева // Диагностика, лечение и профилактика опасных инфекционных заболеваний. Эпидемиология и эпизоотология. Биотехнология. Экология: м-лы Юбилейной науч.- практ. конф., посв. 55-летию образования Центра ВТП БЗ НИИ микробиологии МО РФ. - Екатеринбург, - 2004. - С.211-215.
2. Низамова, Г. М. Макроморфология вилочковой железы индеек / Г. М. Низамова, О. Т. Муллакаев, Р. И. Ситдилов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2022. - Т. 249. - № 1. - С. 136-138.
3. Морфология тимуса и особенности его клеточного состава при экспериментальном остром и хроническом язвенном колите / Е. А. Постовалова, О. В. Макарова, А. М. Косырева, Л. П. Михайлова // Архив патологии. - 2019. - Т. 81. - № 5. - С. 53-63.
4. Фаизова, Г. М. Клеточный состав тимуса индеек в постэмбриональном онтогенезе / Г. М. Фаизова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2010. - Т. 201. - С. 347-352.
5. Фаизова, Г. М. Клеточный состав фабрициевой бursы индеек в постэмбриональном онтогенезе / Г. М. Фаизова, Р. И. Ситдилов, А. З. Каримова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2012. - Т. 212. - С. 186-190.
6. Фаизова, Г. М. Морфогенез тимуса и фабрициевой бursы у индеек Белой широкогрудной породы в постэмбриональном онтогенезе: специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных": диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Фаизова Гульнар Мидахатовна. - Казань, 2010. - 188 с.
7. Фаизова, Г. М. Морфология тимуса у кур в постэмбриональном онтогенезе / Г. М. Фаизова, Р. Р. Валиуллин, Р. И. Ситдилов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2013. - Т. 215. - С. 333-336.
8. Фаизова Г. М. Морфогенез центральных органов иммунитета индеек в раннем постэмбриональном онтогенезе / Г. М. Фаизова, Р. И. Ситдилов // Ветеринарный врач. - 2010. - № 2. - С. 31-34.
9. Фисинин, В. И. Состояние и развитие отечественного и зарубежного птицеводства / В.И. Фисинин // Мат. Всерос. научно-произв. конф. по птиц. - Казань. - 2010. - С.119.

МОРФОГЕНЕЗ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ИММУНИТЕТА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Низамова Г.М., Муллакаев О.Т., Панина Е.Н., Булатова Э.Н., Касанова Н.Д.

Резюме

В статье описана морфология тимуса и фабрициевой бурсы у цыплят-бройлеров в возрастном аспекте. Определена динамика весовых и линейных показателей органов, а также их гистологическое строение в онтогенезе.

MORPHOGENESIS OF THE CENTRAL ORGANS OF IMMUNITY IN BROILER CHICKENS

Nizamova G.M., Mullakaev O.T., Panina E.N., Bulatova E.N., Kasanova N.R.

Summary

The article describes the morphology of thymus and fabricium bursa in broiler chickens in the age aspect. The dynamics of weight and linear indicators of organs, as well as their histological structure in ontogenesis are determined.

ВЛИЯНИЕ «АСПАРЦИНК» НА БЕЛКОВО-АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН В ОРГАНИЗМЕ ФАЗАНОВ

Новикова М.В. – аспирант, Захаркина Н.И. – к.б.н., доцент,
Пудовкин Н.А. – д.б.н., доцент, Зайцев В.В. – ассистент

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»

Ключевые слова: аспарцинк, фазаны, кровь, биохимические показатели сыворотки крови, цинк

Keywords: asparzinc, pheasants, blood, biochemical parameters of blood serum, zinc

Фазаны являются важным видом птиц для охоты. Их мясо и яйца являются ценными компонентами рациона человека.

Программы разведения осуществляются в ряде стран с целью заселения птицами естественных охотничьих угодий и производства мяса для потребления. В контексте колонизации важно получить птиц с определенными анатомо-морфологическими признаками, максимально приближенными к характеристикам свободноживущих птиц [2].

Поэтому были предприняты попытки применения различных режимов кормления, включая использование кормовых добавок, которые могут влиять на количество и качество яиц, их выводимость, химический состав и пищевую ценность яиц и мяса [6].

Целью исследований явилось изучение влияния соединения «Аспарцинк» на биохимические показатели крови фазанов.

Материал и методы исследований. Исследования были выполнены в 2022–2023 гг. в лаборатории кафедры ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева» и ГБУ АО «Дирекция Южных ООП и ГООХ «Астраханское».

Экспериментальным материалом служили фазаны в первый репродуктивный сезон, содержащиеся на товарной ферме в клетках. Исследование проведено на 28 здоровых птицах в возрасте 12 недель из племенного стада хозяйства. Птиц

содержали на открытом воздухе в клетках следующих размеров: длина 8,5 м, ширина 5,0 м, высота 3,5 м. Каждая клетка была оборудована 2-мя ниппельными поилками с автоматической кормушкой. В каждой клетке использовали естественную систему спаривания, состоящую из 1 самца и 7 самок. Все фазаны содержались на полнорационном рационе вволю. Соединение вводили с кормом для каждой группы птиц отдельно.

Птицы были поделены на 3 группы: первая опытная группа получала препарат в дозе 1,0 мг/кг массы тела, вторая опытная группа получала препарат в дозе 2,0 мг/кг массы тела с кормом, однократно. Третья группа служила контролем.

Исследуемое соединение «Аспарцинк» – $Zn(Asp)_2 \times Na_2SO_4$.

Данные были проанализированы с помощью пакета программного обеспечения STATISTICA 10.

Результат исследований. Показатели белкового обмена крови фазанов после введения соединения «Аспарцинк» представлены на рисунке 1.

Установлено, что после введения соединения «Аспарцинк» в дозах 1 мг/кг и 2 мг/кг концентрация общего белка в сыворотке крови повысилась на 8,6 % и 10,5 % соответственно, относительно контроля.

Достоверное повышение альбуминов отмечено после введения соединения в дозе 1 мг/кг и 2 мг/кг на 9,8 % и 10,2 % соответственно, по сравнению с контрольным значением.

Уровень глобулинов достоверно

повысился после введения соединения «Аспарцинк» в дозе 2 мг/кг (+10,7 %), относительно контроля. После введения соединения в дозе 1 мг/кг достоверных различий не установлено.

Таким образом, соединение «Аспарцинк» оказывает благоприятное воздействие на обмен белка в организме фазанов. Наиболее выраженный эффект установлен после введения «Аспарцинк» в дозе 2 мг/кг массы тела.

Экскреция азота может быть использована для определения белкового

баланса путем измерения потерь азота во время катаболизма белка [3]. Тканевые белки птиц часто обновляются с высвобождением эндогенных аминокислот. Кроме того, существует множество метаболических реакций, превращающих метаболиты в заменимые аминокислоты [5].

Далее мы изучили показатели белково-азотистого обмена в организме фазанов. Результаты исследований представлены в таблице 1.

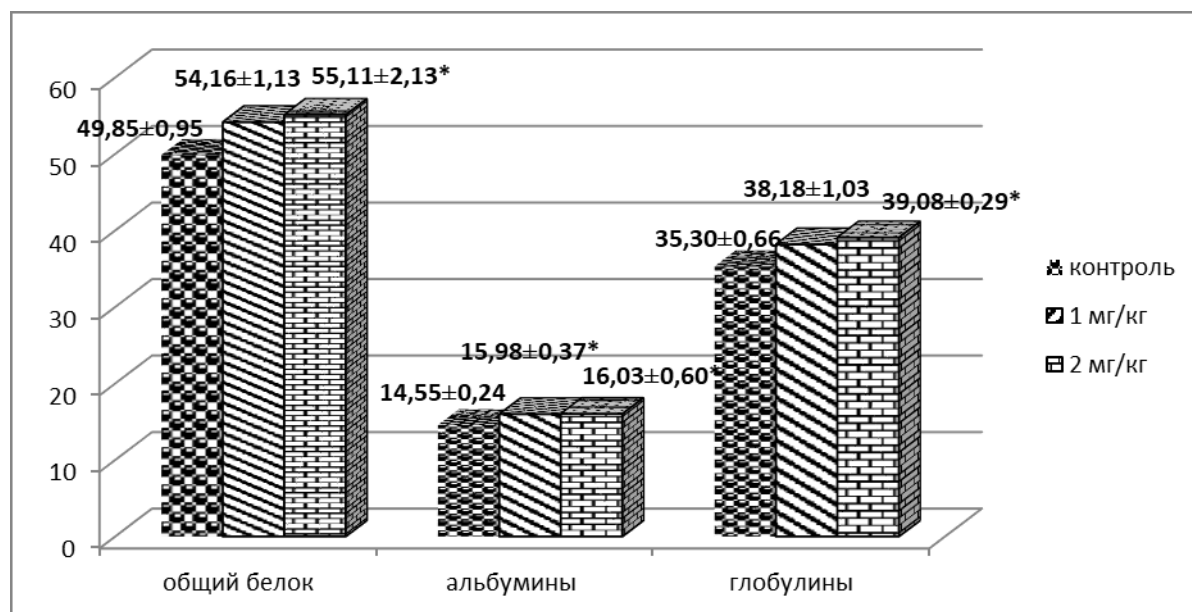


Рисунок 1 – Показатели белкового обмена крови фазанов после введения соединения «Аспарцинк». Примечание: достоверность различий относительно контроля: * – $P \leq 0,05$

Таблица 1 – Показатели белково-азотистого обмена крови фазанов после введения препарата «Аспарцинк»

Показатель	Контроль	Доза	
		1 мг/кг	2 мг/кг
Мочевина, ммоль/л	0,98±0,13	1,13±0,05*	1,21±0,12*
Креатинин, ммоль/л	43,00±5,00	45,08±2,00	46,12±1,13
ЩФ, ед/л	51,60±0,60	55,13±1,00	54,84±1,13
АЛТ, ед/л	6,50±1,50	7,82±0,66*	6,98±0,12
АСТ, ед/л	256,98±12,03	260,00±9,90	258,21±8,03

Примечание: достоверность различий относительно контроля: * – $P \leq 0,05$

Установлено, что произошло достоверное повышение уровня мочевины на 15,3 % (1 мг/кг) и 23,4 % (2 мг/кг) относительно контроля.

Также установлено повышение активности АЛТ на 20,3 % после введения соединения «Аспарцинк» в дозе 1 мг/кг

массы тела, относительно контроля.

В результатах, полученных по остальным показателям, достоверных различий не установлено.

Известно, что показатели крови служат маркерами, дающими некоторую информацию о состоянии здоровья

животных [1]. После катаболизма белков мочевина является основным конечным продуктом азотистого обмена.

Азотистый обмен часто рассматривают лишь как совокупность путей образования азотистых соединений, как конечных продуктов распада белков. Однако эти азотсодержащие конечные продукты из-за их небольшого размера и относительной инертности также используются в качестве осмолитов для общей осморегуляции [4].

Птицы используют мочевую кислоту в качестве конечного продукта азота и, таким образом, являются урикотелическими. Мочевая кислота такой формы выпадает в осадок и поэтому удаляется в виде осмолита. У птиц допускается накопление высоких концентраций этой мочевины в организме.

Аммиотелные животные образуют аммиак в качестве основного конечного продукта азота. Потому что аммиак легко диффундирует и быстро выводится из организма.

В нормальных физиологических условиях печень играет центральную роль в обмене азота и детоксикации аммиака [4].

Как и мочевина, креатинин представляет собой небелковый азот. Концентрация креатинина была ниже в контрольной группе по сравнению с опытными.

В нашем исследовании уровни показателей азотистого обмена находились в физиологических пределах [6], что свидетельствует об отсутствии негативного влияния соединения «Аспарцинк».

Заключение. Таким образом, соединение «Аспарцинк» оказывает выраженное действие на белково-азотистый обмен в организме фазанов, выражающееся в повышении общего белка на 8,6-10,5 %, альбуминов – на 9,8-10,2 %, глобулинов – на 8,2-10,7 %, относительно контроля. Определено повышение уровня мочевины на 15,3-23,4 % относительно контроля.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зайцева, А. В. Изучение влияния противопаразитарного соединения "СП" на морфологические показатели крови здоровых фазанов / А. В. Зайцева, М. Х. Лутфуллин, Р. Р. Гиззатуллин, А. И. Трубкин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 251. – № 3. – С. 112-115.
2. Медведев, А.Ю. Мясная продуктивность фазанов при интенсивном выращивании в вольерах и клетках / А. Ю. Медведев, Ю. С. Зубкова, Т. И. Пашенко, К. А. Медведева // Эффективное животноводство. – 2021. – № 4. – С. 170.
3. Свирина, Е. А. Гематологические и биохимические показатели охотничьего фазана при выращивании в условиях Рязанской области / Е. А. Свирина // Естественные и технические науки. – 2009. – № 3(41). – С. 96-98. – EDN MEGRMN.
4. Струговщиков, А.Ю. Изменение белково-азотистого обмена у здоровых и больных хламидиозом кошек под влиянием препарата Азитронит / А. Ю. Струговщиков, П. В. Смутнев, Н. А. Пудовкин, В. В. Салаутин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244. – № 4. – С. 192-196.
5. Турков, В. Г. Вариабельность содержания микроэлементов в печени и мышцах у различных видов фазанов / В. Г. Турков, В. А. Пономарев, Л. В. Клетикова, И. Б. Нода // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2019. – № 2(27). – С. 54-59.
6. Guga, D. The effect of zinc, iron, calcium, and copper from organic sources in pheasant diet on the performance, hatching, minerals, and fatty acid composition of eggs / D. Guga, M. Flis, E.R. Grela // Poultry Science. – 2019. – Vol. 98. – Issue 10. – P. 4640-4647.

ВЛИЯНИЕ «АСПАРЦИНК» НА БЕЛКОВО-АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН В ОРГАНИЗМЕ ФАЗАНОВ

Новикова М.В., Захаркина Н.И., Пудовкин Н.А., Зайцев В.В.

В статье изложены результаты исследований по влиянию соединения цинка «Аспарцинк» на белково-азотистый обмен в организме фазанов. Экспериментальным материалом служили фазаны в первый репродуктивный сезон, содержащиеся на товарной ферме в клетках. Исследование проведено на 28 здоровых птицах в возрасте 12 недель из племенного стада хозяйства. Птиц содержали на открытом воздухе в клетках следующих размеров: длина 8,5 м, ширина 5,0 м, высота 3,5 м. Каждая клетка была оборудована 2-мя nipple-поилками с автоматической кормушкой. В каждой клетке использовали естественную систему спаривания, состоящую из 1 самца и 7 самок. Все фазаны содержались на полнорационном рационе вволю. Соединение вводили с кормом для каждой группы птиц отдельно. Птицы были поделены на 3 группы: первая опытная группа получала препарат в дозе 1,0 мг/кг массы тела, вторая опытная группа получала препарат в дозе 2,0 мг/кг массы тела с кормом, однократно. Третья группа служила контролем. Установлено, что соединение «Аспарцинк» оказывает выраженное действие на белково-азотистый обмен в организме фазанов, выражающееся в повышении общего белка на 8,6 – 10,5 %, альбуминов – на 9,8-10,2 %, глобулинов – на 8,2-10,7 %, относительно контроля. Определено повышение уровня мочевины на 15,3-23,4 % относительно контроля.

THE EFFECT OF "ASPARZINC" ON PROTEIN-NITROGEN METABOLISM IN PHEASANTS BODY

Novikova M.V., Zakharkina N.I., Pudovkin N.A., Zaitsev V.V.

Summary

The article presents the results of studies on the effect of the zinc compound "Asparzinc" on protein-nitrogen metabolism in the pheasant body. The experimental material was pheasants in the first reproductive season, kept on a commodity farm in cages. The study was conducted on 28 healthy birds aged 12 weeks from the breeding herd of the farm. The birds were kept outdoors in cages of the following sizes: length 8.5 m, width 5.0 m, height 3.5 m. Each cage was equipped with 2 nipple drinkers with an automatic feeder. A natural mating system consisting of 1 male and 7 females was used in each cell. All pheasants were kept on a full-fledged diet to their heart's content. The compound was administered with feed for each group of birds separately. The birds were divided into 3 groups: the first experimental group received the drug at a dose of 1.0 mg/ kg of body weight, the second experimental group received the drug at a dose of 2.0 mg/ kg of body weight with feed, once. The third group served as a control. It was found that the compound "Asparzinc" has a pronounced effect on protein-nitrogen metabolism in the pheasant body, expressed in an increase in total protein by 8.6-10.5 %, albumins – by 9.8-10.2 %, globulins – by 8.2-10.7 %, relative to the control. An increase in the level of urea by 15.3-23.4 % relative to the control was determined.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРОТИВОЭПИЗООТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Померанцев Д.А.¹ – д.вет.н., доцент, Смолькина С.А.² – к.вет.н.,
Алиев А.А.² – д.вет.н., профессор

¹ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

²ГБУ «Санкт-Петербургская городская станция по борьбе с болезнями животных»

Ключевые слова: профилактические противоэпизоотические мероприятия, эпизоотическое благополучие города, профилактика бешенства, государственная ветеринарная служба

Keywords: preventive antiepidemic measures, epidemic well-being of the city, prevention of rabies, state veterinary service

Проблемы планирования и организации противоэпизоотических мероприятий изложены в учебнике «Организация и экономика ветеринарного дела» [1, 2, 4], опыт организации противоэпизоотических мероприятий с участием органов государственной власти проанализирован в масштабе страны [2] и в отдельных городах [3, 5, 6, 9].

Материал и методы исследований. Представлен объём проводимых ветеринарных мероприятий по обеспечению эпизоотического благополучия Санкт-Петербурга. Материалом для анализа послужили отчётные данные и результаты лабораторных исследований за 2022 год ГБУ «Санкт-Петербургская городская станция по борьбе с болезнями животных». В работе использован метод статистического контроля качества и современной прогностики, при этом применяли аналитический, монографический, статистический и расчетно-конструктивный методы.

Результат исследований. В соответствии с планом основных противоэпизоотических и профилактических мероприятий для обеспечения эпизоотического благополучия территории Санкт-Петербурга по заразным болезням животных, в том числе по зооантропонозам, в 2022 году под контролем государственной ветеринарной

службы проведено 2570358 (в 2021г – 2514276) противоэпизоотических мероприятий, в том числе:

– диагностических исследований - 653671 (в 2022 году – 696406);

– профилактических прививок и обработок – 1916687 (в 2021 году – 1817870).

Профилактические и противоэпизоотические мероприятия проводились против зооантропонозных болезней таких как бешенство плотоядных, туберкулез, бруцеллез, лептоспироз, орнитоз, микроспория, высокопатогенный грипп птиц, сап, сальмонеллез, токсоплазмоз, листериоз; против карантинных видовых инфекций животных - инфекционного ринотрахеита, лейкоза, парагриппа крупного рогатого скота, гриппа лошадей, ринопневмонии и инфекционной анемии лошадей, случной болезни лошадей, миксоматоза и геморрагической болезни кроликов, африканской и классической чумы свиней, болезни Марека, болезни Ньюкасла, инфекционного бронхита кур, болезни Гамборо; нозематоза пчел, а также против инфекционных болезней собак и кошек.

Выявлено положительно реагирующих, инфицированных и больных заразными болезнями (гельминтозы, дерматомикозы, сальмонеллез, лептоспироз, арахноэнтомы и другие) 7597 животных, что составляет 1,16 % (в 2020 году – 0,54 %, в 2021 году – 0,6 %) от

общего количества исследованных животных.

Количество ежегодно планируемых и проводимых профилактических противозoonотических мероприятий имеет прямую зависимость от общей численности животных и птицы,

содержание которых осуществляется в сельскохозяйственных организациях и предприятиях различных форм собственности на территории Санкт-Петербурга, и количества животных, зарегистрированных в личной собственности граждан.

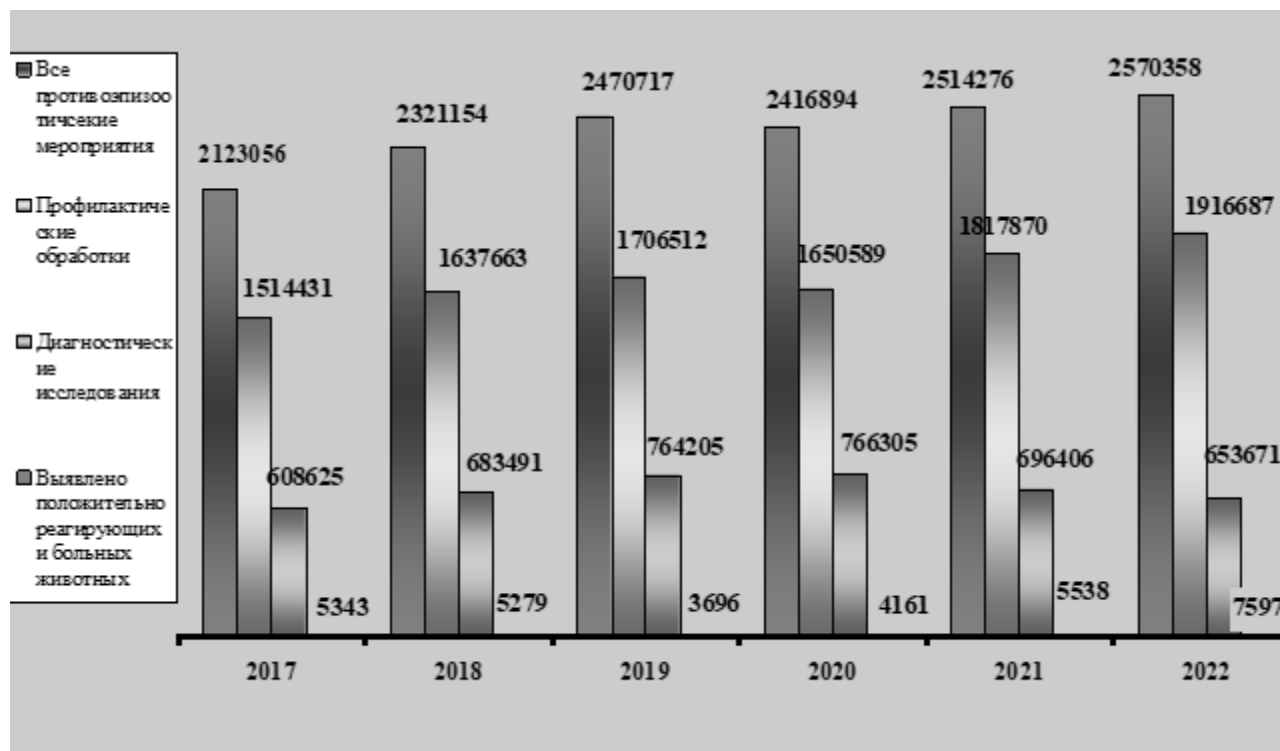


Рисунок 1 – Показатели проведения противозoonотических мероприятий на территории Санкт-Петербурга в динамике за 2017-2022 гг.

В 2022 году на территории Санкт-Петербурга в организациях, предприятиях различных форм собственности и личных подворьях граждан содержалось

следующее количество сельскохозяйственных животных и птицы (Таблица 1).

Таблица 1 – Численность животных, зарегистрированных на территории Санкт-Петербурга в 2022 году

№	Вид животных	Количество голов
1	Крупный рогатый скот	5483
2	Лошади	1224
3	Мелкий рогатый скот	676
4	Ослы	9
5	Верблюды	6
6	Северные олени	15
7	Свиньи, в т.ч. мини-пиги, пекари	319
8	Птицы, в т.ч. декоративные	12528
9	Кролики, в т.ч. декоративные	949

Запланированные в 2022 году и противозoonотические мероприятия против заразных зооантропонозных

болезней, и план диагностических исследований животных на заразные болезни выполнен полностью (на 100 %).

Планом противоэпизоотических мероприятий на 2022 год в целях поддержания стойкого эпизоотического благополучия ветеринарными специалистами государственной ветеринарной службы Санкт-Петербурга и коммерческими ветеринарными клиниками Санкт-Петербурга проводится регистрация собак, содержащихся гражданами и организациями на территории субъекта.

За период с 2017 по 2022 гг. фиксируется рост на территории Санкт-Петербурга первично зарегистрированных и вакцинированных против бешенства собак.

В 2022 году на территории Санкт-Петербурга количество зарегистрированных гражданами и вакцинированных собак, в том числе против бешенства плотоядных животных, стало больше на 9348 голов, чем было в 2021 году и составило 169002 собаки.

При проведении регистрации собак осуществляется клинический осмотр животного и дальнейшая вакцинация против бешенства плотоядных и ряда видовых инфекций, в том числе и такого зооантропонозного заболевания как лептоспироз.

Согласно проведению исполнения Концепции гуманного отношения, к безнадзорным животным в Санкт-Петербурге, одобренной постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 20.09.2005 № 1383 [7], отловленные собаки, не имеющие владельца, обязательно вакцинируются против бешенства плотоядных животных. За 2022 год было отловлено и вакцинировано против бешенства плотоядных 1714 собак без владельца.

Благодаря проведенным мероприятиям по отлову и вакцинации безнадзорных собак, в Санкт-Петербурге образована популяция иммунных к бешенству безвладельческих собак.

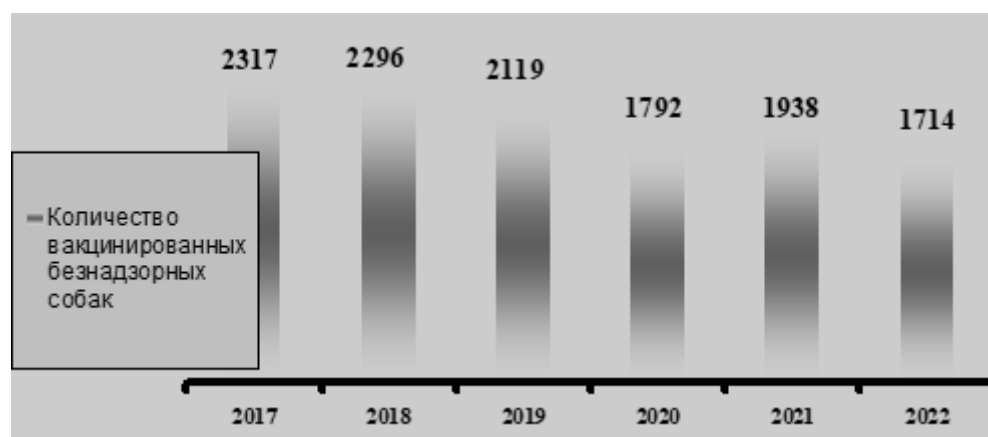


Рисунок 2 – Отражение динамики по количеству вакцинированных собак без владельца в Санкт-Петербурге

Благодаря проводимому ветеринарному контролю эпизоотической ситуации в Санкт-Петербурге, осуществлению чипирования и стерилизации отловленных собак без владельца и проведению запланированных противоэпизоотических мероприятий, количество безнадзорных собак, на территории Санкт-Петербурга за период последних 5 лет, сократилась.

ГБУ «Санкт-Петербургская станция по борьбе с болезнями животных» в

соответствии с постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 20.01.2011 № 63 «О порядке формирования государственных заданий для государственных учреждений Санкт-Петербурга и порядке финансового обеспечения выполнения государственных заданий» [8], начиная с 2012 года, оказывает Государственные ветеринарные услуги (осуществляет мероприятия), направленные на обеспечение устойчивого эпизоотического благополучия территории

Санкт-Петербурга. Государственные услуги (работы) в 2022 году оказывались на основании распоряжения Управления ветеринарии Санкт-Петербурга от 24.12.2021 № 87-р «Об утверждении государственного задания ГБУ «Санкт-Петербургская горветстанция» на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 годов».

Исполняя государственное задание, в 2022 году выполнены следующие работы: плановые профилактические вакцинации собак против инфекционных болезней, в том числе зооантропонозных. Вакцинировано 100000 собак различных возрастных групп, т.е. в среднем ежемесячно против бешенства и видовых инфекций проводилась вакцинация 8333 собак.

Численность собак, вакцинированных против особо опасных болезней животных, в т.ч. против бешенства, в рамках исполнения

государственного задания за 2022 год увеличилась на 3220 голов (на 3,33 %) по отношению к данному показателю за 2021 год и на 21681 гол (на 27,68 %) по отношению к данному показателю за 2017 год.

Проведённый статистический анализ вакцинации собак против инфекционных болезней с 2012 по 2022 год фиксирует ежегодный рост количества граждан Санкт-Петербурга, обращающихся в ветеринарные клиники ГБУ «Санкт-Петербургская горветстанция» за государственной услугой по регистрации и вакцинации собак против инфекционных болезней, в том числе против бешенства плотоядных.

Данная государственная услуга осуществляется бесплатно и доступна всем гражданам зарегистрированным и проживающим на территории Санкт-Петербурга.

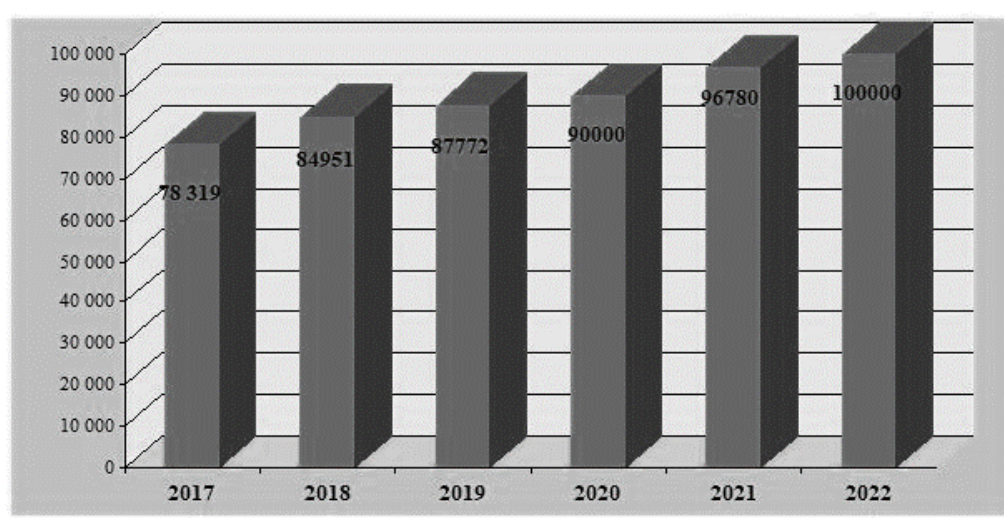


Рисунок 3 - Динамика вакцинации собак, при выполнении государственной услуги за 2017 - 2022 гг.

Проведены плановые профилактические вакцинации крупного и мелкого рогатого скота, а также собак, содержащихся в личных подворьях граждан, на территориях предприятий, организаций. При выполнении государственной услуги (работы) было вакцинировано 653 головы сельскохозяйственных животных и 150 голов собак (на выезде), в том числе: против лептоспироза с/х животных – 154 головы крс (100,0 %), против лептоспироза

с/х животных – 499 голов мрс (100,0 %), против бешенства плотоядных – 150 голов собак (100 %).

Проведены плановые диагностические мероприятия у крупного и мелкого рогатого скота, направленные на профилактику особо опасных болезней животных, общих для человека и животных: проведены аллергические диагностические исследования на туберкулез у 228 голов крупного рогатого скота и у 514 голов мелкого рогатого скота.

Проведены диагностические лабораторные исследования биологического материала от животных на заразные болезни, в том числе общие для человека и животных - всего проведено 27309 исследований, в том числе на: лептоспироз крупного рогатого скота – 910; лептоспироз мелкого рогатого скота – 280; бруцеллез крупного рогатого скота – 16064; бруцеллез мелкого рогатого скота – 1466; лейкоз – 5829; высокопатогенный грипп птиц (методом ПЦР) – 600; высокопатогенный грипп птиц (методом ИФА) – 100; орнитоз – 700; сальмонеллез – 500; африканская чума свиней – 500; бешенство – 360 исследований;

В 2022 году в ветеринарные станции районов Санкт-Петербурга из территориальных отделов Роспотребнадзора поступило 4677 сообщений (за 2021 год – 4567 сообщений) о травмировании людей животными, в том числе, 1843 сообщения о травмах, нанесенных собаками, 2688 – нанесенных кошками и 146 – нанесенных прочими животными. По всем случаям травмирования людей животными проведены эпизоотические расследования ситуации и соответствующие противоэпизоотические мероприятия.

Осуществлён отбор и доставка проб биологического материала от животных, включая домашних, сельскохозяйственных, зоопарковых, а также рыб и птиц для проведения лабораторных исследований (испытаний) на заразные болезни животных, в том числе антропозоонозных - отобрано и доставлено 17254 пробы биоматериала для исследования в лабораторию на: лептоспироз крупного рогатого скота – 130 проб; лептоспироз мелкого рогатого скота – 40 проб; бруцеллез крупного рогатого скота – 8 032 проб; бруцеллез мелкого рогатого скота – 733 проб; лейкоз – 5 829 проб; высокопатогенный грипп птиц – 700 проб; орнитоз – 700 проб; сальмонеллез – 500 проб; африканская чума свиней – 500 проб; бешенство – 90 проб.

В 2022 году проведены молекулярно-генетические исследования методом ПЦР на орнитоз 909 проб

материала от 10199 голов птиц разных видов, в том числе, в рамках выполнения государственного задания было отобрано 700 сборных проб биологического материала на орнитоз от 7761 головы домашней и декоративной птицы. Из общего количества исследованных проб получены положительные результаты исследований биоматериала сборных проб помета от 262 птиц (221 декоративная птица, принадлежащая индивидуальным предпринимателям); 37 домашних птиц (27 кур и 10 индеек на двух подворьях граждан); 3-х декоративных голубей, содержащихся в учреждении; одного синантропного голубя, подобранного гражданкой). Исследования проводились планово. Клинических признаков заболевания и случаев падежа среди положительно реагирующей птицы не было установлено.

Из числа положительно реагирующих 27 домашних птиц (куры) и три декоративных голубя по заявлению владельцев подвергнуты эвтаназии, трупы уничтожены путем сжигания в крематорной установке; оставшая положительно реагирующая птица подвергнута лечебно-профилактическим обработкам. После обработок проведено повторное исследование на орнитоз методом ПЦР. Получены отрицательные результаты.

В течение 2022 года на территории Санкт-Петербурга в рамках мониторинга гриппа птиц, в хозяйствах различных форм собственности проведены молекулярно-генетические исследования патологического материала от павшей птицы, помета от птиц, а также серологические исследования сыворотки крови птиц.

Всего за отчетный период исследовано 766 проб помета от 12 729 голов, 100 проб крови от 100 голов и 14 трупов.

В рамках исполнения государственного задания исследовано: 600 проб помета от 10 586 голов птиц; 100 проб крови от 100 голов птиц.

Исследования были проведены в «Санкт-Петербургской городской

ветеринарной лаборатории - экспертно-испытательном центре» ГБУ «Санкт-Петербургская горветстанция» с отрицательным результатом. В результате проведенных исследований не выявлено птиц, больных гриппом, а также не выявлено генетического материала вируса гриппа птиц.

За 2022 год на территории Санкт-Петербурга в целях осуществления мониторинга бешенства животных и в целях исключения заболевания при подозрении исследовано 99 проб биологического материала от кошек, собак, одного грызуна и одного хоря. Получены отрицательные результаты исследований.

Заключение. За проанализированный период изучены и подвергнуты статистическому контролю количество, структура поголовья домашних и сельскохозяйственных животных и птицы Санкт-Петербурга. Проведён статистический анализ результатов лабораторных исследований и проведённых профилактических противоэпизоотических мероприятий. Определили, что объём комплекса профилактических-противоэпизоотических мероприятий, проведённых ветеринарными специалистами государственной ветеринарной службы Санкт-Петербурга, определяется уровнем эпизоотической угрозы в субъекте и позволяет сохранить устойчивое благополучие города по антропоозоозам, болезням домашних и продуктивных животных, и обеспечивает, тем самым, эпизоотическую безопасность на территории Санкт-Петербурга.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Авилов, В. М. Роль государства в организации мер по профилактике и ликвидации болезней животных / В. М. Авилов. – Москва. – 2013. – 23 с.
2. Алиев, А. А. Основы планирования ветеринарных мероприятий / А. А. Алиев, Д. А. Померанцев, Д. В. Заходнова, И. И. Шершнева, Д. А. Орехов, М. В. Виноходова // Учебное пособие. – Санкт-Петербург. – 2021. – 107 с.

3. Балыбердин, Б. Н. Совершенствование ветеринарного дела в Иркутской области// Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2009. – Т.198. – С. 31-39.

4. Никитин, И. Н. Организация и экономика ветеринарного дела / И. Н. Никитин // Учебник. – 7-ое издание. – Санкт – Петербург: Издательство «Лань», 2022. – 356 с.

5. Померанцев, Д. А. Организация проведения вакцинации собак против заразных болезней, в том числе против бешенства в рамках исполнения государственного задания / Д. А. Померанцев, А. А. Алиев, С. С. Кузьмина // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 2. – С. 42-45.

6. Померанцев, Д. А. Организация работы государственных ветеринарных клиник и обеспечение эпизоотического благополучия на территории Санкт-Петербурга / Д. А. Померанцев, А. А. Алиев, С. С. Кузьмина, С. А. Смолькина, Е. Р. Мустафина // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса. Материалы Национальной научно-практической конференции. Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – 2020. – С. 305-310.

7. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 20 сентября 2005 г. N 1383 «О Концепции отношения к безнадзорным животным в Санкт-Петербурге».

8. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 20 января 2011 г. N 63 «О Порядке формирования государственных заданий для государственных учреждений Санкт-Петербурга и порядке финансового обеспечения выполнения государственных заданий».

9. Трофимова, Е. Н. Совершенствование ветеринарного обслуживания мелких домашних

животных в условиях регионального рынка: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Е. Н. Трофимова,

И. Н. Никитин; Санкт – Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. – Санкт – Петербург, 2012. – 37 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРОТИВОЭПИЗООТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Померанцев Д.А., Смолькина С.А., Алиев А.А.

Резюме

Статистический анализ результатов комплекса противоэпизоотических мероприятий и лабораторных исследований, проведенных в 2022 году государственной ветеринарной службой Санкт-Петербурга, позволяет определить эпизоотическую ситуацию в городе, объем и показатели необходимых для планирования в будущем профилактических противоэпизоотических мероприятий, что тем самым обеспечивает устойчивое эпизоотическое благополучие Санкт-Петербурга.

ORGANIZATION AND IMPLEMENTATION OF PREVENTIVE ANTIEPIZOOTIC MEASURES IN ST. PETERSBURG

Pomerantsev D.A., Smolkina S.A., Aliev A.A.

Summary

Statistical analysis of the results of the complex of antiepzootic measures and laboratory studies conducted in 2022 by the State Veterinary Service of St. Petersburg allows us to determine the epizootic situation in the city, the volume and indicators necessary for planning preventive antiepzootic measures in the future, which thereby ensures the sustainable epizootic well-being of St. Petersburg.

ПРИРОДНАЯ ОЧАГОВОСТЬ ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Пчельников А.В.^{1,2} – к.вет.н., доцент, **Яцентюк С.П.**^{1,2} – к.б.н., заведующий отделом, **Красникова М.С.**¹ – старший научный сотрудник, **Долинская К.Г.**¹ – специалист

¹ФГБУ «Всероссийский государственный центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов»

²ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

Ключевые слова: ИРТ, КРС, Дикие жвачные, ПЦР, Серологические исследования
Keywords: IRT, cattle, Wild ruminants, PCR, Serological studies

Домашний крупный рогатый скот (*Bos taurus taurus*) (КРС) относится к тому же подотряду *Ruminantia* отряда парнокопытные (*Artiodactyla*), что и современные лоси, олени и косули, в большом количестве обитающие на Европейской части Российской Федерации. У всех этих животных есть общие возбудители вирусной природы, вызывающие болезни, которые наносят значительный экономический ущерб животноводству. Среди таких возбудителей особое место занимают α -герпесвирусы КРС. В настоящее время исследователи многих стран мира все чаще обращают внимание на изучение циркуляции герпесвируса КРС 1 типа (BoHV-1), возбудителя инфекционного ринотрахеита в популяции диких парнокопытных жвачных животных, а также роли диких животных в передаче этого возбудителя крупному рогатому скоту [5, 4].

В тоже время ряд авторов, занимающихся изучением циркуляции α -герпесвирусов в популяциях диких жвачных животных, утверждают, что значительный антигенный перекрест затрудняет дифференциацию BoHV-1 от антигенно родственных α -герпесвирусов. BoHV-1 входит в кластер близкородственных вирусов семейства *Alphaherpesvirinae*, включающий, помимо этого вируса еще герпесвирус КРС 5-го типа (BoHV-5), герпесвирус буйвола 1-го типа (BuHV-1), герпесвирус коз 1-го типа

(CpHV-1), герпесвирус оленей 1-го типа (CvHV-1), герпесвирус оленей 2-го типа (CvHV-2) и герпесвирус лосей 1-го типа (ElkHV-1) [7]. Антитела в организме диких животных могут вырабатываться в ответ на инфицирование любым вирусом рассматриваемой группы, а, без учета близкородственных особенностей, могут интерпретироваться, как антитела к BoHV-1 по результатам серологических реакций: реакции нейтрализации (РН) или иммуноферментного анализа (ИФА).

Несмотря на то, что современные принципы ведения животноводства направлены на полное отсутствие непосредственного контакта между КРС и дикими парнокопытными жвачными животными, передача возбудителей указанных болезней между этими животными через факторы передачи возможна [3].

В Российской Федерации этот вопрос до настоящего времени изучен недостаточно.

Авторы настоящей статьи, в рамках проводимых исследований по изучению циркуляции вирусных патогенов КРС в популяции диких парнокопытных животных Московской области, постарались установить теоретическую возможность перекрестной передачи α -герпесвирусов между КРС и дикими парнокопытными жвачными животными.

Материал и методы исследований. Животноводческие хозяйства, в которых циркулирует BoHV-1 были установлены в

предыдущих исследованиях [1].

Пробы патологического материала (кусочки паренхиматозных органов, смывы со слизистой оболочки носовой полости, кровь из сердца) отбирались от диких животных, отстрелянных в зимние сезоны охоты 2019-2022 гг. на территории Московской области. Отбор проб проводили посмертно ветеринарными врачами Государственной ветеринарной службы Московской области. Всего было отобрано 626 проб от 177 животных, в том числе: от 137 лосей (*Alces alces*); 18 косуль (*Capreolus capreolus*); 3 благородных оленей; 19 животных без информации о виде.

От указанных животных было исследовано 532 образца внутренних органов (носовая перегородка, верхние кольца трахеи, кусочки легкого, сердца, печени, почки), 53 пробы смывов со слизистых и 41 проба сыворотки крови (кровь отбиралась посмертно пункцией полостей сердца).

В ходе пробоподготовки из тканей органов вырезали фрагмент объемом 1 см³, который измельчали на гомогенизаторе Homogenizer type 302 (Mechanika Precyzyjna, Польша) в 10 мл физиологического раствора с добавлением 100 мг стрептомицина и 100 ЕД пенициллина. В дальнейшем гомогенат центрифугировали на центрифуге ОПН-8УХЛ4.2 (Россия) при 3000 об/мин в течение 5 мин; супернатант отбирали и использовали для дальнейших исследований.

Культура клеток. Для репродукции вирусов использовалась перевиваемая культура клеток почки телят (MDBK).

Вирус. В работе использовался полевой изолят вируса ИРТ КРС «Куйбышев-2006» из коллекции ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук».

Культивирование клеток. Культивирование проводили в полистироловых культуральных матрасах с площадью роста 75 см² и невентилируемой

крышкой в условиях термостата при 37 °С. В качестве ростовой питательной среды использовали среды Игла DMEM («ПанЭко», Россия) с добавлением 7% сыворотки КРС (HyClone, США). Пересев культуры проводили 1 раз в неделю в соотношении 1:4.

Заражение культуры клеток. Заражение культуры клеток проводили после формирования полного монослоя на 1-2-й день после пересева клеток. Ростовую питательную среду сливали. Клеточный монослой дважды отмывали питательной средой Игла DMEM. После этого в матрас вносили вируссодержащий материал из расчета 1,0 ТЦД₅₀/кл и помещали в термостат при 37 °С на 1 ч. Через 1 ч. содержимое матраса сливали, а в матрас вносили поддерживающую питательную среду (Игла DMEM без добавления сыворотки) без предварительного промывания монослоя. После этого матрас помещался в отдельный термостат при 37°С. Цитопатическое действие вирусов учитывали ежедневно визуально под малым увеличением инвертированного микроскопа до отслоения большей части монослоя от субстрата. Вируссодержащую суспензию использовали в дальнейших исследованиях.

Определение инфекционного титра вируса проводили по методу Рида и Менча.

Реакция нейтрализации. Реакцию нейтрализации с постоянной дозой вируса 2 lg ТЦД₅₀/мл проводили микрометодом, используя полистироловые 96-луночные культуральные планшеты. Каждая проба сыворотки крови исследовалась в двух повторах по три разведения в каждом (1:2 – 1:8). Результаты учитывали через 72 ч. после постановки реакции. Учитывая низкое качество и количество сыворотки в предоставленных пробах, а также невозможность повторного отбора проб у тех же животных, учет результатов реакции проводился качественно (без расчета титра антител в исследуемой сыворотке). Животное считалось серопозитивным при получении положительного результата (отсутствие цитопатического действия вируса) хотя бы в первом разведении сыворотки одного из повторов.

Полимеразная цепная реакция. Выделение нуклеиновых кислот проводили из 100 мкл суспензии органов или смыва со слизистой с помощью набора «РИБО-преп» («АмплиСенс», Россия) по инструкции производителя. ПЦР для выявления ДНК герпесвирусов КРС проводили с использованием тест-системы «РИНОКОР» («АмплиСенс», Россия). Для идентификации родственных α -герпесвирусов проводили амплификацию участка гена gB вирусов с использованием гнездовой ПЦР с праймерами CR30, CR31, CR32, CR33 [0]. Первый раунд с праймерами CR30, CR31 проводили в 25 мкл реакционной смеси, содержащей 2,5× PCR-mix2 blue («АмплиСенс», Россия), 0,25 mM dNTP, 0,6 мкМ прямого и обратного праймера и 10 мкл выделенной из образца ДНК. Реакцию проводили в амплификаторе «Терцик» («ДНК-технология», Россия) по следующей программе: 5 мин. – 95 °C, 40 циклов (20 сек – 95 °C, 20 сек – 61 °C, 30 сек – 72 °C), 5 мин. – 72 °C. Второй раунд с праймерами CR32, CR33 проводили в аналогичной смеси по программе: 5 мин – 95 °C, 40 циклов (20 сек. – 95 °C, 20 сек. – 63 °C, 20 сек. – 72 °C), 5 мин. – 72 °C с использованием в качестве матрицы 1 мкл реакционной смеси первого раунда.

Секвенирование очищенных ампликонов проводили с использованием набора реагентов BrilliantDye V3.1 на генетическом анализаторе Applied Biosystems 3100 Genetic Analyzer (Life Technologies, США). Полученные нуклеотидные последовательности анализировали с помощью алгоритма BLAST на поисковом интернет-ресурсе National Center for Biotechnology Information (www.ncbi.nlm.nih.gov).

Статистическая обработка результатов. Статистическая обработка результатов проводилась в программе Microsoft Excel 2016.

Картографический анализ. Карты строили в программе ArcGIS10.8.

Результат исследований. Активный рандомизированный мониторинг животноводческих хозяйств Московской области, проведенный в 2020

г., позволил установить 5 животноводческих хозяйств разных форм собственности, в которых циркулируют полевые штаммы BoHV-1 (Рисунок 1).

Из 177 парнокопытных, добытых на территории Московской области, пробы сыворотки крови отобраны только у 41 животного, в том числе от 36 лосей и 5 косуль. Трудности с отбором были связаны с большим промежутком времени между отстрелом животного и проведенным отбором проб, а также с низкой температурой воздуха в зимний период, что приводило к частичному гемолизу крови, полученному незначительному объему сыворотки и, как следствие, определенными трудностями при ее исследовании в реакции нейтрализации. В образцах сыворотки 19 животных (16 лосей, 3 косули) были детектированы антитела к α -герпесвирусам КРС.

В результате молекулярно-генетических исследований (ПЦР) 532 образца патологического материала и 53 проб смывов со слизистых от 177 диких парнокопытных, добытых на территории Московской области, ДНК α -герпесвирусов КРС была выявлена в образцах от 9 животных: в носовых смывах 2 косуль, добытых в 2019 г. на территории г.о. Луховицы; в образцах органов 2 лосей (в образце легкого одного, а также в образцах почки и сердца другого животного), добытых в 2022 г. на территории г.о. Ступино; в носовом смыве 1 косули, добытой в 2022 г. на территории г.о. Серпухов; в образцах 2 косуль, добытых в 2022 г. на территории г.о. Луховицы; в образце 1 лося, добытого в 2022 г. на территории Клинского г.о.; в образце 1 лося, добытого в 2022 г. на территории г.о. Орехово-Зуево.

Анализ нуклеотидных последовательностей фрагмента гена gB, полученных в результате секвенирования продуктов ПЦР с общими для α -герпесвирусов праймерами, подтвердили наличие ДНК BoHV-5 в образце носового смыва от косули и ДНК BoHV-1 в двух пробах органов лосей, отстрелянных в 2022 г. Для остальных проб животных из-за низкого качества образцов не удалось

провести идентификацию вирусов герпеса.
Локация добычи указанных

животных на территории Московской области представлена на рисунке 2.

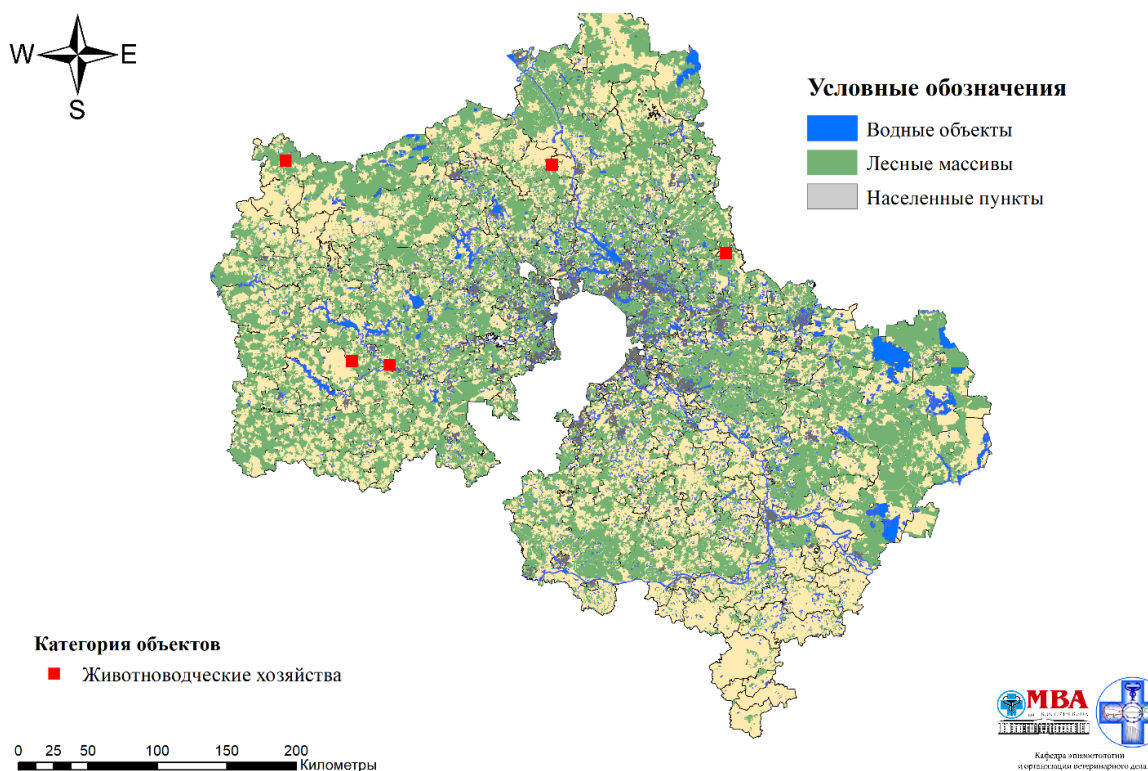


Рисунок 1 – Локация животноводческих хозяйств, в которых зарегистрирована циркуляция полевых штаммов возбудителя ИРТ КРС, на карте Московской области.

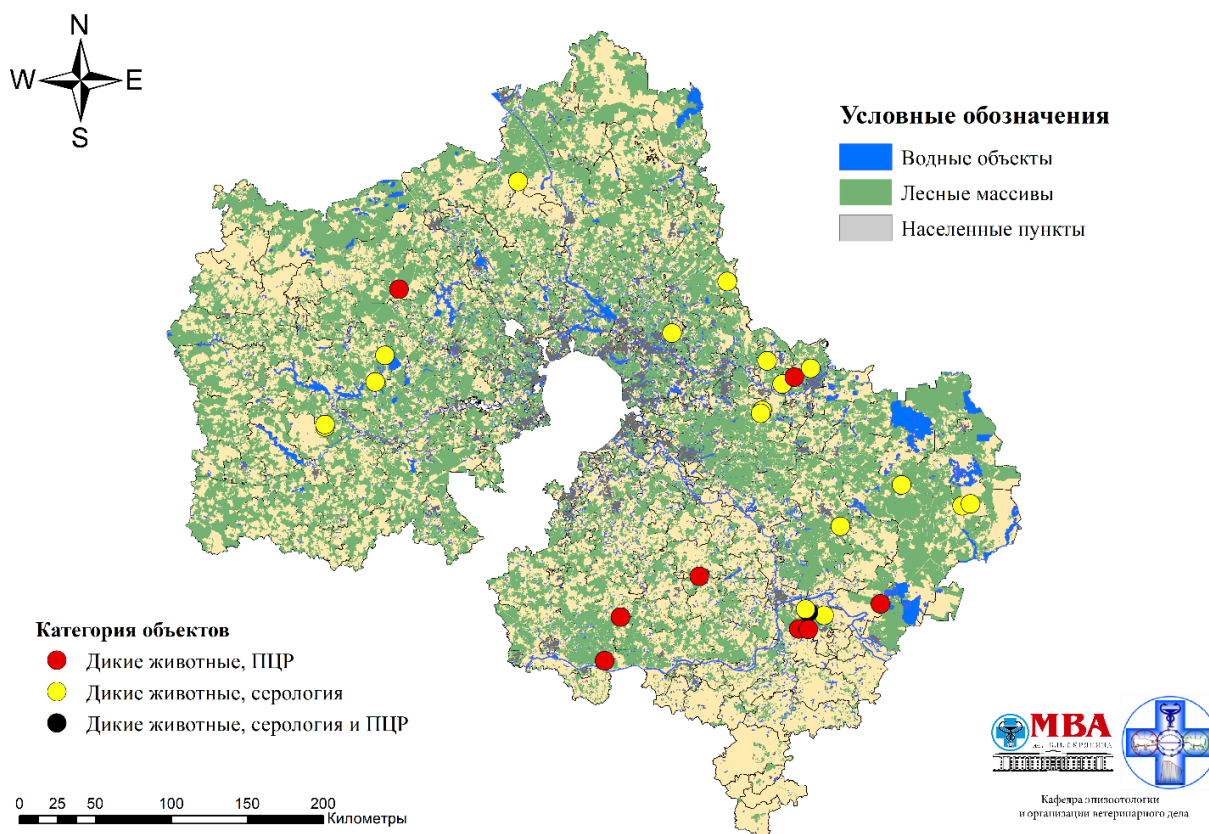


Рисунок 2 – Места добычи диких парнокопытных животных, у которых детектированы геном вируса ИРТ КРС или антитела к нему, на территории Московской области

Наложение локации животноводческих хозяйств, в которых циркулирует ВоНВ-1, на места добычи диких животных, признанных носителями

α -герпесвирусов, показывает, что 4 из 5 хозяйств находятся в зоне природных очагов α -герпесвирусов (Рисунок 3).

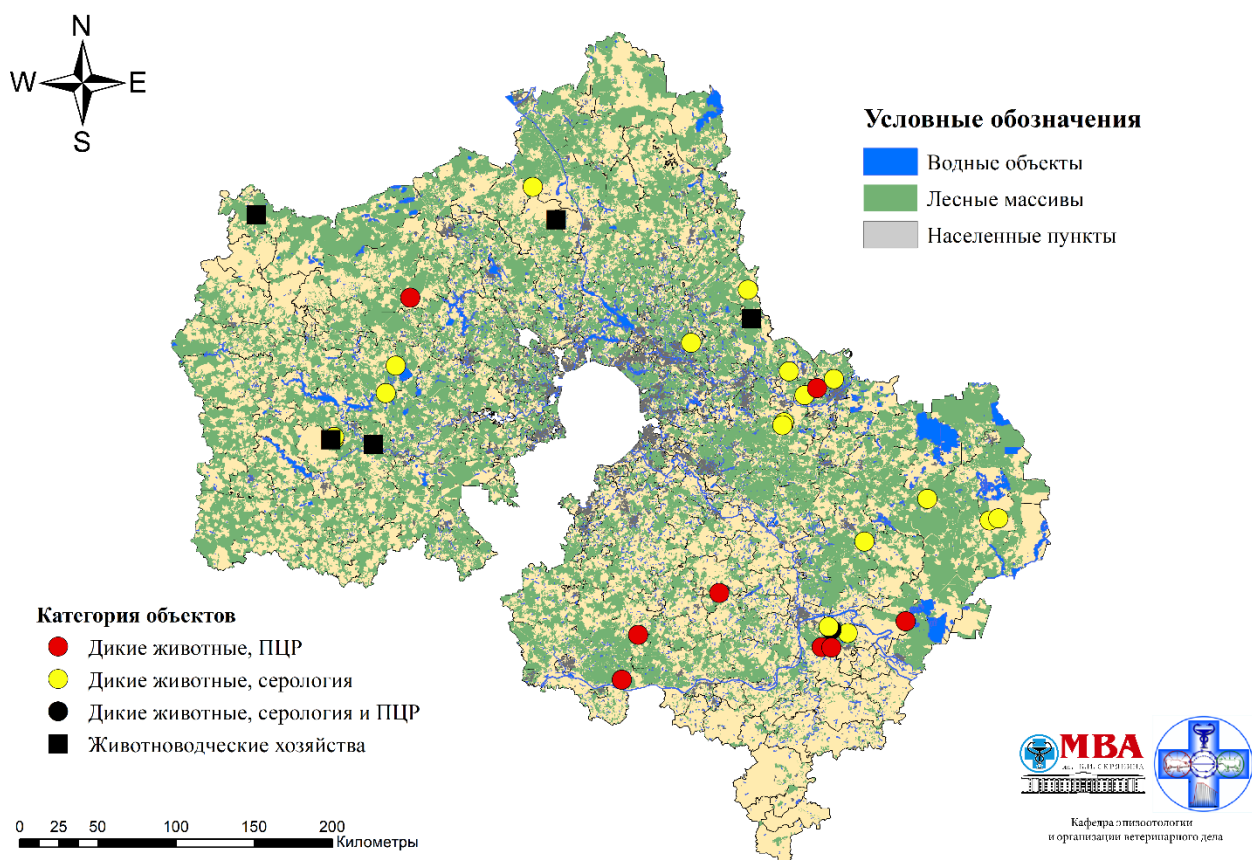


Рисунок 3 – Совмещение геопозиции животноводческих хозяйств с местами отстрела диких животных, носителей вирусов герпеса КРС.

Заключение. Ряд иностранных авторов напрямую указывают на роль диких парнокопытных животных, как природного резервуара возбудителя ИРТ КРС [4].

Нам удалось детектировать геном α -герпесвирусов в различном патологическом материале 9 животных из 177, что составляет 5 % от всей выборки. При анализе рисунка 2 видно, что все указанные животные, за исключением одного, добыты на юге Московской области.

Антитела к вирусу ИРТ КРС детектированы у 19 животных из 41 обследованного. Общая серопревалентность составила 46 %. Большинство из этих 19 животных добыты на юге, юго-востоке и востоке Московской области, 3 животных добыты на западе и 1

– на севере региона. Значительный антигенный перекрест с родственными α -герпесвирусами не позволяет нам утверждать, что все эти животные контактировали непосредственно с возбудителем ИРТ КРС. Тем не менее, факт идентификации генетического материала ВоНВ-1 в патологическом материале 2 животных подтверждает, что этот возбудитель также циркулирует в популяции диких парнокопытных животных Московской области.

Таким образом мы можем утверждать о наличии на территории Московской области природных очагов ИРТ КРС, носителем возбудителя которого являются дикие парнокопытные животные. На этих же территориях расположены 4 животноводческих хозяйства разной формы собственности (2 крестьянских

(фермерских) хозяйства (КФХ) и 2 мелкотоварные фермы с формой собственности АО), среди животных которых нами ранее зафиксирован факт циркуляции вируса ИРТ КРС.

Мы предполагаем, что взаимная передача α -герпесвирусов между дикими парнокопытными животными и домашним КРС возможен двумя путями:

1. КРС, содержащийся в КФХ, в теплый период года выгоняется на пастбища, которые в ночное время могут посещать дикие парнокопытные животные. Устойчивость возбудителя ИРТ КРС во внешней среде достаточна, чтобы обеспечить передачу возбудителя алиментарным путем.

2. КРС, содержащийся в мелкотоварных фермах на пастбищах не выпасается, но в теплое время года животные для обеспечения моциона выгоняются в уличные загоны. Кроме того, животноводческие помещения указанных хозяйств не защищены от проникновения насекомых. Хозяйства находятся в непосредственной близости от лесных массивов, в которых были добыты серопозитивные к BoHV-1 дикие животные. В.Н. Сюрин и ряд других авторов утверждают, что в указанных условиях передача возбудителя ИРТ КРС возможна через насекомых [2].

Таким образом факт наличия на территории Московской области природных очагов ИРТ КРС требует пересмотра подходов к профилактике и ликвидации этой болезни в животноводческих хозяйствах Московской области.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 22-26-00093, <https://rscf.ru/project/22-26-00093/>).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Пчельников, А. В. Эпизоотическая ситуация по ИРТ КРС на

территории Московской и Тверской областей / А. В. Пчельников, С. П. Яцентюк, Е. Р. Сафина // Ветеринария и кормление. – 2021. – № 2. – С. 38-41. – DOI 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2021-2-10. – EDN WNDVHU.

2. Сюрин, В. Н. Вирусные болезни животных / В. Н. Сюрин, А. Я. Самуйленко, Б. В. Соловьев, Н. В. Фомина – М., ВНИТИБП, 1998, 928 с.

3. Cripps, J. K. Introduced deer and their potential role in disease transmission to livestock in Australia / J. K. Cripps, C. Pacioni, M. P. Scroggie, A. P. Woolnough, D. S. L. Ramsey // Mammal. – 2019. – V. 49. – P. 60-77. – doi:10.1111/mam.12142.

4. Lillehaug, A. Antibodies to ruminant alpha-herpesviruses and pestiviruses in Norwegian cervids / A. Lillehaug, T. Vikøren, I. L. Larsen, J. Akerstedt, J. Tharaldsen, K. Handeland // J. Wildl. Dis. – 2003. – V. 39(4). – P. 779-86. – doi:10.7589/0090-3558-39.4.779.

5. Rola, J. Seroprevalence of bovine herpesvirus 1 related alphaherpesvirus infections in free-living and captive cervids in Poland / J. Rola, M. Larska, W. Socha, J. G. Rola [et al.] // Vet. Microbiol. – 2017. – V. 204. – P. 77-83. – <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2017.04.006>.

6. Ros, C. Studies of genetic relationships between bovine, caprine, cervine, and rangiferine alphaherpesviruses and improved molecular methods for virus detection and identification / C. Ros, S. Belák // J. Clin. Microbiol. – 1999. – V. 37(5). – P. 1247-53.

<https://doi.org/10.1128/JCM.37.5.1247-1253.1999>

7. Thiry, J. Ruminant alphaherpesviruses related to bovine herpesvirus 1 / J. Thiry, V. Keuser, B. Muylkens, F. Meurens [et al.] // Vet. Res. – 2006. – V. 37(2). – P. 169-90. – <https://doi.org/10.1051/vetres:2005052>.

ПРИРОДНАЯ ОЧАГОВОСТЬ ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Пчельников А.В., Яцентюк С.П., Красникова М.С., Долинская К.Г.
Резюме

Целью работы было определение возможной природной очаговости инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота. Активный рандомизированный мониторинг животноводческих хозяйств Московской области, проведенный в 2020 г., позволил установить хозяйства с активной циркуляцией возбудителя ИРТ КРС. Молекулярно-генетические и серологические исследования материала от диких парнокопытных животных, добытых на территории Московской области в 2019-2022 гг., позволил установить факт циркуляции герпесвируса крупного рогатого скота 1 типа среди этих животных. В результате установлено, что 4 из 5 животноводческих хозяйств, в которых зафиксирована циркуляция полевых штаммов возбудителя ИРТ КРС, находятся в зоне природных очагов этой болезни. Этот факт, а также особенности механизма передачи возбудителя ИРТ КРС между дикими и домашними животными необходимо учитывать при разработке стратегии профилактики и борьбы с этой экономически значимой болезнью.

NATURAL FOCI OF INFECTIOUS RHINOTRACHEITIS OF CATTLE IN THE MOSCOW REGION

Pchelnikov A.V., Yatsenyuk S.P., Krasnikova M.S., Dolinskaya K.G.
Summary

The aim of the work was to determine the possible natural foci of infectious rhinotracheitis of cattle. Active rhabdominized monitoring of livestock farms in the Moscow region, conducted in 2020, allowed to establish farms with active circulation of the causative agent of cattle IRT. Molecular genetic and serological studies of the material from wild artiodactyl animals extracted on the territory of the Moscow region in 2019-2022 allowed to establish the fact of circulation of cattle type 1 herpesvirus among these animals. As a result, it was found that 4 out of 5 livestock farms in which the circulation of field strains of the causative agent of cattle is recorded are located in the zone of natural foci of this disease. This fact, as well as the peculiarities of the mechanism of transmission of the causative agent of cattle IRT from wild animals to domestic animals and vice versa, must be taken into account when developing a strategy for the prevention and control of this economically significant disease.

УЧЕНИЯ И ИЗОБРЕТЕНИЯ УЧЕНЫХ АКАДЕМИИ

Равилов Р.Х. – д.вет.н., профессор, **Никитин И.Н.** – д.вет.н., профессор

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

В Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана были созданы благоприятные условия для успешного развития научной деятельности, чем воспользовались профессоры, доценты, ассистенты, аспиранты. Дирекция (ректорат) академии всячески поддерживали инициативы ученых по созданию учений мирового, всесоюзного и всероссийского значения.

Материал и методы исследований.

Материалы об учениях и изобретениях, созданных учеными, представлены заведующими кафедр физиологии и патологической физиологии профессором А.М. Ежковой, анатомии, патологической анатомии и гистологии, профессором О.Т. Муллакаевым, ветеринарного акушерства и хирургии, доцентом И.Г. Галимзяновым, эпизоотологии и паразитологии, доцентом Д.Н. Мингалеевым, организации ветеринарного дела, доцентом Е.Н. Трофимовой, ветеринарной микробиологии, вирусологии и иммунологии, профессором А.К. Галиуллиным, доцентами С.Р. Юсуповым, Г.Г. Шаламовой. В процессе подготовки статьи использован историко-описательный метод.

Результат исследований.

1. Понятие об учении. В мировой научной литературе для определения научного открытия, изобретения и другого достижения, характеристики практической ценности научных достижений принято присваивать имя ученого, внесшего наибольший вклад в разработку соответствующей научной проблемы или же единственный личный вклад в результате своей научной деятельности.

В медицинской и ветеринарной науке под понятием «Учение» обозначают: классификацию патологических процессов;

методы диагностики заболеваний людей и животных; методы профилактики болезней человека и животных; методы ликвидации заболеваний; методы обезболивания организма; методы наркозов; методы операций; способы лечения; методы оценки эффективности профилактики и ликвидации болезней, способов лечения, операций и т.д.

Для отнесения научной разработки в разряд «Учения» необходимо соблюдать обязательные требования:

- учение должно иметь мировое или общегосударственное значение;
- учение должно иметь подлинную научную новизну;
- учение должно иметь глубокое теоретическое обоснование;
- учение должно иметь большое практическое применение, обладать рыночным спросом в соответствующей сфере науки и производства;
- учение должно отличаться преимуществами перед зарубежными и отечественными аналогами;
- учение должно иметь перспективы широкого применения для совершенствования имеющихся аналогов и достижения длительного их использования для развития науки, практики и экономики соответствующих отраслей производства;
- учение должно быть использовано в сфере образования, для подготовки специалистов в соответствующей отрасли, учебные программы, учебники, учебные пособия;
- учение должно быть оформлено в виде соответствующих нормативно-правовых документов Министерств и ведомств или научных рекомендаций;
- учение должно отражать современный этап научных исследований явлений природы и общества, современные

методы и средства осуществления научных исследований;

- учение может быть усовершенствовано, дополнено, изменено по результатам новых научных исследований, с применением новых технологий, новых средств и методов научных исследований.

2. Понятие об изобретении

Изобретение – конечный результат научных исследований, обеспечивающий создание новых средств, приборов, оборудования. В сфере ветеринарной науки и практики изобретением принято обозначать: создание вакцин, сывороток, диагностикумов и других биологических препаратов; создание новых медикаментов, дезинфицирующих веществ и других средств ветеринарного назначения и ветеринарного применения; создание новых приборов, оборудования и других механизмов ветеринарного применения; создание предметов, применяемых в процессе ветеринарного обслуживания животных, осмотра и оценки качества продуктов животного и растительного происхождения.

Для отнесения научной разработки в разряд «Изобретения в ветеринарии» необходимо соблюдать следующие требования:

- изобретение должно быть подтверждено патентом Российской Федерации или авторским свидетельством;
- изобретение должно иметь преимущество перед имеющимися аналогами отечественного и мирового производства;
- изобретение должно обеспечить экономию трудовых, материальных и денежных средств в процессе практического применения в сфере животноводства, ветеринарии.

3. Учение академика М.П. Тушнова о лизатах

Лизатами являются высокомолекулярные продукты распада белков различных органов организма животных. Они обладают свойствами:

- повышать устойчивость организма животных к инфекционным болезням;
- стимулировать продукцию антител

в организме животных при их иммунизации;

- оказывать действие на культуру гомологичных микробов;

- активизировать обмен веществ, повышать работоспособность и продуктивность животных, укреплять защитные механизмы организма;

- обладать общетонизирующим действием, усиливать процессы иммуногенеза, нормализовать деятельность поврежденных органов и тканей.

Это учение получило свое развитие в биологии, медицине, ветеринарии. Материалы учения переведены на 15 языков. В 1927 г. было организовано промышленное производство лизатов М.П. Тушнова, приготовленных из тканей яичника, семенников, печени, селезенки, молочной железы. Они оказались высокоэффективными при многих болезнях животных и человека. Научная разработка проблем физиологии и патологической физиологии, связанных с применением лизатов М.П. Тушнова в животноводстве и ветеринарии, в Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана продолжаются.

4. Учение профессора К.Г. Боля о воспалении

Теория К.Г. Боля о воспалении основана на характеристике воспаления, как приспособительной, защитной реакции организма животных, возникающей рефлекторно в ответ на различные повреждения тканей с характерным для нее сложным комплексом альтеративных, пролиферативных и экссудативных изменений. Результаты его исследований воспалительных процессов при незаразной и инфекционной патологии животных позволили типизировать патогномические макро- и микроструктурные изменения, на основании которых осуществляется патологоанатомическая, гистологическая и судебно-ветеринарная экспертиза.

Он глубоко изучил патоморфологию воспалительных процессов при сибирской язве, бешенстве, сапе, туберкулезе, клостридиозах, ящуре и других особо опасных болезнях животных. Учение К.Г.

Боля о воспалении принято отечественной и мировой ветеринарной и медицинской научной общественностью.

5 Учения профессора А.П.

Студенцова о половом цикле, бесплодии, абортах и маститах сельскохозяйственных животных

Половой цикл, - по А.П. Студенцову, - сложный нейрогуморальный рефлекторный процесс, сопровождающийся изменениями в половых органах самок от одной стадии возбуждения до другой.

Стадия возбуждения характеризуется феноменами течки, полового возбуждения, половой охоты, созревания фолликулов и овуляции.

Стадия торможения – комплекс процессов противоположных таковым в стадии возбуждения.

Стадия уравнивания – период ослабления половых процессов самки.

Различают половые циклы: полноценные, неполноценные.

Бесплодие, - по А.П. Студенцову, - биологическое явление, показывающее нарушение воспроизводства потомства, вызванное ненормальными условиями существования самок и самцов. Различают 7 форм бесплодия: врожденное, старческое, алиментарное, клиническое, эксплуатационное, симптоматическое и искусственное.

При всех формах бесплодия животных рекомендуются различные специальные ветеринарные, зоотехнические, организационные и агрономические мероприятия.

Аборт, - по А.П. Студенцову, - прерывание беременности с последующими исходами: полным или частичным рассасыванием зародыша, изгнанием плода. Он различает абORTы идеопатические и симптоматические и три категории: незаразные, инфекционные, инвазионные. При всех формах абортов рекомендуют комплекс мероприятий ветеринарного, зоотехнического и организационного характера.

Маститы – воспаление молочной железы. Классификация маститов по А.П. Студенцову выделяет маститы: серозные,

катаральные, фибринозные, гнойные, геморрагические, специфические, осложненные.

Все 4 учения профессора А.П. Студенцова приняты ветеринарной общественностью страны и используются в предприятиях промышленного комплекса страны.

6. Учение профессора М.Н.

Верецагина о закономерностях развития эпизоотий

Эпизоотия, - по М.Н. Верецагину, - индивидуальный процесс большой сложности, в котором взаимодействуют первичные и вторичные факторы, обуславливающие возникновение, развитие заразных заболеваний. Первичные факторы – причинный, экспозиции и диспозиции. При оценке эпизоотического процесса различают эпизоотический потенциал, эпизоотический индекс, коэффициент заболеваемости, коэффициент зараженности, сезонность эпизоотий, периодичность эпизоотий. Учение М.Н. Верецагина используется в процессе диагностики, профилактики и ликвидации инфекционных болезней животных.

7. Учения профессора Х.Г.

Гизатуллина об активной (наступательной и преобразующей) профилактике инфекционных болезней животных и диспансеризации сельскохозяйственных животных.

Наступательное профилактическое мероприятие, – по Х.Г. Гизатуллину, активное выявление и устранение источников и очагов заболеваний, а также отрицательных условий среды.

Преобразующие мероприятия – целесообразное преобразование природы, мест обитания животных, а также самих животных в смысле направленного воспитания устойчивости.

Активная профилактика – деятельность и усилие ветеринарных работников и зоотехников.

Диспансеризация сельскохозяйственных животных – метод активной профилактики инфекционных, инвазионных и незаразных болезней животных.

Учение Х.Г. Гизатуллина реализуется в предприятиях агропромышленного комплекса.

8. Учение профессора И.Н. Никитина об экономике ветеринарного дела.

Экономика ветеринарного дела, как самостоятельная отрасль экономической науки, - по И.Н. Никитину, - является наукой, изучающей закономерности воздействия ветеринарных мероприятий на развитие животноводства, обеспечивающей получение максимального количества полноценной продукции от животных при минимальных затратах труда и средств на единицу продукции. Основная ее задача сводится к экономическому анализу деятельности ветеринарной службы, выявлению резервов повышения эффективности ветеринарных мероприятий. Для определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий И.Н. Никитин предложил систему экономических показателей, позволяющую вычислять фактический и предотвращенный экономический ущерб, экономический эффект от ветеринарных мероприятий и экономическую эффективность в расчете на один рубль затрат, окупаемость капитальных вложений, суммарный индекс и коэффициент оперативности ветеринарной службы. Официальная методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий, разработанная И.Н. Никитиным, одобрена НТС МСХ СССР. Ветеринарным отделением ВАСХНИЛ и утверждена МСХ СССР в 1982 г., МСХ РФ в 1997 г. Учение широко используется ветеринарной службой страны.

9. Учение профессора Н.А. Крыловой о кетгуте.

Кетгут, как шовный материал, разработанный Н.А. Крыловой, получил широкое применение в ветеринарии и медицине в годы Великой Отечественной войны и послевоенные годы для зашивания ран при хирургических операциях. Профессором Н.А. Крыловой разработана технология производства шовного материала, рекомендована технология

выработка стерильно-ампульной продукции, стандартизации, предхирургической обработки сухого кетгута, методы биологических испытаний, изучены ответные реакции организма животных.

10. Вакцины, диагностикумы, приборы, оборудования, блокады.

Профессором И.Н. Ланге разработана сибиреязвенная вакцина в 1890 г., которую широко стали применять в России в различных губерниях, особенно в Поволжье и на Дальнем Востоке.

Профессором К.М. Салмаковым под руководством профессора Х.Х. Абдуллина создана бруцеллезная вакцина из штамма бруцеллы абортус № 82. С 1974 г. по настоящее время широко применяется в животноводстве Российской Федерации для профилактики бруцеллеза крупного рогатого скота в неблагополучных хозяйствах.

Профессор А.В. Селиванов и кандидат ветеринарных наук О.А. Котылев создали вакцину из культуры слабовирулентного штамма листерий «АУФ». Применяется для иммунизации крупного рогатого скота, овец, коз, свиней и кроликов в неблагополучных и угрожаемых по листериозу хозяйствах.

Профессором Г.Х. Камаловым разработана живая вирусвакцина из штамма БУК 628. Применяется для профилактической иммунизации животных в неблагополучных и угрожаемых по болезни Ауески хозяйствах.

Старшим научным сотрудников В.Ш. Ибрагимовым и младшим научным сотрудником К.М. Хакимовой разработана вакцина из местных штаммов E.Coli. Широко применяется в хозяйствах, неблагополучных по колибактериозу.

Профессором Р.Х. Равиловым с соавторами разработаны:

вакцины:

- вакцина против хламидиоза пушных зверей инактивированная эмульсионная;

- вакцина против хламидиоза плотоядных инактивированная эмульсионная.

тест-системы:

- иммуноферментная тест-система для выявления хламидийных антител у собак и кошек;
- иммуноферментная тест-система для выявления токсоплазменных антител у собак и кошек;
- иммуноферментная тест-система для выявления хламидийных антител у крупного рогатого скота.

препараты:

- специфический гамма-глобулин против чумы плотоядных;
- специфический иммуноглобулин против хламидиоза плотоядных животных;
- противотуберкулезное средство Линарол Ф-1.

Профессором Р.Г. Госмановым и другими сотрудниками института созданы диагностические наборы для диагностики возбудителя Ку-лихорадки. Применяется в неблагополучных хозяйствах.

11. Профессором В.В. Мосиным разработана надплевральная новокаиновая блокада чревных нервов и симпатических стволов для обезболивания животных во время хирургических операций, лечения больных животных при воспалении брюшины, болезнях органов брюшной и тазовой полостей, акушерско-гинекологических заболеваниях, маститах, острых расстройствах пищеварения, тромбозах, атониях преджелудков, при гнойно-некротической флегмоне, стронгуляционной непроходимости кишечника, ущемленных грыжах. Широко применяется в ветеринарной практике.

Профессором М.Ш. Шакуровым разработана новокаиновая блокада грудных внутренностных нервов и пограничных стволов для лечения животных, больных болезнями органов дыхания.

12. Преподавателем И.А. Телятниковым сконструированы: щипцы для кастрации самцов животных; универсальный магнитный зонд для извлечения инородных предметов из пищевода и желудка жвачных.

13. Доцентом Ф.Б. Билаловым разработаны и предложены ветеринарной практике: бальзам-гель для лечения глубоких ран и язв животных; автоматический инъектор.

14. Профессором В.Г. Зайцевым разработана цервикальная пункция субарахноидального пространства животных для лечения животных при параличах, парезах конечностей.

Заключение. За годы деятельности Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана созданы 11 учений, разработаны 8 вакцин, 6 тест-систем и препаратов для ветеринарного применения, 3 новокаиновые блокады для обезболивания животных при операциях, лечении больных животных и множество ветеринарных медикаментов, дезосредств, составляющих золотой фонд академии и высоко поднявший имидж академии и авторов учений, изобретений и открытий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Билалов, Ф. Б. Автодозирующий шприц для прививок с.х. животных / Ф. Б. Билалов // Ученые записки Казанского ветеринарного института. – 1974. – Т. 118. – С. 293-295.
2. Билалов, Ф. Б. Инъектор для введения биопрепаратов животным / Ф. Б. Билалов // Ветеринария. – 1978. – № 9. – С. 158-161.
3. Боль, К. Г. Основы патологической анатомии домашних животных и птиц / К. Г. Боль. – М. Сельхозгиз, 1948. – 583 с.
4. Верещагин, М. Н. Основные закономерности развития эпизоотий / М. Н. Верещагин // Труды Казанского НИВИ. – 1941. – Вып. VIII. – С. 6-23.
5. Гизатуллин, Х. Г. Активная профилактика болезней с.х. животных / Х. Г. Гизатуллин. – Казань, 1958. – 56 с.
6. Госманов Р. Г. Ветеринарная микробиология и иммунология (учебник). / Р. Г. Госманов. – Омск, 1996 – 540 с. Соавтор Колычев Н.М.
7. Зайцев, В. Г. Краниоventрикулярная пункция у лошади и других домашних животных / В. Г. Зайцев // Ученые записки Казанского ветеринарного института. – 1937. – Т. 48. – С. 47-58.
8. Котылев, О. А. Модификация вакцины против листериоза с.х. животных из штамма АУФ в разных объемах /

О. А. Котылев // Вопросы инфекционной патологии животных. – Казань, 1994. – С. 56-58.

9. Крылова, Н. А. Экспериментальная патология и ее вклад в практику / Н. А. Крылова // Ученые записки Казанского ветеринарного института. – 1961. – Т. 100. – С. 204-218.

10 Ланге, И. Н. Бактериологические данные диагноза заразных болезней (сибирская язва) / И. Н. Ланге. – Казань, 1893. – 17 с.

11. Мосин, В. В. Новое в лечении воспаления органов брюшной полости у животных / В. В. Мосин // Методическое пособие для ветеринарных врачей. – М. Госиздат, 1959. – 54 с.

12. Никитин, И. Н. Организация и экономика ветеринарного дела (учебник) / И. Н. Никитин // 7-ое издание, Санкт-

Петербург, Лань, 2022. – 360 с.

13. Салмаков, К. М. Испытание вакцины из штамма № 82 на крупном рогатом скоте при оздоровлении хозяйств от бруцеллеза / К. М. Салмаков // Ученые записки Казанского ветеринарного института. – 1974. – Т. 115. – С. 151-156.

14. Селиванов, А. В. Выживаемость вакцинного штамма БУК вируса болезни Ауески в состоянии аэрозоля / А. В. Селиванов // Ветеринария. – 1970. – № 2 – С. 34-36.

15. Тушнов, М. П. Лизаты / М. П. Тушнов, М. Н. Николаев, С. И. Лагов– М. – Л. Биомедгиз, 1936. – 294 с.

16. Шакуров, М. Ш. Новокаиновая блокада у животных / М. Ш. Шакуров, И. Г. Галимзянов. – Казань, 2000. – 45 с.

УЧЕНИЯ И ИЗОБРЕТЕНИЯ УЧЕНЫХ АКАДЕМИИ

Равилов Р.Х., Никитин И.Н.

Резюме

В статье представлены материалы учений и изобретений ученых академии за различные периоды ее развития, которые создали высокий имидж отдельных ученых и академии в целом.

TEACHINGS AND INVENTIONS OF ACADEMY SCIENTISTS

Ravilov R.Kh., Nikitin I.N.

Summary

The article presents the materials of the teachings and inventions of scientists of the Academy for various periods of its development, which created a high image of individual scientists and the Academy as a whole.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ПРЕБИОТИКОВ НА ПРИРОСТЫ И ЕСТЕСТВЕННУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА ПОРОСЯТ

Резниченко Л.В. – д.вет.н., профессор, Черникова М.И. – аспирант
Рябцева Е.Н. – к.вет.н., доцент, Оскольская В.Ю. – к.вет.н., доцент

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

Ключевые слова: поросята, распол, ветелакт, среднесуточные приросты, сохранность, бактерицидная активность, фагоцитарная активность

Keywords: piglets, raspol, vetelact, average daily increments, preservation, bactericidal activity, phagocytic activity

При выращивании поросят, наряду с интенсивным развитием свиноводства, большое внимание уделяется кормовым добавкам, которые положительно влияют на приросты, сохранность, усвоение кормов и качество мяса. Основной причиной их применения является обеспечение повышения продуктивности животных. В связи с чем, большие надежды возлагаются на использование пробиотиков, пребиотиков и синбиотиков, которые, в основном, используются для поддержания равновесия кишечной микробиоты животных. Они являются эффективным методом борьбы с патогенами, представляющими угрозу как для животных, так и для потребителей [1, 2, 3].

Пребиотики – это неперевариваемые кормовые ингредиенты, которые ферментируются в толстом отделе кишечника для отбора полезных бактерий; в процессе которой образуются летучие жирные кислоты, в основном уксусная, пропионовая и масляная, которые снижают pH кишечника. Доказано, что болезнетворные бактерии, такие как сальмонелла, кишечная палочка и клостридии, плохо размножаются в кислых средах. Кроме того, масляная кислота стимулирует пролиферацию и дифференцировку эпителиальных клеток в желудочно-кишечном тракте, тем самым увеличивая площадь поверхности для усвоения питательных веществ [5].

Существуют различные типы пребиотиков, такие как маннан-

олигосахариды, фруктоолигосахариды, галактоолигосахариды, хитоолигосахариды, изомальтоолигосахариды, пектиновые олигосахариды и ксилоолигосахариды.

Пребиотики обладают иммуномодулирующими свойствами и, при добавлении их в рацион, способны уменьшать воспаление кишечника у свиней. При отъеме поросята сталкиваются со многими стрессами, такими как смена окружающей среды, борьба за иерархию и переход с жидкого на сухой корм. Эти стрессы вызывают атрофию кишечных ворсинок, изменение ферментов и более высокую выработку фактора некроза опухоли- α , которые являются провоспалительными цитокинами в тонком отделе кишечника свиней, приводят к снижению потребления корма и увеличивают заболеваемость диареей. Более низкое потребление корма и повышенная заболеваемость диареей снижают прирост массы тела на ранней стадии после отъема свиней. Поскольку количество бактерий, продуцирующих молочную кислоту, уменьшается сразу же после отъема, это может способствовать колонизации патогенов, таких как клостридии, сальмонеллы и кишечные палочки [13].

Были предложены различные потенциальные механизмы, с помощью которых пребиотики могут обеспечивать устойчивость к патогенам, один из которых напрямую связан с полезными бактериями в желудочно-кишечном тракте, такими как

Lactobacillus и *Bifidobacterium*, селективный их рост приводит к увеличению концентрации ацетата, пропионата и бутирата, а также лактата во время процесса первичной их ферментации. В основном это связано с тем, что эти бактерии выделяют несколько гидролаз, которые оказывают дополнительное благотворное влияние на организм. Поскольку короткоцепочечные жирные кислоты являются основными просветными анионами, и они являются относительно слабыми кислотами, их повышенная концентрация коррелирует с более низким рН кишечника, что, в свою очередь, связано с подавлением патогенов за счет рассеивания движущей силы протонов через мембрану бактериальной клетки, хотя также сообщалось, что короткоцепочечные жирные кислоты, могут подавлять экспрессию генов инвазии в сальмонелле в низких дозах [9].

Поросята рождаются со стерильным кишечником и неразвитой иммунной системой. Раннее воздействие возбудителей диареи может быстро привести к дисбалансу в кишечном тракте, который является одной из самых важных иммунных систем организма [12]. Болезнетворные микроорганизмы могут быстро размножиться и наносить прямой и косвенный ущерб животному. Это подвергает новорожденных поросят серьезным проблемам на ранних стадиях развития. Критические пиковые фазы часто наблюдаются перед пятым днем или между седьмым и четырнадцатым днем жизни.

У поросят-отъемышей стрессовые факторы, такие как раннее отделение от свиноматки, резкое изменение рациона, недостаточно развитая иммунная система или социальный стресс, могут привести к изменению состава кишечной микробиоты. Это часто сопровождается диареей при отъеме. Диарея часто наблюдается у поросят-отъемышей в течение первых 14 дней после отъема. Если поросята-сосуны уже заболели, риск диарейных заболеваний значительно возрастает. Таким образом, цель научных исследований состоит в том, чтобы обеспечить профилактическую поддержку функции кишечника поросят с

рождения для развития полезной микрофлоры, которая способствует улучшению физиологического состояния животных [11].

Необходимо признать, что в России рынок пребиотиков пока находится на начальном этапе развития при отсутствии собственного крупного промышленного производства [8]. Следовательно, изучение влияния пребиотиков на организм поросят является актуальным и перспективным направлением современных исследований [10].

Целью нашей работы было изучение возможности использования пребиотиков «Распол» и «Ветелакт» в рационах свиней.

Материал и методы исследований. Экспериментальная часть работы проходила в условиях СПК «Колхоз имени Горина» Белгородского района. Группы животных отбирались на основе породы, возраста, массы тела и физиологического состояния.

Пребиотик «Распол» является полисахаридом из класса углеводов, аналог гуаровой камеди, состоит из остатков моносахаридов, связанных гликозидными связями, являясь при этом гидроколлоидом с высокой молекулярной массой и поэтому при растворении образуется высоковязкий гель, вязкость которого зависит от температуры и концентрации. Главными действующими веществами являются галактоманнан и жирные кислоты.

Пребиотик «Ветелакт» содержит сбалансированный набор лактулозы (не менее 50 %), лактозы и других углеводов. По внешнему виду добавка представляет собой сироп от бесцветного до светло-коричневого цвета.

Неспецифическую резистентность организма изучали определением лизоцимной активности сыворотки крови, фагоцитарной активности лейкоцитов. Бактерицидную активность сыворотки крови определяли по И.М. Карпуть (1993) [6], лизоцимную – по В.Г. Дорофейчуку [3].

Полученный во всех экспериментах цифровой материал подвергали статистической обработке на персональном компьютере, согласно общепринятым методам вариационной статистики с

вычислением критерия Стьюдента [7].

Результат исследований. Для проведения исследования по принципу аналогов было сформировано 3 группы поросят-отъёмышей 28-суточного возраста по 40 голов в каждой. Первая группа была контрольной и получала комбикорм по

принятой в хозяйстве схеме. Опытным животным изучаемые препараты в течение 30 суток применяли с водой: «Распол» из расчёта 0,4 г/кг массы тела, «Ветелакт» – в дозе 0,1 мл на кг массы тела. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта на поросятах

Группа	Препарат, доза
Контрольная	Комбикорм по принятой в хозяйстве схеме
1 - опытная	ОР+ «Распол» (0,4 г/кг массы тела)
2 - опытная	ОР+ «Ветелакт» (0,1 мл/кг массы тела)

В течение всего экспериментального периода поросята опытных групп хорошо поедали корм и были более активны по сравнению с животными контрольной группы.

Следует отметить, что наиболее высокие среднесуточные приросты

отмечались у поросят второй и третьей опытных групп: после скармливания располя на 4,3 %, после применения ветелакта на 2,7 % выше контрольных показателей (Таблица 2). В этих же группах были самые низкие затраты корма.

Таблица 2 – Результаты испытания пребиотиков «Распол» и «Ветелакт» на поросятах

Показатель	Группа		
	контрольная	1-опытная	2-опытная
Количество голов при постановке на опыт и количество голов в конце опыта	40	40	40
	38	40	40
Сохранность, %	95,0	100	100
Среднесуточный прирост, г	497,2	518,7	510,4
±к контролю, %	-	+4,3	+2,7
Затраты корма, корм. ед/кг	2,24	2,12	2,14
± к контролю, %	-	-5,3	-4,5

Таким образом, оба изучаемых препарата оказали положительное влияние на организм поросят с явным преимуществом располя.

Из показателей естественной резистентности мы изучили фагоцитарную активность лейкоцитов, а также бактерицидную и лизоцимную активность

сыворотки крови (Таблица 3).

Представленные в таблице данные свидетельствуют о стимулирующем действии обоих препаратов на неспецифическую резистентность животных, особенно это касается клеточных факторов.

Таблица 3 – Показатели естественной резистентности поросят

Показатель	Группа		
	контрольная	1-опытная	2-опытная
Бактерицидная активность, %	38,47±1,67	41,97±1,55	40,64±1,79
Фагоцитарная активность, %	46,21±1,57	53,32±1,60*	52,83±1,76*
Лизоцимная активность, %	12,13±0,37	12,36±0,52	12,85±0,39

Примечание: *P < 0,05

В конце экспериментального периода фагоцитарная активность лейкоцитов возросла у поросят второй и третьей опытных групп после применения распола и ветелакта на 15,4 и 14,3 % по сравнению с контролем, при $P < 0,05$. Произошло также повышение бактерицидной активности сыворотки крови, но эти изменения не подтвердились статистически, что следует рассматривать как тенденцию.

Таким образом, применение пребиотиков «Распол» и «Ветелакт» вызывает активизацию отдельных факторов неспецифической защиты, что можно связать с биологическими свойствами веществ, входящих в состав препаратов.

Заключение. Исходя из вышесказанного, мы делаем вывод о том, что распол можно использовать как средство, стимулирующее рост и развитие поросят, повышающее их жизнеспособность и естественную резистентность.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Асрутдинова, Р. А. Сравнительная эффективность иммуностропных препаратов / Р. А. Асрутдинова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 202. – С. 12–16.
2. Гарипов, С. М. Морфологические показатели крови птицы, получавшей "Распол" / С. М., Гарипов, Р. А. Асрутдинова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 234. – № 2. – С. 73-77.
3. Дорожкин, В. И. Перспективы применения пребиотиков в свиноводстве / В. И. Дорожкин, Д. Л. Никонков, М. И. Черникова, Я. П. Масалыкина // Ветеринария и кормление. – 2019. – № 3. – С. 13-15.
4. Дорофейчук, В. Г. Определение активности лизоцима нефелометрическим методом / В. Г. Дорофейчук // Лабораторное дело. – 1968. – № 1. – С. 28-30.
5. Каширская, Н. Ю. Значение пробиотиков и пребиотиков в регуляции кишечной микрофлоры / Н. Ю. Каширская // Русский медицинский журнал. – 2000. – № 5. – С. 13-17.
6. Карпуть, И. М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И. М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1993. – 288 с.
7. Мерков, А. М. Санитарная статистика / А. М. Мерков, Л. Е. Поляков. – Л.: Медицина, 1974. – 383 с.
8. Мурзин, И. И. Российский рынок пребиотиков: бизнес пищевых ингредиентов / И. И. Мурзин // [Электронный ресурс]. – 2011. – URL: <http://bfi-online.ru/aviews/index.html?msg>
9. Храмцов, А. Г. Пребиотики как функциональные пищевые ингредиенты: терминология, критерии выбора и сравнительной оценки, классификация / А. Г. Храмцов, С. А. Рябцева, Р. О. Будкевич [и др.] // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87. – № 1. – С. 5-17.
10. Baidoo, S. K. Hulless barley for swine: ileal and fecal digestibility of proximate components, amino acids and non-starch polysaccharides / S. K. Baidoo, Y. G. Liu // J. of Sc. Of Food and Agric. 76. 2015. – P. 397-403.
11. Boisen, S. Prediction of the apparent ileal digestibility of protein and amino acids in feedstuffs and feed mixtures for pigs by in vitro analyses / S. Boisen, J. A. Fernandez // Animal Feed Science and Technology 51. – 2005. – P. 29-43.
12. Ghazalpour, A. Expanding role of gut microbiota in lipid metabolism/ A. Ghazalpour, I. Cespedes, B. J. Bennett, H. Allayee // Current Opinion in Lipidology, NIH Public Access. – 2016. – 27(2). – P. 141.
13. Reznichenko, A. A. Efficacy of prebiotics in the pig / A. A. Reznichenko, L. V. Reznichenko, A. A. Manokhin, M. I. Chernicova, R. V. Shebinin, D. L. Nikonkov // Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences. – 2019. – №. 10 (2). – P. 1349-1354.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ПРЕБИОТИКОВ НА ПРИРОСТЫ И ЕСТЕСТВЕННУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА ПОРОСЯТ

Резниченко Л.В., Черникова М.И., Рябцева Е.Н., Оскольская В.Ю.
Резюме

На сегодняшний день наибольшей популярностью среди средств для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний поросят пользуются пребиотики. Пребиотики определяются как неперевариваемый пищевой ингредиент, который благотворно влияет на хозяина, избирательно стимулируя рост и/или активность бактерий в толстом отделе кишечника. Кишечник свиньи является местом для динамической микробной популяции, создающей сложную экосистему, которая имеет симбиотические отношения с хозяином. Эта микробная популяция, также известная как кишечная микробиота, оказывает глубокое влияние на здоровье хозяина. Микробиота кишечника необходима для поддержания питательных, физиологических и иммунологических функций свиньи. Нарушения микробной экосистемы кишечника во время выращивания свиней могут значительно увеличить риск заболевания. В связи с чем нами было изучено влияние пребиотиков «Распол» и «Ветелакт» на организм поросят-отъёмышей. В опытах на поросятах установлена высокая фармакологическая эффективность обоих препаратов. После применения располя и ветелакта среднесуточные приросты поросят увеличились на 4,3 и 2,7 % соответственно по сравнению с контролем, фагоцитарная активность лейкоцитов повысилась на 15,4 и 14,3 %. На основании проведённых исследований рекомендуется применять поросятам «Распол» с водой из расчёта 0,4 г/кг массы тела в течение 30 суток.

COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF PREBIOTICS ON THE GROWTH AND NATURAL RESISTANCE OF PIGLETS

Reznichenko L.V., Chernicova M.I., Ryabceva E.N., Oskolskaya B.Y.
Summary

To date, prebiotics are the most popular among the means for the prevention and treatment of gastrointestinal diseases of piglets. Prebiotics are defined as an indigestible food ingredient that has a beneficial effect on the host by selectively stimulating the growth and/or activity of bacteria in the large intestine. The pig's gut is a place for a dynamic microbial population, creating a complex ecosystem that has a symbiotic relationship with the host. This microbial population, also known as the gut microbiota, has a profound effect on host health. The gut microbiota is necessary to maintain the nutritional, physiological and immunological functions of the pig. Violations of the intestinal microbial ecosystem during pig rearing can significantly increase the risk of disease. In this connection, we have studied the effect of prebiotics raspol and vetelact on the body of weaning piglets. In experiments on piglets, the high pharmacological efficacy of both drugs was established. After the use of raspol and vetelact, the average daily increments of piglets increased by 4.3 and 2.7 %, respectively, compared with the control, the phagocytic activity of leukocytes increased by 15.4 and 14.3 %. Based on the studies conducted, it is recommended to use raspa with water for piglets at the rate of 0.4 g/kg of body weight for 30 days.

ВЛИЯНИЕ ТЕСТА С 6-МИНУТНОЙ ХОДЬБОЙ НА ЭЛЕКТРО- И ФОНОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОБАК ПОРОДЫ НЕМЕЦКАЯ ОВЧАРКА

Рощупкин Н.Н. – аспирант, ассистент, Берестов Д.С. – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: немецкая овчарка, фонокардиография, электрокардиография, функциональная проба, шаг, шесть минут

Keywords: German Shepherd, phonocardiography, electrocardiography, functional test, step, six minutes

На сегодняшний день в гуманной медицине широко используются методы функциональной диагностики для раннего обнаружения заболеваний сердца. В ветеринарной медицине набор функциональных проб ограничен. Исследователями, по аналогии с человеком, предлагается проведение теста с 6-минутной ходьбой для оценки функционального резерва животного [8, 11], однако авторами используется только анализ ЭКГ, динамики фонокардиографических (ФКГ) показателей в доступной литературе при проведении подобных тестов не приводится. Кроме того, с учетом огромного разнообразия пород собак представляется важным выяснение динамики ЭКГ и ФКГ-показателей на фоне проведения указанного теста для отдельных пород как в норме, так и на фоне заболеваний сердечно-сосудистой системы. Это представляется весьма актуальным для животных, функциональное состояние сердца которых имеет большое значение, например, для собак, занятых в кинологической службе. Кроме того, категория владельцев, более внимательно относящаяся к здоровью своих питомцев, может быть потенциально заинтересована в дополнительных методах обследования. Владелец, как правило достаточно легко соглашается на неинвазивные и простые методы диагностики.

В связи с этим, целью исследования стало изучить влияние функциональной

пробы с 6-минутной ходьбой на электро- и фонокардиографические показатели собак породы немецкая овчарка, принадлежащих кинологической службе и частным владельцам. Исходя из цели были поставлены задачи:

1. Провести оценку фоно- и электрокардиографических показателей до теста с 6-ти минутной ходьбой;
2. Проанализировать аналогичные показатели после теста;
3. Выявить динамику изменений указанных показателей у двух групп собак;
4. Проанализировать полученные результаты.

Материал и методы исследований. Исследование выполнено на 12-ти взрослых собаках породы Немецкая овчарка. Из них 7 животных в возрасте от 1,5 до 7 лет принадлежало кинологической службе, 5 собак в возрасте от 1 до 11 лет – частным владельцам. В ходе работы с помощью преобразователя сигналов ПБС-01 «Валента» производилась синхронная запись фоно- и электрокардиограммы до и после проведения теста с 6-ти минутной ходьбой. Комплектация прибора позволяла производить запись ЭКГ только во II стандартном отведении. При проведении теста животных в течение 6 минут в привычном для каждой собаки темпе спокойного шага выгуливали на тренировочной площадке кинологического клуба по обозначенному 25-ти метровому «коридору» [11, 14], после чего производилось измерение пройденного

расстояния. На полученной ЭКГ измеряли частоту сердцебиения, продолжительность зубца Р, интервал PQ, комплекса QRS, интервала QT, амплитуду зубцов Р и Т, положение сегмента ST. При анализе фонокардиограмм был использован метод Р. Э. Мазо и М. К. Осколковой [1]. Оценивали продолжительность Q-1 тона, 1-го и 2-го сердечного тона, общую длительность систолы, наличие расщепления 1-го и 2-го сердечных тонов, дополнительных тонов сердца (Рисунок 1). Полученные числовые значения подвергали статистическому анализу общепринятыми методами. Нормальность распределения данных проверяли в тесте Шапиро-Уилка, по его результатам наличие достоверности различий между выборками устанавливали с помощью t-критерия Стьюдента или U-критерия Манна-Уитни.

Результат исследований. Данные, полученные после проведения функциональной пробы, представлены в таблице 1. Большинство определенных параметров не выходило за границы референсных интервалов, дополнительных

тонов, расщеплений 2 тона выявлено не было. После проведения теста у собак частных владельцев подавляющее большинство исследуемых параметров ЭКГ достоверно не изменилось. Отмечено достоверное, но в пределах референсных значений, отклонение сегмента ST относительно изоэлектрической линии, что возможно объясняется более быстрым метаболизированием глюкокортикоидов и катехоламинов во время физических нагрузок после стрессовой реакции при снятии показаний у животных до начала теста. Также отмечено достоверное укорочение 2-го тона, что связано с большей силой сокращения тканей миокарда после нагрузки и меньшим периодом колебания тканей миокарда и стенок магистральных сосудов. Кроме того отмечена тенденция к увеличению значений по таким показателям как длительность зубца Р, продолжительность комплекса QRS; амплитуда зубца Т, находящегося в поле положительных значений. Наблюдалась также тенденция к уменьшению длительности интервала PQ.

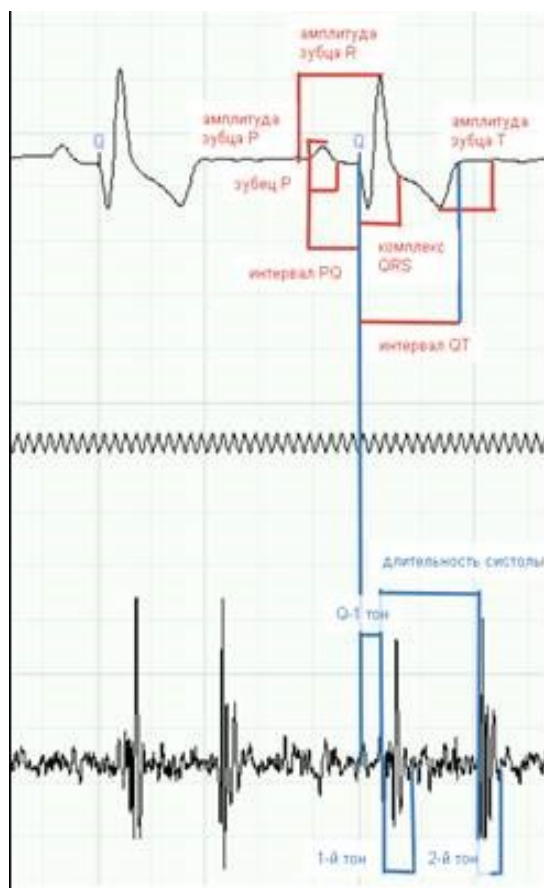


Рисунок 1 – Фрагмент полученной записи с анализируемыми параметрами

Таблица 1 – Динамика ЭКГ и ФКГ-показателей в тесте с 6-ти минутной ходьбой

Показатель ФКГ и ЭКГ		Результаты обследования M±m		Референсный интервал [2]
		собаки частных владельцев	служебные собаки	
Pa, мВ	до теста	0,10±0,02	0,20±0,04**	до 0,4
	после теста	0,10±0,03	0,19±0,01**	
Pd, с	до теста	0,05±0,01	0,05±0,01	до 0,4
	после теста	0,06±0,01	0,05±0,01	
PQ, с	до теста	0,12±0,02	0,09±0,02	0,06-0,13
	после теста	0,11±0,03	0,10±0,02	
QRS, с	до теста	0,06±0,00	0,07±0,01	до 0,06
	после теста	0,07±0,01	0,07±0,01	
Ta, мВ	до теста	+ 0,13±0,06 (3 головы) - 0,25±0,18 (4 головы)	+ 0,21±0,08 (2 головы) - 0,20±0,17 (3 головы)	до 1, может быть положительным или отрицательным (но не более ¼ от амплитуды зубца R)
	после теста	+ 0,11±0,04 (4 головы) - 0,36±0,20(3 головы)	+ 0,17±0,05 (3 головы) - 0,37±0,20 (2 головы)	
Отклонение ST от изоэлектричес кой линии, мВ	до теста	0,08±0,04	0,09±0,02	не более 0,2
	после теста	0,11±0,01*	0,10±0,01	
QT, с	до теста	0,22±0,00	0,21±0,01	0,15-0,25
	после теста	0,22±0,01	0,22±0,01	
ЧСС, уд/мин	до теста	92,2±6,07	126,00±7,54**	70-120
	после теста	84,2±2,92*	111,43±7,3**	
Q-1 тон, с	до теста	0,06±0,00	0,07±0,01	0,04-0,06
	после теста	0,06±0,00	0,06±0,00	
1 тон, с	до теста	0,11±0,01	0,11±0,01	0,07-0,15
	после теста	0,12±0,01	0,12±0,01	
2 тон, с	до теста	0,07±0,01	0,04±0,01**	0,05-0,11
	после теста	0,05±0,00*	0,05±0,01	
Расщепление 1-го тона, с	до теста	0,02±0,01	0,01±0,01	0,02-0,03
	после теста	0,02±0,01	0,01±0,01	
Длительность систола, с	до теста	0,21±0,02	0,19±0,02	0,15-0,28
	после теста	0,21±0,02	0,20±0,02	

* вероятность ошибки достоверности различий «р» с результатом до теста менее 0,05.

** вероятность ошибки достоверности различий «р» с аналогичным показателем в сравниваемой группе собак 0,05.

После проведения теста с 6-ти минутной ходьбой у служебных собак отмечено достоверное уменьшение частоты сердечных сокращений, увеличение амплитуды зубца Т в поле отрицательных значений и уменьшение амплитуды зубца Т в поле положительных значений, что по данным гуманной медицины может являться нормальным ответом сердца на невысокий уровень нагрузок. Кроме того, отмечена тенденция к увеличению значений по таким показателям как

амплитуда зубца Р, интервал PQ, отклонение сегмента ST относительно изолинии, продолжительность интервала QT, продолжительность 1-го и 2-го тона, а также длительности систолы.

При сравнении показателей собак из группы частных владельцев со служебными животными по большинству параметров достоверной разницы выявлено не было. Обращает на себя внимание наличие достоверных различий по амплитуде зубца Р в сторону большего его

значения у служебных собак до и после нагрузки, что может быть связано как с большей физической нагруженностью таких животных, так и изначальным различием по его вектору. По частоте сердцебиений также установлена достоверная разница – как до, так и после нагрузки у служебных собак наблюдалось большее значение по данному параметру, что связано с более высокой возбудимостью служебных собак и большей активацией симпатoadреналовой системы. Также у служебных животных выявлено увеличение длительности 2-го тона после нагрузки.

Заключение. Полученные цифровые данные позволяют говорить о наличии различий в реакции организма собак на физическую нагрузку в зависимости от условий содержания и использования, однако в целом тест не вызывает выраженных сдвигов большинства ЭКГ- и ФКГ-показателей у клинически здоровых животных. Полученные данные могут быть использованы в качестве материала сравнения при проведении аналогичного теста у животных с признаками заболеваний сердечно-сосудистой системы. Для более объективной трактовки результатов, в том числе наличия различий по амплитудам зубцов Р и Т и изменения положения ST, необходима запись ЭКГ собаки в 10 отведениях для возможности проведения не только интервалометрии, но и векторного анализа.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аед, В. М. Алгоритм построения кардиоинтервалограммы на основе фонокардиограммы / В. М. Аед, Р. В. Исаков // Радиотехнические и телекоммуникационные системы. – 2016. – № 2. – С. 34–43.

2. Кварт, К. Аускультация сердца и фонокардиография у собак, кошек и лошадей / К. Кварт, Й. Хеггстрем. – Москва, 2016. – 128 с.

3. Особенности

электрокардиограмм карликовых видов копытных млекопитающих / Д. С. Берестов, Д. И. Сафронов, А. А. Гордеева, Е. Г. Морозова // Вестник ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 2. – С. 72–75.

4. Борисова, С. М. Фонокардиография непродуктивных животных / С. М. Борисова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – 2021. – № 1 (12). – С. 335–339.

5. Краснов, Л. А. Фонокардиография. Технические средства электронной и компьютерной диагностики в медицине / Краснов Л. А. – Харьков. 2013. – 64 с.

6. Рощупкин, Н. Н. Изменения электрокардиографических показателей лошадей при физических нагрузках / Н. Н. Рощупкин, Д. С. Берестов // Вклад молодых ученых в реализацию приоритетных направлений развития аграрной науки: материалы Национальной науч.-практ. конф. молодых ученых, 2021 г. – Ижевск, 2021. – С. 181–185.

7. Systolic time intervals combined with Valsalva maneuver for the diagnosis of left ventricular dysfunction in COPD exacerbations / H. Boubaker, M. H. Grissa, K. Beltaief [etc.] // International Journal of COPD. – 2016. – №11 (1). – P. 2237 – 2243.

8. Evaluation of the six-minute walk test in dogs / N. Boddy Kristin, M. Roche Brian, S. Schwartz Denise [et all.] // AJVR. – 2004. – № 3 (65). – P. 311-313.

9. Heart Sound Segmentation Algorithm Based on Instantaneous Energy of Electrocardiogram / M. B. Malarvili, I. Kamarulafizam, S. Hussain, D. Helmi // Department of Microelectronics and Computer Engineering. – 2003. – № 30. – P. 327–330.

10. Thomas, K. D. ECG Interpretation in the Critically Ill Dog and Cat / K. D. Thomas // Wiley-Blackwell, 2005. – 176 p.

11. Swimmer, R. A. Evaluation of the 6-minute walk test in pet dogs / R. A. Swimmer // Vet Intern Med. – 2011. – № 2 (25). – P. 405–406.

ВЛИЯНИЕ ТЕСТА С 6-МИНУТНОЙ ХОДЬБОЙ НА ЭЛЕКТРО- И ФОНОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОБАК ПОРОДЫ НЕМЕЦКАЯ ОВЧАРКА

Рощупкин Н.Н., Берестов Д.С.
Резюме

Исследование проведено на базе кинологического клуба и питомника МВД Удмуртской республики в г. Ижевске (Удмуртская республика). Было обследовано 12 клинически здоровых собак породы Немецкая овчарка, 5 собак принадлежали частным владельцам, 7 животных – питомнику МВД. Используемые методы: электрокардиография и фонокардиография. Собак обследовали до и после 6-ти минутной функциональной пробы с целью изучения особенностей электрической и фонографической деятельности сердца собак данной породы. Результаты исследования позволили установить, что после нагрузки среднее значение продолжительности зубца Р увеличилось на 0,01 сек, среднее значение интервала PQ уменьшилось на 0,01 сек, средняя продолжительность комплекса QRS увеличилась на 0,01 сек, увеличение среднего значения депрессии сегмента ST на 0,03 мВ, уменьшение среднего значения подъема сегмента ST на 0,08 мВ, уменьшение среднего значения частоты сердечных сокращений на 1,2 уд/мин, увеличение продолжительности 1 тона (S1) на 0,01 сек, уменьшение продолжительности второго тона (S2) на 0,02 сек. Среднее значение амплитуды зубца Р, продолжительности интервала QT, Q-1 тона, расщепление обоих тонов (S1 и S2) и общей продолжительности систолы после проведения функциональной пробы остались неизменными. Патологических тонов сердца и прочих явных признаков тяжелых патологий сердца выявлено не было.

THE EFFECT OF THE 6-MINUTE WALKING TEST ON ELECTRO- AND PHONOCARDIOGRAPHIC PARAMETERS OF GERMAN SHEPHERD DOGS

Roschupkin N.N., Berestov D.S.
Summary

The study was conducted on the basis of the kennel club and kennel of the Ministry of Internal Affairs of the Udmurt Republic in Izhevsk (Udmurt Republic). 12 clinically healthy German Shepherd dogs were examined. 5 dogs belonged to private owners, 7 animals belonged to the kennel of the Ministry of Internal Affairs. Used methods: electrocardiography and phonocardiography. Dogs were examined before and after a 6-minute functional test in order to study the features of the electrical and phonographic activity of the German Shepherd dog's heart. The results of the study showed that after the load, the average value of the duration of the P wave increased by 0.01 sec, the average value of the PQ interval decreased by 0.01 sec, the average duration of the QRS complex increased by 0.01 sec, an increase in the average value of ST segment depression by 0.03 mV, a decrease in the average value of ST segment elevation by 0.08 mV, a decrease in the average value of b.p.m. by 1.2 beats/min, an increase in the duration of the 1st tone (S1) by 0.01 sec, a decrease in the duration of the second tone (S2) by 0.02 sec. The average value of the amplitude of the P wave, the duration of the QT interval, the Q-1 tone, the splitting of both tones (S1 and S2) and the total duration of the systole after the functional test were unchanged. Pathological heart tones and other obvious signs of severe heart pathologies were not detected.

ОЦЕНКА МАРКЕРОВ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА У ТЕЛЯТ-ГИПОТРОФИКОВ С КОМОРБИДНЫМИ ПАТОЛОГИЯМИ (АНЕМИЯ, ИММУНОДЕФИЦИТ) И ИХ ФАРМАКОКОРРЕКЦИЯ КОМБИНИРОВАННЫМИ ИНТЕРФЕРОНСОДЕРЖАЩИМИ ПРЕПАРАТАМИ

Саврасов Д.А.¹ – к.вет.н., доцент, Паршин П.А.² – д.вет.н., профессор, Востроилова Г.А.² – д.б.н.

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»

Ключевые слова: телята, гипотрофия, анемия, иммунодефицит, коморбидность, окисление, липиды

Keywords: calf, hypotrophy, anemia, immunodeficiency comorbidity, oxidation, lipids

Гипотрофия у новорожденных телят протекает с микроцитарной гипохромной анемией и вторичным иммунодефицитом. Нами эти патологии предлагаются рассматривать как транссиндромальные коморбидные гипотрофии, патогенетически связанные и взаимоотношающиеся [3, 5]. У больных телят, в основе генеза развития коморбидных патологий лежит хроническая стрессовая реакция. Процессы свободнорадикального окисления, лежащие в основе метаболизма всех клеток и определяющие адаптивную состоятельность организма к действию повреждающих факторов, выступают как универсальное неспецифическое звено механизмов развития многих патологических состояний [1, 2, 4]. Эффективная фармакокоррекция процессов свободнорадикального окисления и антиоксидантной защиты у животных с полиморбидной патологией является одной из актуальных задач в современной ветеринарии.

Материал и методы исследований.

Научно-производственные испытания выполнены на телятах голштинской породы черно-пестрой масти, принадлежащих ООО «ЭкоНиваАгро» Воронежской области, лабораторные исследования проводились на базе ФГБНУ «ВНИВИПФиТ».

Оценка сравнительной терапевтической эффективности применения комплексного биогенного стимулятора на основе рекомбинантных интерферонов для коррекции коморбидных патологий у молодняка крупного рогатого скота проведена на 24 телятах-гипотрофиках (2 степень гипотрофии). Оценку клинического статуса у новорожденных телят проводили по общепринятой в ветеринарии схеме. Для сравнительного анализа, нами были скомплектованы, придерживаясь принципов пар-аналогов, 4 группы по 6 голов в каждой из телят с коморбидной патологией (гипотрофия, анемия, иммунодефицит) и пятая – 6 голов клинически здоровых животных (нормотрофики). Телятам первой опытной группы применялся тканевый биостимулятор «Аминоселетон», второй опытной группы применялся иммуномодулятор «Биферон-Б», третьей опытной группы применялся комплексный препарат «Аминоселеферон-Б». Препараты вводились подкожно, трехкратно на 1, 3 и 30 сутки в дозе 1 мл на 10 кг массы животного. Телятам-гипотрофикам четвертой группы (отрицательный контроль) и животным пятой группы (положительный контроль) – изучаемые препараты не применялись.

Результат исследований. В первые

сутки жизни у телят-гипотрофиков с коморбидными патологиями (анемия, иммунодефицит) констатировалась напряженность и истощенность мощности антиоксидантной защиты. В ходе проведенных испытаний, у новорожденных телят с гипотрофией и коморбидными патологиями (анемия, иммунодефицит), получавших опытные препараты, 1-3 группы, в сравнении с 4-й группой животных отрицательного контроля, на

седьмые сутки были понижены концентрации ДК – на 40,2; 33,1 и 39,1 % и КД – на 49,3, 38,0 и 43,6 %, МД - на 31,7, 18,4 и 23,6 % соответственно. К концу проведения опыта наблюдалась дальнейшая тенденция снижения исследуемых показателей ДК – на 28,6; 27,1 и 32,5%, КД – на 49,3, 37,7 и 47,8%, МДА - 30,3, 38,9 и 34,8 % до достижения физиологических границ (Таблица 1).

Таблица 1 – Показатели системы перекисного окисления липидов у телят-гипотрофиков с коморбидными патологиями (анемия, иммунодефицит) при их фармакокоррекции

Показатель	Группы животных				
	1	2	3	4	5
Через сутки после рождения					
МДА, мкМ/л	3,21±0,08*				1,85±0,03
ДК, ед. опт. пл./мг липидов	0,294±0,01				0,199±0,02
КД, ед. опт. пл./мг липидов	0,079±0,01				0,049±0,01
7 суток					
МДА, мкМ/л	1,74±0,06▲	2,08±0,07▲	1,88±0,09▲	2,55±0,11*	1,79±0,07
ДК, ед. опт. пл./мг липидов	0,168±0,01▲	0,188±0,03▲	0,171±0,01▲	0,281±0,04*	0,170±0,02
КД, ед. опт. пл./мг липидов	0,036±0,001▲	0,044±0,01▲	0,040±0,01▲	0,071±0,001*	0,037±0,004
30 суток					
МДА, мкМ/л	1,70±0,03▲	1,49±0,07▲	1,59±0,04*▲	2,44±0,06*	1,61±0,04
ДК, ед. опт. пл./мг липидов	0,157±0,03	0,161±0,03▲	0,149±0,01▲	0,221±0,03*	0,166±0,02
КД, ед. опт. пл./мг липидов	0,035±0,001▲	0,043±0,001▲	0,036±0,002*▲	0,069±0,001	0,039±0,002

Примечание: * - $P < 0,05-0,001$ относительно показателей у нормотрофиков; [▲] - $p < 0,01-0,001$ относительно показателей у гипотрофиков

При оценке активности СОД у телят-гипотрофиков с коморбидными патологиями (анемия, иммунодефицит) опытных групп в первые сутки наблюдений отмечали понижение, по сравнению с телятами пятой контрольной группы на

21,1 %. На седьмые сутки исследований произошло нарастание активности СОД у животных опытных групп относительно исходных данных соответственно на 26,8; 6,7 и 27,5 % и на тридцатые сутки изучаемый показатель антиоксидантной

защиты организма увеличился на 36,6; 20,1 и 42,4 %. В четвертой контрольной группе телят зарегистрирована более низкая активность СОД во все сроки исследования: на седьмые сутки на 21,9% и на тридцатые сутки опыта на 25,6 % по сравнению с клинически здоровыми телятами пятой контрольной группы (Таблица 2).

Нами было установлено, синхронное изменение активности СОД и активности каталазы, которая препятствует избыточному накоплению в клетках пероксида водорода посредством его разложения. К седьмому дню исследований степень активности каталазы превышала таковой показатель в 1-й опытной группе животных на 17,2 %, во 2-й опытной группе телят на 11,9 % и в 3-й опытной группе на 14,5 % по сравнению с данным показателем

у телят-гипотрофиков с коморбидными патологиями (анемия, иммунодефицит) 4-й контрольной группы, а на тридцатый день выше на 50,8; 57,4 и 32,8 % соответственно. Для новорожденных телят в первые сутки жизни характерна наиболее низкая активность селеносодержащего фермента ГПО, особенно это было выражено у телят-гипотрофиков с коморбидными патологиями (анемия, иммунодефицит) – $7,5 \pm 0,06$ в сравнении с $13,7 \pm 0,17$ у телят-нормотрофиков пятой контрольной группы. Активность ГПО в опытных группах к седьмому дню возросла соответственно на 60,0; 34,6 и 70,6 %, а к тридцатому дню исследований превосходит данный показатель новорожденных телят-гипотрофиков 4-й контрольной группы на 35,7; 13,4 и 30,9 % соответственно (Таблица 2).

Таблица 2 – Показатели антиоксидантной системы защиты крови у телят-гипотрофиков с коморбидными патологиями (анемия, иммунодефицит) при их фармакокоррекции

Показатель	Группы животных				
	1	2	3	4	5
Через сутки после рождения					
СОД, у. е.	1,27±0,02*				1,61±0,03
Каталаза, мкМ Н ₂ О ₂ /л×мин×10 ³	41,30±0,93*				49,22±0,47
ГПО, мкМ G-SH/ л×мин×10 ³	7,50±0,06*				13,70±0,17
7 суток					
СОД, у. е.	1,89±0,03▲	1,59±0,03▲	1,90±0,03*	1,49±0,06*	1,91±0,02
Каталаза, мкМ Н ₂ О ₂ /л×мин×10 ³	49,11±0,60▲	46,92±0,50▲	48,0±0,42▲	41,90±0,51*	48,70±0,80
ГПО, мкМ G-SH/ л×мин×10 ³	12,0±0,44▲	10,10±0,36▲	12,80±0,37▲	7,89±0,48*	12,95±0,55
30 суток					
СОД, у. е.	1,90±0,04▲	1,67±0,03▲	1,98±0,04*▲	1,39±0,03*	1,89±0,04
Каталаза, мкМ Н ₂ О ₂ /л×мин×10 ³	50,19±1,20*▲	42,60±2,00*▲	44,21±0,88▲	33,27±0,87*	43,10±0,44
ГПО, мкМ G-SH/ л×мин×10 ³	13,17±0,49	11,0±0,22▲	12,70±0,53▲	9,70±0,77	13,24±0,49

Примечание: * - $p < 0,05-0,001$ относительно показателей у нормотрофиков; $^\Delta$ - $p < 0,01-0,001$ относительно показателей у гипотрофиков

Более выраженное увеличение активности как ферментативного, так и неферментативного звена антиоксидантной защиты регистрировалось на седьмой день исследований у телят третьей опытной группы при применении препаратов

«Аминоселеферон-Б». Такая динамика была связана с нарастанием в сыворотки крови функциональной активности системы антиоксидантной защиты, регулирующей течение про- и антиоксидантных процессов в организме.

Это свидетельствует о завершении становления функциональной системы антиоксидантной защиты организма у животных третьей опытной группы к седьмому дню исследований, а у молодняка крупного рогатого скота первой и второй опытной группы к месячному возрасту.

Заключение. Апробированный фармакокорректирующий подход, с применением «Аминоселеферона-Б» во многом ограничивает активацию свободнорадикального окисления, что обеспечивает оптимальное протекание адаптационных перестроек метаболизма и репаративных процессов при гипотрофии у телят с коморбидными патологиями (анемия, иммунодефицит).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дронов, В. В. Состояние здоровья коров и гипотрофия телят / В. В. Дронов, Г. В. Сноз, Г. И. Горшков // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2013. – № 1. – С. 6-8.
2. Паршин, П. А. Влияние препарата рекомбинантного интерферона - λ на состояние прооксидантно - антиоксидантной системы у телят - гипотрофиков / П. А. Паршин, Г. А. Востроилова, Г. Н. Блинецова [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2022. – № 4(21). – С. 45-61. – DOI 10.17238/issn2541-8203.2022.4.45.
3. Саврасов, Д. А. Реструктуризация эритропоэза и иммунного статуса у телят гипотрофиков с коморбидными патологиями при применении аминоселеферона-Б / Д. А. Саврасов, П. А. Паршин // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 100-107. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.4.100. – EDN JXSVCR.
4. Шабунин, С. В. Перинатальная патология у крупного рогатого скота - актуальная проблема ветеринарной медицины / С. В. Шабунин, Ю. Н. Алехин, А. Г. Нежданов // Ветеринария. – 2015. – № 1. – С. 3-10.
5. Savrasov, D. A. Correction of the immune status of cows by using Aminoseleton during the dry period for prevention of antenatal calf hypotrophy / D. A. Savrasov [et al.] // Journal of Animal Health and Production. – 2019. – V 7. – № 3. – P. 99-105.

ОЦЕНКА МАРКЕРОВ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА У ТЕЛЯТ-ГИПОТРОФИКОВ С
КОМОРБИДНЫМИ ПАТОЛОГИЯМИ (АНЕМИЯ, ИММУНОДЕФИЦИТ) И ИХ
ФАРМАКОКОРРЕКЦИЯ КОМБИНИРОВАННЫМИ ИНТЕРФЕРОНСОДЕРЖАЩИМИ
ПРЕПАРАТАМИ

Саврасов Д.А., Паршин П.А., Востроилова Г.А.

Резюме

Среди заболеваний, характеризующихся нарушением обмена веществ у молодняка в ранний неонатальный период, особое место занимает гипотрофия. В статье представлены результаты сравнительной фармакокоррекции комбинированного препарата «Аминоселеферон-Б» на показатели перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты у телят -гипотрофиков с коморбидными патологиями.

ASSESSMENT OF MARKERS OF OXIDATIVE STRESS IN HYPOTROPHIC CALVES WITH
COMORBID PATHOLOGIES (ANEMIA, IMMUNODEFICIENCY) AND THEIR
PHARMACOCORRECTION WITH COMBINED INTERFERON-CONTAINING DRUGS

Savrasov D.A., Parshin P.A., Vostroilova G. A.

Summary

Among the diseases characterized by metabolic disorders in young animals in the early neonatal period, hypotrophy occupies a special place. The article presents the results of pharmacocorrection of the combined drug "Aminoseleferon-B", on the indicators of lipid peroxidation in hypotrophic calves with comorbid pathologies.

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛНОЦЕННОСТИ МОЛОКА КОРОВ ПРИ ОСТЕОДИСТРОФИИ В УСЛОВИЯХ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ ПРОВИНЦИИ

Самсонова Т.С. – к.б.н., доцент

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Ключевые слова: биологическая полноценность молока, остеодистрофия, природно-техногенная провинция аминокислоты, скор аминокислот

Keywords: biological value of milk, osteodystrophy, natural-technogenic province, amino acids, SCOR amino acids

Известно, что здоровье продуктивных животных определяет качественно-количественные показатели их продуктивности [4; 6]. Производство высококачественной животноводческой продукции – одна из задач, стоящих перед специалистами агропромышленного комплекса Российской Федерации. Особую значимость эта проблема приобретает на тех территориях, где происходит распространение экологического загрязнения различного генеза, связанного как со сформированным природным фоном (процесс литосферообразования), так и с активной антропогенной деятельностью (промышленность, добыча полезных ископаемых и прочее). Внедрение в пищевые цепи разнообразных экотоксикантов и их миграция воздушными и водными потоками приводит к увеличению концентрации этих веществ в растительном сырье (зелёная масса растения, семена, корне- и клубнеплоды), а значит и в организме сельскохозяйственных животных, изменяя направленность и скорость рубцового метаболизма с накоплением нехарактерных и в нарушенном соотношении продуктов. В результате такого сложного процесса извращается обмен органических и минеральных компонентов в тканях, что приводит к негативным последствиям. Известно, что молочная продуктивность коров определяется не только количеством получаемой продукции, но и её качеством. Среди них особую роль играет белок и входящие в его состав аминокислоты. Формирование белкового компонента

молока происходит из составных частей крови животного и напрямую зависит от состояния и интенсивности процессов пищеварения, а также функциональной активности печени [1; 10]. В существующих печатных источниках представлены данные о содержании аминокислот в молоке коров различных пород, в разные периоды лактации и у животных разного возраста [2; 4; 10]. Представлены данные об изменении аминокислотного спектра молочного белка при маститах [6]. Однако нет чёткого описания характера изменения состава азотсодержащих веществ в молоке коров при их содержании в зонах экологического неблагополучия. Поэтому изучение вопроса аминокислотной питательности молочной продукции у больных животных с поражением опорно-двигательного аппарата по типу остеодистрофии представляет научный интерес. В связи с этим целью работы является определение аминокислотного состава коровьего молока при поражении опорно-двигательного аппарата (остеодистрофия) и сравнение полученных данных с рекомендуемыми показателями эталона ФАО / ВОЗ.

Материал и методы исследований.

Исследования были выполнены в условиях сельскохозяйственного предприятия Нагайбакского района. Как было нами ранее установлено, территория этого хозяйства контаминирована поллютантами – солями железа, никеля, свинца, кадмия при низком содержании в средних образцах поверхностного слоя почвы, питьевой воды и кормовых средств основных

микроэлементов (марганец, медь, кобальт, цинк), в которых организм млекопитающих испытывает особую потребность. Дисбаланс по ряду экотоксикантов (никель, свинец, кадмий, железо) в объектах окружающей среды был существенным, что позволило доказать природно-техногенное происхождение загрязнения объектов внешней среды хозяйства [5, 9]. Для выполнения экспериментального исследования по результатам диспансерного обследования были выбраны коровы с характерным клиническим проявлением симптомов поражения опорно-двигательного аппарата (остеодистрофия) и клинически здоровые животные. При этом в диагностике указанной патологии учитывали результаты клинического проявления остеодистрофии, исследования проб молока по методике А.А. Кабыша, рентгенологического исследования костяка и лабораторного – крови [5, 9]. Всего в опыте задействовано 20 голов чёрно-пёстрой породы, в возрасте 2-2,5 лет живой массой $545,0 \pm 23,3$ кг. У больных остеодистрофией животных суточный удой составлял $16,5 \pm 0,9$ кг молока со средним содержанием белка $3,15 \pm 0,15$ %, у клинически здоровых – $20,5 \pm 1,0$ кг при белковости – $3,25 \pm 0,10$ %. От каждого животного индивидуально было получено молоко на 35-40-й день лактации и взяты средние образцы для лабораторного исследования. Молоко без консервирования было передано в лабораторию для аминокислотного исследования общепринятыми методами. В качестве нормативной базы определения СКОР молока были использованы данные эталона состава «идеального белка» ФАО / ВОЗ [8]. Для оценки биологической значимости получаемого продукта проводили расчёт ряда коэффициентов, позволяющих определить СКОР, разбалансированность / сбалансированность аминокислотного состава (КРАС / КСАС) получаемого от подопытных животных. Результаты были обработаны статистически.

Результат исследований.

Результаты сравнительного исследования

молока коров СХПК «Знаменский» Нагайбакского района с проявлением симптомов остеодистрофии и клинически здоровых указывают на изменение аминокислотного состава. Наиболее существенные отклонения от показателей уровня незаменимых аминокислот, полученных в отношении здоровых коров, были выявлены в содержании лизина, треонина, валина, лейцина и триптофана. Отклонение составило, соответственно, 15,0 % ($P < 0,01$), 8,3 ($P < 0,05$), 6,8, 6,4 и 6,3 % в меньшую сторону в пробах молока больных животных. Поскольку существует положительная коррелятивная зависимость между аминокислотным составом крови и молока [1], то можно высказать предположение о развитии аминокислотного дисбаланса в организме больных остеодистрофией коров. Так, дефицит лизина сопровождается замедлением синтеза тканевых белков, гемоглобина и нарушением всасывания кальция в желудочно-кишечном тракте [3, 7]. При недостатке треонина в организме млекопитающих замедляется синтез коллагена и эластина – основных составляющих элементов соединительной ткани, валина – нарушается энергетический обмен в миоцитах, лейцина – медленнее протекает регенерация костной ткани, триптофана – изменяется гемопоэз, эндокринный статус. Все эти изменения были выявлены в ходе диагностического этапа диспансеризации при оценке морфо-биохимических и клинических показателей у лактирующих коров в хозяйстве.

При изучении уровня заменимых аминокислот в молоке коров установлен неоднозначный характер отклонения. Так, концентрация аргинина и серина превышала аналогичные данные, полученные при исследовании образцов здоровых животных, на 37,1 ($P < 0,001$) и 24,8 % ($P < 0,001$), соответственно. При этом содержание таких аминокислот, как глутаминовая, пролин, аланин и гистидин было ниже сравниваемых показателей. Известно, что обмен глутаминовой кислоты и пролина имеет тесную взаимосвязь с синтезом белков соединительной ткани [3; 7]. Дефицит составил 18,4 ($P < 0,01$) и 35,1 %

($P<0,001$), соответственно. При этом содержание аланина в молоке было ниже соответствующих данных здоровых коров на 7,9 % ($P<0,05$), гистидина – на 6,6 %. Последняя аминокислота как участник «аминокислотного круга» является продуктом, регулирующим остеогенез [3; 7].

Общее содержание аминокислот в молоке больных остеодистрофией коров

было ниже на 7,8 % ($P<0,05$) при соотношении между заменимыми и незаменимыми равным 0,975 против 0,965 у клинически здоровых в условиях природно-техногенной провинции.

Для оценки биологической значимости получаемого молока больных коров проводили расчёт ряда коэффициентов. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Биологическая ценность молока коров, больных остеодистрофией ($M\pm m$; $n=10$)

Показатель	Эталон ФАО / ВОЗ, % в белке	Фактическое содержание, %		Аминокислотный СКОР, %
		в молоке	в белке	
Лизин	4,8	0,215±0,012	6,83±0,15	142,29±9,80
Треонин	2,5	0,088±0,005	2,79±0,08	111,60±8,40
Валин	4,0	0,164±0,010	5,21±0,10	130,25±13,20
Изолейцин	3,0	0,160±0,025	5,08±0,09	169,33±1,00
Лейцин	6,1	0,324±0,008	10,28±0,85	168,52±15,35
Метионин + цистин	2,3	0,062±0,005	1,97±0,05	85,65±5,85
Фенилаланин + тирозин	4,1	0,159±0,020	5,05±0,15	123,17±10,25
Триптофан	0,66	0,059±0,005	1,87±0,09	283,33±22,25
Гистидин	1,6	0,071±0,009	2,37±0,12	148,13±9,95
КРАС	0	-	-	40,25±3,85
КСАС	1	-	-	59,75±4,55

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что лимитирующими аминокислотами в молоке коров, больных остеодистрофией, являются серосодержащие метионин + цистин, так как аминокислотный СКОР составил 85,65±5,85 %.

Важно помнить, что «недостаточное содержание любой незаменимой аминокислоты вызывает появление общих признаков белковой недостаточности и нарушение обмена и функций организма – специфическое явление каждой аминокислоты [3]. «Для жвачных животных, особенно молочного скота, наиболее важными являются лизин, гистидин, метионин и триптофан. Их недостаток ограничивает образование молока у коров и приводит к ухудшению использования протеина корма» [цитировано по 3]. Таким образом, можно предположить, что при использовании молока с низким уровнем отдельных аминокислот, в частности метионина + цистина, рост молодняка, для которого

физиологически предназначен продукт, будет менее интенсивным и менее значимым. Кроме того, учитывая факт использования молока как диетического продукта питания человека, согласно данным таблицы, в молоке больных остеодистрофией коров выражена разбалансированность незаменимых аминокислот к необходимой норме, рекомендованной ФАО / ВОЗ, так как коэффициент различия составил 40,25±3,85 и сбалансированности 59,75±4,55 при недостаточной биологической ценности молочного белка. Как отмечено учёными, изменение СКОР происходит при различных патологиях [6].

Это изменение, на наш взгляд, связано с проявлением нескольких факторов, связанных между собою. Во-первых, это дисбаланс минерального состава объектов внешней среды, сопровождающийся контаминацией организма животных экополлютантами. Во-вторых, изменение баланса аминокислот в молоке больных

остеодистрофией, вероятно, вызвано нарушением процессов рубцового пищеварения, что согласуется с собственными ранее проведёнными исследованиями [5], свидетельствующими о развитии хронического ацидоза рубца у животных.

Заключение. Таким образом, в природно-техногенной провинции у больных остеодистрофией коров в молоке изменено содержание незаменимых и заменимых аминокислот в сравнении с клинически здоровыми. Установлено, что лимитирующими аминокислотами являются серосодержащие. Кроме того, была снижена биологическая ценность молока, получаемого от животных, в сравнении с эталоном ФАО / ВОЗ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Взаимосвязь показателей качества молока и биохимического состава крови у коров красно-пёстрой породы / Л. В. Ефимова, Т. В. Зазнобина, О. А. Фролова [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – № 3. – С. 48-57. – DOI 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2019.3.48-57.
2. Горелик, А. С. Аминокислотный состав молока и сыра в зависимости от происхождения коров / А. С. Горелик, М. В. Темербаева // Всё о мясе. – 2020. № 55. – С. 86-89. - Режим доступа www.vniimp.ru/netcat_files/791/977/18.pdf; DOI.org/10.21323/2071-2499-2020-5S-85-88.
3. Качество протеина - важный фактор жизнедеятельности животных / А. В. Кудашева, В. И. Левахин, Г. И. Левахин [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 2 (85). – С. 105-111.
4. Наконечный, А. А. Качество молока как дополнительная основа для ранней диагностики здоровья коров / А. А. Наконечный, А. Л. Дыдыкина, А. О. Вязьминов // Молочная промышленность. – 2022. – № 11. – С. 46-48.
5. Опыт применения цеолитов и цеолитсодержащих минералов при незаразной патологии в условиях техногенеза Южно-Уральского региона / А. В. Мифтахутдинов, А. М. Гертман, Т. С. Самсонова [и др.] // Современные фармако-токсикологические аспекты терапии и хирургии животных: монография. – Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2019. – С. 5-88.
6. Павленко, О. Б. Сочетанная патология молочной железы, эндометрия у коров и её влияние на белковый компонент молока / О. Б. Павленко, Л. Г. Хромова // Ветеринария Северного Кавказа. – 2021. – № 1. – С. 39-50.
7. Петросян, Н. С. Роль аминокислот в рационах крупного рогатого скота / Н. С. Петросян, Д. Р. Ляховка // Новые импульсы развития: вопросы научных исследований: Сборник статей X Международной научно-практической конференции, Саратов, 27 марта 2021 года. – Саратов: НОО «Цифровая наука», 2021. – С. 123-126.
8. Потребности в энергии и белке: доклад Объединённого консультативного совещания экспертов ФАО, ВОЗ и УООН. Ч. 2 / Режим доступа: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/90562?show=full>.
9. Самсонова, Т. С. Массовые заболевания крупного рогатого скота в условиях напряженной экологической обстановки: особенности диагностики и терапии / АПК России. – 2018. – № 25. – Т. 1. – С. 147-153.
10. Шляхова, О. Г. Динамика свободных аминокислот плазмы крови коров в переходный период и пик лактации / О. Г. Шляхова // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2014. – Т. 3. – № 2. – С. 74-78.

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛНОЦЕННОСТИ МОЛОКА КОРОВ ПРИ ОСТЕОДИСТРОФИИ В УСЛОВИЯХ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ ПРОВИНЦИИ

Самсонова Т.С.
Резюме

В работе представлены результаты исследования аминокислотного состава молока коров различного клинического статуса (здоровые, больные остеодистрофией) при их постоянном содержании в условиях природно-техногенной провинции, что являлось целью исследования. В молоке больных остеодистрофией животных относительно здоровых установлен выраженный дефицит пролина и средней степени недостаточность лизина, глутаминовой кислоты при избыточном уровне аргинина и серина. При этом в молоке больных животных СКОР аминокислот был от 111,60 до 283,33 %. Лимитирующим была установлена смесь серосодержащих аминокислот - метионина и цистина. В молоке больных остеодистрофией коров выражена разбалансированность незаменимых аминокислот к необходимой норме. Таким образом, у больных остеодистрофией коров в молоке изменено содержание аминокислот в сравнении с клинически здоровыми. Установлено, что лимитирующими аминокислотами являются серосодержащие метионин + цистин, а также снижена биологическая ценность молока, получаемого от животных в природно-техногенной провинции.

EVALUATION OF THE BIOLOGICAL USEFULNESS MILK OF COW WITH OSTEODYSTROPHY IN A NATURAL AND NATURAL-TECHNOGENIC PROVINCE

Samsonova T.S.
Summary

The paper presents the results of a study of the amino acid composition of cows with various clinical status (healthy, patients with osteodystrophy) with their constant maintenance in a natural and man-made province, which was the purpose of the study. In the milk of relatively healthy animals with osteodystrophy, there was a pronounced proline deficiency and moderate deficiency of lysine, glutamic acid with excessive arginine and serine levels. At the same time, in the milk of sick animals, the amino acid score was from 111.60 to 283.33 %, a mixture of sulfur-containing amino acids - methionine and cystine was found to be limiting. In the milk of cows with osteodystrophy, the imbalance of essential amino acids to the required norm is expressed. Thus, in cows with osteodystrophy, the content of amino acids in milk is changed in comparison with clinically healthy ones. It has been established that the limiting amino acids are sulfur-containing methionine + cystine, and the biological value of milk obtained from animals in a natural and man-made province has also been reduced.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ЛИПОФОСА ЦЫПЛЯТАМ-БРОЙЛЕРАМ

Семендяев А.С. – аспирант, Резниченко Л.В. – д.вет.н, профессор,
Резниченко А.А. – к.вет.н, доцент, Водяницкая С.Н. – к.б.н, доцент.,
Гурова М.С. – студентка

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

Ключевые слова: липофос, цыплята-бройлеры, дозы, среднесуточные приросты, сохранность, биохимические показатели крови

Keywords: lipophos, broiler chickens, dosages, average daily weight gain, safety, biochemical parameters of blood

Ярким примером наиболее эффективного производства мяса среди всех отраслей животноводства в нашей стране является птицеводство. Главный фактор высокой продуктивности и полноценного развития сельскохозяйственной птицы – сбалансированность рационов по всем питательным и биологически-активным веществам. В настоящее время повышение стоимости производства и составных частей кормов вызвало бурный рост спроса на использование липидных добавок в кормах. Применение различных липидов в рационах стало нередкой практикой, которая закрывает потребность в больших энергетических затратах у быстрорастущей птицы [1, 6].

Основной фактор, влияющий на высвобождение энергии из липидов, находящихся в рационе – усвояемость. Существует множество причин, влияющих этот фактор. К ним относится возраст, пол, структура рациона, состав кишечной микрофлоры и др. В липидах – это число двойных связей в молекулах, ненасыщенность жирной кислоты, количество свободных жирных кислот и др. [3].

Энергетический потенциал липидов непосредственно влияет на их пищевую ценность. Имея высокую энергетическую ценность они незаменимы в составе рациона. В таких процессах в организме как обмен веществ, накопление энергии и защита организма от различных внешних

воздействий, жиры играют главную роль [10]. Липиды участвуют также в переносе гормонов и витаминов, также они входят в состав нервной ткани [7, 11].

Таким образом, одной из важнейших составляющих комбикорма для птиц являются жиры и масла. Их значимость обуславливается способностью накапливать энергию в организме, так как липиды – структурные компоненты биологических мембран [5, 8]. Жиры также являются источниками незаменимых жирных кислот, таких как арахидоновая, олеиновая, линолевая и линоленовая кислоты [1, 2]. Следовательно, чтобы улучшить свойства комбикормов и сделать их более привлекательными для птицы необходимо добавлять необходимое количество липидов.

Нарушение практически любого вида обмена веществ в организме птицы негативно отражается на функционировании печени, так как печень является центральным органом, отвечающим за метаболические и обменные процессы в организме. При различных нарушениях у цыплят-бройлеров наблюдается сильная интоксикация, что нередко является причиной их гибели [2].

Таким образом, нарушение липидного обмена негативно сказывается на физиологическом состоянии птицы, что ведет к снижению продуктивности или становится причиной падежа. В связи с этим необходимо балансировать рационы

по всем необходимым нутриентам. Однако, не всегда удастся обеспечить комбикорма необходимым количеством липидов. В таких случаях необходимо применять липидные кормовые добавки и фосфолипидные препараты. Считается, что жирные кислоты, входящие в их состав, обладают антиоксидантным действием. Это свойство выражается в следующем: двойные связи в молекуле жирных кислот без труда разрываются при контакте с агрессивными молекулами и устанавливают связи со свободными радикалами [3]. Следует добавить, что эссенциальные фосфолипиды способны заменять липиды в клетках, претерпевшие химические превращения [4].

Выбор липидных препаратов для птицы часто зависит от их стоимости и характеристики. В связи с чем нами был изучен новый препарат, являющийся побочным продуктом производства фосфолипидов, который получил название липофос.

Целью наших исследований было определение максимально эффективной и экономически целесообразной дозы липофоса для цыплят-бройлеров.

Материал и методы исследований.

Объектом исследования является липофос. По своей структуре липифос представляет

собой густую и маслянистую по консистенции жидкость, коричневого цвета не имеющей запаха. Фармакохимическая структура препарата: 35 % фосфолипидов (5 % фосфатидилхолінов, 15 % фосфатидилэтаноламин, 15 % фосфатидилинозитол), 2 % органические кислоты, остальное – соевое масло. Изготовитель липофоса ЗАО «Петрохим» (Белгород).

Научно-исследовательскую работу мы выполняли в условиях УНИЦ Агротехнопарк – Белгородского ГАУ на цыплятах-бройлерах кросс РОСС-308 в течение 33 дней. Здесь применяется технология напольного содержания цыплят-бройлеров.

Забор крови производился из подкрыльцовой вены. Для определения гематологических показателей был использован гематологический анализатор «Хитачи». Полученные в ходе исследования данные были проанализированы и систематизированы на персональном компьютере.

Результат исследований. Для проведения исследования было отобрано 240 цыплят-бройлеров и по принципу пар-аналогов сформировали 4 группы по 60 голов. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Группа	Количество голов	Применяемый препарат	Доза г/кг корма
1-контрольная	60	ОР	
2-опытная	60	ОР+липофос	0,8
3-опытная	60		1,6
4-опытная	60		2,3

Первая группа (контрольная) употребляла корм согласно разработанного в хозяйстве рациона без добавления препарата. Вторая, третья и четвертая группа получали липофос с кормом из расчёта 0,8, 1,6 и 2,3 г/кг соответственно начиная с 7 суточного возраста в течение 33 дней. Учётный период продолжался до конца выращивания птицы (Таблица 2).

В конце экспериментальных исследований было установлено, что наиболее эффективной дозой препарата

является 2,3 г/кг корма. После применения липофоса в этой дозе у цыплят-бройлеров среднесуточные приросты превышали контрольные показатели на 3,8 %, затраты корма уменьшились на 3,2 %.

Следует отметить, что у цыплят опытных групп конверсия корма была также выше по сравнению с контролем. Во второй группе затраты корма на кг прироста живой массы были ниже контроля на 2,5%, в третьей и четвёртой – на 3,2%. Сохранность поголовья в контрольной

группе составила 93,3 %, во второй опытной – 95 %, в третьей и четвёртой опытных группах – группе 96,6 %. Общий

осмотр показал, что клиническое состояние цыплят опытных групп было в пределах физиологической нормы.

Таблица 2 – Влияние липофоса на сохранность и приросты цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	Контрольная 1	2	3	4
		Липофос, г/кг корма		
	-	0,8	1,6	2,3
Количество цыплят в начале опыта	60	60	60	60
Количество цыплят в конце опыта	56	57	58	58
Сохранность, %	93,3	95,0	96,6	96,6
Средний вес цыплёнка в начале опыта (кг)	0,191	0,190	0,189	0,185
Средний вес цыплёнка в конце опыта (кг)	2,665	2,695	2,763	2,780
Среднесуточный привес, г	74,9	75,9	78	78,6
±к контролю, %	-	+2,6	+3,8	+4,2
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,58	1,54	1,53	1,53
±к контролю, %	-	-2,5	-3,2	-3,2

Таблица 3 – Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров, n=10 (M±m)

Показатель	Группы			
	Контрольная 1	опытные		
		2	4	4
		Липофос, г/кг корма		
		0,8	1,6	3,2
Альбумин, ед/л	17,6±0,45	17,0±0,48	18,0±0,52	18,1±0,38
Кальций, ммоль/л	3,6±0,30	3,9±0,29	3,9±0,32	3,9±0,302
Фосфор, ммоль/л	2,3±0,24	2,6±0,321	2,6±0,29	2,8±0,27
Глюкоза ммоль/л	11,55±0,40	11,40±0,46	13,35±0,39	12,5±0,44
Билирубин мг/дл	7,5±0,32	6,8±0,30	5,1±0,33**	6,2±0,31*
АСТ, ед/л	348,7±7,36	333,5±6,40	262,75±7,30 **	271,8±8,28**
АЛТ, ед/л	220,7±4,39	218,6±4,11	180,3±4,57**	187,5±4,29**
Креатинкиназа, ммоль/л	23,4±0,64	20,0±0,78**	16,7±0,66**	23,2±0,60
Холестерол, ммоль/л	3,6±0,27	3,8±0,30	3,3±0,29	3,5±0,36
Гамма-глутамилтрансфераза ммоль/л	14,0±1,12	7,8±0,90**	5,5±1,10**	6,9±1,22**
Триглицериды, ммоль/л	0,30±0,16	0,5±0,14	0,7±0,15*	0,9±0,17**
Магний, ммоль/л	1,22±0,27	1,33±0,24	1,40±0,37	1,36±0,20
Железо, ммоль/л	25,8±0,56	28,0±0,78	26,3±0,60	27,2±0,54

Примечание: *- P<0,05; ** - P<0,01

Анализируя биохимический состав крови птицы установлено, что после

добавления к рациону липофоса в дозе 2,3 г/кг корма количество билирубина

уменьшилось на 32 %. Наблюдается снижение активности аспаратаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы на 24,6 и 18,3% соответственно по сравнению с контролем. Следует отметить значительное, почти в 3 раза, снижение гамма-глутамилтрансферазы и уменьшение креатинкиназы на 28,6%, во всех случаях $p < 0,05-0,001$. Таким образом, снижение билирубина и активности органоспецифических ферментов говорит о высоком гепатопротекторном действии липофоса.

Необходимо отметить увеличение триглицеридов в сыворотке крови цыплят после применения максимальных доз препарата: во второй группе – более чем в 2 раза и в третьей – в 3 раза по сравнению с контролем. Так как это повышение было в пределах физиологической нормы можно утверждать о высокой биодоступности изучаемого препарата.

Заключение. Таким образом, оптимальной, как наиболее экономически выгодной дозой липофоса считается 2,3 г/кг корма. Препарат рекомендуется применять цыплятам-бройлерам из расчёта 2,3 г/кг корма начиная с 7-суточного возраста до конца выращивания для увеличения сохранности, продуктивности и профилактики гепатозов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Архипов, А. В. Липидное питание, продуктивность птицы и качество продуктов птицеводства / А. В. Архипов. – Агробизнесцентр, Москва. – 2007. – С. 440.
2. Асрутдинова, Р. А. Иммуностимулирующий эффект "Распол" при вакцинации цыплят против инфекционного бронхита / Р. А. Асрутдинова, С. М. Гарипов, В. Г. Софронов [и др.] / Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 236. – № 4. – С. 19-23.
3. Воронина, Т. А. Перспективы

применения антиоксидантов в ветеринарной практике / Т. А. Воронина, М. Г. Романов, Н. А. Фролова // Ветеринарный доктор. – 2009. – № 3. – С. 5.

4. Жуков, В. М. Органопатология печени животных: учебное пособие / В. М. Жуков. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 96 с.

5. Ленинджер, А. Основы биохимии: учебное пособие / А. Ленинджер. – Москва: Мир, 1985. – 1056 с.

6. Манукян, В. А. Нормирование линолевой кислоты в комбикормах для мясных кур / В. А. Манукян // Птицеводство. – 2005. – № 5. – С. 30-31.

7. Федорова Е. Ю. Птицы: особенность обмена белков и липидов: учебное пособие / Е. Ю. Федорова, О. В. Смоленкова, В. В. Мосягин, В. И. Максимов. – Курск: Курская ГСХА, 2011. – 118 с.

8. Резниченко А. А. Эффективность применения гипоксена и липофоса при гепатозах цыплят-бройлеров // А. А. Резниченко, А. С. Семендяев, С. Н. Беляева, М. С. Гурова // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – Белгород, 2022. – № 2 (24). – С. 119-125.

9. Резниченко Л. В. Эффективность применения антиоксидантов в бройлерном птицеводстве / Л. В. Резниченко, А. А. Резниченко, С. Б. Носков, Е. Н. Рябцева // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – № 1 (19). – С. 33-37.

10. Cherry, J. Noncaloric effects of dietary fat and cellulose on the voluntary feed consumption of white leghorn chickens / J. Cherry // Poultry Sci. – 1982. – Vol. 61. – P. 345-350

11. Griffin, H. Hydrolysis of plasmalogenacyl glycerol-rich lipoproteins from immature and hens (*Gallus domesticus*) by lipoprotein lipase in vitro / H. Griffin, G. Grant, M. Perry // Biochemical Journal. – 1982. – Vol. 206. – P. 647-654.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ЛИПОФОСА ЦЫПЛЯТАМ-БРОЙЛЕРАМ

Семендяев А.С., Резниченко Л.В., Резниченко А.А., Водяницкая С.Н., Гурова М.С.
Резюме

Из-за физиологических особенностей лимфатической системы у цыплят-бройлеров в первые недели жизни имеются ограничения по перевариванию липидной части корма. Как известно из научных источников такими ограничениями, в частности, являются меньший по сравнению с взрослой птицей уровень синтеза липазы, а также недостаточная секреция желчных кислот и меньшая эффективность их реабсорбции в тонком кишечнике. Вследствие этих особенностей для заводчиков большой интерес представляют кормовые добавки, положительно влияющие на липидный обмен, что впоследствии сказывается на общей продуктивности птицы. Одним из таких препаратов стал побочный продукт производства соевого лецитина, получивший название липофос. Этот препарат предложен для лечения и профилактики гепатозов цыплят-бройлеров. В ходе этого исследования было выявлено, что после применения липофоса происходит увеличение средних суточных приростов птицы. При анализе биохимического состава крови птицы установлено, что после применения липофоса в дозе 2,3 г/кг корма количество билирубина уменьшилось на 32 %, активности аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы снизилась на 24,6 и 18,3% соответственно. Следует отметить значительное, почти в 3 раза, снижение гамма-глутамилтрансферазы и уменьшение креатинкиназы на 28,6%. Таким образом, липофос рекомендуется применять цыплятам-бройлерам в дозе 2,3 г/кг корма начиная с 7-суточного до конца выращивания для увеличения сохранности птицепоголовья, продуктивности и профилактики гепатозов.

THE EFFECTIVENESS OF USING DIFFERENT DOSES OF LIPOFOS TO BROILER CHICKENS

Semendyaev A.S., Reznichenko L.V., Reznichenko A.A., Vodyanitskaya S.N., Gurova M.S.
Summary

Due to the physiological features of the lymphatic system, broiler chickens have restrictions on the digestion of the lipid part of the feed in the first weeks of life. As it is known from scientific sources, such limitations, in particular, are a lower level of lipase synthesis compared to an adult bird, as well as insufficient secretion of bile acids and lower efficiency of their reabsorption in the small intestine. Due to these features, feed additives that have a positive effect on lipid metabolism are of great interest to breeders, which subsequently affects the overall productivity of poultry. One of these drugs was a byproduct of soy lecithin production, called lipofos. This drug is proposed for the treatment and prevention of hepatosis of broiler chickens. In the course of this study, it was revealed that after the application of lipofos, there is an increase in the average daily increments of poultry. When analyzing the biochemical composition of poultry blood, it was found that after applying lipofos at a dose of 2.3 g/kg of feed, the amount of bilirubin decreased by 32 %, the activity of aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase decreased by 24.6 and 18.3 %, respectively. It should be noted a significant, almost 3-fold decrease in gamma-glutamyltransferase and a decrease in creatine kinase by 28.6 %. Thus, lipofos is recommended to be used for broiler chickens at a dose of 2.3 g/kg of feed starting from 7 days to the end of cultivation to increase the safety of poultry, productivity and prevention of hepatosis.

ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ

Ситчихина А.В. – ассистент, Герцева К.А. – к.б.н., доцент,
Сайтханов Э.О. – к.б.н., доцент, Никулова Л.В. – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева

Ключевые слова: обмен веществ, белково-углеводный обмен, период раздоя, новотельный период, кетоновые тела, ионизированный кальций

Keywords: metabolism, protein-carbohydrate metabolism, separation period, new body period, ketone bodies, ionized calcium

Новотельный период является одним из важных этапов для высокопродуктивных коров [3]. За время данного периода, когда происходит переход с сухостойного периода (за 2-4 недели до отела) в период лактации (2-4 недели после отела) обмен веществ у коров претерпевает значительные изменения и критические моменты. В последние недели перед отелом процессы обмена веществ активизируются в связи с повышенным расходом питательных веществ на рост и развитие плода, на повышение функциональности молочной железы [2].

После отела корове необходимо большое количество энергии для нормального функционирования матки, молочных желез, а также роста и развития фолликулов яичников, однако полноценный аппетит способен возвратиться не ранее десятой недели после отела, в это время организм коровы находится в условиях отрицательного энергетического баланса, что негативным образом отражается на функциональности внутренних органов [1, 2, 5]. Необходимую энергию организм начинает получать за счет мобилизации собственных жировых запасов. Липиды расщепляются на глицерин и жирные кислоты (ЖК), которые накапливаются в кровотоке и, попадая в печень, депонируются в ней и трансформируются в кетоновые тела – ацетон, ацетоуксусную кислоту и бета-оксимасляную кислоту. Жирные кислоты (ЖК), попадая в печень, расходуются в ней

по нескольким сценариям: полностью окисляется для выработки АТФ, частично окисляется до кетоновых тел, повторно превращаются в триглицериды, которые могут накапливаться в гепатоцитах, приводя к развитию липидоза печени [6, 8, 10]. В результате функция печени может снижаться, а значит и снижается глюконеогенез, уровень глюкозы в организме резко снижается, которая в свою очередь необходима для энергии организма и синтеза лактозы для поддержания нормальной работы молочной железы и образования молока [4, 7, 9].

Для ветеринарного врача большую клиническую значимость имеет подготовка организма коровы в сухостойный период к лактации, для этого необходимо отслеживать динамику потребления сухого вещества в данные периоды, так как при его повышенном потреблении восстанавливается гомеостаз кальция, необходимый для функционирования многих органов и систем организма [3, 10]. Необходимо отслеживать динамику показателя кальция в крови в различные физиологические периоды, а также рН крови, которые могут в дальнейшем негативным образом сказаться на состоянии всего организма коровы, для предотвращения развития многих внутренних незаразных послеродовых патологий коров [9].

Цель работы: оценить динамику клинических и гематологических показателей обмена веществ у коров и

выявить периоды риска донозологических нарушений гомеостаза в период раздоя.

Материал и методы исследований.

Научно-исследовательская работа была выполнена в период раздоя на животных в зимне-весенний период 2023 года на базе животноводческого комплекса Рязанской области Рязанского района ООО «Заря» и на базе научно-исследовательской лаборатории ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, акушерства, хирургии и внутренних незаразных болезней.

Объектом исследования послужили новотельные коровы, 2-й и 3-й лактации черно-пестрой породы (n=12). Важно отметить, что все животные были клинически здоровы. Группы формировались по методу аналогов: по возрасту, лактации (2-ая и 3-ая лактация), продуктивности (6500-7000 тыс. кг. молока за 305 дней лактации), средней массе (500-550 кг). Все животные находились на привязном содержании. Кормление коров осуществлялось по детализированным нормам (А.П. Кондрахина, 2003 г.)

Клинический осмотр проводили по общепринятой методике, в том числе с оценкой показателей рубцового пищеварения (количество сокращений рубца за 2 минуты, продолжительность жвачки). Забор крови у животных проводили с помощью вакуумной системы из хвостовой вены с соблюдением всех правил асептики и антисептики.

Исследования сыворотки крови проводили на биохимическом и иммуноферментном автоматическом анализаторе «ChemWellcombo» по таким показателям как: содержание общего белка, кетоновых тел, глюкозы АЛТ и АСТ. Электролитный анализ свежеприготовленной сыворотки крови проводили на анализаторе электролитов EASYLYTE CALCIUM Na/K/Ca/pH (MedicaCorp., США).

Достоверность результатов определяли путем статистической обработки данных в приложении Microsoft Excel с учетом критерия Манна-Уитни.

Результат исследований. В ходе научно-исследовательской работы на протяжении 60 дней лактации была выявлена следующая динамика клинических показателей (Таблица 1). Частота дыхательных движений достоверно снижается на 14,9 % ($P<0,05$), продолжительность жвачки достоверно повышается на 32,0 % ($P<0,05$), руминация достоверно повышается на 45,9 % ($P<0,05$) по сравнению с коровами 60 дня лактации. Мы предполагаем, что это может быть связано с наиболее интенсивным уровнем обмена веществ в первые дни новотельного периода. Оценивая в дальнейшем данные показатели, было установлено их постепенное повышение, начиная с 30 дня лактации и до 60 дня. Предположительно эти изменения связаны с реализацией адаптационных механизмов в организме продуктивных коров.

Таблица 1 – Витальные показатели коров в течение эксперимента

Показатель	Группа (n=12)			
	день лактации			
	1	14	30	60
Температура, °C	39,52±1,55	38,54±1,35	38,48±0,55	38,58±1,15
Пульс, уд/мин	89,58±1,42	75,57±8,35	78,35±2,45	78,39±3,58
Частота дыхательных движений, в минуту	29,57±2,28	25,15±3,45	25,75±2,15	25,15±3,45*
Руминация за 2 минуты, сокр.	2,35±1,05	2,45±1,05	3,58±1,35	4,35±1,05*
Продолжительность жвачки, сек	42,18±2,15	45,1±2,23	58,05±1,12	62,05±2,15*

* – $P<0,05$, относительно показателей 1 дня лактации

Остальные витальные показатели (температура тела, пульс) у коров находились в пределах референсных значений и достоверных изменений за

период исследований отмечено не было. Оценивая динамику некоторых биохимических показателей крови (Таблица 2) было установлено, что в день

отела отмечался высокий уровень глюкозы. Предположительно этот факт связан с активацией гипоталамо-надпочечниковой системы, выбросом кортизола в кровоток, повышением инсулинорезистентности клеток.

На 14-й день лактации отмечалась четкая тенденция к снижению глюкозы в крови на 14,2 % по сравнению с днем отела ($P<0,1$), а к 60 дню лактации уже наблюдались достоверные изменения в уровне глюкозы в крови на 19,1 % по сравнению с первым днем лактации ($P<0,05$), что говорит об энергетическом дефиците в период раздоя.

На 60-й день лактации наблюдается четкая тенденция к увеличению общего

белка по сравнению с первым днем лактации на 17,5 % ($P<0,1$). Вероятнее всего это связано с белковым перекормом, либо нарушением сахаропротеинового отношения в рационе кормления. Уровень АЛТ достоверно повышается к 60-му дню лактации по сравнению с первым днем на 22,6 % ($P<0,05$). Количество кетоновых тел в крови также достоверно повышалось к 60-му дню после отела по сравнению с днем отела на 69,5 % ($P<0,05$). Мы предполагаем, что данное повышение может быть связано с напряженной ситуацией по энергетическому обмену и, как следствие, развивается повышение рисков кетогенной ситуации и рисков гепатодистрофических изменений в данный период.

Таблица 2 – Динамика некоторых биохимических показателей в ходе эксперимента

Показатель	Группа (n=12)			
	день лактации			
	1	14	30	60
Общий белок, г/л	68,60±3,35	73,25±2,45	76,67±1,61	83,20±3,36**
АСТ, ед/л	76,23±8,01	79,15±5,12	95,35±2,52	115,28±8,45
АЛТ, ед/л	17,15±1,28	19,45±2,35	20,87±2,15	22,16±2,14**
Кетоновые тела, ммоль/л	0,6±0,02	1,4±0,32	1,23±0,27	1,97±0,97*
Глюкоза, ммоль/л	3,5±0,95	3,0±0,69**	3,3±0,46	2,83±0,06*

Примечание: * – $P<0,05$, относительно показателей 1 дня лактации; ** – $P<0,1$, относительно показателей 1 дня лактации

Показатель pH сыворотки крови на протяжении всего исследуемого периода достоверно не изменялся (Таблица 3).

В период с 14-го дня после отела отмечалась тенденция к увеличению ионизированного кальция в крови коров

($P<0,1$), на 60 день был отмечен достоверный рост уровня данного показателя на 0,11 абс. единицу или на 9,7% ($P<0,05$). Данные результаты могут предварительно свидетельствовать о повышении уровня паратгормона в крови.

Таблица 3 – Динамика электролитов в ходе эксперимента

Показатель	Группа (n=12)			
	день лактации			
	1	14	30	60
Ca, ммоль/л	1,02±0,05	1,12±0,03**	1,12±0,04	1,13±0,03*
Na, ммоль/л	135,5±3,2	150,4±11,2	137,33±1,51	137,8±3,60
K, ммоль/л	3,9±0,1	4,2±0,2	3,9±0,62	4,10±0,20
pH	7,582±0,01	7,450±0,05	7,546±0,03	7,480±0,03

Примечание: * – $P<0,05$, относительно показателей 1 дня лактации. ** – $P<0,1$, относительно показателей 1 дня лактации

Заключение. Анализируя динамику клинических показателей в период раздоя у коров было установлено, что с первого дня лактации количество дыхательных

движений достоверно снижается на 14,9 % ($P<0,05$), продолжительность жвачки достоверно повышается на 32,0 % ($P<0,05$), руминация достоверно повышается на 45,9

% ($P<0,05$) по сравнению с коровами 60-го дня лактации. Изучая биохимические показатели крови установили тенденцию по снижению глюкозы в крови на 14,2 % ($P<0,1$) по сравнению с первым днем отела, а к 60-му дню лактации наблюдаются уже достоверное повышение на 19,1 % ($P<0,05$). Количество общего белка к 60-му дню лактации увеличивается на 17,5 % по сравнению с днем отела. Количество кетоновых тел также достоверно повышались к 60-му дню после лактации по сравнению с первым днем на 69,5 % ($P<0,05$). Показатель pH сыворотки крови на протяжении всего исследуемого периода достоверно не изменялся. Ионизированный кальций в сыворотке крови на 60 день происходил достоверный рост на 9,7% ($P<0,05$). Таким образом, в первый день после отела у коров создаются высокие риски по развитию гипокальциемии, а на 60-й день по развитию гиперпротеинемии, гиперкетонемии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алехин, Ю. Н. Латентные нарушения метаболизма и риск развития патологии крови и печени в транзитный период у коров / Ю. Н. Алехин, В. И. Моргунова, Л. Н. Каширина, Ю. Е. Суханова // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 3(8). – С. 105-116.
2. Баковецкая, О. В. Морфологические и биохимические показатели крови коров в период эструса / О. В. Баковецкая, О. А. Федосова // Инновационные технологии и технические средства для АПК: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Воронеж, 15–17 ноября 2016 г. Том Часть 1 – Воронеж: Воронежский ГАУ им. императора Петра I, 2016 – С. 230-234.
3. Быстрова, И. Ю. Комплексное применение витаминно-минеральных премиксов в рационе коров в дородовый и послеродовый периоды / И. Ю. Быстрова, Ж. С. Майорова, К. А. Герцева [и др.] // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – № 1(45). – С. 44-59.
4. Корочкина, Е. А. Анализ биохимических маркеров повреждения печени у молочных коров в транзитный период / Е. А. Корочкина, В. В. Никитин // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, Курган, 14 апреля 2022 года / под общей редакцией И.Н. Миколайчика. – Курган: Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева, 2022. – С. 211-214.
5. Кузякина, Л. И. Эффективность использования гепатопротектора и энергетика с гепатопротекторным действием в транзитный период коров / Л. И. Кузякина, Е. Н. Жуковская // PROSPECTIVE RESEARCH SOLUTIONS: сборник статей по материалам международной научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 09 февраля 2020 г. – Петрозаводск: Международный центр научных Партнерств. «Новая Наука» (ИП Ивановская Ирина Игоревна), 2020. – С. 30-36.
6. Молчанова, М. А. Особенности жевательной активности коров голштинской породы в транзитный период в условиях промышленного молочного комплекса / М. А. Молчанова, Р. М. Кертиев // Известия Оренбургского ГАУ. – 2020. – № 5(85). – С. 211-215.
7. Ситчихина, А. В. Оценка влияния кормовой добавки на показатели гомеостаза крупного рогатого скота / А. В. Ситчихина, Э. О. Сайтханов, К. А. Герцева // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2022. – № 2(54). – С. 53-58.
8. Тумилович, Г. А. Гематологические и биохимические показатели крови при нарушении обмена веществ у коров в транзитный период / Г. А. Тумилович, Д. Н. Харитоник, Ю. А. Шумилин // Экологические проблемы продовольственной безопасности (EPFS 2022): сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, Воронеж, 21–22 февраля 2022 года. – Воронеж:

Воронежский ГАУ им. Императора Петра I, 2022. – С. 129-136.

9. Уливанова, Г. В. Особенности рубцового метаболизма протеинов у крупного рогатого скота в условиях крупных животноводческих комплексов / Г. В. Уливанова, О. А. Федосова, О. А. Карелина [и др.] // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: сборник статей по материалам II Национальной научно-практической конференции с международным участием,

посвященной памяти д.т.н., профессора Н. В. Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 г. – Рязань: Рязанский ГАТУ им. П.А. Костычева, 2022. – С. 390-395.

10. Kvart C., Larsson L. Studies on ionized calcium in serum and plasma from normal cows / C. Kvart, L. Larsson // Its relation to total serum calcium and the effects of sample storing. *ActaVetScand.* – 1978. – V. 19(4). – P. 487-96. – doi: 10.1186/BF03547588. PMID: 33546; PMCID: PMC8366362.

ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ

Ситчихина, А.В., Герцева К.А., Сайтханов Э.О., Никулова Л.В.
Резюме

Целью исследования стала оценка динамики клинических, гематологических, а также некоторых показателей обмена веществ у коров в новотельный период и выявление наиболее опасного периода для организма, возможного для нарушения обмена веществ. Результаты исследований показали, с первого дня лактации количество дыхательных движений достоверно снижается, продолжительность жвачки достоверно повышается, руминация достоверно повышается по сравнению с коровами 60-го дня лактации. Установили тенденцию по снижению глюкозы в крови по сравнению с первым днем отела, а к 60-му дню лактации наблюдаются уже достоверное повышение. Количество общего белка к 60-му дню лактации увеличивается по сравнению с днем отела. Количество кетоновых тел также достоверно повышалось к 60-му дню после лактации по сравнению с первым днем. Показатель pH сыворотки крови на протяжении всего исследуемого периода достоверно не изменялся. Ионизированный кальций в сыворотке крови на 60-й день достоверно повышался. Таким образом, в первый день после отела у коров создаются высокие риски по развитию гипокальциемии, а на 60-й день по развитию гиперпротеинемии, гиперкетонемии.

CHANGES IN SOME PHYSIOLOGICAL INDICATORS OF METABOLISM IN COWS DURING THE MILKING PERIOD

Sitchikhina, A.V., Hertseva K.A., Saitkhanov E.O., Nikulova L.V.
Summary

The aim of the study was to assess the dynamics of clinical, hematological, as well as some indicators of metabolism in cows during the new year period and to identify the most dangerous period for the body, possible for metabolic disorders. The results of the studies showed that from the 1st day of lactation, the frequency of respiratory movements significantly decreases, the duration of chewing significantly increases, rumination significantly increases compared to cows 60 days of lactation. We have established a tendency to decrease blood glucose in comparison with the 1st day of calving, and by the 60th day of lactation there is already a significant increase. The amount of total protein by the 60th day of lactation increases compared to the day of calving. The number of ketone bodies also significantly increased by 60 days after lactation compared to 1 day on. The pH of the blood serum did not significantly change throughout the study period. Ionized calcium in the blood serum on day 60 showed a significant increase.

АНАЛИЗ КИШЕЧНОЙ МИКРОБИОТЫ АФРИКАНСКОГО СОМА (*CLARIAS GARIEPINUS*)

Скворцова Е.Г. – к.б.н., доцент, Филинская О.В. – к.с.-х.н., доцент,
Бушкарева А.С. – к.с.-х.н., доцент, Мостофина А.В. – аспирант

ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ

Ключевые слова: африканский сом; аквакультура; кишечная микробиота; филоотипы
Keywords: African catfish; aquaculture; intestinal microbiota; phylotypes

Африканский сом является популярным объектом аквакультуры, благодаря своей неприхотливости в выращивании, возможности содержания в бассейнах с высокой плотностью посадки, а также вкусным диетическим мясом. Есть мнение, что индустриальные условия выращивания оказывают негативное влияние на микробиоценоз кишечника рыб вследствие того, что они лишены естественной пищи, нарушены процессы самоочищения воды, увеличен уровень органического загрязнения воды и число условно-патогенных бактерий в водной среде [2]. При этом за последние 50 лет доля аквакультуры в производстве рыбной продукции увеличилась почти в 7 раз (с 7 до 46%) [4].

Н. Х. Сергалиев с соавторами описывают следующий феномен: различия по структуре микробиомов наблюдаются как между фазами очистки воды в пределах одного резервуара, так и между аналогичными показателями при различных температурных режимах, что подчеркивает важность анализа микробиоты в условиях промышленной аквакультуры, так как ее влияние может оказаться существенным на здоровье и продуктивность выращиваемых рыб [6].

Будучи важной частью пищеварения и всасывания, кишечник также является важным иммунным и эндокринным органом хозяина. Микробиота кишечника важна для хозяина, поскольку она тесно связана с нормальной работой функций кишечника. Рыба является одной из самых богатых видов, экономически и экологически важных групп позвоночных

животных, что также важно для обеспечения людей качественной пищей. Несмотря на то, что в изучении и описании кишечной микробиоты многих видов рыб достигнут значительный прогресс, остается еще множество проблем, требующих решения [11]. Обзорный филогенетический и статистический анализ 25 исследований 16S рРНК показал, что соленость, трофический уровень и, возможно, филогенез хозяина определяют состав кишечных бактерий рыб [12]. Предыдущие анализы были сосредоточены на таких факторах, как среда обитания [8, 9, 13], видовые особенности [3], возрастные изменения в кишечной среде и изменения в режимах питания [7]. Сведений о кишечном микробиоме африканских сомов разного возраста в научной литературе не найдено, поэтому целью данной работы явился анализ состава микробного сообщества желудочно-кишечного тракта молоди и взрослых рыб вида *Clarias gariepinus*.

Материал и методы исследований.

Объектами исследования явились две группы сомов *Clarias gariepinus*: 1) молодь средней массой $85,3 \pm 4,88$ г, длиной тела $210,0 \pm 7,16$ см; 2) взрослые особи средней массой $652,6 \pm 15,91$ г, длиной тела $430,2 \pm 4,79$ см, предоставленные ИП Салахутдинов В.Г. (г. Ярославль). Рыба была выращена в бассейнах объемом $2,5 \text{ м}^3$ с применением УЗВ. Использовали комбикорм «Экструдат» для сомов: первая группа – старт, 2 мм, вторая – рост, 6 мм. Геномную ДНК из толстого отдела кишечника рыб выделяли на базе Центра компетенций органического сельского

хозяйства ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА при помощи набора ДНК-ЭКСТРАН-2 (Синтол, г. Москва). Анализ метагенома (вариабельные участки 16S/ITS) сложных микробных сообществ: амплификация вариабельных регионов V3-V4 гена 16S рРНК с использованием универсальных праймеров, подготовка к секвенированию на платформе Illumina, а также секвенирование на Illumina MiSeq, набор v3, 2 × 250 нуклеотидов и таксономическая классификация OTU осуществлялись в ЗАО «Евроген» (г. Москва).

Результат исследований. У молоди сомов четко выделяется тип *Proteobacteria*, чья доля у разных представителей составила от 7,3 до 81,6 %, в среднем по выборке – $44,9 \pm 6,73\%$. Данная фила также является наиболее многочисленной в кишечнике обитающих в Байкале плотоядных больших и малых голомянок [1, 3], а по данным обзорной статьи Икеда-Оцубо В. с соавторами – всех пресноводных ихтиофагов, в том числе радужной форели [10, 11]. Далее следуют три типа: *Firmicutes* – $17,6 \pm 2,90$; *Actinobacteria* – $13,5 \pm 2,21$; *Fusobacteria* – $11,0 \pm 6,56\%$. *Firmicutes* обычно преобладают в кишечнике морских растительноядных рыб. Не удивительно, что у сомов лидирующие позиции занимают филы микроорганизмов, характерные для разных экологических групп рыб, так как комбикорм, которым они питались в условиях рыбзавода, содержит достаточное количество белковых и растительных компонентов. Актинобактерии также довольно часто встречаются среди доминирующих типов, но обычно варьируют на более низких таксономических уровнях. Фузобактерии могут представлять собой основную бактериальную группу «основного микробиома кишечника» некоторых морских и пресноводных рыб.

Международный коллектив авторов общей чертой микробиоты животных, рыб и даже растений считают то, что три типа: *Proteobacteria*, *Firmicutes* и *Bacteroidetes*

доминируют в бактериальном сообществе [10]. В нашем же исследовании фила *Bacteroidetes* была представлена в кишечном микробиоме молоди сомов в достаточно небольшом количестве – $1,9 \pm 0,32\%$.

Далее следуют минорные филотипы *Cyanobacteria*, *Verrucomicrobia*, *Spirochaetes* и *Thermi*, присутствующие в количестве менее 1 % как у молоди, так и у взрослых сомов, а также *Planctomycetes*, *Chlorobi*, *Synergistetes* и *Gemmatimonadetes*, представленные только у первой группы рыб. Данные филотипы также встречаются в водных сообществах, поэтому они могут быть отнесены к аллохтонной микробиоте.

У второй группы сомов (крупные особи $652,6 \pm 15,91$ г, $430,2 \pm 4,79$ см) доля неидентифицированных сиквенсов была очень высокой $67,7 \pm 8,69\%$, т.е. большая часть прочтений выпала из анализа. В другом нашем исследовании было установлено, что у стерляди, выращиваемой в аквакультуре, также процент неклассифицированных типов был выше у более старших особей (на 23,4%) [5]. Тем не менее, среди классифицированных типов четко выделяются те же четыре филы, только их порядок немного меняется: больше всего было фузобактерий ($10,0 \pm 7,49\%$), следующие три группы находятся почти в равном количестве: *Firmicutes* $8,0 \pm 2,29$; *Proteobacteria* $6,2 \pm 1,27$; *Actinobacteria* $6,0 \pm 2,00\%$. Фила *Bacteroidetes*, также, как и у маленьких сомов, была представлена в небольшом количестве, но всё-таки более $1\% - 1,5 \pm 0,30\%$.

Четыре минорные типа, *Cyanobacteria*, *Verrucomicrobia*, *Spirochaetes* и *Thermi*, встречаются как у первой, так и второй группы сомов, они могут быть как автохтонными, так и аллохтонными; три же других, *Thermotogae*, *Nitrospirae* и *Tenericutes* встречаются только у крупных, не обнаружены у мелких особей, следовательно, с большей долей вероятности являются аллохтонными.

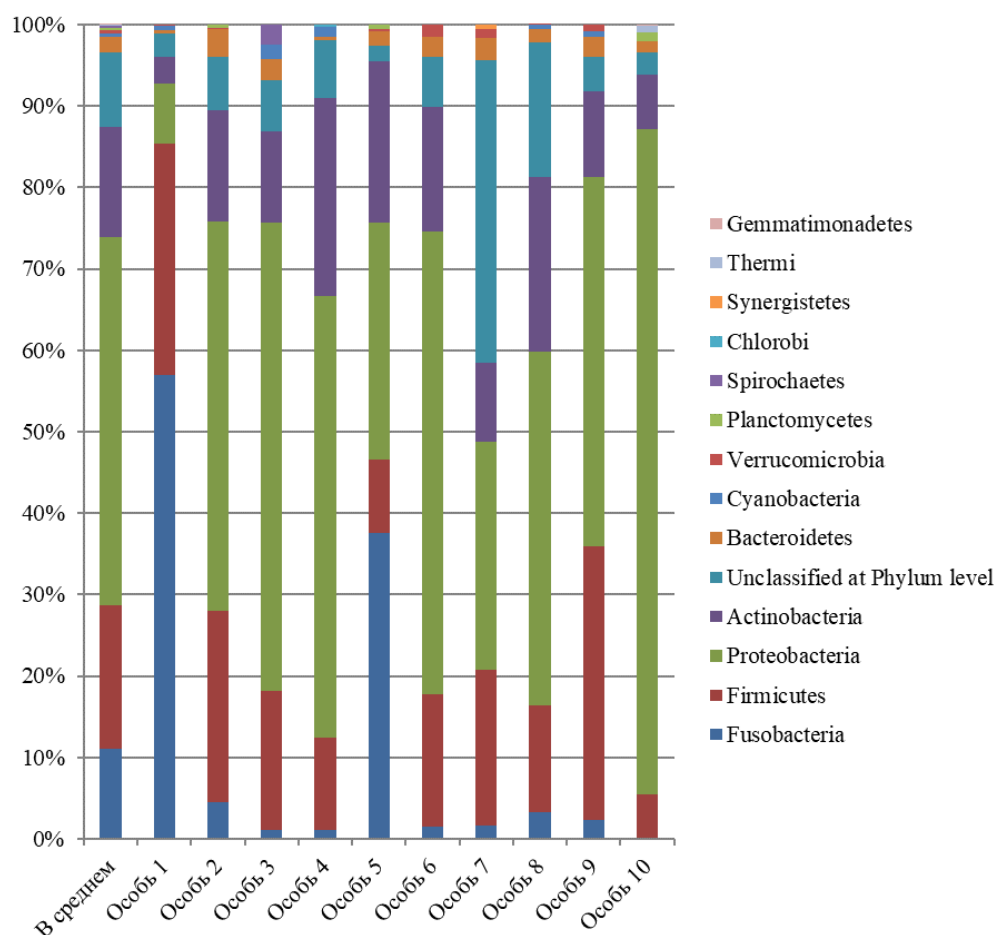


Рисунок 1 – Представленность доминирующих типов кишечной микробиоты молоди сомов

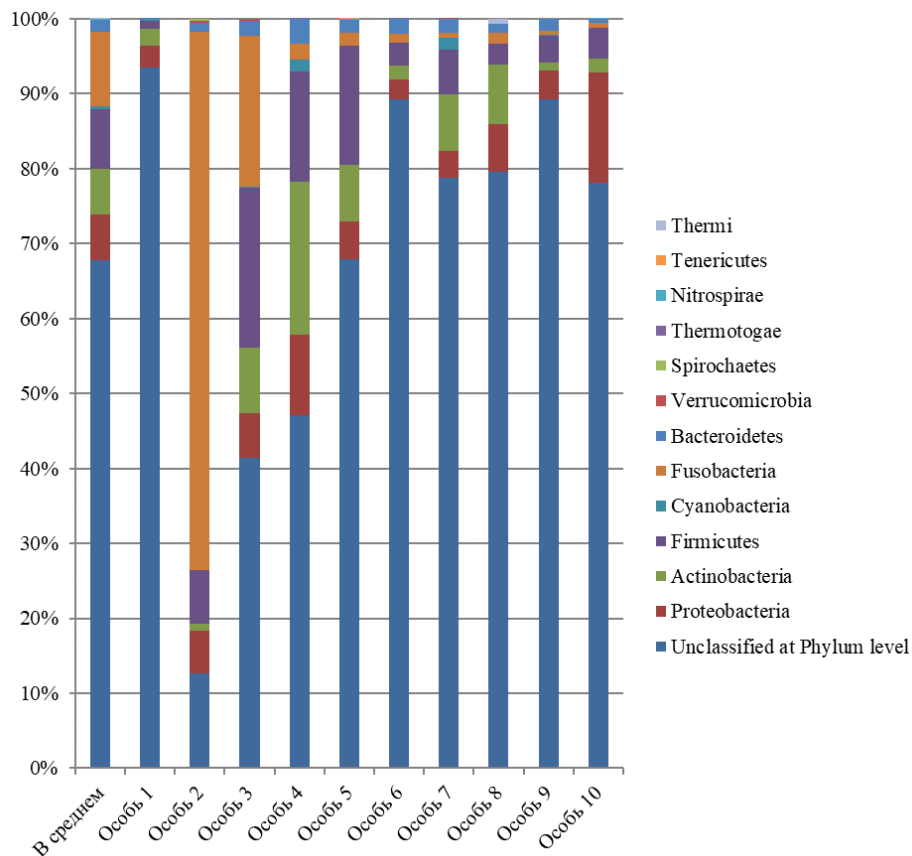


Рисунок 2 – Представленность доминирующих типов кишечной микробиоты взрослых сомов

Заключение. Проведённое исследование продемонстрировало, что в кишечнике всеядных сомов преобладающими типами являются Proteobacteria, Firmicutes, Actinobacteria и Fusobacteria, но порядок их представленности у мелких и крупных сомов различный. Эти данные подтверждают ранее проведённые исследования, в которых эти же филы отмечаются как автохтонные для плотоядных рыб. Самым большим отличием кишечной микробиоты двух групп сомов явилась большая доля неклассифицированных сиквенсов в группе крупных особей. Доля типа Bacteroidetes в обеих группах была представлена в достаточно небольшом количестве (менее 2%). Четыре минорные филы были представлены как у мелких, так и у крупных сомов (Cyanobacteria, Verrucomicrobia, Spirochaetes и Thermi). Представители же ещё семи бактериальных типов встречались у единичных особей (Planctomycetes, Chlorobi, Synergistetes и Gemmatimonadetes – у представителей первой группы; Thermotogae, Nitrospirae и Tenericutes – только у второй).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Белькова, Н. Л. Исследование микробиома кишечника малой голомянки *Comephorus dybowski* Korotneff, 1904 / Н. Л. Белькова, Н. Н. Деникина, Е. В. Дзюба // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. – 2015. – № 5. – С. 544-551.
2. Зуенко, В. А. Влияние кормового пробиотика на основе бактерий *Bacillus subtilis* на пищеварение рыб при садковом выращивании / В. А. Зуенко, К. С. Лактионов, И. В. Правдин, Л. З. Кравцова, Н. А. Ушакова // Вопросы ихтиологии. – 2017. – Т. 57. – № 1. – С. 112-117.
3. Дзюба, Е. В. Исследование кишечных микробиомов голомянок (Cottoidei, Comephoridae) озера Байкал / Е. В. Дзюба, Н. Л. Белькова, Н. Н. Деникина // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. – 2016. – № 6. – С. 658-662.
4. Зуенко, В. А. Повышение продуктивности рыбоводческих хозяйств за счет использования биологически активных кормовых добавок (на примере использования пробиотика на основе бактерий *Bacillus subtilis* при выращивании карпа и стерляди в садковых хозяйствах Орловской области) / В. А. Зуенко // Достижения вузовской науки 2018: сборник статей II Международного научно-исследовательского конкурса: в 2 ч., Пенза, 05 мая 2018 года. Том Часть 1. – Пенза: «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.). – 2018. – С. 28-35.
5. Скворцова, Е. Г. Исследование микробиомов кишечника стерляди *Acipenser ruthenus*, выращенной в условиях аквакультуры / Е. Г. Скворцова, О. В. Филинская, Д. В. Микряков // Сборник тезисов Всероссийской школы-конференции «Сохранение и преумножение генетических ресурсов микроорганизмов». – Москва: Издательство Перо, 2023. – С. 54.
6. Сергалиев, Н. Х. Структура микробиома в установках замкнутого водоснабжения и их связь с возникновением инфекционной патологии осетровых рыб / Н. Х. Сергалиев, М. Г. Какишев, И. Н. Залялов, Н. С. Гинаятов, Ф. Х. Нуржанова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 243. – № 3. – С. 237-244.
7. Razak, S. A. Ecological and Ontogenetic Components of Larval Lake Sturgeon Gut Microbiota Assembly, Successional Dynamics, and Ecological Evaluation of Neutral Community Processes / S. A. Razak, K. T. Scribner // Applied and Environmental Microbiology. – 2020. – № 86 (10). – P. 1-17. doi: 10.1128/AEM.02662-19.
8. Bacanu, G. M. Differences in the gut microbiota between wild and domestic *Acipenser ruthenus* evaluated by denaturing gradient gel electrophoresis / G. M. Bacanu, L. Oprea // Rom Biotechnol Lett. – 2013. – V. 18. – № 2. – P. 8069–8076. doi: 10.7717/peerj.12992.
9. Betiku, O. C. Water system is a controlling variable modulating bacterial

diversity of gastrointestinal tract and performance in rainbow trout / O. C. Betiku, C. J. Yeoman, T. G. Gaylord, B. Americus, S. Olivo, G. C. Duff, W. M. Sealey // PLoS ONE. – 2018. – № 13(4). – P. 1-20. doi.org/10.1371/journal.pone.0195967.

10. Ikeda-Ohtsubo, W. How Can We Define «Optimal Microbiota?»: A Comparative Review of Structure and Functions of Microbiota of Animals, Fish, and Plants in Agriculture / W. Ikeda-Ohtsubo, S. Brugman, C. H. Warden, J. M. J. Rebel, G. Folkerts, C. M. J. Pieterse // Front Nutr. – 2018. – № 5:90. – P. 1–18. doi: 10.3389/fnut.2018.00090.

11. Ou, W. Recent progress in the understanding of the gut microbiota of marine

fishes / W. Ou, G. Yu, Y. Zhang, K. Mai // Mar Life Sci Technol. – 2021. – № 3(4). – P. 434-448. doi: 10.1007/s42995-021-00094-y.

12. Sullam, K. E. Environmental and ecological factors that shape the gut bacterial communities of fish: a meta-analysis / K. E. Sullam, S. D. Essinger, C. A. Lozupone, M. P. O'Connor, G. L. Rosen, R. Knight, S. S. Kilham, J. A. Russell // MolEcol. – 2012. – № 21(13). – P. 3363-3378. doi: 10.1111/j.1365-294X.2012.05552.x.

13. Yajima, D. Core species and interactions prominent in fish-associated microbiome dynamics / D. Yajima, H. Fujita, I. Hayashi, G. Shima, K. Suzuki, H. Toju // Microbiome. 2023. – №11(53). – P. 1-15. doi: 10.1186/s40168-023-01498-x.

АНАЛИЗ КИШЕЧНОЙ МИКРОБИОТЫ АФРИКАНСКОГО СОМА (*CLARIAS GARIEPINUS*)

Скворцова Е.Г., Филинская О.В., Бушкарева А.С., Мостофина А.В.
Резюме

Целью данной работы явился анализ состава микробного сообщества желудочно-кишечного тракта молоди и взрослых рыб вида *Clarias gariepinus* с помощью технологии секвенирования на Illumina MiSeq. Результаты анализа показали, что в кишечнике всеядных сомов преобладающими типами являются Proteobacteria, Firmicutes, Actinobacteria и Fusobacteria. Доля неидентифицированных сиквентов составила в первой группе $9,1 \pm 3,53$, во второй $67,7 \pm 8,69$ %. Доля типа Bacteroidetes в обеих группах была представлена в достаточно небольшом количестве (менее 2 %). Четыре минорные филы были представлены как у мелких, так и у крупных сомов (Cyanobacteria, Verrucomicrobia, Spirochaetes и Thermi). Представители же ещё семи бактериальных типов встречались у единичных особей (Planctomycetes, Chlorobi, Synergistetes и Gemmatimonadetes – у представителей первой группы; Thermotogae, Nitrospirae и Tenericutes – только у второй).

INTESTINAL MICROBIOTA ANALYSIS OF AFRICAN CATFISH (*CLARIAS GARIEPINUS*)

Skvortsova E.G., Filinskaya O.V., Bushkareva A.S., Mostofina A.V.
Summary

The aim of this work was to analyze the composition of the microbial community of the gastrointestinal tract of juvenile and adult fish of the species *Clarias gariepinus* using sequencing technology on Illumina MiSeq. The results of the analysis showed that in the intestines of omnivorous catfish, the predominant types are Proteobacteria, Firmicutes, Actinobacteria and Fusobacteria. The proportion of unidentified sequences was 9.1 ± 3.53 % in the first group and 67.7 ± 8.69 % in the second group. The proportion of the Bacteroidetes type in both groups was represented in a fairly small amount (less than 2 %). Four minor phyla were present in both small and large catfish (Cyanobacteria, Verrucomicrobia, Spirochaetes, and Thermi). Representatives of seven more bacterial phyla were found in single individuals (Planctomycetes, Chlorobi, Synergistetes and Gemmatimonadetes - in representatives of the first group; Thermotogae, Nitrospirae and Tenericutes - only in the second).

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ СРЕДСТВА ДЛЯ СУХИХ НОЖНЫХ ВАНН

Тарасова Е.Ю. – к.б.н., Потехина Р.М. – к.б.н., Хузин Д.А. – д.б.н.,
Тремасова А.М. – д.б.н., Саитов В.Р. – д.б.н., Гумеров В.Г. – д.вет.н., профессор,
Спиридонов Г.Н. – д.б.н., Ерошин А.И. – аспирант

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической
безопасности»

Ключевые слова: сухая ножная ванна, экспериментальный образец, антимикробная активность, тест-микроорганизм, крупный рогатый скот

Keywords: dry foot bath, experimental sample, antimicrobial activity, test microorganism, cattle

Заболевания копыт, наряду с маститами и патологиями органов воспроизводства, являются одной из самых распространенных и трудно решаемых проблем молочного скотоводства [2, 5]. Первые клинические признаки болезней в виде хромоты «опирающейся конечности» могут появляться лишь на 7-30 сутки. В это время из-за развивающегося патологического процесса, животные испытывают дискомфорт, плохо поедают корма, снижаются приросты, молочная продуктивность, увеличивается сервис-период, кратность осеменения, отход телят, развивается бесплодие [6]. Несвоевременная диагностика приводит к накоплению большого количества больных животных, а их запоздалое индивидуальное лечение с «жесткой» фиксацией и применением дорогостоящих антимикробных и противовоспалительных препаратов, из-за которых бракуется молоко, требует больших материальных и временных затрат. В большинстве случаев прогноз лечения неблагоприятный, поэтому высокопродуктивных животных приходится преждевременно выбраковывать, что напрямую влияет на генофонд и доходность отрасли [9].

В неблагополучных сельхозпредприятиях широкое распространение получают различные ассоциации условно-патогенных микроорганизмов (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Fusobacterium necrophorum*

и др.), значительно повышающих патогенность при пассажах через организм животных, имеющих низкий уровень местной и общей резистентности [8].

В настоящее время для групповой профилактики болезней пальцев и копыт широко применяют ножные ванны с различными дезинфицирующими растворами [1, 3, 7]. Однако при низких температурах дезинфицирующие растворы теряют активность, а в типовых коровниках трудно найти места для установки ножных ванн, требующих дополнительного ограждения. Животные обычно боятся влажных ванн, перепрыгивают через них и могут травмироваться. Кроме того, из-за загрязнения мочой и фекалиями, растворы для ванн приходится часто менять, что приводит к повышению трудозатрат и удорожанию их применения.

Сухие ножные ванны имеют ряд преимуществ перед влажными ваннами, такие как: широкий температурный диапазон использования, легкость дозирования (добавление средства по мере его расхода), экономичный расход порошка, отсутствие скольжения, возможность использования даже без установки специальных ванн и с помощью распылительных устройств, а также вместе с подстилочным материалом. Кроме того, сухие ножные ванны будут способствовать снижению влажности напольных покрытий и улучшению микроклимата помещений, что окажет неблагоприятное влияние на

развитие условно-патогенной и патогенной микрофлоры.

В связи с этим, разработка средств для сухих ножных ванн, обладающих выраженными антимикробными свойствами и схемы их применения на ранних стадиях развития инфекционного процесса, является весьма актуальной задачей, позволяющей снизить трудозатраты и повысить рентабельность молочного скотоводства.

Цель исследования заключалась в определении антимикробной активности экспериментальных образцов средства для групповой профилактики и лечения инфекционных болезней дистального отдела конечностей крупного рогатого скота в отношении тест-микроорганизмов.

Материал и методы исследований.

Исследования проведены в лаборатории ветеринарной санитарии отделения биотехнологии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». Объектами исследования являлись разработанные экспериментальные образцы средства для сухих ножных ванн, тест-микроорганизмы (*E. coli* М-17, *S. aureus* 209 Р, *S. enterica* subsp. *enterica* serovar *Enteritidis* ВОЗ, *Cl. perfringens* ATCC 13124, *F. necrophorum* 8TS630501).

Изучение антимикробной активности экспериментальных образцов проводили суспензионным методом согласно Руководству Р 4.2.3676-20 [4].

При подборе компонентов для создания экспериментальных образцов средства в форме порошка для групповой профилактики и лечения инфекционных болезней дистального отдела конечностей крупного рогатого скота методом сухих ножных ванн учитывали необходимость соответствия следующим требованиям: наличие адсорбционных, бактерицидных, фунгицидных и противовоспалительных свойств; по степени воздействия на организм относиться к умеренно опасным веществам; укрепление копытцевого рога; сохранение сыпучести; слабокислый или кислый рН; отсутствие коррозионного действия на стойловое оборудование; не требовать для своего применения соблюдения температурного режима; успешно применяться в животноводческих

помещениях с повышенной влажностью, не требовать точной дозировки; не создавать опасность скольжения при проходе животных через ванну; не требовать специальной процедуры утилизации; применение должно быть экономически выгодным; обладать возможностью применения даже без использования специальных ванн для обработки копытцев, а также в смеси с различными подстилочными материалами, используемыми в животноводческих хозяйствах; обладать возможностью добавления в ванну свежего порошка по мере расхода и использования с помощью распылительных устройств; иметь расход порошка в среднем 120-160 г на корову, чтобы 40-50 кг было достаточно для прохождения 300 животных.

Таким образом, при разработке экспериментальных образцов, в качестве компонентов рассматривали: адсорбенты (бентонит, цеолит, кизельгур, перлит), бензолсульфохлорамид натрия, гидроксид натрия, гипохлорит кальция, оксид и сульфат цинка, медный купорос и дополнительные компоненты, взятые в различных соотношениях.

Все смешиваемые сухие вещества предварительно измельчали до одинаковой степени мелкости с помощью лабораторной зерновой мельницы типа СИ ЛЗМ-1, затем объединяли и механически перемешивали.

Рабочую суспензию микроорганизмов готовили из тест-микроорганизмов, выращенных на плотных питательных средах (МПА (*E. coli*, *S. aureus*, *S. enterica*), ГКА (*Cl. perfringens*, *F. necrophorum*)) при температуре от 37 °С до 38 °С в течение от 18 до 24 ч. Для приготовления бактериальной взвеси каждую культуру смывали с агара стерильной питьевой водой. Полученную взвесь микроорганизмов фильтровали через ватно-марлевый фильтр и разводили стерильной питьевой водой до концентрации 2×10^9 клеток в 1 см³.

Перед постановкой эксперимента готовили растворы экспериментальных образцов в различных концентрациях (от 0,125 % до 4,0 %) на стерильной водопроводной воде. Далее эти растворы по

4,5 см³ разливали в стерильные пробирки, в которые затем добавляли 0,5 см³ взвеси тест-микроорганизма и тщательно перемешивали. Через определенные интервалы времени по 0,5 см³ взвеси «тест-микроорганизм+экспериментальный образец» добавляли к 4,5 см³ нейтрализатора (стерильной воды), снова тщательно перемешивали и оставляли на 5 мин. Затем по 0,5 см³ вносили в пробирку с 4,5 см³ стерильной питьевой воды, после чего из этой пробы по 0,1 см³ вносили в пробирку с 5 см³ жидкой питательной среды (МПБ, Китта-Тароцци) и на поверхность плотной питательной среды. В контрольных опытах вместо растворов испытываемых экспериментальных образцов использовали стерильную водопроводную воду. Экспозиция была выбрана в связи с критериями активности, указанными в Р 4.2.3676-20.

Температура инкубирования посевов в термостате и сроки учета результатов опыта зависели от вида микроорганизма. Посевы бактерий термостатировали при температуре (37±1) °С. Учет результатов проводили через 24-48 ч. Для подтверждения биоцидного действия экспериментальных образцов из пробирок, в которых отсутствовал рост тест-культуры, ежедневно делали пересев по 0,5 см³ в 4,5 см³ новой порции питательной среды. Результаты опыта оценивали по наличию или отсутствию роста микроорганизмов в жидкой и на плотной питательных средах [4]. Сравнение проводили с контролем, которым являлся посев тест-микроорганизмов в питательную среду без добавления экспериментальных образцов.

При наличии роста на МПБ делали подтверждающий посев на плотную среду МПА. При наличии роста на среде Китта-Тароцци делали подтверждающий посев на ГКА (выращивали в вакууме при остаточном давлении от 5 до 6 мм рт. ст.).

Эффективной считали концентрацию экспериментального образца, при которой трижды повторенный опыт при определенном времени воздействия давал отрицательный результат (отсутствие роста

микроорганизмов) при наличии типичного роста тест-культуры в контроле.

За минимальную бактерицидную концентрацию (МБК) разработанного экспериментального образца принимали концентрацию полностью предотвращающую формирование колоний. Наименьшая концентрация препарата, подавляющая рост тест-культур, служила для определения минимальной ингибирующей концентрации (МИК).

Проведено изучение антимикробной активности трех экспериментальных образцов под шифрами «СВ», «СВ1» и «СВ2». В качестве препарата сравнения использовали коммерческий препарат «Любисан Эко».

Результат исследований.

Результаты определения антимикробной активности в отношении тест-микроорганизмов представлены в таблице 2.

Параллельно ставились контроли стерильности питательной среды и экспериментальных образцов, которые были отрицательными, контроль роста микроорганизмов – положительным.

Значения МИК и МБК представлены в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что показатели активности коммерческого препарата сравнения («Любисан ЭКО») уступали образцам «СВ» и «СВ1», в составе которых максимальную долю занимает бентонит и цеолит соответственно, и находились на одном уровне с образцом «СВ2», где в качестве наполнителя использовался диатомит.

Наиболее выраженной антимикробной активностью в отношении используемых тест-микроорганизмов обладал образец под шифром «СВ», имеющий в своем составе в качестве одного из активнодействующих веществ большее количество бензолсульфохлорамида натрия по сравнению с «Любисан Эко». Бензолсульфохлорамид натрия относится к группе моноклорзамещенных амидов сульфокислот и обладает способностью легко отщеплять атомы «активного хлора», который проявляет окислительные свойства. Молекула

бензолсульфохлорамида натрия является низкомолекулярным органическим соединением и легко проникает через мембрану микроорганизмов за счет использования дефектов жидкокристаллической решетки липидного

бислоя. Наличие иона натрия, возможно, также облегчает взаимодействие препарата с клеточной мембраной бактерий за счет образования им ион-проводящих агрегатов, увеличивающих анионную проводимость.

Таблица 1 – Антимикробная активность разработанных экспериментальных образцов (n=3)

Микроорганизм / экспозиция с экспериментальным образцом	Наименование образца	Рост на питательной среде	Концентрация раствора экспериментального образца, %					
			4,0	2,0	1,0	0,5	0,25	0,125
<i>S. aureus</i> / 30 мин	«СВ»	МПБ	–	–	–	+	+	+
		МПА	–	–	–	+	+	+
	«СВ1»	МПБ	–	–	–	+	+	+
		МПА	–	–	+	+	+	+
	«СВ2»	МПБ	–	–	+	+	+	+
		МПА	–	+	+	+	+	+
	Любисан Эко	МПБ	–	–	+	+	+	+
		МПА	–	+	+	+	+	+
<i>E. coli</i> / 30 мин	«СВ»	МПБ	–	–	–	–	+	+
		МПА	–	–	–	+	+	+
	«СВ1»	МПБ	–	–	+	+	+	+
		МПА	–	–	+	+	+	+
	«СВ2»	МПБ	–	–	+	+	+	+
		МПА	–	+	+	+	+	+
	Любисан Эко	МПБ	–	–	+	+	+	+
		МПА	–	+	+	+	+	+
<i>S. enterica</i> / 30 мин	«СВ»	МПБ	–	–	–	–	–	+
		МПА	–	–	–	–	+	+
	«СВ1»	МПБ	–	–	–	+	+	+
		МПА	–	–	–	+	+	+
	«СВ2»	МПБ	–	–	–	+	+	+
		МПА	–	–	+	+	+	+
	Любисан Эко	МПБ	–	–	–	+	+	+
		МПА	–	–	+	+	+	+
<i>Cl. perfringens</i> / 240 мин	«СВ»	Китта-Тароцци	–	+	+	+	+	+
		ГКА	–	+	+	+	+	+
	«СВ1»	Китта-Тароцци	+	+	+	+	+	+
		ГКА	+	+	+	+	+	+
	«СВ2»	Китта-Тароцци	+	+	+	+	+	+
		ГКА	+	+	+	+	+	+
	Любисан Эко	Китта-Тароцци	+	+	+	+	+	+
		ГКА	+	+	+	+	+	+
<i>F. necrophorum</i> / 30 мин	«СВ»	Китта-Тароцци	–	–	–	–	–	–
		ГКА	–	–	–	–	–	+
	«СВ1»	Китта-Тароцци	–	–	–	–	+	+
		ГКА	–	–	–	+	+	+
	«СВ2»	Китта-Тароцци	–	–	–	–	+	+
		ГКА	–	–	–	+	+	+
	Любисан Эко	Китта-Тароцци	–	–	–	–	+	+
		ГКА	–	–	–	+	+	+

Примечания: 1 «+» – наличие роста; 2 «-» – отсутствие роста.

Таблица 2 – Бактериостатическая и бактерицидная активности изучаемых образцов (n=3)

Наименование образца	<i>S. aureus</i>		<i>E. coli</i>		<i>S. enterica</i>		<i>Cl. perfringens</i>		<i>F. necrophorum</i>	
	МИК	МБК	МИК	МБК	МИК	МБК	МИК	МБК	МИК	МБК
«СВ»	10,0	10,0	5,0	10,0	2,5	5,0	40,0	40,0	<1,25	2,5
«СВ1»	10,0	20,0	20,0	20,0	10,0	10,0	80,0	80,0	5,0	10,0
«СВ2»	20,0	40,0	20,0	40,0	10,0	20,0	80,0	80,0	5,0	10,0
Любисан Эко	20,0	40,0	20,0	40,0	10,0	20,0	80,0	80,0	5,0	10,0

Примечание: МИК и МБК выражены в мкг/мл.

Заключение. Таким образом, на основе скрининга *in vitro* для дальнейшего изучения отобран образец под шифром «СВ», показавший максимальную антимикробную активность. Перспективность комбинации, входящих в его состав компонентов, обусловлена не только синергизмом их механизмов действия (повышающих антимикробную, фунгицидную, противовоспалительную активности), но и наличием у средства сорбционных свойств.

Данные, полученные в результате исследования, могут быть использованы при разработке средства для групповой профилактики и лечения начальных и средних стадий инфекционных болезней дистального отдела конечностей крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анализ рынка дезинфицирующих средств, используемых в отдельных животноводческих хозяйствах Приволжского федерального округа / Е. Ю. Тарасова, А. М. Трemasова, Д. А. Хузин [и др.] // Ветеринарный врач. – 2022. – № 3. – С. 58-66.

2. Журба, В. А. Лечебно-профилактические мероприятия при гнойно-некротических поражениях в области пальцев у крупного рогатого скота на молочных комплексах: рекомендации / В. А. Журба, И. А. Ковалёв, А. В. Лабкович. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 24 с.

3. Изучение антимикробной активности новых дезинфицирующих средств из группы четвертичных аммониевых соединений / Ф. М. Нехайчик, Д. Н. Мингалеев, Л. Е. Матросова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244. – № 4. – С. 134-138.

4. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности: (4.2.3676-20): официальное издание : утверждено Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации А. Ю. Поповой 18.12.2020. – Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 492 с.

5. Плесневые грибы и пиогенные бактерии - причины болезней пальцев и копытцев у коров / Р. М. Потехина, Д. А. Хузин, В. Ю. Титова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2021. – № 2. – С. 44–49.

6. Препарат для лечения некробактериоза крупного рогатого скота / А. Л. Воробьев, Н. Н. Воробьев, Г. М. Шилов // Эффективное животноводство. – 2021. – № 2. – С. 51–53.

7. Рекомендации по применению ножных ванн для профилактики и лечения гнойно-некротических поражений копытцев у крупного рогатого скота / А. А. Сидорчук, Ю. В. Белкина, А. В. Пчельников. – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 20 с.

8. Роль сапрофитных и условно-патогенных микроорганизмов в возникновении и распространении оппортунистических инфекций крупного рогатого скота / Д. А. Хузин, С. А. Юсупов, А. И. Ерошин [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2022. – Т. 252. – № 4. – С. 267–272.

9. Эффективность препаратов для ножных ванн при поражениях копытцев крупного рогатого скота / А. А. Сидорчук, Ю. В. Белкина, А. В. Пчельников //

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ СРЕДСТВА ДЛЯ СУХИХ НОЖНЫХ ВАНН

Тарасова Е.Ю., Потехина Р.М., Хузин Д.А., Тремасова А.М., Сaitов В.Р., Гумеров В.Г.,
Спирidonов Г.Н., Eroшин А.И.

Резюме

Цель исследования заключалась в определении антимикробной активности экспериментальных образцов средства для групповой профилактики и лечения инфекционных болезней дистального отдела конечностей крупного рогатого скота в отношении тест-микроорганизмов. Антимикробную активность экспериментальных образцов средства для сухих ножных ванн под шифрами «СВ», «СВ1» и «СВ2» в отношении тест-микроорганизмов: *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella enterica*, *Cl. perfringens*, *F. necrophorum* определяли согласно Руководству Р 4.2.3676-20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфицирующих средств для оценки их эффективности и безопасности». Результаты экспериментов свидетельствуют, что образец под шифром «СВ» имеет наиболее выраженную антимикробную активность в отношении тест-микроорганизмов по сравнению с образцами «СВ1», «СВ2» и коммерческим препаратом «Любисан Эко» и является перспективным для дальнейших исследований.

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF EXPERIMENTAL SAMPLES FOR DRY FOOT BATH

Tarasova E.Yu., Potekhina R.M., Khuzin D.A., Tremasova A.M., Saitov V.R., Gumerov V.G.,
Spiridonov G.N., Eroshin A.I.

Summary

The purpose of the study was to determine the antimicrobial activity of experimental samples of the drug for group prevention and treatment of infectious diseases of the distal limbs of cattle in relation to test microorganisms. The antimicrobial activity of experimental samples of the product for dry foot baths under the codes "CB", "CB1" and "CB2" against test microorganisms: *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella enterica*, *Cl. perfringens*, *F. necrophorum* were determined according to Guideline Р 4.2.3676-20 "Methods of laboratory research and testing of disinfectants to assess their effectiveness and safety." The results of the experiments indicate that the sample under the code "CB" has the most pronounced antimicrobial activity against test microorganisms in comparison with the samples "CB1", "CB2" and the commercial drug "Lyubisan Eco" and is promising for further research.

ИЗУЧЕНИЕ АДСОРБЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ РАЗРАБОТАННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ В ОТНОШЕНИИ МЕТИЛЕНОВОГО СИНЕГО

Тарасова Е.Ю. – к.б.н., Хузин Д.А. – д.б.н., Баймухаметов Ф.З. – к.х.н.,
Василевский Н.М. – д.вет.н., Юсупов С.А. – к.вет.н., Потехина Р.М. – к.б.н.,
Саитов В.Р. – д.б.н., Ерошин А.И. – аспирант

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и
биологической безопасности»

Ключевые слова: сухая ножная ванна, экспериментальный образец, адсорбция, метиленовый синий, бентонит

Keywords: dry foot bath, experimental sample, adsorption, methylene blue, bentonite

Массовая заболеваемость дистального отдела конечностей крупного рогатого скота наносит значительный экономический ущерб скотоводству РФ [3, 10].

Широкому распространению этих заболеваний способствует отсутствие эффективной профилактики и своевременной помощи животным в начале заболевания, что приводит к развитию хирургических и заразных (некробактериоз, болезнь Мортелларо и др.) инфекций пальцев и копыт, требующих продолжительного и дорогостоящего лечения [1, 4, 8].

Одним из эффективных методов борьбы с болезнями пальцев и копыт является применение групповой неспецифической профилактики с использованием ножных ванн [9, 11]. Однако, в большинстве регионов нашей страны с холодной и продолжительной зимой и межсезоньем, когда отмечается подъем заболеваемости, проведение влажных ножных ванн в коровниках становится проблематичным и недостаточно эффективным, так как при низких температурах дезинфицирующие растворы теряют активность, необходимо приобретать дорогостоящие ванны, которые в типовых коровниках трудно устанавливать, необходимы ограждающие конструкции, так как животные боятся влажных ванн, перепрыгивают через них, скользят и дополнительно травмируются.

Кроме того, растворы для ванн необходимо постоянно менять после 200 животных, из-за загрязнения мочой и фекалиями и потери активности препаратов, что повышает трудозатраты и удорожает их применение. При постоянном проведении таких ванн повышается влажность и нарушается микроклимат в помещениях.

Сухие ножные ванны в отличие от влажных будут иметь широкий температурный диапазон, легко дозироваться добавлением порошка по мере его расхода, использоваться без приобретения и установки специальных ванн, вместе с подстилочным материалом, что во многом обусловлено их адсорбционной активностью.

В связи с этим, разработка и внедрение в ветеринарную практику сухих ножных ванн, как дополнительного средства профилактики и терапии болезней дистального отдела конечностей крупного рогатого скота, устраняющих недостатки влажных ванн, является весьма актуальной задачей.

Цель исследования заключалась в определении адсорбционной активности разработанных экспериментальных образцов комплексного средства для групповой профилактики и лечения инфекционных болезней дистального отдела конечностей крупного рогатого скота в отношении метиленового синего.

Материал и методы исследований. При подборе компонентов для создания

экспериментальных образцов средства в форме порошка для групповой профилактики и лечения инфекционных болезней дистального отдела конечностей крупного рогатого скота методом сухих ножных ванн учитывали наличие адсорбционных, бактерицидных и фунгицидных свойств.

При разработке экспериментальных образцов, в качестве компонентов рассматривали: адсорбенты (бентонит Биклянский, цеолит Майнский, кизельгур), бензолсульфохлорамид натрия, гидроксид натрия, гипохлорит кальция, оксид и сульфат цинка, медный купорос и дополнительные компоненты, взятые в различных соотношениях.

В качестве лекарственной формы для сухих ножных ванн готовили удобные для наружного применения, легко дозируемые сложные порошки. Все смешиваемые сухие вещества предварительно измельчали до одинаковой степени мелкости с помощью лабораторной зерновой мельницы типа СИ ЛЗМ-1, затем объединяли и механически перемешивали.

Проведено изучение адсорбционной способности трех экспериментальных образцов под шифрами «СВ», «СВ1» и «СВ2». В качестве препарата сравнения выбрано сухое дезинфицирующее средство Любисан Эко (Экодисан), которое в соответствии с инструкцией изготовителя можно применять для профилактики заболеваний копытцев.

Адсорбционную активность экспериментальных образцов изучали в соответствии с ГОСТ 4453-74 [2].

Для оценки адсорбционной способности использовали метиленовый синий, являющийся основным тиазиновым красителем и металлохромным индикатором. Он используется в качестве тест-вещества для изучения адсорбции положительно заряженных низкомолекулярных соединений. Адсорбционная емкость по метиленовому синему позволяет судить о содержании в сорбенте микропор с размерами эффективных диаметров 1,5-1,7 нм. Величина адсорбции красителя на твердой поверхности зависит как от величины этой

поверхности, так и от ее химического состава, природы и содержания поверхностных функциональных групп [5-7].

При проведении анализа измерение массы проводили на весах неавтоматического действия Aczet CY – 124 С (точность до 0,0001 г). Для измерения оптической плотности использовали фотоэлектроколориметр типа КФК-2 МП и кюветы с толщиной поглощающего свет слоя 10 мм. Для приготовления растворов использовали дистиллированную воду. В качестве индикатора применяли метиленовый синий фармакопейный с массовой долей основного вещества не менее 80 %; раствор массовой концентрации 1500 мг/дм³.

Для построения градуировочного графика 0,15 г индикатора метилового синего взвешивали и помещали в мерную колбу вместимостью 1000 см³, далее растворяли в 200 см³ горячей дистиллированной воды, затем раствор охлаждали, доводили дистиллированной водой до метки (получали рабочий раствор массовой концентрации 150 мг/дм³). Рабочий раствор хранили в герметично закрывающейся посуде из темного стекла не более двух недель. Для построения градуировочного графика готовили растворы сравнения. В 10 мерных колб, вместимостью 50 см³ каждая, вводили 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0 см³ раствора индикатора, после чего объемы доводили водой до метки. Полученные растворы содержали в 1 дм³ соответственно 15; 30; 45; 60; 90; 120; 150; 180; 210; 240 мг/дм³ индикатора. Оптическую плотность приготовленных растворов замеряли на фотоэлектроколориметре КФК-2 МП при синем светофильтре с длиной волны 400 нм. В качестве контрольного раствора использовали дистиллированную воду.

По полученным данным строили градуировочный график зависимости оптической плотности от массовой концентрации раствора сравнения.

Взвешивали по 0,1 г экспериментальных образцов. Навеску каждого образца помещали в отдельные конические колбы вместимостью 50 см³,

прибавляли 25 см³ раствора индикатора, закрывали пробкой и взбалтывали в течение 20 мин. После взбалтывания суспензии переносили в пробирки для центрифугирования и центрифугировали в течение 15 мин, затем осторожно отбирали пипеткой по 5 см³ осветленного раствора и определяли его оптическую плотность.

По полученному значению оптической плотности, пользуясь градуировочным графиком, определили остаточную массовую концентрацию индикатора в осветленном растворе.

Адсорбционную активность (А) по индикатору в мг на 1 г продукта вычисляли по формуле:

$$A = \frac{((C1 - C2 * K) * 0,025)}{m}, \quad (1)$$

где $C1$ – массовая концентрация исходного раствора индикатора, (мг/дм³);

$C2$ – массовая концентрация раствора после контактирования с носителем, (мг/дм³);

K – коэффициент разбавления раствора, взятого для анализа, после контактирования (в нашем случае $K=1$);

m – масса навески активного вещества, (г);

0,025 – объем раствора индикатора, взятого для осветления, (дм³).

За результат анализа принимали среднее арифметическое значение двух параллельных определений, абсолютное

расхождение между которыми не превышает допускаемое расхождение, равное 10 мг на 1 г исследуемой смеси.

Статистическую обработку полученных результатов выполняли с помощью пакета MS Excel с использованием методов описательной статистики. Вычисляли арифметическую среднюю (М) и ошибку среднего значения (m).

Результат исследований. Для изучения адсорбционной способности и построения градуировочного графика были получены следующие значения оптической плотности калибровочных растворов сравнения (Таблица 1).

Таблица 1 – Значения оптической плотности градуировочной прямой

№, п/п	Объем основного раствора, мл в 50 мл	Содержание красителя, мг в 1000 мл воды	Оптическая плотность, Белл
1	0,5	15	0,041±0,003
2	1	30	0,093±0,007
3	1,5	45	0,139± 0,080
4	2	60	0,185±0,015
5	3	90	0,279±0,025
6	4	120	0,367±0,029
7	5	150	0,468±0,038
8	6	180	0,570±0,047
9	7	210	0,650±0,052
10	8	240	0,752±0,057

По полученным данным построили градуировочный график зависимости оптической плотности от массовой концентрации растворов сравнения (Рисунок 1).

Результаты определения адсорбционной активности в отношении метиленового синего представлены в

таблице 2.

Результаты исследований свидетельствуют, что наибольшую адсорбционную активность в отношении метиленового синего имеет образец под шифром «СВ», в состав которого в качестве наполнителя входит бентонит Биклянского месторождения. Менее выраженной

адсорбционной активностью обладает «СВ1», «СВ2» и Любисан Эко, имеющие в своем составе цеолит, кизельгур и смесь

минеральных адсорбентов (каолин, цеолит, бентонит) соответственно.

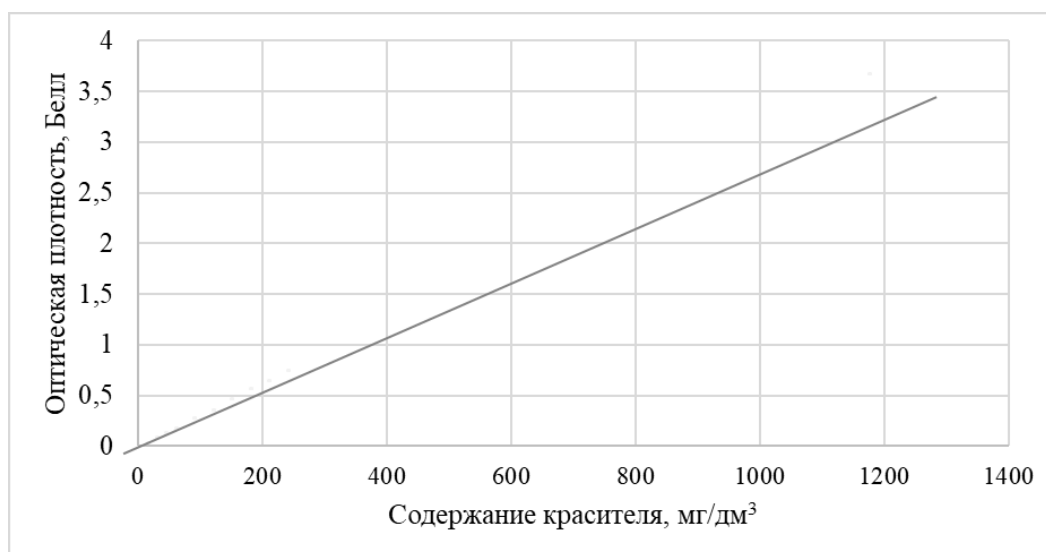


Рисунок 1 – Градуировочный график зависимости оптической плотности от массовой концентрации растворов сравнения

Таблица 2 – Адсорбционная активность образцов в отношении метиленового синего

Шифр образца	Оптическая плотность, Белл	Массовая концентрация раствора после контактирования с активным веществом, мг/дм ³	Адсорбционная активность, мг на 1 г продукта
«СВ»	3,014±0,15	984,00±38,37	129,00±6,54
«СВ1»	3,076±0,12	1005,00±40,52	123,80±4,99
«СВ2»	3,025±0,12	990,00±38,29	127,50±4,93
Любисан Эко	3,362±0,11	1092,00±35,72	102,00±3,33

Заключение. По результатам изучения адсорбционной способности в отношении метиленового синего отобран наиболее эффективный образец под шифром «СВ», который по показателю адсорбции превосходит коммерческий препарат сравнения на 20,93 % и имеет более развитую пористую структуру, обуславливающую более высокие значения адсорбционной емкости по данному маркеру.

Предлагаемая композиция при использовании для сухих ножных ванн и в местах прогона животных расширит ассортимент средств групповой неспецифической профилактики и лечения начальных (мацерации, микротравмы, свежие раны и т.д.) и средних стадий развития инфекционных болезней дистального отдела конечностей КРС после дальнейших всесторонних исследований.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анализ рынка дезинфицирующих средств, используемых в отдельных животноводческих хозяйствах Приволжского федерального округа / Е. Ю. Тарасова, А. М. Трemasова, Д. А. Хузин [и др.] // Ветеринарный врач. – 2022. – № 3. – С. 58-66.
2. ГОСТ 4453-74. Уголь активный осветляющий древесный порошкообразный. Технические условия: издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 02.08.74 № 1865 : 1976-01-01. – Москва: Издательство стандартов, 1976. – 23 с.
3. Журба, В. А. Лечебно-профилактические мероприятия при гнойно-некротических поражениях в области пальцев у крупного рогатого скота на молочных комплексах: рекомендации /

В. А. Журба, И. А. Ковалёв, А. В. Лабкович.
– Витебск: ВГАВМ, 2019. – 24 с.

4. Изучение антимикробной активности новых дезинфицирующих средств из группы четвертичных аммониевых соединений / Ф. М. Нехайчик, Д. Н. Мингалеев, Л. Е. Матросова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244. – № 4. – С. 134-138.

5. Изучение сорбции метиленового синего глауконитом / И. Г. Швиденко, С. Б. Вениг, Р. К. Чернова [и др.] // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2018. – Т. 18 (№ 1). – С. 91-97.

6. Исследование адсорбционных свойств природного бентонита по отношению к красителям / А. А. Шарипов, М. К. Куралбаева, А. И. Шарипова [и др.] // Universum: технические науки. 2022. – № 6-5 (99). – С. 60-67.

7. Насонов, И. В. Сравнительная активность сорбентных препаратов по сорбции красителей. – И. В. Насонов // Экология и животный мир. 2018. – № 2. – С. 3-8.

8. Препарат для лечения некробактериоза крупного рогатого скота / А. Л. Воробьев, Н. Н. Воробьев, Г. М. Шилов // Эффективное животноводство. – 2021. – № 2. – С. 51–53.

9. Рекомендации по применению ножных ванн для профилактики и лечения гнойно-некротических поражений копытцев у крупного рогатого скота / А. А. Сидорчук, Ю. В. Белкина, А. В. Пчельников. – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 20 с.

10. Хузин, Д. А. Методические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике некробактериоза, пальцевого дерматита и болезней копытцев крупного рогатого скота незаразной этиологии / Д. А. Хузин. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2022. – 77 с.

11. Эффективность препаратов для ножных ванн при поражениях копытцев крупного рогатого скота / А. А. Сидорчук, Ю. В. Белкина, А. В. Пчельников // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, биотехнологии и морфологии: сборник трудов Национальной научно-практической конференции. – Кинель: Самарский ГАУ, 2021. – С. 168-172.

ИЗУЧЕНИЕ АДсорбЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ РАЗРАБОТАННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ В ОТНОШЕНИИ МЕТИЛЕНОВОГО СИНЕГО

Тарасова Е.Ю., Хузин Д.А., Баймухаметов Ф.З., Василевский Н.М., Юсупов С.А.,
Потехина Р.М., Сайтов В.Р., Ерошин А.И.

Резюме

Цель исследования заключалась в определении адсорбционной активности разработанных экспериментальных образцов комплексного средства для групповой профилактики и лечения инфекционных болезней дистального отдела конечностей крупного рогатого скота. По результатам изучения адсорбционной способности в отношении метиленового синего отобран наиболее эффективный образец под шифром «СВ», который по показателю адсорбции превосходит коммерческий препарат сравнения на 20,93 % и имеет более развитую пористую структуру, обуславливающую более высокие значения сорбционной емкости по данному маркеру. Разработка новых результативных средств и методов лечения при заболеваниях дистального отдела конечностей имеет большое практическое значение, способствуя увеличению срока хозяйственного использования животных, снижению развития антибиотикорезистентности патогенных микроорганизмов и повышению рентабельности отрасли.

STUDYING THE ADSORPTION ACTIVITY OF THE DEVELOPED EXPERIMENTAL SAMPLES IN RELATION TO METHYLENE BLUE

Tarasova E.Yu., Khuzin D.A., Baimukhametov F.Z., Vasilevsky N.M., Yusupov S.A.,
Potekhina R.M., Saitov V.R., Eroshin A.I.

Summary

The purpose of the study was to determine the adsorption activity of the developed experimental samples of a complex agent for group prevention and treatment of infectious diseases of the distal limbs of cattle. Based on the results of studying the adsorption capacity with respect to methylene blue, the most effective sample under the code "CB" was selected, which in terms of adsorption exceeds the commercial reference preparation by 20.93 % and has a more developed porous structure, which determines higher values of the sorption capacity for this marker. The development of new effective means and methods of treatment for diseases of the distal extremities is of great practical importance, contributing to an increase in the period of economic use of animals, a decrease in the development of antibiotic resistance of pathogenic microorganisms and an increase in the profitability of the industry.

СТИМУЛЯЦИЯ ИММУНИТЕТА НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ С РАЗЛИЧНЫМ ИММУННЫМ СТАТУСОМ

Трубкин А.И. – к.вет.н., доцент, **Мингалеев Д.Н.** – д.вет.н., доцент,
Овсянников А.П. – к.б.н., доцент, **Закиров Т.М.** – к.б.н., доцент,
Фролов Г.С. – к.с-х.н., ассистент

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

Ключевые слова: новорожденные телята-гипотрофики, Ильметин, растительный препарат

Keywords: newborn calves-hypotrophic, Ilmetin, herbal preparation

Выращивание здорового, хорошо развитого молодняка, адаптированного к условиям интенсивной технологии содержания, является основой эффективного животноводства. Одной из главных проблем животноводства в нашей стране является рождаемость телят-гипотрофиков, которая может составлять до 10 % от общей численности новорожденных телят. Гипотрофичные телята имеют недостаточную массу при рождении, низкий уровень выносливости, повышенную восприимчивость к болезням и высокую вероятность смерти. Значительный экономический ущерб обусловлен снижением приростов, принудительной выбраковкой слабых телят, затратами на уход и лечение [2].

Причины рождения слаборазвитых телят могут быть разнообразными. Одной из главных причин нарушения развития плода и рождения гипотрофичного теленка является недостаточное и несбалансированное питание коров в период стельности. Другими факторами, которые могут вызывать гипотрофию телят, являются генетические аномалии и внутриутробные вирусные и бактериальные инфекции [1, 3].

Наиболее перспективным подходом восстановления физиологического состояния и массы у гипотрофичных телят является применение иммуномодуляторов и препаратов, которые положительно влияют на здоровье, улучшают обменные процессы, физиологические и

биохимические показатели, резистентность и продуктивность животных. В этом плане в последнее время в качестве альтернативы химиотерапевтическим препаратам рассматриваются растительные лекарственные средства. Важным преимуществом растительных препаратов является возможность использования их на протяжении всего производственного цикла, так как они не проявляют токсического действия на организм, оказывают общеукрепляющее действие и, как следствие, увеличивают прирост живой массы и обеспечивают сокращение периода адаптации. В связи с этим разработка, изучение и внедрение в ветеринарную практику лечебно-профилактических препаратов растительного происхождения является актуальной задачей [5, 6].

Цель исследования заключалась в исследовании потенциала применения Ильметина для стимуляции иммунитета новорожденных телят-гипотрофиков.

Материал и методы исследований.

Эксперименты проводились на животноводческом комплексе РТ. Материалом для исследования являлись новорожденные телята-гипотрофики черно-пестрой породы. Для опыта было сформировано 3 группы телят. Телята, рожденные с признаками внутриутробной недостаточности средней степени тяжести, были разделены на 2 группы: контрольную (интактную) и опытную по 5 голов в каждой, все телята были одного возраста, живой массы и находились в одинаковых

условиях содержания, кормления и ухода. Также была сформирована группа клинически здоровых телят для оценки референтных показателей.

Растительный препарат Ильметин вводили внутрибрюшинно (в/б) в дозе 15 мл на теленка двукратно с интервалом 7 сут. телятам подопытной группы на вторые сутки жизни. Телят контрольной группы не обрабатывали.

Клинические наблюдения велись за всеми животными на протяжении всего периода эксперимента, взятие крови и взвешивание телят проводили на 7, 14 и 30 сутки эксперимента.

Результат исследований. Для оценки физиологического и клинического состояния новорожденных телят использовали такие основные и важные параметры, как уровень кальция, резервной щелочности, общего белка и неорганического фосфора в крови.

Снижение уровня кальция в крови (гипокальциемия) может привести к неврологическим нарушениям, мышечной слабости, нарушению сердечной функции и другим серьезным последствиям. Гипокальциемия может возникнуть в

результате недостаточного приема кальция или нарушения его метаболизма.

Снижение резервной щелочности в крови (гиперхлористая ацидозная метаболическая дистрофия) может свидетельствовать о возникновении нарушений в обмене веществ, что может привести к дыхательной и циркуляторной недостаточности, а также повышенной чувствительности к инфекциям.

Общий белок в крови служит важным показателем питания и обмена веществ у новорожденных телят. Снижение уровня общего белка в крови (гипопротеинемия) может указывать на недостаточное питание или нарушение метаболизма белков.

Неорганический фосфор является ключевым элементом для образования костной ткани и энергетического метаболизма у новорожденных телят. Снижение уровня неорганического фосфора в крови (гипофосфатемия) может привести к нарушению образования костной ткани, миопатии, а также нарушению функций нервной и сердечно-сосудистой систем.

Таблица 1 – Биохимические показатели крови телят

Показатель	Периоды исследований, (сут)			
	0	7	14	30
опытная группа				
Общий белок, г/л	53,1±4,5	62,5±3,9	67,4±4,1**	65,5±4,3**
	52,8±2,7	61,3±4,4	61,8±3,9	61,6±1,4
Общий кальций, ммоль/л	1,62±0,15	2,48±0,17	2,95±0,18*	3,03±0,12*
	1,58±0,1	2,37±0,12	2,33±0,22	2,42±0,18
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,36±0,14	1,87±0,27	2,05±0,16	2,09±0,16
	1,37±0,13	1,83±0,22	1,82±0,13	1,84±0,16
Резервная щелочность, об % CO ₂	13,8±2,3	37,3±3,5	40,7±3,3*	43,8±3,2*
	15,2±1,2	29,7±2,9	29,5±2,2	30,7±2,3
контрольная группа				
Общий белок, г/л	52,2±4,9	53,1±4,3	58,7±4,9*	59,4±1,3*
	52,3±2,8	52,5±3,4	52,1±3,7	51,9±0,9
Общий кальций, ммоль/л	1,57±0,12	1,72±0,16	2,18±0,17*	2,29±0,11*
	1,55±0,09	1,55±0,13	1,51±0,15	1,58±0,09
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,30±0,17	1,42±0,24	1,62±0,13	1,68±0,14
	1,32±0,11	1,35±0,18	1,33±0,11	1,37±0,13
Резервная щелочность, об % CO ₂	14,4±2,2	22,9±3,3	26,4±3,2*	29,2±2,9*
	14,6±1,9	14,9±2,7	14,8±1,9	14,9±2,1

Примечание: *P<0,05

Растительный препарат Ильметин, полученный из коры ильмового дерева, показал значительное улучшение биохимических показателей крови у телят-гипотрофиков. На 14-й день эксперимента уровни кальция и резервной щелочности у телят подопытных групп были достоверно выше, чем у телят из контрольных групп, что указывает на положительный эффект применения растительного препарата Ильметина на биохимические показатели крови у гипотрофичных телят (Таблица 1).

В дальнейшем, заключительные исследования на 30 сут. показали, что у телят-гипотрофиков содержание в крови кальция, неорганического фосфора, общего белка и резервной щелочности фактически достигли нормальных физиологических значений. Несмотря на незначительное улучшение, биохимические показатели крови у телят контрольной группы на 30 сутки эксперимента все еще отличались от нормы.

Также у телят из опытных групп, получавших Ильметин, отмечалось улучшение пищеварения и аппетита, что способствовало более высокому приросту массы тела. В течение 30 сут. средний прирост живой массы у подопытных телят составил 310 г, у телят контрольных групп – 260 г, абсолютный прирост живой массы – $9,3 \pm 0,4$ кг и $2,5 \pm 0,1$ кг соответственно.

Заключение. В предыдущих исследованиях на лабораторных животных, нами было установлено, что препарат Ильметин обладает вяжущим, противовоспалительным, бактерицидным и бактериостатическим свойствами [4]. Результаты настоящих исследований позволяют сделать заключение о том, что препарат Ильметин оказывает выраженную стимуляцию иммунных и обменных процессов у телят-гипотрофиков, при этом не выводя их за пределы нормальных физиологических значений. Это свидетельствует о том, что Ильметин может быть использован для стимуляции иммунитета у телят-гипотрофиков и улучшения их общего физиологического

состояния. Однако, следует учитывать, что результаты этого исследования являются ограниченными и требуют дополнительных исследований для подтверждения эффективности и безопасности использования Ильметина у телят. Также необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого животного и применять комплексный подход при лечении.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анохин, Б. М. Комплексное лечение телят при гипотрофии / Б. М. Анохин, Л. А. Саврасов // Ветеринария. – 2004. – № 1. – С. 52-54.
2. Евглевский, А. А. Иммунометаболическая активность препарата на основе янтарной кислоты и левамизола / А. А. Евглевский, Е. П. Евглевский, Т. И. Михалева, О. Н. Михайлова // Ветеринария. – 2013. – № 1. – С. 64-65.
3. Кузнецов, А. И. Физиология молодняка сельскохозяйственных животных. Учебн. Пособие / А. И. Кузнецов, В.Ф. Лысов. – Троицк.: УГАВМ, 2003 – 80 с.
4. Трубкин, А. И. Определение профилактической эффективности Ильметина при острых расстройствах пищеварения поросят / А. И. Трубкин, М. В. Харитонов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 232. – С. 134.
5. Трубкин, А. И. Интероперитонияльное введение Ильметина, как способ коррекции иммунологического статуса у новорожденных телят при желудочно-кишечных болезнях / А. И. Трубкин, М. В. Харитонов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 231 (III). – С. 140-144.
6. Шалатанов, И. С. Влияние типа кормления коров на здоровье телят / И. С. Шалатанов // Ветеринария. – 2004. – № 5. – С. 12-14.

СТИМУЛЯЦИЯ ИММУНИТЕТА НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ С РАЗЛИЧНЫМ ИММУННЫМ СТАТУСОМ

Трубкин А.И., Мингалеев Д.Н., Овсянников А.П., Закиров Т.М., Фролов Г.С.
Резюме

Одной из основных проблем является высокий процент рождаемости телят-гипотрофиков, которые имеют низкую массу при рождении, повышенную восприимчивость к болезням и высокую вероятность смерти. Решением этой проблемы может стать использование растительных препаратов вместо химических препаратов, так как они не проявляют токсического действия на организм и увеличивают прирост живой массы, что способствует адаптации к интенсивной технологии содержания. Цель исследования заключалась в исследовании потенциала применения Ильметина для стимуляции иммунитета новорожденных телят-гипотрофиков. Установлено, что препарат Ильметин оказывает выраженную стимуляцию иммунных и обменных процессов у телят-гипотрофиков, при этом не выводя их за пределы нормальных физиологических значений. При лечении телят-гипотрофиков следует учитывать, индивидуальные особенности каждого животного и применять комплексный подход.

IMMUNITY STIMULATION OF NEWBORN CALVES WITH DIFFERENT IMMUNE STATUS

Trubkin A.I., Mingaleev D.N., Ovsyannikov A.P., Zakirov T.M., Frolov G.S.
Summary

One of the main problems in animal husbandry is the high percentage of hypotrophic calves, which have low birth weight, increased susceptibility to diseases, and a high probability of death. The solution to this problem could be the use of plant-based preparations instead of chemical ones, as they do not have a toxic effect on the body and increase live weight gain, which contributes to adaptation to intensive farming. The aim of the study was to investigate the potential of Ilmetin for stimulating the immunity of hypotrophic calves. It was found that Ilmetin has a pronounced stimulating effect on immune and metabolic processes in hypotrophic calves, without exceeding normal physiological values. When treating hypotrophic calves, individual characteristics of each animal should be considered, and a comprehensive approach should be used.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И ИНТЕНСИВНОСТИ РЕПРОДУКТИВНОГО ПЕРИОДА

Усенко В.И. – д.б.н., профессор, Муллакаев О.Т. – д.вет.н., профессор,
Константинова И.С. – к.б.н., доцент, Булатова Э.Н. – к.вет.н., доцент,
Заикина Е.А. – к.вет.н., доцент

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

Ключевые слова: морфология, постнатальный онтогенез, вилочковая железа, пушные звери

Keywords: morphology, postnatal ontogenesis, thymus iron, fur-bearing animals
thymus gland, fur-bearing animals

Вилочковая железа – лимфоидно-эпителиальный орган, в составе которого выявляются различные виды клеток, в целом обеспечивающие защитную и секреторную функции [1, 2]. В научной среде в 70-е годы XX столетия проводились многоплановые исследования по выяснению роли вилочковой железы в созревании и регулировании иммунной системы, значимости органа в иммуногенезе, что позволило отнести его к центральным в системе гемопоэза и иммуногенеза. В эти годы (1977 г.) была принята современная схема кроветворения, в которой вилочковой железе у млекопитающих была отведена роль основного органа в обеспечении лимфоидного кроветворения в организме [4]. Кроме того, было установлено, что вилочковая железа в постнатальном онтогенезе активно участвует в поддержании нейроэндокринного гомеостаза, имея тесную взаимосвязь с различными железами организма [3]. Также было установлено, что вилочковая железа продуцирует спектр различных гормонов и биологически активных веществ, необходимых как для внутреннего, так и внешнего влияния на дифференцировку Т-лимфоцитов, а основную роль в секреции гормонов играют секреторные эпителиоретикулоциты [5, 8]. Выяснение структурной организации вилочковой железы позволит выяснить особенности динамики иммуногенетических процессов

в органе, связанных с возрастом.

Целью проведенного исследования являлось изучение морфологических особенностей вилочковой железы у пушных зверей с возрастом и интенсивности репродуктивных процессов в постнатальном онтогенезе.

Материал и методы исследований. Вилочковая железа (ВЖ) была получена от самок лисиц разного возраста после их убоя. Предварительно до убоя по принципу аналогов (возраст, живая масса, клинико-физиологическое состояние) были сформированы 4 группы по 6 животных в каждой. 1 группу составляли препубертатные животные в возрасте 6-7 мес., 2 – пубертатные в возрасте 18 мес., 3 – животные, находящиеся в активном репродуктивном периоде в возрасте 30-66 мес., 4 – со снижением репродуктивного потенциала в возрасте 78-102 мес. Микроструктура вилочковой железы была изучена после применения обзорных и специальных гистологических, гистохимических и морфометрических методик исследования. В дольках вилочковой железы в условной единице площади среза определяли видовой состав и численность клеток, ядерно-цитоплазматическое отношение (ЯЦО) клеток. Анализ клеточного состава проводили с помощью комплекса визуализации изображения, состоящего из биологического микроскопа Альтами БИО 1 и цифровой USB камеры

UCMOS08000KPB с программным обеспечением AltamiStudio. Исследования цитоархитектоники в долях органа проводили в локациях наружной корковой (подкапсулярной), внутренней корковой (кортико-медулярной) и мозговой зон. Дифференциацию концентрических слоистых эпителиальных телец в мозговом веществе долек определяли согласно М. Raica (2006). Математическое моделирование изменений массы тела и вилочковой железы у лисиц в зависимости от возраста проводили методом

наименьших квадратов. В качестве сглаживающей кривой использовали функцию $y=a+bx+cx^2$. Измерение клеток проводили с помощью окуляр-микрометра МОВ-1-15^х. Статистический анализ полученных при исследовании данных проводился с помощью программы Microsoft Office Excel-2003.

Результат исследований. Проведенные макроскопические исследования показали, что абсолютная масса ВЖ у лисиц приходится на животных препубертатного периода (Таблица 1).

Таблица 1 – Абсолютная и относительная масса вилочковой железы у лисицы

Возраст, лет	Масса тела, г	Абсолютная масса вилочковой железы, мг	Относительная масса вилочковой железы
0,5	4970 ± 80	8036 ± 329	1,62
1,5	4960 ± 150	6078 ± 549	1,23
2,5	5183 ± 119	3073 ± 432	0,59
3,5	5750 ± 191	3625 ± 413	0,63
4,5	5483 ± 164	3076 ± 158	0,56
5,5	5283 ± 130	2485 ± 247	0,47
6,5	5733 ± 152	1593 ± 156	0,28
7,5	5583 ± 101	1337 ± 125	0,24
8,5	5350 ± 141	992 ± 27	0,19

После 6-7-ми месячного возраста лисиц абсолютная масса (АМ) вилочковой железы имеет тенденцию к дальнейшему снижению. Так, в течение 8-ми лет производственной жизни лисиц АМ органа, по сравнению с животными в возрасте 6-7 мес., снижается на 88 %. Масса тела у лисиц возрастает до 6-ти летнего возраста и далее отмечается ее снижение, которое описывается уравнением $m_{\text{тела}} = 4,75 + 0,32t - 0,03t^2$, где t – возраст лисицы. При анализе изменений АМ и относительной массы (ОМ) вилочковой железы у лисиц отмечается снижение значений их показателей в возрастном интервале 0,5-2,5 лет, в 3,5-летнем возрасте наблюдается стабилизация этих показателей, после чего отмечается неукоснительное снижение АМ и ОМ у животных до 8,5-летнего возраста, в котором отмечались наиболее низкие значения (1337±125 мг и 0,24). При анализе данных относительно исследованных периодов (1-4) отмечается, что в пубертатный период ОМ снижается на 24,1 %, в постпубертатный 1 период – на 65,4 %,

а в постпубертатный 2 период – на 85,8 %, по сравнению с лисицами препубертатного периода. На основе полученных данных с использованием метода наименьших квадратов выявлена закономерность изменений ОМ вилочковой железы у лисиц в возрастном и в зависимости от активности репродуктивного потенциала, которая может быть описана уравнением: $ОМ = 2,26 - 0,63t - 0,03t^2$, где t – возраст лисицы.

Микроскопические исследования ВЖ у лисиц показали, что клеточный состав в зависимости от возраста и места локализации в доле органа представлен в основном лимфоидными клетками (лимфобласты, большие, средние, малые лимфоциты), которые составляют от 60,1 до 81,5 %. Лимфобласты в основном располагались в наружной зоне коркового вещества. Это наиболее крупные по размеру клетки лимфоидного ряда, а их диаметр составлял $17,9 \pm 0,5$ мкм. В этих клетках выявлялось округлое ядро с мелкозернистым хроматином, диаметр ядра составлял $13,2 \pm 0,4$ мкм. В цитоплазме

клеток отмечалась перинуклеарная светлая зона, Ядерно-цитоплазматическое отношение (ЯЦО) в лимфобластах составляло 0,7. Большие лимфоциты с бледно окрашенным ядром и глыбками хроматина, прилегающих к кариолемме, имели меньшие размеры, а их диаметр составлял $12,6 \pm 0,3$ мкм, ядра – $9,4 \pm 0,7$ мкм, ЯЦО – 0,8. Средние лимфоциты имели базофильное ядро округлой формы, заполненное грубыми глыбками хроматина. Диаметр средних лимфоцитов составлял $10,70 \pm 0,03$ мкм, ядра – $8,6 \pm 0,3$ мкм, ЯЦО – 1,2. Среди малых лимфоцитов в дольках ВЖ выявлялись светлые и темные клетки. Темные малые лимфоциты имели грубую структуру ядра и интенсивно базофильную цитоплазму. Диаметр этих клеток составлял $5,1 \pm 0,2$ мкм, ядра – $4,5 \pm 0,1$, ЯЦО – 1,8. Диаметр светлых малых лимфоцитов составлял $6,8 \pm 0,2$ мкм, ядра – $5,8 \pm 0,3$ мкм, ЯЦО – 1,9. Из других постоянно встречающихся в дольках ВЖ клеток следует выделить эпителиоретикулоциты, плазмоциты, макрофаги, тканевые базофилы и гранулоциты.

Вилочковая железа у препубертатных лисиц имела четко выраженное дольчатое строение. Дольки были крупными, имели разнообразную форму с четким разделением на корковое и мозговое вещество, где площадь сечения коркового вещества в 3 раза превышала таковую в мозговом. В мозговом веществе долек выявляли единичные округлые или овальные оксифильно окрашенные тимические тельца. Среди лимфоцитов наблюдались отросчатые эпителиоретикулоциты с оксифильной ШИК-положительной цитоплазмой. По своему размеру эпителиоретикулоциты мозгового вещества были более крупными, чем в корковом веществе. В сосудах долек и междольковой соединительной ткани наблюдалось сильное кровенаполнение, а периваскулярно выявлялись многочисленные тканевые базофилы.

Дольчатое строение ВЖ у пубертатных лисиц было хорошо выражено, но размер долек, по сравнению с таковым у препубертатных лисиц, был

меньше, а также наблюдалось утолщение прослойки междольковой соединительной ткани. Площадь сечения коркового вещества в дольках, по сравнению с мозговым, уменьшалась, и их соотношение составляло 1,5-2:1. Кроме того, в отдельных участках зон коркового вещества наблюдалась слабо выраженная делимфатизация. В мозговом веществе долек обнаруживались до трех тимических телец, среди которых было много образований, сформированных крупными эпителиоретикулоцитами с резко выраженными признаками лизиса. Как и у препубертатных лисиц, отмечалось сильное кровенаполнение сосудов, а периваскулярно выявлялись многочисленные тканевые базофилы.

У лисиц постпубертатного активного репродуктивного периода (2-5 лет) дольчатое строение ВЖ сохранялось, но размер долек существенно снижался. Изменения в ВЖ происходили и в строении, так как выявлялось утолщение междольковых перегородок. Кроме того, в дольках паренхимы, а также и в междольковой соединительной ткани появлялись зоны, заполненные липоцитами. Площадь сечения коркового и мозгового вещества снижалась до соотношения 1:1, а в некоторых дольках мозговое вещество по площади даже было большим. В дольках в корковом веществе наблюдалась выраженная делимфатизация и стирание границы между корковым и мозговым веществом. В мозговом веществе обнаруживали 2-3 тимических тельца, отдельные из которых имели очень крупные размеры, больше 100 мкм.

В постпубертатном периоде со снижением репродуктивного потенциала (6-8 лет) дольчатое строение ВЖ сохранялось, но структура и размеры долек существенно изменялись, так как в паренхиме выявлялась четко выраженная делимфатизация долек со значительным уменьшением их размера и резким стиранием и сглаживанием границы между корковым и мозговым веществом. Площадь сечения мозгового вещества в дольках у лисиц преобладала, а содержание малых лимфоцитов во всех зонах коркового

вещества было незначительным. В мозговом веществе выявлялись слабо оформленные эпителиоретикулоцитами единичные тимические тельца.

Изучение архитектоники зон коркового и мозгового вещества долек у лисиц разного возраста показало, что в подкапсулярной зоне процентное содержание клеток лимфоидного ряда в 6-8 лет существенно снижается ($p < 0,05$). Содержание средних лимфоцитов в этой зоне возрастает у лисиц пубертатного периода и в следующие периоды их численность стабилизируется. Количество малых лимфоцитов у лисиц пубертатного периода снижалось, а в возрасте 6-8 лет – это снижение было более, чем в 2 раза. Кроме того, в возрасте 6-8 лет в подкапсулярной зоне долек возрастало содержание деструктивных клеточных элементов, макрофагов и плазмоцитов.

В средней зоне коркового вещества долек процентное содержание клеток лимфоидного ряда снижалось у лисиц уже в возрасте 2-5 лет, при этом количество бластов и больших лимфоцитов – в возрасте 6-8 лет. Процентное содержание малых лимфоцитов у лисиц также снижалось в возрасте 2-5 лет, и в возрасте 6-8 лет величина снижения составила уже более, чем в 2,5 раза. После пубертатного периода в этой зоне коркового вещества возрастала доля тканевых базофилов и гранулоцитов, а в возрасте 6-8 лет – плазмоцитов и деструктивных клеточных элементов.

В мозговой зоне долек процентное содержание клеток лимфоидного ряда у лисиц пубертатного периода сокращалось при увеличении количества эпителиоретикулоцитов, плазмоцитов и макрофагов, а в возрасте 2-5 лет увеличивалось и содержание гранулоцитов.

Заключение. Таким образом, основываясь на морфометрических исследованиях ВЖ лисицы в исследованные репродуктивные периоды после полового созревания, следует отметить снижение ОМ вилочковой железы в организме, но полной инволюции органа не происходит и его функциональные способности сохраняются в течение всего

репродуктивного периода. С увеличением возраста лисиц происходит уменьшение размера долек, площади среза коркового вещества и плотности расположения в нем клеток, соотношения площади коркового к мозговому веществу в сторону последнего. В дольках сокращается процентное содержание клеток лимфоидного ряда и увеличивается доля эпителиоретикулоцитов, эозинофилов, тканевых базофилов, плазмоцитов и деструктивных клеточных элементов. В целом у лисиц содержание клеток лимфоидного ряда в дольках составляет от 60,1 до 81,5 %, а других клеток, таких как плазмоциты – до 5,1 %, макрофагов – до 3,8, эозинофилов – до 2,8 и тканевых базофилов – до 2,7 %. С увеличением возраста лисиц определенные изменения происходят и в строении органа. Так, у лисиц выявляется утолщение капсулы и соединительнотканых междольковых перегородок с качественным изменением их структуры за счет огрубения волокон и возрастающей численности лимфоцитов. Морфофункциональное состояние гормонообразующих структур в дольках ВЖ, прежде всего тимических телец, в которых синтезируются некоторые гормоны, например α -тимозин [6] повышается в пубертатный период, достигая своего наивысшего развития в возрасте 2-5 лет, и снижается в возрасте 6-8 лет путем сокращения численности и размера гормонообразующих структур.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Болезни вилочковой железы / В. П. Харченко, Д. С. Саркисов, П. С. Ветшов, О. В. Зайратьянц / Москва: «Триада-X», 1998. – 232 с.
2. Романюха, А. А. Иммунная система, норма и адаптация / А. А. Романюха // Иммунология. – 2009. – Т. 99. – № 11. – С. 7-12.
3. Серебров, В. Ю. Эндокринная функция тимуса / В. Ю. Серебров, С. Л. Стуканов. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1993. – 128 с.
4. Чертков, И. А. Клеточные основы кроветворения / И. А. Чертков, А. Я. Фриденштейн. – Москва. – 1977. – 192 с.

5. Abramson, J. Thymic epithelial cells / J. Abramson, G. Anderson // *Annu Rev. Immunol.* – 2017. – Vol. 35. – P. 85-118.

6. Micusova, R. What do we know about the structure of human thymic Hassall's corpuscles? A histochemical, immunohistochemical and electron microscopic study / Micusova R. [et al.] // *Annals of Anatomy.* – 2017. – Vol. 211. – P. 140-148.

7. Raica, M. Structural heterogeneity and immunohistochemical profile of Hassall corpuscles in normal human thymus / M. Raica, S. Encica, A. Motoc // *Ann. Anat.* – 2006. – Vol. 188(4). – P. 345-352.

8. Savchenko, A. Development and maturation of thymic dendritic cells during human ontogeny / A. Savchenko, G. Hasegawa, N. Makoto // *Cell and Tissue Research.* – 2006. – Vol. 325. – № 3. – P. 234-238.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И ИНТЕНСИВНОСТИ РЕПРОДУКТИВНОГО ПЕРИОДА

Усенко В.И., Муллакаев О.Т., Константинова И.С., Булатова Э.Н., Заикина Е.А.

Резюме

Целью проведенного исследования являлось изучение морфологических особенностей вилочковой железы у пушных зверей с возрастом и интенсивности репродуктивных процессов в постнатальном онтогенезе. Результаты проведенного исследования показали, что в организме лисиц тотальной инволюции органа не происходит и его функциональные способности сохраняются в течение всего репродуктивного периода. С увеличением возраста лисиц происходят изменения в органе не только в паренхиме, но и в строме, связанные в паренхиме с уменьшением численности клеток лимфоидного ряда и повышением процентного содержания эпителиоретикулоцитов, плазмочитов, макрофагов, тканевых базофилов и деструктивных клеточных элементов. В строме органа с увеличением возраста лисиц отмечается утолщение капсулы и междольковых перегородок с качественным изменением их структуры за счет огрубения волокон и возрастающей численности липоцитов.

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL STATE OF THE THYMUS GLANDS OF FUR-BEARING ANIMALS DEPENDING ON AGE AND INTENSITY OF THE REPRODUCTIVE PERIOD

Usenko V.I., Mullakaev O.T., Konstantinova I.S., Bulatova E.N., Zaikina E.A.

Summary

The aim of the study was to study the morphological features of the thymus gland in fur-bearing animals with age and the intensity of reproductive processes in postnatal ontogenesis. The results of the study showed that there is no total involution of the organ in the body of foxes and its functional abilities are preserved throughout the reproductive period. With an increase in the age of foxes, changes occur in the organ not only in the parenchyma, but also in the stroma, associated in the parenchyma with a decrease in the number of lymphoid cells and an increase in the percentage of epithelioreticulocytes, plasmocytes, macrophages, tissue basophils and destructive cellular elements. In the stroma of the organ, with increasing age of foxes, there is a thickening of the capsule and interlobular partitions with a qualitative change in their structure due to coarsening of fibers and an increasing number of lipocytes.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ КРОВИ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ НА ЗАВЕРШЕНИЕ СТЕЛЬНОСТИ И НАЧАЛО ЛАКТАЦИИ

Файзуллина И.Н.¹ – аспирант, Медведев И.Н.² – д.б.н., профессор

¹Российский биотехнологический университет, Москва, Россия

²Российский государственный социальный университет, Москва, Россия

Ключевые слова: коровы, телки, стельность, отел, начало лактации, окислительный процесс, гематологические показатели

Keywords: cows, heifers, pregnancy, calving, beginning of lactation, oxidative process, hematological parameters

Современная наука определяет переходный период у крупного рогатого скота как временной период между 3 неделями до наступления отела и 3 неделями после него [11]. Интерес к этому периоду связан с тем, что коровы на этом этапе онтогенеза испытывают ряд физиологических и биохимических изменений, которые могут приводить к повышению уязвимости организма к существующим условиям их содержания. В самом начале лактации связанным с производством молозива потребность коровы в основных питательных веществах значительно возрастает. Данный период физиологически значим в связи с тем, что на его протяжении снижается объем поедаемого корма, что формирует отрицательный энергетический баланс и усиливается усвоение организмом жира из его депо в первую очередь в форме незатерифицированных жирных кислот [4].

Гематологический профиль организма – это очень важный маркер состояния их здоровья, особенно в условиях стада [12]. На него оказывают влияние различные факторы, в том числе характер протекания роста, стельности, отела, количество прошедших лактаций, стадии текущей лактации [6]. Известно, что у коров после отела имеет место адаптивная реакция печени, проявляющаяся высокой мобилизацией жиров из депо, при увеличении образования в крови активных форм кислорода [9]. Несмотря на то, что активные формы кислорода являются стандартными продуктами всех

метаболических процессов, в случае их избытка возможно развитие окислительного повреждения, различных клеточных структур во всем организме. Это происходит в случае ослабления, сдерживающих оксигенацию физиологических антиоксидантных механизмов организма [10]. В этих условиях большое диагностическое значение приобретают различные белки крови, которые образуются клетками печени. По их уровню в крови возможно судить о состоянии организма животного и делать достоверный прогноз о его динамике [8]. В условиях отрицательного энергетического баланса часто меняются концентрации разных метаболитов в крови. Это неизбежно наступает на начальном этапе лактации, сопровождаясь существенным расходом жировых депо, что особенно заметно у коров высокопродуктивных пород [1].

Цель исследования: оценить особенности физиологической реакции основных гематологических показателей коров черно-пестрой породы на завершение стельности, отел и начало лактации у первотелок и животных, телящихся повторно.

Материал и методы исследований. Выполнение всего исследования, изложенного в данной статье, получило одобрение локального этического комитета по исследованиям на животных, созданном при Российском биотехнологическом университете г. Москвы, Россия (протокол заседания №2 от 09.02.2021 г.).

Непосредственное выполнение исследования велось в период с февраля по май 2021 года на коровах, содержащихся в стандартных условиях коровников учебного хозяйства Российского биотехнологического университета г. Москва. Лабораторные исследования образцов взятой крови проводились в лаборатории кафедры Ветеринарной медицины Российского биотехнологического университета, г. Москва, Россия.

В исследование были взяты 47 стельных коров черно-пестрой породы (масса тела 460-650 кг в возрасте от 2 до 5 лет за 4 недели до предполагаемого отела). У повторнородящих коров объем удоя за предшествующую лактацию составил не менее 6000 кг.

Наблюдаемые коровы были разделены на две группы в соответствии с числом имевшихся у них стельностей: на группу первотелок, включавшую 22 головы и на группу повторно телящихся коров, состоящую из 25 животных. После недельного наблюдения у животных были взяты пробы крови для проведения анализа. Повторное взятие крови у всех коров было выполнено через три недели после отела.

Критериями включения коров в исследование были отсутствие проблем со здоровьем в прошлом, достаточная степень упитанности, протекание отела без особенностей, для повторно телящихся коров продолжительность предшествовавшей лактации должна была быть свыше 200 дней при среднесуточном надое не менее 30 кг в день.

Взятие крови у каждого животного осуществляли из хвостовой вены в две пластиковые пробирки. Содержимое первой пробирки, в которую до взятия крови, помещали раствор этилендиаминтетрауксусной кислоты в качестве антикоагулянта использовали для последующего выполнения подробного анализа крови при помощи гематологического анализатора Micros 60 (производства французской компании Horiba ABX). Вторая пробирка с кровью использовалась для получения сыворотки после свертывания помещенной в нее

крови. Полученную таким образом сыворотку использовали для определения уровня в крови глюкозы, общего белка, альбумина, холестерина, триглицеридов, неэтерифицированных жирных кислот, малонового диальдегида и общей антиоксидантной защищенности, применяя специальные тест-наборы (BioDiagnostic, USA). Уровень гаптоглобина определили при помощи иммунотурбодиметрического метода [7].

Полученные в ходе исследования цифровые значения учитываемых показателей были приведены в виде среднего значения $\pm$ стандартная ошибка средней величины. Была применена программа SPSS Statistics версии 16.0 (SPSS Inc., созданная в 2007 г.) Рассчитывался t-критерий Стьюдента, принимая уровень значимости $p < 0,05$.

Результат исследований. За три недели до отела основное количество показателей, учтенных в исследовании, различались между группами наблюдаемых животных (Таблица 1).

По уровню общего белка первотелки исходно уступали повторно телящимся коровам на 16,4%. Количество альбумина показало тенденцию к более низкому уровню у первый раз телящихся коров (4,6 %). Повторно телящиеся коровы до отела имели более высокий уровень глобулинов в крови (на 34,8 %). Уровень в их крови гаптоглобина до отела также был выше на 78,3 %, чем в крови первотелок в этот период наблюдения. До отела значимых различий между группами коров по уровню глюкозы найдено не было. Содержание неэтерифицированных жирных кислот в крови было выше у первотелок на 50,0 %. При этом уровни холестерина и триглицеридов в их крови уступали таковым у повторно телящихся на 18,9 % и на 38,1 %, соответственно.

Величина их общей антиоксидантной защищенности у повторно телящихся оказалась выше на 56,1 %, а содержание в их крови малонового диальдегида ниже на 74,3 %, чем у первотелок.

Уровни эритроцитов и гемоглобина у первотелок показали тенденцию уступить

их уровням у более взрослых коров на 2,3 % и на 7,5 %, соответственно. При этом у первотелок уровни лейкоцитов и лимфоцитов достоверно превышали на 15,5 % и на 28,2 %, а количество нейтрофилов

уступало на 10,7 % величинам, найденным у повторно телящихся коров. Содержание тромбоцитов в крови животных обеих наблюдаемых групп значимо не различалось.

Таблица 1 – Учитываемые показатели у коров, взятых в исследование

Параметры, оцениваемые у животных	Первотелки		Повторно телящиеся коровы	
	за 3 недели до отела, n=22	через 3 недели после отела, n=22	за 3 недели до отела, n=25	через 3 недели после отела, n=25
Общий белок, г/л	68,1±0,92	58,6±3,23*	79,3±1,12+	65,8±2,67** ^v
Альбумин, г/л	34,5±0,53	11,7±0,31**	36,1±0,49	11,3±0,46**
Глобулин, г/л	32,2±0,44	42,5±1,77**	43,4±0,51++	49,5±2,05** ^v
Гаптоглобин, ммоль/л	2,3±0,22	3,4±0,23**	4,1±0,32++	3,0±0,14** ^v
Глюкоза, ммоль/л	2,86±0,15	2,13±0,21**	2,72±0,09	1,79±0,19** ^v
Неэтерифицированные жирные кислоты, ммоль/л	0,39±0,06	0,96±0,16**	0,26±0,04++	0,37±0,08** ^{vv}
Холестерин, ммоль/л	2,59±0,33	2,79±0,32	3,08±0,17+	3,61±0,25** ^{vv}
Триглицерид, ммоль/л	0,42±0,09	0,43±0,06	0,58±0,06++	0,42±0,08** ^{vv}
Общая антиоксидантная способность, ммоль/л	0,66±0,11	1,10±0,16**	1,03±0,25++	1,31±0,25** ^v
Малоновый диальдегид, нмоль/мл	2,58±0,14	1,58±0,41**	1,48±0,21++	1,25±0,29** ^{v v}
Эритроциты, 10 ¹² /л	8,49±0,42	6,86±0,18**	8,69±0,34	6,39±0,22**
Гемоглобин, г/л	107,5±3,37	103,4±5,36	115,6±2,92	101,9±4,23*
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	13,36±0,58	17,24±1,54**	11,57±0,49+	13,96±1,11* ^{vv}
Нейтрофилы, 10 ⁹ /л	5,23±0,31	5,12±0,58	5,79±0,45+	4,36±0,67** ^v
Лимфоциты, 10 ⁹ /л	6,82±0,23	10,65±1,28**	5,32±0,46++	8,68±0,94** ^{vv}
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	256,35±17,52	232,62±22,95*	240,34±21,26	225,73±18,29

Примечание: достоверность различий показателей $P < 0,05$ (один значок) и $P < 0,01$ (два значка).

* – между исходным и конечным уровнем показателей в обеих группах коров; + – между исходными уровнями показателей в сравниваемых группах коров; ^v – между конечными уровнями показателей в сравниваемых группах коров.

У коров-первотелок регистрируемые показатели испытали динамику между тремя неделями до отела и тремя неделями после отела (Таблица 1).

Уровень общего белка у первотелок между обоими наблюдениями снизился на 16,2 %. Количество альбумина в их крови понизилось по сравнению с исходным уровнем в 2,9 раза. Первый раз телящиеся коровы показали повышение уровня глобулинов в крови на 31,9 %. Уровень в их крови гаптоглобина до отела был ниже, чем

после него на 47,8 %. До отела в крови первотелок уровень глюкозы был выше на 34,3 %, чем при повторном исследовании. Содержание неэтерифицированных жирных кислот в их крови исходно было невелико, а через 3 недели после отела возрастало в 2,5 раза. Уровни холестерина и триглицеридов в их крови не имели значимых различий между двумя проведенными исследованиями.

Уровень общей антиоксидантной защищенности организма у первотелок

повышался между выполненными наблюдениями на 66,7 %, а содержание в их крови малонового диальдегида снижалось на 63,2 %.

Количества эритроцитов и гемоглобина в крови первотелок показали свое понижение на 23,7 % и на 3,9 %, соответственно. При этом у них уровни лейкоцитов и лимфоцитов в ходе наблюдения достоверно превышались на 29,2 % и на 56,7 %, а количество нейтрофилов имело слабую тенденцию к снижению на 2,1 %. Содержание тромбоцитов в крови этих животных между двумя исследованиями понижалось на 10,3 %.

У повторно телящихся коров регистрируемые показатели также изменялись на протяжении проведенного наблюдения между тремя неделями до отела и тремя неделями после него (Таблица 1).

Концентрация общего белка у повторно телящихся коров между обоими наблюдениями снизилась на 20,5 %. Уровень альбумина в их крови понизился по сравнению с исходным уровнем в 3,2 раза. Повторно телящиеся коровы показали повышение уровня глобулинов в крови на 14,0 %. Содержание в их крови гаптоглобина до отела был выше, чем после него на 36,7 %. До отела в крови этих коров уровень глюкозы был выше на 51,9 %, чем через три недели после него. Содержание незатерифицированных жирных кислот в их крови исходно было невелико, а спустя 3 недели после отела было выше исхода на 42,3 %. Уровень холестерина в их крови в течение учитываемого периода возрос на 17,2 %, а количество триглицеридов понизилось между двумя проведенными исследованиями на 38,1 %. Общая антиоксидантная защищенность организма у коров, телящихся повторно, между выполненными наблюдениями повысилась на 27,2 %.

Количество эритроцитов и гемоглобина в крови повторно телящихся коров понизилось на 35,9 % и на 13,4 %, соответственно. Содержание в их крови лейкоцитов и лимфоцитов за время наблюдения достоверно возрастало на 20,6

% и 63,1 %. При этом концентрация нейтрофилов у них значимо снижалась на 32,8 %. Содержание тромбоцитов в их крови на протяжении исследования имело тенденцию к понижению на 6,5%.

Через три недели после отела основное количество показателей учтенных в исследовании различались между группами наблюдаемых коров (Таблица 1).

По уровню общего белка первотелки в конце наблюдения уступали повторно телящимся коровам на 12,3 %. На этом этапе количество альбумина в крови коров обеих групп было сравнимо. Повторно телящиеся коровы после отела имели более высокий уровень глобулинов в крови (на 16,5 %). Уровень в их крови гаптоглобина после отела был ниже на 13,3 %, чем в крови первотелок. Спустя три недели после отела содержание глюкозы в крови повторно телящихся было ниже на 18,9 %. Количество в крови незатерифицированных жирных кислот в конце наблюдения было выше у первотелок в 2,6 раза. При этом уровень холестерина в их крови в конце наблюдения уступал таковому у повторно телящихся на 29,4 % при сравнимых уровнях триглицеридов.

Уровень общей антиоксидантной защищенности через три недели после отела у повторно телящихся оказалась выше на 19,1 %, а содержание в их крови малонового диальдегида ниже на 26,4 %, чем у первотелок.

Уровни эритроцитов и гемоглобина у коров обеих групп через три недели после отела были сравнимы. При этом у первотелок уровни лейкоцитов и лимфоцитов были достоверно выше на 23,5 % и на 23,2 %. Количество нейтрофилов у них в конце наблюдения также превышало на 17,4 % уровень, найденный у повторно телящихся коров. Содержание тромбоцитов в крови животных обеих наблюдаемых групп в конце выполненного исследования не имело значимых различий.

Проведенное наблюдение помогло выявить изменения в гематологическом, а, следовательно, в метаболическом профиле коров черно-пестрой породы до и после отела у первородящих, и у повторнородящих. Проведенная работа

позволила оценить особенности изменений в гематологических показателях и биомаркерах оксидантных процессов во время перехода их организма от беременности к лактации. Осуществление мониторинга этих изменений имеет огромное значение для выяснения состояния здоровья коров и может помочь прогнозировать динамику метаболического статуса животных в этот период. Учитывая результаты исследования, можно считать, что в послеродовом периоде более выражен отрицательный энергетический баланс у первотелок. При этом развитие некоторого дисбаланса прооксиданты/антиоксиданты отмечался в послеродовой период у первородящих, имеясь у повторнородящих коров только перед отелом.

В ходе проведенного исследования у первотелок после отела удалось выявить значительное понижение в крови количества глюкозы, общего белка и альбумина, при повышении содержания в ней малонового диальдегида, неэтерифицированных жирных кислот и глобулина по сравнению с их уровнями до отела. Более ранние наблюдения показали более высокий уровень неэтерифицированных жирных кислот у первотелок между 2 и 8 неделями в послеродовом периоде [5]. При этом в другом исследовании авторы выявили, что уровень неэтерифицированных жирных кислот возрастает с 1 недели до отела, что затем сменяется постепенным его снижением после отела [2]. Данные обстоятельства говорят, что рост уровня неэтерифицированных жирных кислот у коров первотелок может быть вызван имеющимся у этих животных высокими энергетическими потребностями для их роста, потребностями для реализации первой лактации и стрессом, вызванным первым отелом. Также имеется мнение, что первотелки могут быть более подвержены развитию дефицита в питательных веществах и энергии в период отела и после него. Существенное уменьшение уровня общего белка в это время развивается, видимо, по причине того, что организм крупного рогатого скота использует в качестве биологически значимого

источника энергии при синтезе АТФ аминокислоты, получаемые в ходе деградации белка [3].

Заключение. Окончание стельности, отел и начало лактации всегда сопровождаются рядом изменений в метаболических и окислительных процессах в организме у первотелок и у коров, телящихся повторно. При этом первотелки в большей степени реагируют на развитие отрицательного энергетического баланса в переходный период, что сопровождается у них более высоким нарастанием уровня в крови свободных неэтерифицированных жирных кислот по сравнению с коровами, телящимися повторно. У обеих категорий коров отмечено ослабление антиоксидантной защищенности организма, что говорит о необходимости проведения им планомерной профилактики развития окислительных повреждений клеток у коров молочных пород в переходный период независимо от количества предшествующих стельностей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Воробьева, Н. В. Функциональная активность тромбоцитарного гемостаза у молодняка крупного рогатого скота Ярославской породы в ходе фазы растительного питания / Н. В. Воробьева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 252. – № 4. – С. 50-57.
2. Завалишина, С. Ю. Сосудистый гемостаз у телят в период молочно-растительного питания / С. Ю. Завалишина // Зоотехния. – 2012. – № 2. – С. 21.
3. Кутафина, Н. В. Механизмы функционирования сосудисто-тромбоцитарного гемостаза / Н. В. Кутафина, С. Ю. Завалишина // Вестник РУДН. – 2012. – № 1. – С. 30.
4. Ткачева, Е. С. Влияние аквапунктуры на биохимические показатели крови коров / Е. С. Ткачева, А. И. Вечерина // Научное обозрение. – 2013. – № 6. – С.8-12.
5. Colakoglu, H. E. Associations between leptin, body condition score and energy metabolites in holsteinprimiparous

and multiparous cows from 2 to 8 weeks postpartum / H. E. Colakoglu, I. M. Polat, M. R. Vural, S. Kuplulu, M. Pekcan, M. O. Yazlik, C. Baklai // *Rev. Méd. Vét.* – 2017. – Vol. 168(4-6). – P. 93-101.

6. Cozzi, G. Short communication: reference values for blood parameters in Holstein dairy cows: Effects of parity, stage of lactation, and season of production / G. Cozzi, L. Ravarotto, F. Gottardo, A. L. Stefani, B. Contiero, L. Moro, M. Brscic, P. Dalvit // *J. Dairy Sci.* – 2011. – Vol. 94(8). – P. 3895-3901.

7. Dati, F. Referenzwertefür 18 Plasmaproteine am Behring- Nephelometer-System / F. Dati, M. Lammers, A. Adam, D. Sondag, L. Stienen // *J. Lab Med.* – 1989. – Vol. 13(3). – P. 87-90.

8. Glagoleva, T. I. Aggregation of Basic Regular Blood Elements in Calves during the Milk-feeding Phase / T. I. Glagoleva, S. Yu. Zavalishina // *Annual Research & Review in Biology.* – 2017. – Vol.

17(1). – P. 1-7. doi: 10.9734/ARRB/2017/34380

9. Kutafina, N. V. Platelet parameters of Holstein newborn calves / N. V. Kutafina // *Annual Research & Review in Biology.* – 2017. – T. 15. – № 2. – C. ARRB.35214.

10. Makurina O. N. The ability to correct a persons posture with regular exercise / O. N. Makurina, I. I. Faizullina, N. V. Vorobyeva, E. S. Tkacheva // *Bioscience Biotechnology Research Communications.* – 2020. – Vol. 13. – № 3. – P. 1088-1093.

11. Salem, N. Y. Effect of lactation on hemato-biochemical and minerals constituents in small ruminant / N. Y. Salem // *Int. J. Vet. Sci.* – 2017. – Vol. 6(1). – P. 53-56.

12. Zavalishina, S. Yu. Functional Activity Of Anticoagulant System In Calves During Early Ontogeny / S. Yu. Zavalishina // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.* – 2018. – Vol. 9(5). – P. 837-843.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ КРОВИ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ НА ЗАВЕРШЕНИЕ СТЕЛЬНОСТИ И НАЧАЛО ЛАКТАЦИИ

Файзуллина И.Н., Медведев И.Н.
Резюме

Для исследования отобраны полностью здоровые 47 стельных коров за 3 недели до предполагаемого отела: группа первотелок состояла из 22 голов, группа повторно телящихся включала 25 голов. Обследование велось за 3 недели до отела и через 3 недели после отела. Первотелки после отела показали уменьшение концентрации глюкозы, общего белка и альбумина при существенном увеличении концентраций малонового диальдегида, неэтерифицированных жирных кислот и глобулина по сравнению с первым исследованием. Повторно отелившиеся коровы продемонстрировали значимое понижение количества в крови глюкозы, общего белка и альбумина, сочетающееся со значимым ростом уровней холестерина и малонового диальдегида по сравнению с их величиной до отела. У повторно телящихся коров отмечено существенное уменьшение неэтерифицированных жирных кислот по сравнению с отелившимися коровами-первотелками. Состав общих гематологических профилей отделившихся первотелок и повторно телящихся коров характеризовался по сравнению с уровнем до отела значительным снижением количества эритроцитов и нарастанием уровня лимфоцитов.

PHYSIOLOGICAL REACTION OF THE BLOOD OF BLACK MOTTLE COWS TO THE COMPLETION OF PREGNANCY AND THE BEGINNING OF LACTATION

Fayzullina I.I., Medvedev I.N.
Summary

For the study, completely healthy 47 pregnant cows were selected 3 weeks before the expected calving: the group of first-calf heifers consisted of 22 animals, the group of re-calving animals included 25 animals. The survey was conducted 3 weeks before calving and 3 weeks after calving. Primary heifers after calving showed a decrease in the concentration of glucose, total protein and albumin with a significant increase in the concentrations of malondialdehyde, non-esterified fatty acids and globulin compared with the first study. Recalving cows showed significant decreases in blood glucose, total protein, and albumin, coupled with significant increases in cholesterol and malondialdehyde levels compared to pre-calving levels. In repeatedly calving cows, a significant decrease in non-esterified fatty acids was noted in comparison with calving first-calf cows. The composition of the general hematological profiles of separated first-calf heifers and re-calving cows was characterized in comparison with the level before calving by a significant decrease in the number of erythrocytes and an increase in the level of lymphocytes.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ МИКРОБИОТЫ КИШЕЧНИКА ТЕЛЯТ СИММЕНТАЛЬСКОЙ И ГОЛШТИНО-ФРИЗСКОЙ ПОРОД МЕТОДОМ 16S МЕТАГЕНОМНОГО АНАЛИЗА

Хайрова И.М. – ст. преподаватель, **Петрова О.Г.** – д.вет.н., профессор,
Барашкин М.И. – д.вет.н., профессор

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: телята, симментальская, голштино-фризская породы, микробиота кишечника, метагеномный анализ

Keywords: calves, Simmental, Holstein-Friesian breeds, intestinal microbiota, metagenomic analysis

Организм животных плотно заселен микрофлорой [1]. Нормальная микрофлора кишечника новорожденного теленка включает в себя более четырехсот разнообразных видов микроорганизмов [2, 3, 5]. В многочисленный состав микрофлоры входят бактерии, вирусы, археи, простейшие и т.д. [1, 4, 7]. Микробиота участвует в пищеварении, поддерживает связь с клетками кишечника, предотвращает влияние патогенных микроорганизмов и модулирует иммунитет [2, 4]. Численность кишечной микрофлоры зависит от целого ряда факторов – эндогенных механических, химических и факторов неспецифической резистентности [1, 2, 7]. Отмечено, что при сниженном количестве облигатной микрофлоры у телят происходит усиленный рост энтерококков, что способствует формированию эндогенного инфекционного процесса [1, 2, 4].

В последние годы все чаще прибегают к исследованию методом метагеномного анализа. Метагеномика изучает генный набор всех микроорганизмов, которые находятся в образце без выделения и культивирования [9]. Превосходством этого метода над микробиологическим, состоит в учете некультивируемых микроорганизмов, которые в свою очередь вносят вклад в разнообразие сообществ [6]. Данный метод, так же выясняет их структуру функционирования и метаболические взаимосвязи [3, 6, 9]. Во многих

сообществах существует синтрофия и изучая экспрессию генов с помощью ДНК-микрочипов, можно собрать вместе куски метаболической цепи [2, 6, 9]. Метагеномный анализ микробиоты кишечника показывает точный процент состава для каждого микроорганизма, их семейств, родов и вида [6]. Применение метагеномного анализа позволяет раскрыть и корректировать между микробиомом кишечника животного и болезнями, а также для диагностики на ранней стадии заболеваний [6, 9]. Поэтому изучение микробиоты кишечника является важной задачей в современной ветеринарии.

Цель: выявить наиболее устойчивую микрофлору кишечника телят от патогенных агентов в зависимости от породы, методом метагеномного анализа.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на телятах голштино-фризской породы ТОО Костанайского района и телятах симментальской породы в ТОО Карасуского района, в возрасте 2-5 дней. Были созданы контрольная и две опытные группы по 10 голов телят в группе, в каждом ТОО района, общей численностью 60 голов. Исследовали содержимое прямой кишки новорожденных телят с помощью 16S метагеномного анализа. Перед отбором проб, обрабатывали анальное отверстие теленка теплой водой, затем тампоном, смоченным в стерильном физрастворе. Отбор проб проводили стерильной перчаткой из прямой кишки в стерильный

пластиковый контейнер.

Метагеномный анализ был проведен в г. Алматы, Республике Казахстан в лаборатории химических и молекулярно-генетических методов исследований ТОО «НПЦ микробиологии и вирусологии».

Методом ПЦР из полученного ДНК амплифицировали фрагмент 16S rRNA гена, размером около 600 п.н. Далее полученный ПЦР-продукт подвергали очистке с помощью магнитных бусинок Agencourt AMPure на магнитном штативе. Затем добавили универсальные индексы Illumina в ПЦР и провели повторную очистку. Концентрацию продукта определяли на биоанализаторе Agilent 2100. Каждый образец доводили до 4 нМ концентрации и объединяли в один пул. Полученные библиотеки были нормализованы до концентрации 4 нМ и объединены в общий пул. Реакцию секвенирования осуществляли с помощью программного обеспечения MiSeq™ Control Software v2.6. Пул библиотек секвенировали в приборе MiSeq (Illumina, США) с помощью набора MiSeq reagent Kit V3 (300 cycle) (Illumina, США). Таксономическая идентификация микроорганизмов проводилась путем анализа V3 и V4 регионов 16SrRNA гена бактерий в Международной базе данных Greengenesdatabase (<http://greengenes.lbl.gov/>). Классификация бактерий проводилась по следующим таксономическим уровням: царство, тип, класс, порядок, семейство, род и вид. Рассматривали микроорганизмы в кишечнике телят на уровне рода. Генетические библиотеки готовили согласно протоколу 16S Metagenomic Sequencing Library Preparation (Part # 15044223 Rev. A, Illumina, США). Варибельные V3 и V4 регионы 16S рНК гена были амплифицированы с помощью универсальных праймеров с добавлением адаптеров Illumina: прямой праймер – 5'-TCGTCGGCAGCGTCAGATGTGTATAAGAGACAGCCTACGGGNGGCAG-3' и обратный праймер – 5'-GTCTCGTGGGCTCGGAGATGTGTATAAGAGACAGGACTACHVGGGTATCTAATCC-3' [8].

Анализ и обработка данных были проведены с помощью программного обеспечения MiSeq™ Reporter Software (Illumina, США).

Результат исследований.

Микробный профиль бактериального сообщества кишечника телят голштино-фризской и симментальской пород на уровне Genus, представлен следующими бактериальными родами в (Таблице 1).

Микробный профиль бактериального состава кишечника 2-5-дневных телят голштино-фризской породы в ТОО Костанайского района на уровне Genus представлен 16 родами. Наибольшее количество микробиоты голштино-фризской породы представлено бактерией рода *Ruminococcus* – 36,55 % и родом *Blautia* – 26,7 %. Род лактобактерий представлен родом *Bifidobacterium* и составляет 12,4 %. К условно-патогенным можно отнести: *Escherichia* 1,09 %, *Clostridium* 1,01 %, *Serratia* 0,45 %, *Gemella* 0,29 %, *Enterococcus* – 0,29 %.

Микробный профиль бактериального состава кишечника 2-5-дневных телят симментальской породы в ТОО Карасуского района на уровне Genus составляет микробиом из 20 родов. Наибольшим количеством колоний, населяющих кишечник новорожденного теленка симментальской породы, является бактерия *Bifidobacterium* и составляет 33,81 %. Вторым по количественному составу является род *Lactobacillus* – 24,05 %. К условно-патогенным можно отнести: *Clostridium* – 1,14 %, *Serratia* – 2,05 %, *Enterococcus* – 1,45 %, *Pediococcus* в микробиоме кишечника телят составляет 1,93 % и может быть не только патогенной, но и пробиотическим препаратом. *Collinsella* составляет у телят 1,35 %, *Erysipelothrix* 0,29 %, *Slackia* составляет в микробиоме телят 0,43 % и относится к роду *Actinomycetota*, семейства *Coriobacteriaceae*.

Таксономический состав микробиоты фекалий 2-5-дневных телят голштино-фризской породы на уровне бактериального Species представлен 13 видами (Таблица 2).

Таблица 1 – Результаты исследования микробного профиля бактериального сообщества кишечника телят голштино-фризской и симментальской пород на уровне Genus с помощью метагеномного анализа

№ п/п	Род бактерий	Процент содержания в микробиоте, %
ТОО Костанайского района, голштино-фризская порода телят		
1	Ruminococcus	36,66
2	Blautia	26,7
3	Bifidobacterium	12,4
4	Faecilibacterium	4,71
5	Escherichia	1,09
6	Clostridium	1,01
7	Peptophillus	0,89
8	Helioresctis	0,5
9	Serratia	0,45
10	Coprobacillus	0,4
11	Natronincola	0,39
12	Caldthrix	0,38
13	Brevibacterium	0,37
14	Peptostreptococcus	0,36
15	Gemella	0,29
16	Enterococcus	0,29
ТОО Карасуского района, симментальская порода телят		
1	Bifidobacterium	33,81
2	Lactobacillus	24,05
3	Streptococcus	9,18
4	Escherichia	2,21
5	Serratia	2,05
6	Pediococcus	1,93
7	Enterococcus	1,45
8	Collinella	1,35
9	Bacteroides	1,34
10	Clostridium	1,14
11	Blautia	1,02
12	Buleidia	0,84
13	Dorea	0,79
14	Mesoplasma	0,64
15	Sharpea	0,57
16	Slackia	0,43
17	Fructobacillus	0,34
18	Ruminococcus	0,34
19	Kocuria	0,3
20	Erysipelotrix	0,29

Таблица 2 – Результаты исследования таксономического состава микробиоты фекалий телят голштино-фризской породы на уровне Species с помощью метагеномного анализа

Вид бактерий	% содержания в микробиоте	Вид бактерий	% содержания в микробиоте
<i>Ruminococcus gnavus</i>	34,82	<i>Escherichia albertii</i>	0,95
<i>Bifidobacterium longum</i>	5,58	<i>Peptoniphilus methioninivorax</i>	0,65
<i>Bifidobacterium scardovii</i>	2,67	<i>Clostridium alkalicellulosi</i>	0,46
<i>Bifidobacterium choerinum</i>	0,63	<i>Serratia entomophila</i>	0,45
<i>Bifidobacterium stercoris</i>	1,49	<i>Coprobacillus cateniformis</i>	0,4
<i>Bifidobacterium indoum</i>	0,53	<i>Brevibacterium album</i>	0,31
<i>Gemella cunicula</i>	0,29	-	-

Bifidobacterium в данной микробиоте представлен следующими видами: *Bifidobacterium longum* – 5,58 %, *Bifidobacterium stercoris* – 1,49 %, *Bifidobacterium choerinum* – 0,63 %.

Согласно литературных источников, у

новорожденных в норме они составляют до 95 %. Из рассмотренной микробиоты можем выделить бактерии, которые напрямую имеют пробиотическую способность: *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium choerinum*, *Bifidobacterium stercoris*, *Brevibacterium album*, *Escherichia*. Так же в микробиоте находятся условно-патогенные микроорганизмы: *Bifidobacterium scardovii* – 2,67 %, *Clostridium alkalicellulosi* – 0,46 %, *Serratia entomophila* – 0,45 %, *Coprobacillus cateniformis* – 0,4 %, *Gemella cunicula* – 0,29 %, *Peptoniphilus methioninivorax* – 0,65 %. В

данном образце патобионты содержатся на низком уровне и в здоровой кишке теленка не вызывают проблем у животных с повышенным иммунитетом. Однако, если телята имеют низкий порог колострального иммунитета, то это дает патогенным микроорганизмам возможность вызвать различные заболевания.

Таксономический состав микробиоты фекалий 2-5-дневных телят симментальской породы на уровне бактериального Species представлен 31 видом (Таблица 3).

Таблица 3- Результаты исследования таксономического состава микробиоты фекалий телят симментальской породы на уровне Species с помощью метагеномного анализа

Вид бактерий	% содержания в микробиоте	Вид бактерий	% содержания в микробиоте
<i>Bifidobacterium Longum</i>	10,77	<i>Lactobacillus taiwanensis</i>	6,72
<i>Bifidobacterium scardovii</i>	6,87	<i>Lactobacillus johnsonii</i>	5,93
<i>Bifidobacterium stercoris</i>	3,65	<i>Lactobacillus oris</i>	2,36
<i>Bifidobacterium choerinum</i>	2,27	<i>Lactobacillus antri</i>	1,82
<i>Bifidobacterium indicut</i>	2,49	<i>Lactobacillus mucosae</i>	1,81
<i>Bifidobacterium breve</i>	2,1	<i>Lactobacillus frumenti</i>	0,42
<i>Bifidobacterium catenulatum</i>	0,64	<i>Lactobacillus ultunensis</i>	0,38
<i>Bifidobacterium kashiwanohense</i>	0,27	<i>Streptococcus bovis</i>	6,53
<i>Serratia entomophila</i>	2,04	<i>Escherichia albertii</i>	1,98
<i>Pediococcus argentinicus</i>	1,64	<i>Bacteroides vulgatus</i>	0,91
<i>Collinsella aerofaciens</i>	0,76	<i>Dorea fomicigenerans</i>	0,76
<i>Collinsella intestinalis</i>	0,33	<i>Mesoplasma entomophilum</i>	0,64
<i>Enterococcus cecorum</i>	0,61	<i>Fructobacillus pseudoficulneus</i>	0,34
<i>Streptococcus Fryi</i>	0,3	<i>Sharpea azabuensis</i>	0,56
<i>Streptococcus vestibularis</i>	0,58	<i>Clostridium paraputrificum</i>	0,29
<i>Erysipelothrix muris</i>	0,28		

Микрофлора кишечника симментальских телят имеет большой состав молочно-кислых бактерий семейства *Lactobacillaceas*, *Fructobacillus pseudoficulneus*. А так же, облигатной микрофлорой: *Bifidobacterium*, *Bacteroides*, *Streptococcus*, *Pediococcus argentinicus*, *Escherichia albertii*, *Collinsella intestinalis*. Условно-патогенная микрофлора представлена: *Enterococcus cecorum*, *Collinsella aerofaciens*, *Clostridium paraputrificum*, *Erysipelothrix muris*.

Проведя анализ микробного профиля бактериального состава кишечника телят голштино-фризской и симментальской пород, мы выявили, что животные имеют различия в составе

микробиоты. Так, телята симментальской породы имеют наиболее широкий состав микробного профиля в кишечнике по сравнению с микробиотой кишечника телят голштино-фризской породы. У симментальской породы выявлены бактерии рода *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Collinsella*, *Bacteroides*, *Dorea*, *Sharpea*, *Slackia*, *Fructobacillus*, *Kocuria*, *Erysipelothrix*, *Bulleidia*, а у голштино-фризской породы они отсутствуют. В свою очередь, у голштино-фризской породы присутствуют в микробиоте следующие рода: *Faecalibacterium*, *Peptoniphilus*, *Heliorestis*, *Peptoniphilus*, *Heliorestis*, *Coprobacillus*, *Natronincola*, *Caldithrix*, *Brevibacterium*, *Peptostreptococcus*, *Gemella*,

а у симментальской породы эти рода отсутствуют в микробиоте.

В составе микрофлоры кишечника телят симментальской породы преобладают бактерии рода *Bifidobacterium* 33,81 %, что на 21,41 % больше, чем в составе микробиоты у голштино-фризской породы (12,4 %). Так же, в микробиоте у симментальской породы в сравнении с голштино-фризской породой в большем количестве находятся следующие рода: *Escherichia* на 1,12 %, *Clostridium* на 0,13 %, *Serratia* на 1,6 %, *Enterococcus* на 1,16 %. В составе микрофлоры кишечника телят голштино-фризской породы преобладают бактерии рода *Ruminococcus* – 36,55 %, что на 36,21 % больше, чем у симментальской породы. *Blautia* составляет 26,7 %, что больше на 25,68 %. Из условно- патогенных родов в микрофлоре симментальской породы стоит отметить – *Enterococcus cecorum*, *Collinsella aerofaciens*, *Clostridium paraputrificum*, *Erysipelothrix muris*, *Pediococcus* в микробиоме кишечника телят составляет 1,93 % и может быть не только патогенной, но и пробиотическим препаратом. У голштино-фризской породы наибольшая численность условно-патогенных бактерий преобладает над молочнокислыми и облигатными и представлены видами: *Ruminococcus gnavus*, *Bifidobacterium scardovii*, *Escherichia albertii*, *Coprobaecillus cateniformis*, *Peptoniphilus methionivorax*, *Gemella cunicula*.

Известно, что состав микробиоты напрямую зависит от кормления животных, полового различия, возраста, иммунитета, от материнского состояния, которое она передает при родах теленку. Анализируя микробный профиль бактериального состава кишечника телят можно сказать, что телята голштино-фризской породы наиболее подвержены желудочно-кишечным заболеваниям, чем телята симментальской породы.

Заключение. Проведя анализ микробного профиля бактериального состава кишечника телят голштино-фризской и симментальской пород, установили различия в составе микробиоты. По результатам исследования

сделано заключение, что телята симментальской породы имеют наиболее широкий состав микробного профиля в кишечнике по сравнению с микробиотой кишечника телят голштино-фризской породы. У голштино-фризской породы наибольшая численность условно-патогенных бактерий преобладает над молочнокислыми и облигатными. Согласно метагеномного анализа, телята голштино-фризской породы наиболее подвержены проникновению патогенной микрофлоры, чем телята симментальской породы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Барко, П. С. Желудочно-кишечный микробиом / П. С. Барко, М. А. Мак Майкл, К. С. Суонсон [и др.] // Обзор J.Vet.Intern.Med. – 2018. – № 32(1). – С. 79-84.
2. Шевелева, С. А. Микробиом кишечника: от эталона нормы к патологии / С. А. Шевелева, И. Б. Куваева, Н. Р. Ефимочкина [и др.] // Вопросы питания. Scopus. – 2020. – Т. 89. – № 4. – С. 35-51.
3. lee, D. H. Close genetic relationship between salmonella enterica serovar enteritidis isolated from patients with diarrhoea and poultry in the republic of korea / D.-H. lee, J.-Y. Hyeon. – Text: direct // Clinical microbiology and infectionseptember. – 2016. – P. 68-70.
4. Ellis, T. N. Virulence and immunomodulatory role of bacterial outer membrane vesicles / T. N. Ellis, M. J. Kuen – Text: electronic // Microbiol Mol Biol Rev. – 2019. – № 74 (1). – P. 81 – 94. – Doi: <https://doi.org/10.1128/MMBR.00031-09>.
5. Gueimonde, M. Bile-induced efflux transporter from Bifidobacterium longum N C C - 2705 conferring resistance to bile / M. Gueimonde, Garrigues van Sinderen, de los Reyes-Gavilán. – Text: direct // Apple Environ Microbiol. – 2019. – № 75 (2). – P. 315-319.
6. Haiminen, N. Evaluation of de novo genome assembly methods from high-throughput sequencing reads reveals dependencies that affect the quality of the results / N. Haiminen, D. N. Kun, L. Parida – Text: direct // PLoS ONE. – 2014. – Vol. 6. – № 9. – P. 241 - 248.
7. Harbby, H. A. Bacterial causes of

diarrhea in small animals (kids, lambs and calves) in the Sultanate of Oman / H. A. Harbbie. – Text: direct // J. Egypt. Vet. Honey. Ass. – 2012. – № 62 (3). – P. 227 - 235.

8. Klindworth, A. Evaluation of general 16S ribosomal RNA gene PCR primers for classical and next-generation sequencing-based diversity studies / A. Klindworth, E. Pruesse, T. Schweer. – Text: electronic //

Nucleic Acids Res. – 2013. – № 41 (1). – P. 78-82. DOI: 10.1093/nar/gks808.

9. Werner, J. J. Bacterial community structures are unique and resilient in full-scale bioenergy systems / J. J. Werner, D. Knights, M. L. Garcia, N. B. Scalfone – Text: direct // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. – 2011. – Vol. 108. – № 10. – P.112-117.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ МИКРОБИОТЫ КИШЕЧНИКА ТЕЛЯТ СИММЕНТАЛЬСКОЙ И ГОЛШТИНО-ФРИЗСКОЙ ПОРОД МЕТОДОМ 16S МЕТАГЕНОМНОГО АНАЛИЗА

Хайрова И.М., Петрова О.Г., Барашкин М.И.
Резюме

В статье приводятся исследовательские результаты в сравнительном аспекте микробиоты кишечника телят симментальской и голштино-фризской пород, в возрасте 2-5 дней, при помощи 16S метагеномного анализа. По результатам исследования сделано заключение, что телята симментальской породы имеют наиболее широкий состав микробного профиля в кишечнике по сравнению с микробиотой кишечника телят голштино-фризской породы. У голштино-фризской породы наибольшая численность условно-патогенных бактерий превалирует над молочнокислыми и облигатными. Согласно анализа, телята голштино-фризской породы наиболее подвержены проникновению патогенной микрофлоры, чем телята симментальской породы.

COMPARATIVE ASPECT OF THE INTESTINAL MICROBIOTA OF SIMMENTAL AND HOLSHTEN FRISSIAN CALVES 16S METAGENOMIC ANALYSIS

Khairova I.M., Petrova O.G., Barashkin M.I.
Summary

The article presents research results in a comparative aspect of the intestinal microbiota of Simmental and Holstein-Friesian calves, aged 2-5 days, using 16S metagenomic analysis. Based on the results of the study, it was concluded that Simmental calves have the widest composition of the microbial profile in the intestine compared to the intestinal microbiota of Holstein-Friesian calves. In the Holstein-Friesian breed, the largest number of conditionally pathogenic bacteria prevails over lactic acid and obligate ones. According to the analysis, Holstein-Friesian calves are more susceptible to the penetration of pathogenic microflora than Simmental calves.

ИССЛЕДОВАНИЯ МОЧИ У КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Хайруллин Д.Д.¹ – д.вет.н., доцент, **Шакиров Ш.К.**² – д.с-х.н., профессор,
Асрутдинова Р.А.¹ – д.вет.н., профессор, **Шагеева А.Р.**¹ – к.вет.н., доцент,
Овсянников А.П.¹ – к.б.н., доцент

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины
имени Н.Э. Баумана»

²ТатНИИСХ ФИЦ «Казанский научный центр Российской академии наук

Ключевые слова: кормовые добавки, коровы, продуктивность, моча

Keywords: feed additives, cows, productivity, urine

Известно, что недостаточное поступление с кормом энергии и других питательных веществ отражается на продуктивных качествах животных, в том числе могут привести к серьезным нарушениям обмена веществ [1]. В настоящее время для увеличения молочной продуктивности у коров является актуальным.

Использование адаптированных, эффективных и не дорогих, высокоэнергетических кормовых рационов на основе углеводно-минеральных концентратов [1, 4, 5].

При клинических исследованиях в рамках диспансеризации можно определить состояние мочеполовой системы, а именно мочи при применении кормовых добавок, что позволяет в комплексе с гематологическими и другими исследованиями диагностировать функциональном состоянии органов, болезни почек, выявить нарушения обмена веществ в организме, определить возникшие осложнения, следить за эффективностью применения разного рода веществ [3, 5].

Исследования мочи имеют большое клиничко-диагностическое значение при различных болезнях животных, в том числе и нарушениях обмена веществ [2, 6].

С мочевой водой животных из организма выделяется достаточно определенное количество веществ - мочевины, мочевого кислоты, креатинина, индикана и другие. Нарушение образования или выделения мочи в почках может даже

привести к самоотравлению организма азотистыми продуктами [4, 6].

Материал и методы исследований.

Для изучения действия комплексной кормовой добавки на мочеполовую функцию у коров опыты проводили на клинически здоровых дойных коровах в условиях хозяйства ООО «Игенче» Тюлячинского района РТ.

Подопытные животные в количестве 20 голов по методу пар аналогов были разделены на две группы, первая служила контролем – это интактные коровы и вторая группа - коровы, которые получали кормовую добавку в виде лизунца для самопроизвольного вылизывания.

Опыты были проведены в течение одного месяца, до и после использования кормовой добавки. У подопытных животных изучали клиническое состояние, состояние шерстного покрова, потребление корма и воды, внешние поведенческие реакции. Для проведения анализа мочи рано утром до кормления брали среднюю пробу мочи через каждые 4-6 часов, в чистый сосуд при естественном мочеиспускании. Общий анализ мочи включает в себя исследование физических, химических, некоторых биохимических свойств мочи и исследование её осадка. Определяли цвет, запах, прозрачность, удельный вес и кислотность этой биологической жидкости. Кроме того, определяется присутствие в моче белка, липидов желчных пигментов (уробилиногена и билирубина), глюкозы,

кетонových тел, гемоглобина и солей, а также таких форменных элементов, как лейкоциты.

Результат исследований.

Количество мочеиспусканий у всех подопытных животных составило от 6 до 11 раз в сутки. Из физических свойств мочи исследовали его объем, цвет, прозрачность, консистенцию, запах, относительную плотность. С мочой выводится приблизительно 70 % выпитой воды. Количество мочи может колебаться в широких пределах и зависит от количества выпитой воды, количества и качества корма, содержания в ней воды и солей, условий эксплуатации, состояния потовых желез, желудочно-кишечного тракта, легких, секреторной функции почек и др. В наших исследованиях суточное выделение мочи соответствовало нормативным значениям здоровых животных.

Цвет мочи определяли в прозрачном стеклянном цилиндре. У опытных животных цвет мочи был прозрачный от светло-желтого до светло-коричневого. Полученные результаты соответствовали физиологическим нормам.

Консистенция мочи у подопытных животных определяли медленным

переливанием мочи из одной посуды в другую, она была жидкой, водянистой, что соответствует моче здоровых животных.

Запах обусловлен в норме неидентифицированными веществами; он был специфичен, без посторонних запахов и запаха ацетона, хлороформа, аммиака и др. и соответствовал запаху мочи здоровых жвачных животных.

Удельный вес мочи зависит от количества растворенных в ней субстанций, от концентрационной способности почек, кормления, количества принятой воды, содержания, эксплуатации, функции потовых желез кожи, сердца, дыхания и кишечника. Плотность мочи измеряли урометром, что составила за период опыта в пределах $1,015 \pm 0,01$ - $1,035 \pm 0,04$ г/мл. По сравнению с контрольной группой к концу исследований, у животных опытной группы этот показатель был выше на 1,97 %. При протеинурии, глюкозурии, поносах, сильной рвоте, длительном потении, плотность мочи увеличивается, а при хронических нефритах, нефросклерозе – уменьшается (Таблица 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели мочи при применении комплексной кормовой добавки дойным коровам, n=10

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	фоновый показатель	в конце опыта	фоновый показатель	в конце опыта
Удельный вес, г/мл	$0,010 \pm 0,02$	$1,015 \pm 0,01$	$1,010 \pm 0,06$	$1,035 \pm 0,04^*$
Лейкоциты, ед. в п/зр.	следы	отр.	отр.	отр.
Нитраты	не выявлено	не выявлено	не выявлено	не выявлено
pH	$8,55 \pm 0,07$	$8,53 \pm 0,15$	$8,56 \pm 0,02$	$8,58 \pm 0,03^*$
Белок, %	следы	следы	следы	не выявлено
Глюкоза	не выявлено	не выявлено	не выявлено	не выявлено
Кетоновые тела	не выявлено	не выявлено	не выявлено	не выявлено
Уробилиноген, мг %	следы	следы	следы	не выявлено
Билирубин	не выявлено	не выявлено	не выявлено	не выявлено
Кровь	не выявлено	не выявлено	не выявлено	не выявлено

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

В норме количество лейкоцитов не должны превышать 0-3 лейкоцита в поле зрения. Повышение этих значений указывает на воспаление и инфекцию мочевыводящих путей, что не было обнаружено в наших исследованиях.

Проведение анализов на определение нитритов и нитратов в моче - важный этап для диагностики бактериальных заболеваний мочевыделительных путей. Большая часть этих соединений всасывается в кровь в неизменной форме, после чего выводится почками спустя 6-8 часов. Нитраты - это соли азотной кислоты, они могут поступать с кормом, водой, либо синтезируются из нитратов при участии бактерий. Во всех исследуемых образцах мочи подопытных животных их обнаружено не было.

рН мочи зависела от состава кормов, т.е. соотношения в них кислых и щелочных эквивалентов. Установлено что, моча у контрольных групп животных имела слабощелочную среду и составила $8,53 \pm 0,15$, а у животных опытной группы к концу исследований $8,58 \pm 0,03$ ($P \leq 0,05$), что больше на 0,58 %.

Реакции определения белка в моче основаны на осаждении его физическими или химическими средствами. Этот показатель необходимо интерпретировать вместе с относительной плотностью. В наших исследованиях у животных опытной группы белок отсутствовал; тогда, как в моче коров контрольной группы были выявлены их следы.

Заключение. Таким образом, установлено отсутствие глюкозы, лейкоцитов, нитратов, белка, билирубина и крови в моче у подопытных животных. Содержание кетоновых тел в моче у подопытных животных также обнаружено не было, так как они у здоровых животных в норме не встречаются.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Асрутдинова, Р. А. Сравнительная эффективность иммуностропных препаратов / Р. А. Асрутдинова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 202. – С. 12-16.
2. Асрутдинова, Р. А. Фармако-токсикологические свойства и применение гала-вета для повышения неспецифической резистентности сельскохозяйственных животных: дис. д-ра вет. наук: 06.02.03 / Асрутдинова Резиля Ахметовна. – М. – 2010. – 304.
3. Гертман, А. М. Болезни почек и органов мочевыделительной системы животных: Учебное пособие / А. М. Гертман, Т. С. Самсонова. – 2-е., испр. – СПб.: Издательство «Лань». – 2022 – 388 с.
4. Курятова, Е. В. Роль клинической биохимии в лабораторной диагностике болезней животных: учебное пособие / Е. В. Курятова, Н. С. Кухаренко, О. В. Литвиненко, А. П. Лашин [и др.]. – Благовещенск: Изд-во Дальневост. гос. аграр. ун-та. – 2019. – 78 с.
5. Хайруллин, Д. Д. Изучение действия пробиотика «Биосок+» на кроликах при длительном применении / Д. Д. Хайруллин, В. И. Егоров, К. Ф. Халикова, Д. В. Алеев, В. В. Бирюля // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 237. – № 1. – С. 194-198.
6. Шантыз, А. Х. Определение антибактериальной активности нового йодсодержащего препарата / А. Х. Шантыз, П. В. Мирошниченко, Д. Д. Хайруллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 220. – № 4. – С. 231-234.

ИССЛЕДОВАНИЯ МОЧИ У КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Хайруллин Д.Д., Шакиров Ш.К., Асрутдинова Р.А., Шагеева А.Р., Овсянников А.П.
Резюме

Изучение продуктивного уровня сельскохозяйственных животных является весьма актуальной задачей современного животноводства и разработка эффективных и не дорогих, высокоэнергетических кормовых рационов на основе углеводно-витаминно-минеральных концентратов является одним из приоритетных задач агропромышленного комплекса.

Для чего в наших экспериментах провели исследование мочевыделительной функции, а именно мочи с целью выяснения влияния кормовой добавки на организм дойных коров, так как исследования мочи имеют большое клинико-диагностическое значение при различных болезнях животных, в том числе и при нарушениях обмена веществ.

Исследованиями установлено, что при применении современной комплексной кормовой добавки дойным коровам обнаружили отсутствие глюкозы в моче. Содержание кетоновых тел также обнаружено не было.

STUDIES OF URINE IN COWS WHEN USING A COMPLEX FEED ADDITIVE

Khairullin D.D., Shakirov Sh.K., Asrutdinova R.A., Shageeva A.R., Ovsyannikov A.P.
Summary

The study of the productive level of farm animals is a very urgent task of modern animal husbandry and the development of effective and inexpensive, high-energy feed rations based on carbohydrate-vitamin-mineral concentrates is one of the priorities of the agro-industrial complex.

For this purpose, in our experiments, we conducted a study of urinary function, namely urine, in order to find out the effect of feed additives on the body of dairy cows. Since urine tests are of great clinical and diagnostic importance in various animal diseases, including metabolic disorders.

Studies have established that when applying a modern complex feed additive to dairy cows, the absence of glucose in the urine was found. The content of ketone bodies was also not detected.

РЕАЛИЗАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЗАКОНА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «О ВЕТЕРИНАРИИ» В СФЕРЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ И УЧЕТА ЖИВОТНЫХ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Хисамутдинов А.Г.¹ – к.вет.н. начальник, **Трофимова Е.Н.**² – д.вет.н., доцент

¹Главное управление ветеринарии Кабинета Министров Республики Татарстан

²ФГБОУ ВО Казанская государственная академия ветеринарной медицины
имени Н.Э. Баумана

Ключевые слова: учет, маркирование, сельскохозяйственные животные, Республика Татарстан

Keywords: accounting, labeling, farm animals, Republic of Tatarstan

Правовые нормы идентификации и учета животных введены в закон Российской Федерации «О ветеринарии» Федеральным законом «О внесении изменений в Закон РФ «О ветеринарии» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [1]. Во исполнение статьи 2.5 издан приказ Минсельхоза России от 22.04.2016 г. № 161 «Об утверждении Перечня видов животных, подлежащих идентификации и учету», который устанавливает виды животных, подлежащих обязательной идентификации и учету [4]. Федеральным законом от 28.06.2022 г. № 221 «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О ветеринарии» определен порядок осуществления маркирования и учета животных специалистами в области ветеринарии. Вся полученная информация о маркированных животных будет содержаться в единой базе Федеральной государственной информационной системы (ФГИСВетИС) [2,8]. «Порядок предоставления информации в Федеральную государственную информационную систему в области ветеринарии и получения информации из нее» определен Приказом Минсельхоза России от 30.07.2017 г. №318 (с изменениями на 26.06.2022 г.) [5].

Материал и методы исследований. Материалом исследований являются республиканские нормативно-правовые документы по идентификации и учету животных в Республике Татарстан:

Распоряжение Кабинета Министров Республики Татарстан о создании межведомственной рабочей группы по внедрению единой системы регистрации и учета животных на территории Республики Татарстан от 26.08.2020 г. № 1647 – р. [6], в составе которого план мероприятий по внедрению единой системы регистрации и учета животных на территории Республики Татарстан («дорожная карта»); письмо заместителя Премьер-министра Республики Татарстан, министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан М.А. Зяббарова от 15.11.2022 № 01/01-9196 «Об организации работы по своевременному внесению данных в «Национальную систему учета и регистрации животных в Республике Татарстан» [7]; оперативная информация по идентификации крупного рогатого скота в республике. Исследования проводились статистическим методом по данным ГУВ КМ РТ.

Результат исследований. Установлено, что в 79 субъектах Российской Федерации осуществляется маркирование и учет крупного рогатого скота, в том числе в 41 регионе учет ведется в электронном виде в автоматизированной системе «RegAgro». Компания с 2018 года занимается работами по программе национальной системы учета и регистрации животных, основанной на использовании технологии RFID. Автоматизированная система (АС) учёта и регистрации сельскохозяйственных

животных «RegAgro» (АС «RegAgro») создана для реализации повседневных хозяйственных процессов уполномоченных в области ветеринарии органов и подведомственных им учреждений специалистами всех уровней и направлений деятельности. Данная система позволяет формировать первичную регистрационно – учетную информацию, служащую для дальнейшей идентификации животных [12]. Наряду с АС «RegAgro» некоторые субъекты РФ для маркирования и учета животных используют подобные программы других разработчиков программного обеспечения.

В Республике Татарстан во исполнение положений Закона РФ «О ветеринарии» издано распоряжение Кабинета Министров Республики Татарстан от 26.08.2020 г. №1647-р по внедрению единой системы регистрации и учета животных на территории Республики Татарстан в национальной системе учета и регистрации животных Республики Татарстан. Согласно распоряжению определен план мероприятий по внедрению единой системы регистрации и учета животных на территории Республики Татарстан («дорожная карта»). Согласно «дорожной карте» в рамках пилотного проекта с 10.10.2020 г. Главное управление ветеринарии Кабинета Министров Республики Татарстан совместно с АО «Республиканский информационно-вычислительный центр» (АО «РИВЦ»), ГКУ «Главное государственное управление племенным делом в животноводстве Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан» начали осуществлять мероприятия по маркированию и учету животных. Для реализации распоряжения Правительства разработана «Национальная система учета и регистрации животных Республики Татарстан» на платформе ГИС АПК МСХиПРТ (<http://vet.agropoliya.ru/>). В данной системе одновременно с регистрацией и учетом животных ветеринарные специалисты государственных ветеринарных объединений городов и районов должны в личных кабинетах своевременно

фиксировать проведенные ветеринарные мероприятия, а также информацию о выбытии сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот) [11]. Каждому животному присваивается буквенно – цифровой код: визуальная бирка (с цифрами) – на левое ухо, и электронная метка (чип) – на правое ухо. Уникальные номера для меток определяет и выдает Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору. Основные числовые номера насчитывают около 1 млрд. записей, что должно обеспечить спрос на подобные метки до 20 лет [9].

Национальная система учета и регистрации животных Республики Татарстан является важной составляющей системой сбора и регистрации актуальной информации в области маркирования и учета животных на территории республики. В дальнейшем «Национальная система учета и регистрации животных Республики Татарстан» будет интегрирована в единую Федеральную государственную информационную систему в области ветеринарии ФГИС «ВетИС» в компонент «Хорриот» (<https://herriot.vetr.ru/>) [11].

Оператором по внедрению АС «RegAgro» в Республике Татарстан является АО «РИВЦ» через платформу ГИС АПК МСХиПРТ. Основными задачами АО «РИВЦ» являются: сопровождение и техническое обслуживание единой базы; обучение персонала совместно с ГУВ КМ РТ.

Во втором полугодии 2020 г. по устному соглашению ООО «Агросервис» предоставил специалистам АО «РИВЦ» и Главного управления ветеринарии Кабинета Министров Республики Татарстан, ограниченный доступ в АС «RegAgro» для работы в пилотном режиме. В октябре того же года был проведен круглый стол с руководителями районных и городских ветеринарных объединений республики. В качестве пилотных районов по тестированию программы были выбраны Арский и Балтасинский районы в четвертом квартале 2020 года. Постепенно к пилотным присоединились и другие районы республики, особенно те, где имелось большое поголовье крупного

рогатого скота. Руководители крупных животноводческих предприятий были заинтересованы в идентификации скота. Для реализации продукции животноводства идентификация скота является неотъемлемой частью «прослеживаемости» и, как следствие, обеспечивает биобезопасность продукции животного происхождения. В племенных предприятиях ведение бонитировки скота, обеспечивает прослеживаемость обоих родителей, анализ их продуктивности, что способствует повышению продуктивности племенных животных.

Порядок идентификации и учета для животноводческих предприятий состоит из следующих этапов: приобретение

хозяйствами средств маркирования с эмиссионными номерами; обращение хозяйства в районное государственное ветеринарное объединение для получения пароля доступа в личный кабинет единой системы учета; биркование животных; ввод информации о биркованных животных в единую систему учета – создание заявки на регистрацию животного; подтверждение регистрации животного специалистом государственной ветеринарной службы.

На рисунке 1 представлены сведения об идентификации и учете крупного рогатого скота в сельхозформированиях Республики Татарстан за три года.

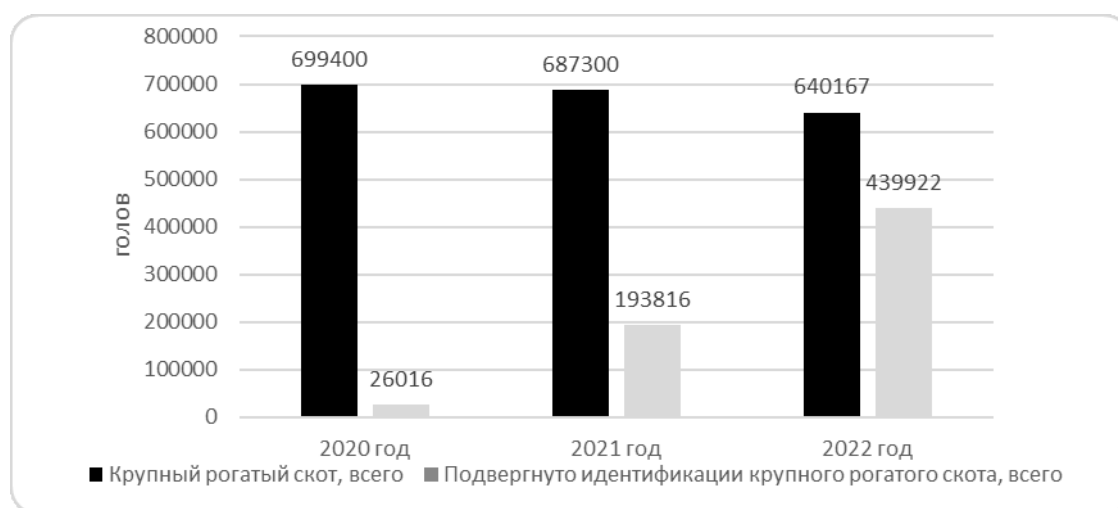


Рисунок 1 – Сведения об идентификации и учете крупного рогатого скота в сельхозформированиях Республики Татарстан (данные на 6.03.2023 г.)

В 2020 году началось внедрение системы идентификации животных в республике. Всего было подвергнуто идентификации 26016 голов крупного рогатого скота из имеющихся 699 400 голов, что составило 3,7 %. В 2021 г. 193816 голов из 687300 голов (28,2 %) (данные на 27.12.2021 г.) и в 2022 г. – 439922 голов из 640167 голов, соответственно (68,7 %) (данные на 27.12.2021 г.) [11]. За три анализируемых года в республике идентификации подвергали крупный рогатый скот общественного сектора.

Для успешной реализации учета и регистрации животных на территории республики созданы технические возможности использования АС «RegAgro». Решением Раиса Республики

Татарстан Рустама Нургалиевича Минниханована 2022 год было выделено из бюджета республики 25,21 млн. рублей (Распоряжение Кабинета министров республики Татарстан от 30.12.2021 г. № 2998 – р). На выделенные средства Главным управлением ветеринарии Кабинета Министров Республики Татарстан приобретен программный продукт «RegAgro» и мобильные терминалы - 187 единиц для 43 районов 2 городов республики.

Распоряжением Кабинета министров Республики Татарстан от 05.11.2022 г. № 2407 – р для идентификации и учета крупного рогатого скота, содержащегося в личных подсобных хозяйствах граждан, выделены из бюджета

Республики Татарстан денежные средства на сумму 58,65 млн.руб. Выделенные денежные средства направлены на закупку комплектов электронных и визуальных бирок и расходы по осуществлению работ по маркированию. Государственные ветеринарные объединения оперативно закупили бирки. Для населения эта работа осуществляется на безвозмездной основе.

В настоящее время в Республике Татарстан активно проводится процедура идентификации и учета сельскохозяйственных животных. Все необходимые полномочия в пределах компетенции для хозяйствующих субъектов всех форм собственности и личных подсобных хозяйств, предусмотренной программой «Национальная система учета и регистрации животных Республики Татарстан», функционируют в штатном режиме.

По данным официального сайта <http://vet.agropoliya.ru> на 01.03.2023 г. идентифицировано и учтено по Республике Татарстан: крупного рогатого скота - 509 279 голов, мелкого рогатого скота – 39, свиней – 461, лошадей – 619 голов.

На рисунке 2 представлены сведения об идентификации и учете крупного рогатого скота в общественном секторе по районам в Республике Татарстан на 06.03.2023 г.

На 6 марта 2023 года подвергли маркированию 486 567 голов крупного рогатого скота общественного сектора из имеющихся 640 167 голов, что составляет 75,4 %. Полностью маркировали крупный рогатый скот в Атинском и Агрызском районах, более 90 % – в Муслюмовском, Балтасинском, Дрожжановском, Тюлячинском, Сабинском, Бугульминском, Кукморском и Арском районах.

Лидерами по маркированию крупного рогатого скота в общественном секторе являются:

- в Кукморском районе: СХПК «Агрофирма Рассвет» - 97 %, ООО «Урал» - 97, СХПК «Урал» - 97; ООО «Восток» - 97 %;

- в Атинском районе: ООО «Шахтер» - 100 %, ООО «Тукаевский» - 100, СХПК «ТАН» - 100 %;

- в Сабинском районе: ООО «Игенче» - 100 %, КФХ «Мухаметшин 3.3.» - 100; ООО «Туган Як» - 98 %.

Более 75 % крупного рогатого скота маркировано в Тетюшском, Апастовском, Нижнекамском, Буинском, Аксубаевском, Алексеевском районах; выше 65 % - в Нурлатском, Пестречинском, Ютазинском, Алексеевском, Рыбно-Слободском, Камско-Устьинском, Зеленодольском, Высокогорском, Альметьевском, Чистопольском, Кайбицком, Лениногорском, Елабужском районах; более 50 % - в Актанышском, Верхнеуслонском, Мамадышском, Сармановском, Заинском, Тукаевском районах. В остальных районах республики охват поголовья крупного рогатого скота общественного сектора маркированием составляет от 26,5 % - в Новошешминском до 48,1 % - в Мензелинском районах.

Разный уровень охвата поголовья крупного рогатого скота общественного сектора идентификацией и учетом обусловлен:

- желанием проведения маркирования собственниками животных до вступления в силу изменений законодательства;

- численностью животных в сельских районах;

- распределением поголовья крупного рогатого скота по животноводческим предприятиям;

- сроками внедрения программы идентификации и учета в разных районах.

- ответственностью специалистов государственных районных ветеринарных объединений;

- уровнем материально-технического обеспечения ветеринарных учреждений;

- специальной подготовкой ветеринарных специалистов по вопросам идентификации и учета животных;

- оперативностью руководителей ветеринарных служб районов по реализации положений статьи 2.5 Закона РФ «О ветеринарии».

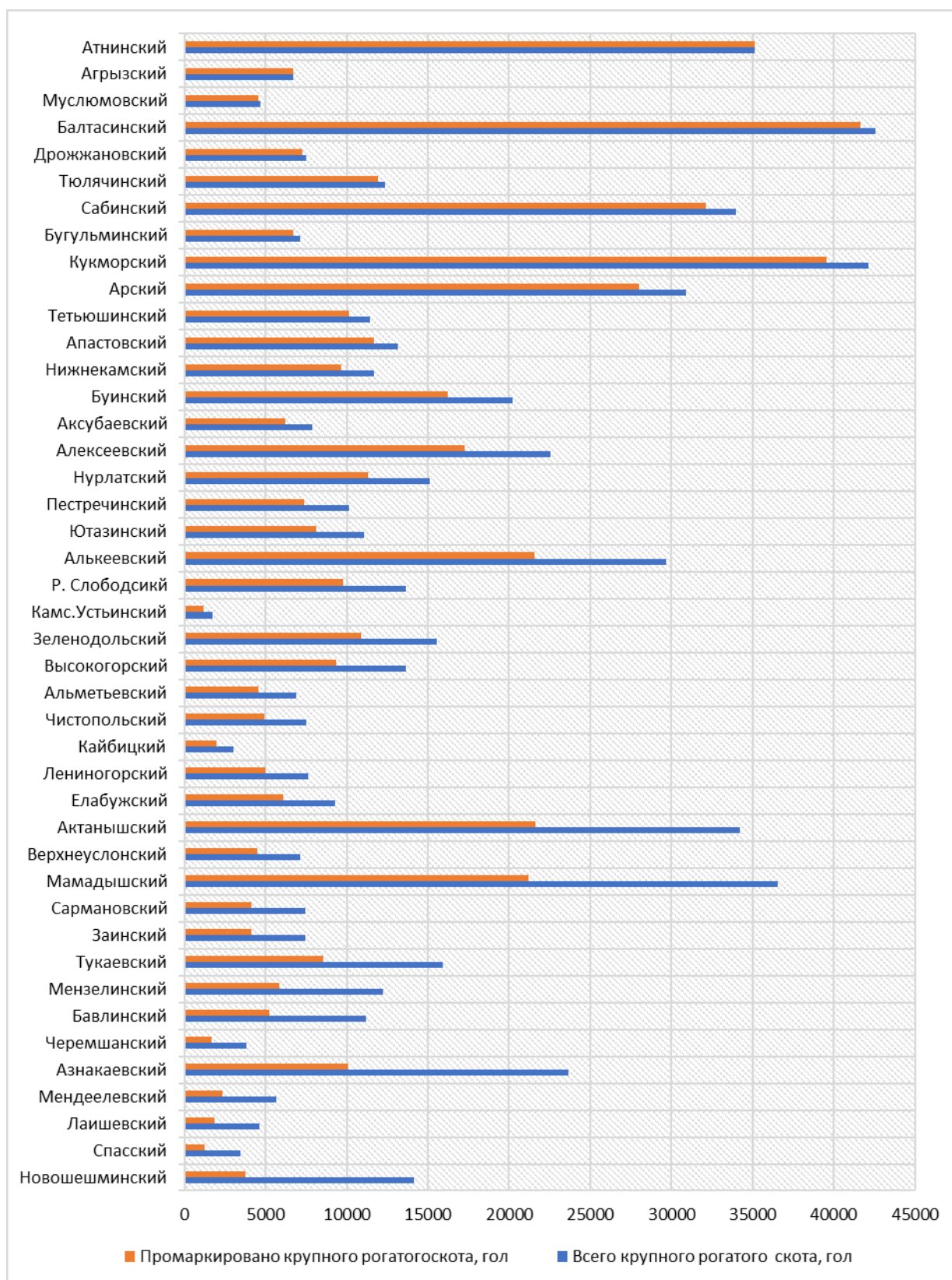


Рисунок 2 – Сведения о маркировании и учете крупного рогатого скота в предприятиях АПК по районам Республики Татарстан на 06.03.2023 г.

Ежегодный импорт, поставляемый в Российскую Федерацию, составляет около 20000 голов крупного рогатого скота. Данный скот промаркирован номерами страны происхождения, и их невозможно

внести в национальную систему регистрации, учета и идентификации животных. Сведения о импортируемых животных вносятся вручную лишь в ФГИС «ХОРРИОТ».

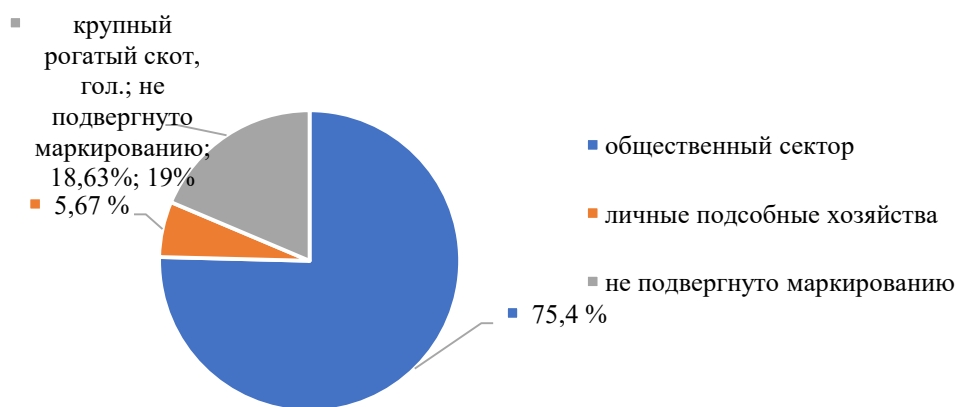


Рисунок 3 – Структура поголовья крупного рогатого скота, подвергнутого маркированию и учету в общественном и частном секторах Республики Татарстан на 6.03.2023 г.

С 1 февраля 2023 года началась работа по идентификации и учету скота в личных подсобных хозяйствах граждан в республике.

На рисунке 3 представлена структура маркирования крупного рогатого скота в Республике Татарстан на 6 марта 2023 г. На анализируемую дату по всей республике маркированы 547507 голов крупного рогатого скота, что составляет в общественном секторе – 75,4 %, в личных подсобных хозяйствах граждан – 5,67 %. Остается не подвергнутого маркированию крупного рогатого скота 18,63 % от общего поголовья общественного и частного сектора.

На анализируемый период маркирование других видов сельскохозяйственных животных в республике осуществлено в небольшом объеме (лошади, свиньи) или в единичном количестве (овцы). Согласно «дорожной карте» по внедрению единой системы регистрации и учета животных на территории Республики Татарстан перечисленные животные, а также домашняя птица, пушные звери, пчелы, рыбы и иные водные животные будут маркироваться поочередно в текущем году и в последующие годы.

Межведомственная рабочая группа по внедрению единой системы

регистрации, учета и идентификации животных на территории Республики Татарстан успешно организовала план мероприятий, своевременно определила пилотную программу по внедрению единой системы, провела анализ существующих на рынке информационных систем, протестировала выбранную программу, своевременно проводила межведомственные совещания, обучающие семинары сотрудников государственной ветеринарной службы республики. Согласно «дорожной карте» на первом этапе установила необходимость маркирования крупного рогатого скота, находящегося в общественном секторе участников пилотных районов (Арского и Балтасинского) с 10 октября 2020 г. К концу 2022 года маркированием было охвачено все поголовье крупного рогатого скота во всех 43 районах Республики Татарстан. С 1 февраля 2023 г. по 1 июня 2023 года планируется полностью промаркировать крупный рогатый скот, содержащийся в личных подсобных хозяйствах граждан республики.

Плановая работа учреждений Государственной ветеринарной службы Республики Татарстан по маркированию и учету животных во всех категориях предприятий, а также крестьянских (фермерских) и индивидуальных

подсобных хозяйствах граждан осуществляется в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 5 апреля 2023 г. №550 «Об утверждении Правил осуществления учета животных и перечня видов животных, подлежащих индивидуально или групповому маркированию и учету, случаев осуществления индивидуального или группового маркирования и учета животных, а так же сроков осуществления учета животных» [3]. Для реализации этого постановления будет составлен перспективный план маркирования и учета животных во всех сельских муниципальных районах и городах Республики Татарстан с учетом сроков осуществления маркирования и учета каждого вида животных, установленных Правительством Российской Федерации и в соответствии с федеральными Правилами учета животных.

Заключение: Идентификация и учет крупного рогатого скота в Республике Татарстан - в пилотном регионе Российской Федерации – проводится с четвертого квартала 2020 года. За три года подвергнуто маркированию 75,4% поголовья крупного рогатого скота в предприятиях агропромышленного комплекса и 5,67 % в личных подсобных хозяйствах граждан республики. Создана «Национальная система учета и регистрации животных Республики Татарстан» на платформе ГИС АПК МСХиПРТ (<http://vet.agropoliya.ru/>). Накоплен положительный опыт коллективной работы Главного управления ветеринарии Кабинета Министров Республики Татарстан, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, Главного государственного сельскохозяйственного управления племенным делом и животноводством Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, Управления агропромышленного комплекса, земельных отношений и потребительского рынка Аппарата Кабинета Министров Республики Татарстан, АО «Республиканский информационный вычислительный центр».

Главным управлением ветеринарии Кабинета Министров Республики Татарстан и АО «Республиканский информационный вычислительный центр» проводилось обучение ветеринарных специалистов государственной ветеринарной службы по методике и технике осуществления регистрации, учета и идентификации животных.

Осуществляется интеграция данных с ГИС АПК МСХиПРТ (<http://vet.agropoliya.ru/>) в ФГИС «ХОРРИОТ» и впоследствии в ФГИС «Меркурий», что обеспечит почти 100 % прослеживаемости продукции животного происхождения на всей территории Республики Татарстан и Российской Федерации. Последнее будет способствовать обеспечению биологической безопасности продуктов, гарантировать недопущение распространения заразных болезней животных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Автоматизированная система учета и регистрации животных: официальный сайт. – URL: <https://regagro.ru/> (дата обращения 2.03.2023).
2. Бальтанова, Г. Ж. Анализ положений законодательства об обязательной маркировке животных / Г. Ж. Бальтанова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 5(97). – С. 241-245
3. Государственная информационная система в области ветеринарии ВетИС: официальный сайт. – URL: <https://herriot.vetrif.ru> (дата обращения 3.03.2023)
4. Государственная информационная система агропромышленного комплекса Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан: официальный сайт. – URL: <https://new.agropoliya.ru/> (дата обращения 2.03.2023)

5. Джинчарадзе, Г. В. Проблемы развития ИТ-решений на рынке идентификации сельскохозяйственных животных / Г. В. Джинчарадзе, А. А. Мехедькин, О. А. Моторин, О. И. Соловьева // Управление рисками в АПК. – 2021. – Вып. 40. – С. 15-23.

6. О внесении изменений в Закон РФ «О ветеринарии» отдельных законодательных актов Российской Федерации: Федерального закона от 13.07.2015 г. №243-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – URL:<https://www.consultant.ru> (дата обращения 17.02.2023)

7. О внесении изменений в Закон РФ «О ветеринарии»: Федеральный закон от 28.06.2022 г. №221-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – URL:<https://www.consultant.ru> (дата обращения 17.02.2023)

8. Об утверждении Правил осуществления учета животных и перечня видов животных, подлежащих индивидуальному или групповому маркированию и учету, случаев осуществления индивидуального или группового маркирования и учета животных, а также сроков осуществления учета животных: Постановление Правительства Российской Федерации от 5.04. 2023 г. №550 [Электронный ресурс]. –

URL:

[file:///C:/Users/1/Downloads/0001202304070052%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/1/Downloads/0001202304070052%20(1).pdf) (дата обращения 10.04.2023)

9. Об утверждении Перечня видов животных, подлежащих идентификации и учету: Приказ Минсельхоза России от 22.04.2016 г. № 161[Электронный ресурс]. – URL:<https://www.consultant.ru> (дата обращения 17.02.2023)

10. Об утверждении порядка предоставления информации в Федеральную государственную информационную систему в области ветеринарии и получения информации из нее: Приказ Минсельхоза России от 30.06.2017 г. № 318 (с изменениями на 26.06.2022) [Электронный ресурс]. – URL:<https://www.consultant.ru> (дата обращения 17.02.2023)

11. Письмо заместителя Премьер-министра Республики Татарстан, министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан М.А. Зяббарова «Об организации работы по своевременному внесению данных в «Национальную систему учета и регистрации животных в Республике Татарстан» от 15.11.2022 01/01-9196

12. Распоряжение Кабинета Министров Республики Татарстан по внедрению единой системы регистрации и учета животных на территории Республики Татарстан от 26.08.2020 № 1647-р

РЕАЛИЗАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЗАКОНА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «О ВЕТЕРИНАРИИ» В СФЕРЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ И УЧЕТА ЖИВОТНЫХ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Хисамутдинов А.Г., Трофимова Е.Н.
Резюме

Целью исследований стало обобщение опыта идентификации и учета крупного рогатого скота в Республике Татарстан в соответствии с законом Российской Федерации «О ветеринарии». Порядок идентификации и учета животных определен законом Российской Федерации «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О ветеринарии» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», Постановлением Правительства Российской Федерации от 23.04.2023 г. и Приказом Министерства сельского хозяйства от 22.04.2016 г. № 16. В Республике Татарстан создана межведомственная рабочая группа по внедрению единой системы регистрации и учета животных на территории Республики Татарстан, проведено обучение специалистов государственной ветеринарной службы, подвергнуто маркированию 75,4 % поголовье крупного рогатого скота в предприятиях агропромышленного комплекса и 5,67 % в личных подсобных хозяйствах граждан.

IMPLEMENTATION OF THE REQUIREMENTS OF THE LAW OF THE RUSSIAN FEDERATION «ABOUT VETERINARY MEDICINE» IN THE FIELD OF IDENTIFICATION AND ACCOUNTING OF ANIMALS IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Khisamutdinov A.G., Trofimova E.N.
Summary

The purpose of the research was to generalize the experience of identification and accounting of cattle in the Republic of Tatarstan in accordance with the Law of the Russian Federation "On Veterinary Medicine". The procedure for the identification and registration of animals is defined by the Law of the Russian Federation "On Amendments to the Law of the Russian Federation "On Veterinary Medicine" and Certain Legislative Acts of the Russian Federation", the Decree of the Government of the Russian Federation of 23.04.2023 and the Order of the Ministry of Agriculture of 22.04.2016 No. 16. An interdepartmental working group has been established in the Republic of Tatarstan to introduce a unified system of registration and accounting of animals on the territory of the Republic of Tatarstan, training of specialists of the state veterinary service has been conducted, 75.4 % of the livestock of cattle in the agro-industrial complex and 5.67 % in the personal.

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Хорольская Е.Н. – к.б.н, доцент, **Артищева Е.С.** – аспирант, **Погребняк Т.А.** – к.б.н, доцент, **Комарова М.Н.** – преподаватель, **Сушкова Д.Н.** – аспирант

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный
исследовательский университет»

Ключевые слова: физическое развитие, функциональный статус, адаптация, сердечно-сосудистая система, функциональные возможности

Keywords: physical development, functional status, adaptation, cardiovascular system, functional capabilities

Проблема формирования, сохранения и укрепления здоровья студентов в период обучения становится все более актуальной. Целенаправленное влияние на здоровье и физическое развитие студентов оказывают следующие факторы: правильная организация процесса физического воспитания, мотивация к учебе, здоровье студентов и процесс адаптации к новым условиям обучения. Переход выпускников школ на ступень среднего профессионального образования сопровождается появлением новых требований к условиям обучения, тем самым оказывая влияние на психофункциональный статус первокурсников и способность адаптации к новым условиям без ухудшения самочувствия и состояния здоровья. [1, 2, 8]. Переход школьников в статус студентов связан со сменой социальных условий жизнедеятельности и включением их в иную форму организации учебной деятельности с необходимостью проявления самостоятельности, к которой многие из них не адаптированы. Соответственно, это вызывает эмоциональное напряжение с развитием выраженного стресс-состояния и даже срыва механизмов адаптации студентов на начальном этапе обучения [10, 3, 9]. По данным литературы, в период сессии почти в 2 раза возрастает процент лиц с тахикардией и артериальной гипертензией, срывом механизмов адаптации за счет чрезмерной активации

симпатоадреналовой системы [1, 6, 5]. Это снижает активность механизмов адаптации и успешность обучения студенток [6, 2, 8]. Физиологические параметры кардиореспираторной системы в любой момент времени объективно отражают её функциональный статус, физическую работоспособность и выносливость [10, 4, 9].

Цель исследования: оценить физиологический статус и уровень текущей адаптации по соматометрическим и физиометрическим показателям у первокурсниц на начальном этапе обучения в медицинском колледже НИУ «БелГУ» (г. Белгорода).

Материал и методы исследований. В сентябре месяце на начальном этапе обучения в исследовании добровольно участвовали 28 студенток в возрасте 15-16 лет, которые в период его проведения были условно здоровы и дали согласие на участие в данном исследовании. Девушек изначально информировали о цели, задачах и методах планируемого эксперимента.

На первом этапе исследования у студенток определяли и оценивали индивидуальный уровень физического развития и соответствующий ему уровень соматического здоровья по индивидуальным значениям показателей соматометрии: длины (см) и массы (кг) тела, окружности грудной клетки (ОГК, см), рассчитали индексы Кетле и Пинье [6, 2, 8]. По значениям параметров соматометрии у каждой студентки

оценивали темп и пропорциональность физического развития организма, уровень его соматического здоровья. Оценивали индивидуальные значения УФС с учетом следующих критериев: средний – 0,366-

0,475; ниже среднего – 0,261-0,365; выше среднего – 0,476-0,575; низкий – 0,175-0,260; высокий – 0,576 и более по формуле: [7, 8].

$$\text{УФС} = \frac{700 - 3 \cdot \text{ЧСС} - 2,5 \cdot \text{АД} \cdot \text{ср.} - 2,7 \cdot \text{возраст} + 0,28 \cdot \text{вес}}{350 - 2,6 \cdot \text{возраст} + 0,21 \cdot \text{рост}}$$

На следующем этапе оценивался уровень реактивности кардиореспираторной системы девушек, направленность и степень изменения её физиологических показателей, активность механизмов нервно-гуморальной регуляции в физиологических условиях и при дозированных физических нагрузках с последующим определением времени на их восстановление к исходному уровню [8, 10].

Анализировали и оценивали параметры основных гемодинамических показателей: частоты сердечных сокращений – ЧСС (мин⁻¹); компонентов артериального давления (АД мм рт. ст.) – систолического (АДс), диастолического (АДд) и пульсового (ПД) на индивидуальном и групповом уровнях по возрастно-половым нормативным значениям центильных таблиц [10, 4, 7]. Рассчитывали показатель реакции (ПР) сердечно-сосудистой системы на задержку дыхания по формуле: $\text{ПР} = \text{ЧСС}_1 / \text{ЧСС}_2$, где значение ЧСС₁ определяли у студенток до нагрузки, а ЧСС₂ – после нагрузки. Оценивая результаты пробы, учитывали, что значение $\text{ПР} > 1,2$ свидетельствует о снижении кардиореспираторного резерва и указывает на рост энергетического напряжения в организме [7, 8]. Определяли реакцию сердца и сосудов на наклоны

туловища (бельгийский тест): в положении сидя считали пульс за 10 с (ЧСС₁); затем в течение 1,5 мин выполняли 20 наклонов вниз с опусканием рук и по завершении нагрузки подсчитывали пульс за 10 с (ЧСС₂); через 50 с после выполненных наклонов определяли пульс (ЧСС₃). По полученным данным рассчитывали адаптивный показатель реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку по формуле: $\text{ПР} = [(\text{ЧСС}_1 + \text{ЧСС}_2 + \text{ЧСС}_3) - 33] / 10$. Оценивали каждый результат по следующей градации: 0-0,03 – отличная, 0,31-0,6 – хорошая; 0,61-0,9 – средняя; посредственная – 0,91-1,2; более 1,2 – необходима консультация специалиста.

Выявленные в процессе исследования соматометрические и физиометрические показатели первокурсниц были проанализированы на индивидуальном и групповом уровнях с использованием пакета компьютерных программ «Statistika-10»; определяли средние показатели (М), стандартное отклонение (+m) и стандартную ошибку (σ).

Результат исследований.

Выявленные у студенток на начальном этапе исследования средние показатели соматометрии представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Антропометрические показатели физического развития студенток

Показатель, ед. изм.	Девушки, n=28		
	М±m	Min	Max
Длина тела, (см)	166,1±1,96	157,5	177,0
Масса тела, (кг)	53,9±1,67	43,6	65,6
ОГК, (см)	83,6±1,35	75,0	93,4
Индекс Кетле, (кг/м ²)	19,7±0,51	16,4	22,9
Индекс Пинье, (%)	27,3±2,12	11	33

По средним значениям для данной группы студенток характерен средний, но непропорциональный уровень физического развития – показатель ОГК превысил возрастную норму, соответствуя уровню выше среднего (Таблица 1). Анализ у студенток индивидуальных параметров тела – длины и массы, показал, что их значения соответствовали возрастной норме и среднему уровню физического развития только у 64 % девушек; у 14 % студенток установлена гипертрофия, у 22 % – гипотрофия. Индивидуальные значения ОГК соответствовали возрастной норме у 64 % студенток, у остальных значения превышали возрастную норму.

Уровень и пропорциональность физического развития у студенток оценивали по индивидуальным показателям соматометрии. Установлено, что гармоничный и средний уровень физического развития, и, следовательно, соматического здоровья характерен для 64% девушек. Склонность к ожирению выявлена у 8 % студенток, дефицит массы тела и истощение – у 20%, у остальных – среднее непропорциональное физическое развитие.

Средние параметры системной гемодинамики у первокурсниц – ЧСС и все компоненты АД соответствовали возрастным нормам (Таблица 2).

Таблица 2 – Функциональные показатели сердечно-сосудистой системы студенток

Показатели, усл.ед.	Девушки, n=28		
	M±m	Max	Min
ЧСС в покое, мин ⁻¹	77,3±3,29	93	61
АДс, мм рт.ст.	114,1±5,3	158	85
АДд, мм рт.ст.	66,6±3,19	90	50
ПД, мм рт.ст.	47,2±3,80	75	26

По индивидуальным значениям у 33 % девушек выявлена тахикардия. Этот результат, полученный в физиологических условиях, указывал на высокое функциональное напряжение, вызванное усиленным влиянием симпатической нервной системы на модуляцию сердечного ритма на фоне сниженных против нормы функциональных возможностей системы кровообращения.

Анализ индивидуальных значений АДс показал, что против возрастной нормы гипотония выявлена у 12 % студенток, у 32 % студенток – гипертония. Индивидуальные значения АДд снижены против нормы у 8% студенток, но у 28 % первокурсниц значения АДд превышали.

К группе риска по развитию артериальной гипертензии отнесены студентки с повышенными против нормы индивидуальными значениями АДс и АДд. Проявление гипертензии определяет замедленный темп развития миокарда сердца и сосудов в сравнении с более ранним и интенсивным ростом костей скелета. Высокое диастолическое

напряжение миокарда стенок левого желудочка снижает его функциональные возможности. На это указывало и средние значения ПД, которое превысило физиологическую норму, равную 30- 45 мм рт. ст. и повышенные против нормы его индивидуальные значения у 20 % студенток. Повышенное диастолическое напряжение сократимых кардиомиоцитов миокарда снижает функциональных возможностей миокарда и, соответственно, систолического и минутного объемов крови. Адаптация миокарда девушек к физиологическим условиям реализуется за счет усиления ритма миокарда, указывая на функциональную недостаточность миокарда левого желудочка сердца.

Известно, что среднее значение УФС организма характеризует его резервные возможности и особенности текущей физиологической активности в конкретных условиях среды. Высокий УФС организма выявлен у 67 % девушек, указывая на хороший уровень жизнеспособности и высокое проявление работоспособности (Рисунок 1).

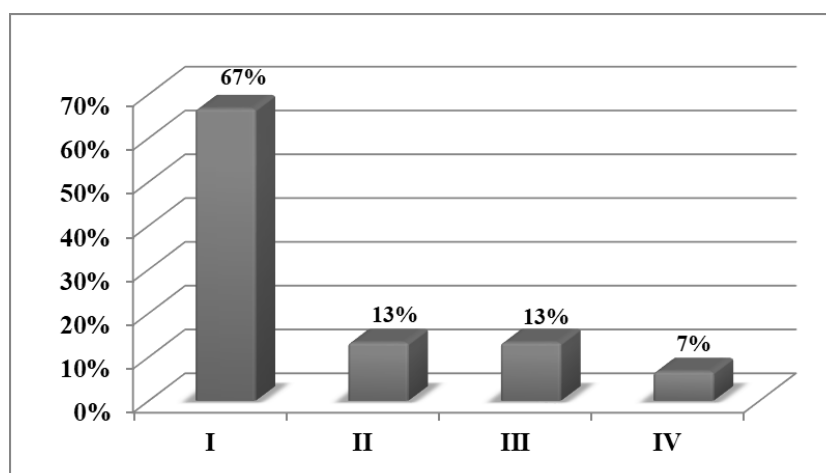


Рисунок 1 – Уровень физического состояния девушек

Анализ выявленных сдвигов ЧСС под влиянием физической нагрузки и скорости её восстановления в среднем составил 1,91 усл. ед., отмечая средний уровень проявления реактивности сердечно-сосудистой системы студенток на функциональную пробу – наклоны

туловища (Таблица 3). Анализ индивидуальных результатов тестирования показал, что отличный уровень функционального статуса сердца выявлен только у 28 % студенток; хороший – у 20 %; средний – у 40 %; низкий с посредственным состоянием – у 12 %.

Таблица 3 – Реакция сердечно-сосудистой системы девушек на наклоны туловища

Показатели, усл. ед. мин ⁻¹	Девушки, n=28		
	M±m	Max	Min
ЧСС1, мин ⁻¹	14,0±0,62	17	10
ЧСС2, мин ⁻¹	16,3±0,83	21	11
ЧСС3, мин ⁻¹	13,4±0,69	19	10
ПР2	1,91±0,88	14	0

Закключение. Оценка физиологического статуса и уровня текущей адаптации первокурсниц на начальном этапе обучения с учетом соматометрических и физиометрических показателей показала, что для данной группы студенток характерен средний, но непропорциональный уровень физического развития. Средние параметры системной гемодинамики у первокурсниц – ЧСС и все компоненты АД соответствовали возрастным нормам и оптимальной активности системы кровообращения и её адаптации текущим нагрузкам. Но по индивидуальным значениям у 16 % девушек выявлена тахикардия, как результат высокого у них функционального напряжения симпатической нервной системы и сниженных функциональных возможностей системы кровообращения. Высокий уровень физического состояния

организма девушек, указывал на хороший уровень их жизнеспособности и работоспособности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Апанасенко, Г. Л. Медицинская валеология / Г. Л. Апанасенко // Серия «Гиппократ». – Ростов н/Д.: Феникс, 2000. – 248 с.
2. Баранов, А. А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий / А. А. Баранов, В. Р. Кучма, Н. А. Скоблина // М.: Научный центр здоровья детей РАМН. – 2014. – 216 с.
3. Герасевич, А. Н. Сравнительная характеристика отдельных показателей морфофункционального состояния организма современных студентов (часть 1) / А. Н. Герасевич, Л. А. Шитов, Е. М. Шитова [и др.] // Физическое воспитание студентов. – 2013. – № 5. – С. 25-31.

4. Губарева, Л. И. Экология человека: Практикум для вузов / Л. И. Губарева, О. М. Мизирева, Т. М. Чурилова. – Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. – 112 с.

5. Калюжный, Е. А. Комплексная оценка физического развития школьников: методические указания / Е. А. Калюжный, Ю.Г. Кузмичев, С.В. Михайлова и др. – Разработано НГМА, АГПИ. Арзамас: АГПИ, 2012. – 80 с.

6. Косованова, Л. В. Скрининг-диагностика здоровья школьников и студентов. Организация оздоровительной работы в общеобразов. учреждениях / Л. В. Косованова, М. М. Мельников, Р. И. Айзман. – Новосибирск: Сиб.унив. изд-во, 2003. – 241 с.

7. Погребняк, Т. А. Профилактика наркомании и формирование здорового образа жизни: учебное пособие / Т. А. Погребняк, Е. В. Зубарева. – Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ» 2013 – 188 с.

8. Практикум по психофизиологической диагностике: учебное пособие. М.: Гум. Изд. Центр Владос. – 2000. – 128 с.

9. Сухарева, Л. М. Состояние здоровья и физическая активность современных подростков / Л. М. Сухарева, И. К. Рапопорт, И. В. Звезда // Гигиена и санитария. – 2012. – № 3. – С. 52-55.

10. Ткаченко, И. Т. Системная гемодинамика. Избранные лекции по современной физиологии / И.Т. Ткаченко. – Арт-Кафе. – 2009. – С. 135-194.

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Хорольская Е.Н., Артищева Е.С., Погребняк Т.А., Комарова М.Н., Сушкова Д.Н.
Резюме

В работе представлена оценка физиологического статуса и уровня текущей адаптации первокурсниц на начальном этапе обучения медицинского колледжа НИУ «БелГУ» на основе соматометрических и физиометрических показателей. Включение выпускников школ в процесс среднего профессионального образования сопряжено с появлением новых требований среды обучения к психо-функциональному статусу первокурсника, которые непосредственно зависят от его способности адаптироваться к новым условиям без ухудшения самочувствия и состояния здоровья. Переход школьников в статус студентов связан со сменой социальных условий жизнедеятельности и включением их в иную форму организации учебной деятельности с необходимостью проявления самостоятельности, к которой многие из них не адаптированы.

ASSESSMENT OF PHYSICAL DEVELOPMENT AND FUNCTIONAL CONDITIONS OF STUDENTS

Khorolskaya E.N., Artishcheva E.S., Pogrebnyak T.A., Komarova M.N., Sushkova D.N.
Summary

The paper presents an assessment of the physiological status and the level of current adaptation of first-year students at the initial stage of training of the medical college of the National Research University "BelSU" on the basis of somatometric and physiometric indicators. The inclusion of school graduates in the process of secondary vocational education is associated with the emergence of new requirements of the learning environment for the psycho-functional status of a first-year student, which directly depend on his ability to adapt to new conditions without deterioration of self-esteem and health. The transition of schoolchildren to the status of students is associated with a change in social conditions of life and their inclusion in a different form of organization of educational activities with the need to manifest independence, to which many of them are not adapted.

ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПОЛИФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ «ГИМИЗИМ» И «НИСТ» ПРИ ИХ ПЕРОРАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ ПЕРЕПЕЛАМ

Шакиров Г.Ф.¹ – ветеринарный врач, **Файзрахманов Р.Н.**² – д.б.н., зав. кафедрой,
Софронов В.Г.² – д.вет.н., профессор, **Данилова Н.И.**² – д.б.н., профессор,
Кузнецова Е.Л.² – к.вет.н.

¹ООО «СП «Смаиль»

²ФГБОУ ВО Казанская государственная академия ветеринарной медицины
имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: полиферментные препараты «Гимизим» и «НИСТ», острая токсичность, перепелки

Keywords: polyenzymatic preparation "Gimizim" and "NIST", acute toxicity, quails

Одно из ведущих мест среди отраслей животноводства, которые вносят весомый вклад в экономику нашей страны, является птицеводство.

В последнее время достаточно много внимания уделяется разведению перепелов и получению от них экологически чистой продукции. Это можно объяснить тем, что перепела невосприимчивы по многим видам возбудителей болезней, в отличие от других видов птиц. Их мясо и яйца относятся к диетическим продуктам и имеют высокие питательные свойства [3, 7, 8].

Несмотря на короткий период откорма, в рационах перепелов, также, как и в рационах других сельскохозяйственных птиц [2, 5, 10], показано применение кормовых добавок, ускоряющих рост и способствующих более быстрому набору массы [4, 6, 1]. Для повышения усвояемости корма и более быстрого увеличения продуктивности нами был использован полиферментный препарат «Гимизим» и «НИСТ» в качестве кормовой добавки в кормлении перепелов.

Однако все используемые добавки требуют всестороннего изучения и, в первую очередь, их токсикологической оценки [9].

В связи с вышесказанным была проведена токсикологическая оценка полиферментных препаратов «Гимизим» и «НИСТ», которые представляют собой

светло-коричневый сыпучий порошок с характерным запахом. Изучаемые препараты являются комплексными полиферментными препаратами для глубокого расщепления и усвояемости питательных веществ корма вне организма, а также расщепления антипитательных веществ кормов, затрудняющих пищеварение у животных. Они содержат комплекс протеолитических, амилалитических, липолитических, целлюлозолитических, пектолитических и ксиланазных ферментов, позволяющих увеличить усвояемость зернофуражных смесей на основе ячменя, пшеницы, и, что особенно важно, ржи.

Протеолитическая активность для препарата «Гимизим» составляет 2 ед./г и «НИСТ» – 4 ед./г, амилалитическая – 900 и 700 ед./г, экзо-β-глюконазная – 140 и 120 ед./г, а также препараты обладают целлюлазной, ксиланазной, липазной и фитазной активностью. В состав обоих препаратов входят антиоксидант, антисептик-спороцит, фунгицид, вещества, увеличивающие сыпучесть и гигроскопичность, адсорбент-носитель и протеолитические, амилалитические, целлюлозолитические, липолитические, пектолитические и фитолизитические ферменты, обеспечивающие гидролиз питательных веществ вне организма до простых, легко усваиваемых организмом форм.

В предварительных исследованиях

было установлено, что под воздействием ферментов, содержащихся в препаратах «Гимизим» и «НИСТ», белки корма гидролизуются до низших пептидов и отдельных аминокислот, полисахариды (целлюлоза и крахмал) в глюкозо-мальтозную смесь, а вещества с антипитательными свойствами белковой природы (пектины, фитиновая кислота и т.п.), расщепляются до таких форм, которые не оказывают отрицательного воздействия на процесс пищеварения и организм животных, что позволяет улучшить усвояемость комбикормов. Кроме того, вместе с ферментативным гидролизом питательных веществ, под действием высокой температуры происходит пастеризация кормов.

Поскольку все препараты, перед широким применением в животноводстве, должны пройти предварительную токсикологическую оценку, перед нами стояла задача изучить острую токсичность отечественных полиферментных препаратов «Гимизим» и «НИСТ», что являются актуальным началом для длительного применения в перепелководстве.

Впервые были проведены исследования по изучению острой токсичности полиферментных препаратов «Гимизим» и «НИСТ», а также научно обоснована их безопасность и возможность

их применения в кормлении перепелов.

Материал и методы исследований.

Исследования были проведены в условиях лаборатории кафедры технологии животноводства и зоогигиены ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Опытные и контрольные группы формировали из клинически здоровых птиц по принципу аналогов, с учётом возраста и живой массы. В научном опыте было изучено влияние различных доз полиферментного препарата «Гимизим» и «НИСТ» на клиническое состояние перепелов.

Острую токсичность полиферментных препаратов проводили, используя метод Кербера, на 66 перепелках двухмесячного возраста массой тела 180-200 г. Птицы были разделены на 6 групп по 6 птиц в каждой.

При введении птицам различных доз нативных полиферментных препаратов в виде 10 мл водной суспензии, а также дистиллированной воды в контроле, использовали металлический зонд с напаянной оливой на конце, который вводили в железистый желудок птиц. Первая группа служила контролем, ей вводили воду в дозе 10 мл. Второй группе в желудок вводили 300 мг «Гимизим» или «НИСТ» в виде водной суспензии, третьей - 700 мг, четвёртой – 1100 мг, пятой – 1500 мг и шестой – 1900 мг (Таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта по введению различных доз препаратов «Гимизим» и «НИСТ» перепелам

Группа	Количество птиц, гол	Продолжительность опыта, часов	Характеристика кормления
1 контроль	6	48	ОР- основной рацион
2 опыт	6	48	ОР + 300 мг «Гимизим»/«НИСТ»
3 опыт	6	48	ОР + 700 мг «Гимизим»/«НИСТ»
4 опыт	6	48	ОР + 1100 мг «Гимизим»/«НИСТ»
5 опыт	6	48	ОР + 1500 мг «Гимизим»/«НИСТ»
6 опыт	6	48	ОР + 1900 мг «Гимизим»/ «НИСТ»

По формуле Кербера рассчитывали среднесмертельную дозу (LD_{50}), вызывающую гибель 50% птиц:

$$LD_{50} = LD_{100} - \frac{\sum (Z \times d)}{m}, \text{ где}$$

LD_{100} – доза, при которой погибли все птицы; Z – среднее арифметическое из числа погибших двух смежных доз; d – разница величин двух доз, стоящих рядом; m – количество птиц в группе

Экспериментальное определение LD₅₀ слагалось из двух этапов: ориентировочного и развёрнутого (предварительного и основного). В первом мы получаем предварительную информацию о диапазоне доз, близких к среднесмертельной. Далее, в развёрнутом опыте, испытывали 5 доз от 300 мг/кг и до 1900 мг/кг, а также наблюдалась контрольная группа (вводили дистиллированную воду в количестве 10 мл), наивысшая доза составляла LD₁₀₀.

Результат исследований. Начало первых признаков интоксикации в шестой группе появились по истечении 40-50 минут, в виде угнетённого состояния, отказом от корма и воды, взъерошенностью перьев, тремора конечностей. Спустя 90 минут в шестой группе с признаками острой интоксикации пало 3 птицы, далее признаки интоксикации нарастали и по истечении 5 часов погибли ещё 3 перепёлки.

Таблица 2 – Определение острой токсичности полиферментного препарата «Гимизим» по методу Кербера

№ группы	Доза мг/кг	Количество птиц			Z	D	Z*D
		всего	пало	выжило			
1	-	6	0	6	-	-	-
2	300	6	0	6	-	-	-
3	700	6	2	4	1	400	400
4	1100	6	4	2	3	400	1200
5	1500	6	5	1	4,5	400	1800
6	1900	6	6	0	5,5	400	2200

$$LD_{50} = 1900 - \frac{(400+1200+1800+2200)}{6} = 967 \text{ мг/кг}$$

Клинические признаки интоксикации в пятой группе появились по истечении 80 минут, в виде угнетённого состояния, отказом от корма и воды, взъерошенностью перьев. По прошествии 1,5 часов в этой группе, с аналогичными клиническими признаками, пало 2 птицы, далее признаки интоксикации нарастали и по истечении 7 часов погибли ещё 3 перепёлки. Клиника отравления у птиц четвертой группы была выражена слабее. Первые их симптомы были отмечены по прошествии 3-4 часов после введения «Гимизим» и также выражались отказом от корма, птицы были заторможенными, у перепелов, которые погибали, отмечался тремор конечностей. По истечении 24 часов погибло 4 птицы, а у выживших двух перепёлок, по истечении 48 часов, признаки интоксикации исчезли и они остались живы. В третьей группе пало 2 птицы, через 8 и 20 часов. После 24 часов, признаки интоксикации, у оставшихся четырех перепёлок исчезли, и они остались живы.

Во второй группе у трех птиц из шести отмечались слабые признаки

интоксикации, падежа птиц не наблюдалось.

При вскрытии трупов, патологоанатомическая картина погибших перепёлок была идентична, при этом, отмечали кровенаполнение сердца, в печени - застойные явления, отмечены точечные кровоизлияния на слизистой желудочно-кишечного тракта, в селезёнке - мозговой и корковый слои размыты. В пятой и шестой группах железистый и мышечный желудки, а также кишечник на всём протяжении были вздуты и наполнены газами и светлой жидкостью.

При введении различных доз препарата «НИСТ» первые признаки интоксикации в шестой группе появились по истечении 30-45 минут, в виде угнетённого состояния, отказом от корма и воды, взъерошенностью перьев, тремора конечностей. По прошествии 84 минут в пятой группе с признаками острой интоксикации погибло 3 птицы, далее с аналогичными признаками интоксикации в течение двух часов погибли ещё 3 перепёлки.

Таблица 3 – Определение острой токсичности полиферментного препарата «НИСТ» по методу Кербера

№ группы	Доза мг/кг	Количество птиц			Z	D	Z*D
		всего	пало	выжило			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	-	6	0	6	-	-	-
2	300	6	0	6	-	-	-
3	700	6	3	3	1,5	400	600
4	1100	6	4	2	3,5	400	1400
5	1500	6	6	0	5	400	2000
6	1900	6	6	0	6	400	2400

$$LD_{50} = 1900 - \frac{600 + 1400 + 2000 + 2400}{6} = 833 \text{ мг/кг}$$

Клинические признаки интоксикации в пятой группе появились по истечении одного часа, также в виде угнетённого состояния, отказа от корма и воды, взъерошенностью перьев. По истечении 1,5 часов в этой группе с признаками острой интоксикации пало 2 птицы, далее с аналогичными признаками интоксикации спустя 4 часа погибли оставшиеся 4 перепёлки.

Признаки отравления у птиц четвёртой группы были выражены слабее. Первые их симптомы были замечены по прошествии трех часов после введения «НИСТ» и также выражались отказом от корма, птицы были заторможенными, у погибших птиц отмечался тремор конечностей. По истечении 18 часов с начала введения препарата погибло четыре птицы, через 48 часов, признаки интоксикации у оставшихся двух перепёлок исчезли, они стали принимать корм и воду и остались живы.

В третьей группе пало 3 птицы, одна через пять часов и две спустя 15 часов. У птиц этой группы также отмечались вялость, взъерошенность перьев. После 48 часов, клинические признаки у оставшихся четырех перепёлок нормализовались, и они все остались живы. Наблюдение за выжившими птицами продолжалось в течение двух недель, во время которых клинические признаки у оставшихся перепёлок были в пределах физиологической нормы.

Во второй группе каких-либо признаков интоксикации не наблюдалось.

При вскрытии трупов погибших перепёлок, патологоанатомическая картина была аналогично таковой при введении токсичных доз «Гимизим» и характеризовалась кровенаполнением сердца; легкие и слизистая желудка без видимых изменений. В пятой и шестой группах желудка и кишечника на всём протяжении были вздуты и заполнены газами и светлой жидкостью.

Заключение. Таким образом, при расчёте острой токсичности полиферментного препарата «Гимизим» среднесмертельная доза для перепёлок составляет 967 мг/кг. Среденесмертельная доза полиферментного препарата «НИСТ» составляет 833 мг/кг. Согласно ГОСТ 12.1.007.76 по степени опасности полиферментные препараты «Гимизим» и «НИСТ» относятся к 3 классу токсичности - умеренноопасные, а по гигиенической классификации - малотоксичные соединения (Л.И. Медведь, Ю.С. Каган, Е.И. Спыну, 1986).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гадиев, Р. Р. Влияние НУПРО на продуктивные показатели молодняка перепелов / Р. Р. Гадиев, Л. Ш. Хайруллина // Известия Оренбургского государственного университета. – 2013. – № 5. – С. 153-155.
2. Гарипов, Т. В. Переваримость и усвояемость кормов (физиологических опытах) на фоне применения ферментного препарата / Т. В. Гарипов, Н. И. Данилова, В. Г. Софронов // Ученые записки Казанской государственной академии

ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 200 (1). – С. 26-32.

3. Кундрюкова, У. И. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса перепелов и его морфологическая структура / У. И. Кундрюкова, Л. И. Дроздова // НАУКА: материалы VIII Международной научно-практической конференции: «Индустриализация - основа нового экономического роста государства», спецвыпуск «Биологические науки и наука по технологии производства и переработки продукции сельскохозяйственного производства». – Костанай, 2016. – С. 79-83.

4. Кундрюкова, У. И. Влияние кормовой добавки «кора конского каштана» на продуктивность перепелов / У. И. Кундрюкова, Л. И. Дроздова, Ю. А. Сидоренко // Молодежь и наука. – 2018. – № 8. – С. 12.

5. Мадышев, И. Ш. Эффективность кормовых добавок в животноводстве / И. Ш. Мадышев, Р. Н. Файзрахманов, И. Н. Камалдинов // Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2017. – Т. 232. – №4. – С. 105-108.

6. Надточий, А. Ю. Эффективность выращивания перепелов с применением кормовой добавки immuguard в промышленных условиях / А. Ю. Надточий, М. В. Заболотных, С. С. Козак // В сборнике: Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы. Материалы XX Международной конференции. Российское отделение Всемирной научной ассоциации

по птицеводству, НП "Научный центр по птицеводству". – 2020. – С. 279-280.

7. Савчук, С. В. Динамика роста и продуктивность японского перепела при скормливании продуктами жизнедеятельности личинок восковой моли / С. В. Савчук, Т. В. Саковцева, Н. А. Сергеенкова // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России: сборник научных статей. – 2018. – С.74-77.

8. Тимончева, М. С. Качественные показатели мяса перепелов при использовании кормосмеси с разным уровнем обменной энергии / М. С. Тимончева, Л. Ф. Бодрова // Известия Оренбургского государственного университета. – 2014. – № 5 (49). – С. 155-156.

9. Шарипова, Д. М. Изучение токсических свойств комплексной кормовой добавки / Д. М. Шарипова, Р. Н. Файзрахманов // Международная научная конференция «Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук». – Саратов, 2021. – С. 697-700.

10. Шарипова, Д. М. Комплексная кормовая добавка на органоминеральной основе и пробиотике для повышения продуктивности животных / Д. М. Шарипова, Р. Н. Файзрахманов, В. О. Ежков // Международная научно-практическая конференция «Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК». – Ижевск, 2021. – С. 74-77.

ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПОЛИФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ «ГИМИЗИМ» И «НИСТ» ПРИ ИХ ПЕРОРАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ ПЕРЕПЕЛАМ

Шакиров Г.Ф., Файзрахманов Р.Н., Софронов В.Г., Данилова Н.И., Кузнецова Е.Л.
Резюме

Целью научного эксперимента являлось изучение острой токсичности полиферментных препаратов «Гимизим» и «НИСТ» на перепелах. В ходе опыта было установлено, что среднесмертельная доза для препарата «Гимизим» составляет 967 мг/кг, а «НИСТ» - 833 мг/кг. Исходя из полученных результатов, было сделано заключение, что по степени опасности полиферментные препараты «Гимизим» и «НИСТ» относятся к 3 классу токсичности, то есть умеренно опасные, а по гигиенической классификации к малотоксичным соединениям. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что исследуемые препараты не опасны и могут применяться в кормлении перепелок.

STUDYING THE ACUTE TOXICITY OF POLYENZYM PREPARATIONS "GIMIZIM" AND "NIST" WHEN THEIR ORAL ADMINISTRATION TO QUAIL

SHakirov G.F., Fayzrakhmanov R.N., Sofronov V.G., Danilova N.I., Kuznetsova E.L.
Summary

The purpose of the scientific experiment was to study the acute toxicity of the polyenzyme preparations "Gimizim" and "NIST" on quails. During the experiment, it was found that the average lethal dose for the drug "Gimizim" is 967 mg/kg, and "NIST" - 833 mg/kg. According to the degree of danger, the polyenzymatic preparations "Gimizim" and "NIST" belong to the 3rd class of toxicity - moderately hazardous, and according to the hygienic classification - to low-toxic compounds. Based on the data obtained, it can be concluded that the studied preparations are not dangerous and can be used in feeding quails. Based on the data obtained, it can be concluded that the studied preparations are not dangerous and can be used in feeding quails.

СПОСОБ ОЦЕНКИ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ РОБОТОВ-ДОЯРОВ

Шарипов Д.Р.¹ – к.б.н., доцент, **Якимов О.А.¹** – д.б.н., профессор,
Каюмов Р.Р.¹ – к.б.н., доцент, **Ахметзянова Ф.К.¹** – д.б.н., профессор,
Галимуллин И.Ш.² – к.б.н.

¹ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины
имени Н.Э. Баумана»

²К(Ф)Х «Мухаметшин З.З.»

Ключевые слова: дойная корова, роботизированное доение, стрессоустойчивость, средняя скорость молокоотдачи, молочная продуктивность

Keywords: dairy cow, robotic milking, stress resistance, average milk flow rate, milk production

Интенсификация молочного скотоводства Российской Федерации, в частности, внедрение роботизированного доения коров требует от специалистов введения коррективов в работу по комплектованию стада животными технологического типа, созданию однородных групп животных.

В настоящее время для оценки коров в условиях роботизированного доения разработаны и внедрены различные способы, включающие такие показатели как индекс вымени, средняя интенсивность молоковыведения, максимальная интенсивность молоковыведения, латентный период молокоотдачи, количество добровольных посещений станции доения [1-5].

Немаловажное значение при оценке животных имеет их уровень стрессоустойчивости. Коровы с высокой стрессоустойчивостью имеют наиболее высокую молочную продуктивность, под воздействием стресс-факторов они, как правило, сохраняют в стабильности работу молочной железы, не происходит торможения рефлекса молокоотдачи [8].

Отбор стрессоустойчивых коров позволяет получить более выносливое потомство с высокими продуктивными качествами, имеющими более длительный срок производственного использования и более высокий уровень пожизненной молочной продуктивности [7].

Однако имеются ограниченные научные исследования по оценке стрессоустойчивости коров в условиях роботизированного доения, что связано с отсутствием доступных способов и методик.

В связи с вышеизложенным и повышенным интересом к роботизированному доению, целью наших исследований явилась разработка способа оценки стрессоустойчивости и отбора коров с желаемыми признаками в условиях использования роботов-дояров.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ и К(Ф)Х «Мухаметшин З.З.» Республики Татарстан, Россия на дойных коровах голштинской породы в период 2020-2022 годов, обслуживаемых роботами-доярами «Astronaut A4» фирмы «Lely Industries N.V.» (Масслэйс, Нидерланды) со свободным принципом движения животных.

Кормление коров осуществлялось частично смешанным рационом два раза в сутки и комбикормом-концентратом на станциях доения.

В качестве материала для анализа были использованы данные коров-первотелок за полную законченную лактацию, полученные из информационной системы управления стадом «Time for Cows» фирмы «Lely Industries N.V.»

(Масслёйс, Нидерланды), на основе которых создавали базу данных в программе «Excel» («Microsoft», США).

Оценочными показателями в предлагаемом способе являются: средняя скорость молокоотдачи, кг/мин (определяется автоматически), скорость молокообразования, кг/ч (расчетный показатель, определяется путем деления разового удоя на интервал доения).

Все полученные цифровые данные были обработаны с использованием метода вариационной статистики. Вычисления выполняли на персональном компьютере с

помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США).

Результат исследований. Способ оценки стрессоустойчивости коров включает определение показателей молоковыведения до и после воздействия стресс-фактора. Стресс-фактором, вызывающим торможение рефлекса молокоотдачи, является процесс доения, который был нарушен – «неудачное (незавершенное) доение» (Таблица 1).

Таблица 1 – Лактационная деятельность оцениваемой коровы-первотелки

Дата и время посещения робота-дояра	Разовый удой, кг	Результат посещения	Средняя скорость молоко-отдачи, кг/мин	Интервал доения, ч
06.10.2020 21:58	8,7	Успешно	1,3	8,2
07.10.2020 7:05	9,8	Успешно	1,8	9,10
07.10.2020 14:58	8,7	Успешно	1,4	7,87
08.10.2020 0:54	10,1	Успешно	1,2	9,92
08.10.2020 10:06	9,7	Успешно	1,7	9,2
08.10.2020 20:02	1,5	Попытка соединения ПЗ* («неудачное доение»)	-	-
08.10.2020 21:13	10,8	Успешно	1,4	11,1
09.10.2020 6:52	10,5	Успешно	1,5	9,65

Примечание: ПЗ* - правая задняя четверть вымени

При этом до воздействия стресс-фактора оценочные показатели определяются за пять последних доений с последующим расчетом средних арифметических значений. Аналогично проводят трехкратную оценку лактационной деятельности животного с «неудачным (незавершенным) доением» и определяют среднее арифметическое значение трех измерений в целом (Таблица 2).

После «неудачного (незавершенного) доения», то есть после воздействия стресс-фактора, определяют номер доения (дойки), на котором происходит восстановление средней скорости молокоотдачи до среднего и выше среднего значения за пять последних «успешных» доений. Также определяют интервал времени, после которого наступает восстановление скорости молокообразования до среднего и выше среднего значения за пять последних

«успешных» доений.

Таким образом, проводят оценку коров-первотелок всего стада и формируются средние арифметические значения по группе. Затем оценивают отдельных коров данной группы со средними показателями этой группы и, если номер (количество) доения, после которого наступает восстановления средней скорости молокоотдачи на уровне среднего и выше среднего значения до стресс-фактора больше среднего по группе на 1 сигму, корову относят к высокому типу стрессоустойчивости, меньше среднего по группе на 1 сигму к низкому типу стрессоустойчивости, с промежуточным значением – к среднему типу стрессоустойчивости. Производственная проверка предлагаемого способа оценки стрессоустойчивости коров в условиях роботизированного доения показала следующие критерии выделения типов стрессоустойчивости (Таблица 3).

Таблица 2 – Оценка молоковыведения оцениваемой коровы-первотелки до и после воздействия стресс-фактора

Показатель	Средняя скорость молокоотдачи, кг/мин	Номер (количество) доения восстановления средней скорости молокоотдачи после стресс-фактора	Скорость молоко- образования, кг/ч	Интервал восстановления скорости молоко- образования после стресс-фактора, ч
Первая оценка				
Среднее арифметическое значение до стресс-фактора (за пять доений)	1,48	-	1,06	-
2-ое «успешное» доение после стресс-фактора	1,5	2	1,09	10,83
Вторая оценка				
Среднее арифметическое значение до стресс-фактора (за пять доений)	1,22	-	1,24	-
1-ое «успешное» доение после стресс-фактора	1,25	1	1,25	18,78
Третья оценка				
Среднее арифметическое значение до стресс-фактора (за пять доений)	1,47	-	1,16	-
2-ое «успешное» доение после стресс-фактора	1,59	2	1,42	7,37
Среднее арифметическое значение по трем измерениям	-	1,7	-	12,33

Таблица 3 – Условие распределения типа стрессоустойчивости коров предложенным способом

Номер (количество) доения, после которого восстанавливается средняя скорость молокоотдачи (среднее значение по группе (М))	Средне-квадратическое отклонение (сигма(σ))	Тип стрессоустойчивости		
		Низкий (М – 1σ)	Средний	Высокий (М + 1σ)
1,8	0,8	< 1,0	1,1-2,6	> 2,7
Интервал времени, после которого восстанавливается скорость молокообразования (среднее значение по группе (М))	–	Больше среднего значения по группе	Меньше или равно среднему значению по группе	

Выделенные типы стрессоустойчивости животных имеют прямую связь с хозяйственно-полезными признаками, в частности, с технологическими свойствами и молочной продуктивностью (Таблица 4).

Так, при оценке 105 коров-первотелок, предлагаемым способом к высокому типу стрессоустойчивости отнесено 17 голов (16,2 %), среднему типу – 61 (58,1 %) и к низкому типу стрессоустойчивости – 27 голов (25,7 %).

При этом животные высокого типа стрессоустойчивости показали высокую частоту доения (3,0 против 2,9 раз) и короткие интервалы доения (8,1 против 8,4-8,5 ч), чем таковые среднего и низкого типа. Коровы среднего и низкого типа стрессоустойчивости находились в

доильной станции и доились на 1,7-11,0 и 4,7-15,8 % больше времени, чем животные высокого типа стрессоустойчивости. В результате средняя скорость молокоотдачи достоверно выше у представительниц высокого типа стрессоустойчивости и составляет 2,53 кг/мин.

Выявленная тенденция сохраняется по показателям молочной продуктивности. Так, от сверстниц высокого типа стрессоустойчивости надоено за 305 дней лактации в среднем 9882,2 кг молока, что достоверно больше на 6,7-10,1 %, чем у представительниц среднего и низкого типа стрессоустойчивости. В тоже время у животных среднего и низкого типа было ниже содержание жира и белка в молоке на 0,02 и 0,01 % соответственно.

Таблица 4 – Технологические показатели и молочная продуктивность исследуемых животных за 305 дней лактации

Показатель	Тип стрессоустойчивости		
	высокий (n = 17)	средний (n = 61)	низкий (n = 27)
Частота доения, раз	3,0±0,1	2,9±0,1	2,9±0,1
Время нахождения в доильной станции, мин	7,21±0,39	7,33±0,25	8,00±0,32
Время доения, мин	4,68±0,37	4,90±0,23	5,42±0,27
Средняя скорость молокоотдачи, кг/мин	2,53±0,19*	2,44±0,12*	2,00±0,12
Интервал доения, ч	8,1±0,3	8,4±0,2	8,5±0,2
Разовый удой, кг	10,7±0,3	10,4±0,2	10,1±0,3
Суточный удой, кг	32,4±0,9*	30,7±0,6	29,6±0,9
Удой за 305 дней лактации, кг	9882,2±264,7*	9246,1±181,0	8974,4±260,8
Содержание жира в молоке, %	3,92±0,04	3,90±0,02	3,90±0,03
Содержание белка в молоке, %	3,25±0,04	3,24±0,02	3,24±0,02

Примечание: * P<0,05 в сравнении с низким типом стрессоустойчивости

Закключение. Таким образом, разработанный способ оценки стрессоустойчивости и отбора коров технологического типа для роботизированного доения [6] позволяет комплектовать стада животными, отвечающими требованиям роботизированного доения, по технологическим свойствам и сочетающие высокую молочную продуктивность.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мещеряков, В. П. Оценка индивидуальных особенностей молокоотдачи у коров-первотелок при роботизированном доении / В. П. Мещеряков, З. Н. Макар, Д. В. Мещеряков [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – № 1. – С. 40-49.

2. Пат. № 2490887 С1 Российская Федерация, МПК А01К 67/02. Способ отбора коров для машинного доения / В. Г. Углин, В. Е. Никифоров, Е. А. Тяпугин [и др.]; заявитель ГНУ «Северо-западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства». – № 2012109384/13; заявл. 12.03.2012; опубл. 27.08.2013, Бюл. № 24. – 5 с.

3. Пат. № 2684597 С1 Российская Федерация, МПК А01J 5/00. Способ выявления в стаде быстро и медленно выдаиваемых коров при доении на роботизированной установке / В. П. Мещеряков, Ю. Г. Иванов, Г. В. Родионов [и др.]; заявитель ФГБОУ ВО «Российский государственный

аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева». – № 2018115030; заявл. 24.04.2018; опубл. 09.04.2019, Бюл. № 10. – 5 с.

4. Пат. № 2723181 С1 Российская Федерация, МПК А01К 67/02. Способ отбора коров для роботизированного доения / Д. Р. Шарипов, Т. М. Ахметов, Р. Х. Равилов [и др.]; заявитель ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана». – № 2020105930; заявл. 07.02.2020; опубл. 09.06.2020, Бюл. № 16. – 4 с.

5. Пат. № 2723721 С1 Российская Федерация, МПК А01К 67/02. Способ отбора коров для доения на роботизированной установке / Р. Х. Равилов, Л. Р. Загидуллин, Т. М. Ахметов [и др.]; заявитель ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана». – № 2020105920; заявл. 07.02.2020; опубл. 17.06.2020, Бюл. № 17. – 5 с.

6. Пат. № 2789493 С2 Российская Федерация, МПК А01К 67/02. Способ оценки стрессоустойчивости и отбора коров технологического типа для роботизированного доения / Д. Р. Шарипов, Р. Р. Каюмов, О. А. Якимов [и др.]; заявитель ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана». – № 2022110255; заявл. 15.04.2022; опубл. 03.02.2023, Бюл. № № 4. – 8 с.

7. Чеченихина О. С.,
Стрессоустойчивость и показатели
продуктивного долголетия коров разных
пород / О. С. Чеченихина, Ю. А. Степанова
// Молочнохозяйственный вестник. – 2019.
– № 4 (36). – С. 133–140.

8. Чеченихина, О. С.

Стрессоустойчивость и молочная
продуктивность крупного рогатого скота
Урала в зависимости от технологии доения
/ О. С. Чеченихина, Е. С. Смирнова, Ю. А.
Степанова // Аграрный вестник Урала. –
2022. – № 7 (222). – С. 68-78.

СПОСОБ ОЦЕНКИ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ РОБОТОВ-ДОЯРОВ

Шарипов Д.Р., Якимов О.А., Каюмов Р.Р., Ахметзянова Ф.К., Галимуллин И.Ш.
Резюме

Исследования проводили в ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ и К(Ф)Х «Мухаметшин З.З.» Республики Татарстан на дойных коровах голштинской породы в период 2020-2022 годов, обслуживаемых роботами-дойрами «Astronaut A4». Оценочными показателями в предлагаемом способе являются: средняя скорость молокоотдачи, кг/мин (определяется автоматически), скорость молокообразования, кг/ч (расчетный показатель, определяется путем деления разового удоя на интервал доения). Способ оценки стрессоустойчивости коров включает определение показателей молоковыведения до и после воздействия стресс-фактора. При этом, устанавливают номер (количество) доения, после которого наступает восстановление средней скорости молокоотдачи на уровне среднего и выше среднего значения до стресс-фактора больше среднего по группе на 1 сигму, корову относят к высокому типу стрессоустойчивости, меньше среднего по группе на 1 сигму к низкому типу стрессоустойчивости, с промежуточным значением – к среднему типу стрессоустойчивости. Предлагаемый способ оценки стрессоустойчивости позволяет сформировать племенное ядро животными высокого типа стрессоустойчивости и увеличить в группе коров-первотелок удой за 305 дней лактации на 6,7-10,1 %, и снизить продолжительность нахождения коров на станции доения на 1,7-11,0 %, продолжительность доения – 4,7-15,8 %.

METHOD FOR ASSESSING STRESS RESISTANCE OF COWS UNDER OPERATING CONDITIONS OF ROBOTIC MILKING

Sharipov D.R., Yakimov O.A., Kayumov R.R., Ahmetzyanova F.K., Galimullin I.Sh.
Summary

The research was carried out at the FBEI HE Kazan SAVM and farm "Mukhametshin Z.Z." of the Republic of Tatarstan on Holstein dairy cows in the period 2020-2022, served by "Astronaut A4" robotic milking. The estimated indicators in the proposed method are: average milk flow rate, kg/min (determined automatically), milk formation rate, kg/h (calculated indicator, determined by dividing a single milk yield by the milking interval). A method for assessing the stress resistance of cows includes determining milk production indicators before and after exposure to a stress factor. At the same time, the number (quantity) of milking is established, after which the average milk production rate is restored at the level of the average and above the average value to a stress factor greater than the group average by 1 sigma, the cow is classified as a high type of stress resistance, less than the group average by 1 sigma to a low type of stress resistance, with an intermediate value – to an average type of stress resistance. The proposed method for assessing stress resistance allows us to form a breeding core of animals with a high type of stress resistance and increase milk yield in the group of first-calf cows over 305 days of lactation by 6.7-10.1%, and reduce the duration of cows' stay at the milking station by 1.7-11.0 %, duration of milking – 4.7-15.8%.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУКУРУЗЫ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ ПО РАЗНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Швецов Н.Н. – д.с.-х.н., профессор, Походня Г.С. – д.с.-х.н., профессор,
Бреславец Ю.П. – к.с.-х.н.

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

Ключевые слова: корма из кукурузы, силос кукурузный, рассыпная и гранулированная кормосмесь, зеленая масса, химический состав

Keywords: corn feed, corn silage, loose and granular feed mixture, green mass, chemical composition

Особенностью химического состава зеленой массы кукурузы является высокое содержание легкогидролизуемых углеводов (сахара и крахмала) при небольшом количестве белка, фосфора и каротина [1, 3]. Качество кормов, получаемых из кукурузы, их химический состав, переваримость, общая, белковая и энергетическая питательность имеют большое научное и практическое значение. Наиболее распространенным способом использования зеленой массы кукурузы является ее силосование. Но кроме этого эффективна сушка кукурузы на сушильных агрегатах с последующим приготовлением сыпучих и гранулированных кормосмесей [2].

Зерно кукурузы, подготовленное к скармливанию различными способами, может быть эффективно использовано при кормлении коров [4-12].

Материал и методы исследований. Для изучения сравнительной эффективности кормов из кукурузы в фазе молочно-восковой спелости были заготовлены следующие корма: силос; кормосмесь из целого растения в рассыпном виде; кормосмесь из целого растения в гранулированном виде.

Силос закладывали по общепринятым технологиям в бетонированные траншеи. Для приготовления сухой рассыпной и гранулированной кормосмеси использовали сушильный агрегат и гранулятор.

Питательные вещества в кормах определяли по общепринятым методикам [3].

Результат исследований. В таблице 1 представлен химический состав зеленой массы кукурузы в фазе молочно-восковой спелости зерна, а также наиболее распространенных кормов, которые приготавливаются из этой культуры.

Следует отметить, что при силосовании зеленой массы кукурузы неизбежно теряется часть питательных веществ. Происходит это в результате дыхания силосуемой массы, в ней развиваются микроорганизмы. Так, по нашим данным, потери сухого вещества в силосе составили 1,2 относительных процентов, по сравнению с зеленой массой.

Потери протеина составили в силосе 0,12 относительных процентов, а содержание жира не менялось, осталось на прежнем уровне, как в зеленой массе. Количество клетчатки и БЭВ снизилось на 0,20 и 0,89 %. Заметно снижается в силосе содержание сахара с 3,8 до 0,2 %. Он сбраживается и появляются органические кислоты, в том числе и молочная.

Силосование существенно не повлияло на минеральный состав корма. Количество кальция и фосфора имело незначительные различия. Содержание энергетических кормовых единиц в силосе уменьшилась на 0,02, перевариваемого протеина на 9,4 %, каротина на 47,3 %.

Технология искусственного обезвоживания зеленой массы кукурузы и

приготовления из нее рассыпчатых и гранулированных кормосмесей хорошо сохраняет питательные вещества корма. Так, протеин в этих кормах находился на уровне 5,91 и 6,00 % в 1 кг корма

естественной влажности, против 1,69 % в силосе. В рыхлой и гранулированной кормосмеси также было больше других питательных веществ по сравнению с силосом.

Таблица 1 – Химический состав зеленой массы кукурузы и, приготовленных из нее силоса и кормосмесей (содержится в 1 кг корма натуральной влажности, %)

Показатель	Корма из кукурузы в фазе молочно- восковой спелости			
	зеленая масса	силос	рассыпная кормосмесь	гранулированная кормосмесь
Вода	76,1	77,3	7,39	12,97
Сухое вещество	23,9	22,7	92,61	87,03
Протеин	1,81	1,69	5,91	6,00
Жир	0,80	0,80	2,70	2,86
Клетчатка	5,80	5,60	20,78	15,50
БЭВ	14,17	13,28	59,12	58,00
Сахар	3,8	0,2	10,0	10,0
Кальций	0,105	0,109	0,409	0,495
Фосфор	0,051	0,046	0,214	0,192
ЭКЕ	0,23	0,21	0,78	0,78
Переваримый протеин,г	10,5	9,6	35,4	35,9
Каротин,мг	15,08	10,24	37,70	38,99

Особо следует отметить содержание сахара в искусственно обезвоженных кормосмесях из цельных растений кукурузы: в кормосмесях 10,0 %, в силосе 0,2 %. Это большое преимущество такого кукурузного корма. Скармливание их коровам позволяет обойтись без использования кормовой патоки как основного источника сахара.

ЭКЕ в кормосмесях была заметно выше, чем в силосе, 0,78 против 0,21 в силосе и 0,23 в зеленой массе. Перевариваемого протеина в рыхлой кормосмеси было в 3,69 раза больше, чем в силосе, и в 3,37 раза больше, чем в зеленой массе. В гранулах также было высокое содержание белка; в 3,74 и 3,42 раза больше по сравнению с силосом и зеленой массой соответственно. Содержание каротина в кукурузных кормосмесях также было высоким по сравнению с силосом и зеленой массой. Таким образом, анализ химического состава кормов из кукурузы, убранной по разным технологиям, показывает преимущества искусственно обезвоженных кормов в виде рассыпных и

гранулированных кормосмесей из кукурузы.

В таблице 2 приведен тот же химический состав корма, но в пересчете на 1 кг сухого вещества корма. Необходимо отметить, при применении разных технологий по заготовке кормов, часть питательных веществ естественно теряется по сравнению с исходной зеленой массой. Поэтому данные таблицы 2 показывают, что наиболее питательна сама зеленая масса, а другие корма, которые необходимы животным в стойловый период, приближаются к ней.

Заготовленные корма из кукурузы были изучены в научно - хозяйственном опыте на трех группах лактирующих коров, по 9 голов в каждой группе. В первой группе (контрольной) основными кормами были силос кукурузный и зерновая смесь. Во второй группе заменили силос кукурузный наполовину и зерновую смесь полностью введением рассыпной кормосмеси из кукурузы, а в третьей группе была аналогичная замена только гранулированной кормосмесью.

Таблица 2 – Химический состав зеленой массы кукурузы и приготовленных из нее силоса и кормосмесей (содержится в 1 кг сухого вещества корма)

Показатель	Корма из кукурузы в фазе молочно- восковой спелости			
	зеленая масса	силос	рассыпная кормосмесь	гранулированная кормосмесь
Протеин,г	75,7	74,4	63,8	68,9
Жир,г	33,5	35,2	29,2	32,9
Клетчатка,г	242,7	246,7	224,4	178,1
БЭВ,г	592,9	585,0	638,4	666,4
Сахар,г	159,0	8,8	108,0	114,9
Кальций,г	4,4	4,80	4,42	5,69
Фосфор,г	2,13	2,0	2,31	2,21
ЭКЕ	0,96	0,93	0,84	0,90
Переваримый протеин,г	43,9	42,3	38,2	41,3
Каротин,мг	63,1	45,1	40,7	44,8

Данные опыта показали, что валовой надой молока по группам различался незначительно. Но расчеты показали, что для выращивания кормов, потребленных животными второй и третьей группы, требуется меньше на 0,71-0,74 га площади по сравнению с контролем. Тем самым, производство молока в расчете на 1 га в группах, где скармливали рассыпную или гранулированную кормосмесь из кукурузы, было больше на 7,9 и 7,4 ц или на 26,2 и 24,6 %.

Заключение. Таким образом, при пересчете химического состава кормов из кукурузы на 1 кг сухого вещества показал преимущества использования кукурузы для силосования, но данные опыта выявили эффективность применения в рационах дойных коров искусственно обезвоженных кормов в виде рассыпной и гранулированной кормосмеси.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Влияние технологии заготовки на качественные показатели корма / Н. Н. Швецов, П. Я. Середа, И. Л. Иopa, М. В. Лопатка, О. П. Старкова // Повышение качества и эффективности использования кормов: тезисы докладов респуб. науч.-произв. конф. – Киев, 1979. – С. 25-26.

2. Кайдалов, А. Ф. Гранулированные кормосмеси из кукурузы в рационах коров / А. Ф. Кайдалов, Р. Д. Пашенко, Н. Н. Швецов // Молочное и мясное

скотоводство. – 1975. – № 9. – С. 31-33.

3. Лебедев, П. Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П. Т. Лебедев, А. Т. Усович. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 458 с.

4. Система производства, заготовки и использования кукурузы в колхозах и совхозах Белгородской области: метод. рекомендации / В. А. Фатьянов, З. И. Щелокова, И. А. Бойко, Н. Н. Швецов, И. Л. Иopa, П. Я. Середа. – Белгород, 1987. – 68 с.

5. Швецов Н. Н. Молочная продуктивность коров при скармливании комбикормов-концентратов с включением экструдированных компонентов / Н. Н. Швецов, Н. П. Зуев, М. М. Наумов, М. Р. Швецова, С. П. Саламахин, Е. Н. Зуева, С. Н. Зуев, В. А. Шумский // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 12 (122). – С. 100-104.

6. Швецов, Н. Н. Влияние комбикормов-концентратов с экструдированным зерном на рубцовое пищеварение дойных коров / Н. Н. Швецов, Н. П. Зуев, М. М. Наумов, М. Р. Швецова [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 9 (119). – С. 72-77.

7. Швецов, Н. Н. Молочная продуктивность коров при кормлении кормосмесями с проращенными

экструдированными зерновыми компонентами / Н. Н. Швецов, М. Ю. Иевлев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 31. – С. 208-211.

8. Швецов, Н. Н. Молочная продуктивность коров при использовании в рационе комбикормов-концентратов с экструдированными компонентами / Н. Н. Швецов, Г. С. Походня, М. Р. Швецова [и др.] // материалы междунар. практич. конф. «Актуальные проблемы животноводства, ветеринарной медицины, переработки сельскохозяйственной продукции и товароведения» Воронеж – Курск: Изд-во ВГАУ, 2010. – С. 63-65.

9. Швецов, Н. Н. Влияние комбикормов-концентратов с экструдированным зерном на рубцовое пищеварение дойных коров / Н. Н. Швецов, Н. П. Зуев, М. М. Наумов, М. Р. Швецова [и

др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 9 (119). – С. 72-77.

10. Швецова, М. Р. Комбикорма-концентраты с экструдированными компонентами в кормлении коров: монография / М. Р. Швецова, Н. Н. Швецов, Г. С. Походня, С. П. Саламахин // Белгород: Изд-во ООО НПЦ «Полиterra», 2018. – 118 с.

11. Швецова, М. Р. Проращенное и экструдированное зерно пшеницы, ячменя и кукурузы в кормосмесях для дойных коров: монография / М. Р. Швецова, Н. Н. Швецов, Г. С. Походня, М. Ю. Иевлев // Белгород: Изд-во ООО НПЦ «Полиterra», 2019. – 125 с.

12. Clark, J. H. Some aspects of feeding high producing dairy cows / J. H. Clark, C. L. Davis // J. Dairy Science. – 1980. – V. 63. – №6. – P. 873-885.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУКУРУЗЫ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ ПО РАЗНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Швецов Н.Н., Походня Г.С., Бреславец Ю.П.

Резюме

Приведена сравнительная эффективность приготовления кормов из кукурузы в фазе молочно-восковой спелости. Для этого из данной культуры заготавливали следующие корма: силос; кормовая смесь из всего растения в рассыпном и гранулированном виде.

Химический анализ заготовленных кормов естественной влажности показал, что потери протеина в силосе составили 0,12 относительных процента, а содержание жира не изменилось, осталось на том же уровне, что и в зеленой массе. Количество клетчатки и БЭВ уменьшилось на 0,20 и 0,89 % соответственно. Содержание сахара в силосе заметно снижается с 3,8 до 0,2 %. Она ферментируется и появляются органические кислоты, в том числе молочная.

Энергетическая кормовая единица корма в силосе уменьшилась на 0,02, а перевариваемого протеина на 9,4 %. Каротин уменьшился на 47,3 %.

Технология искусственного обезвоживания зеленой массы кукурузы и приготовления из нее рассыпчатых и гранулированных кормосмесей хорошо сохраняет питательные вещества корма. Так, белок в этих кормах находился на уровне 5,91 и 6,00 % в 1 кг корма естественной влажности, против 1,69 % в силосе. В рыхлой и гранулированной кормосмеси также было больше других питательных веществ по сравнению с силосом.

ЭКЕ в кормосмесях была заметно выше, чем в силосе, 0,78 против 0,21 в силосе и 0,23 в зеленой массе. Перевариваемого протеина в рыхлой кормосмеси было в 3,69 раза больше, чем в силосе, и в 3,37 раза больше, чем в зеленой массе. В гранулах также было высокое содержание белка; в 3,74 и 3,42 раза больше по сравнению с силосом и зеленой массой соответственно. Содержание каротина в кукурузных кормосмесях также было высоким по сравнению с силосом и зеленой массой.

Следует отметить, что при использовании разных технологий заготовки кормов часть

питательных веществ естественным образом теряется по сравнению с исходной зеленой массой. Это было показано при пересчете естественной влажности корма на 1 кг сухого вещества.

USE OF CORN FOR FORAGE PROCESSING ACCORDING TO DIFFERENT TECHNOLOGIES

Shvetsov N.N., Pokhodnya G.S., Breslavets Yu.P.

Summary

The comparative efficiency of the preparation of feed from corn in the phase of milky-wax ripeness is given. For this, the following feeds were harvested from this crop: silage; feed mixture from the whole plant in loose and granular form.

Chemical analysis of harvested fodder with natural moisture showed that the loss of protein in the silage amounted to 0.12 relative percent, and the fat content did not change, remained at the same level as in the green mass. The amount of fiber and BEV decreased by 0.20 and 0.89 %, respectively. The sugar content in the silage is markedly reduced from 3.8 to 0.2 %. It is fermented and organic acids appear, including lactic.

The energy unit of feed in the silage decreased by 0.02, and the digestible protein by 9.4 %. Carotene decreased by 47.3 %.

The technology of artificial dehydration of corn green mass and the preparation of crumbly and granular feed mixtures from it retains the nutrients of the feed well. So, the protein in these feeds was at the level of 5.91 and 6.00 % per 1 kg of feed of natural moisture, against 1.69 % in the silage. The loose and granulated feed mixture also had more other nutrients compared to silage.

EKE in feed mixtures was noticeably higher than in silage, 0.78 versus 0.21 in silage and 0.23 in green mass. The digestible protein in the loose feed mixture was 3.69 times more than in the silage, and 3.37 times more than in the green mass. The granules also had a high protein content; 3.74 and 3.42 times more compared to silage and green mass, respectively. The content of carotene in corn feed mixtures was also high compared to silage and green mass.

It should be noted that when using different forage harvesting technologies, some of the nutrients are naturally lost compared to the original green mass. This was shown when converting the natural moisture content of the feed per 1 kg of dry matter.

МЕТАБОЛИЗМ В РУБЦЕ БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОРРУМ»

Шилов В.Н.¹ – д.с.-х.н., профессор, Нигматзянов С.М.¹ – аспирант,
Тамимдаров Б.Ф.² – к.вет.н., доцент

¹ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса»,
²ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины

имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: бычки, откорм, кормовая добавка, пищеварение, рубец, инфузории
Keywords: bulls, fattening, feed additive, digestion, scar, ciliates

Одной из главных задач сельского хозяйства является увеличение производства мяса крупного рогатого скота и обеспечение населения страны мясными продуктами по медицинским нормам. Основным фактором повышения производства говядины остается максимальное использование генетического потенциала молодняка крупного рогатого скота, для реализации которого необходимо обеспечить животных полноценным сбалансированным рационом [3, 6].

Благодаря рубцу, заселенному разнообразной микрофлорой, организм жвачных животных извлекает питательные вещества из рациона, состоящего, в основном, из объемистых кормов, которые нерационально используются моногастричными животными и птицей [2, 8]. Микроорганизмы рубца способствуют извлечению энергии из кормов, повышению полноценности белка, синтезу витаминов группы В. Изменяя состав и структуру рациона, можно управлять в преджелудках интенсивностью и направленностью бродильных процессов, количеством образовавшихся метаболитов, а, следовательно, оказывать влияние на продуктивность животных [1, 5, 7]. В связи с этим исследования по научному обоснованию включения в рацион отдельных элементов питания, направленных на повышение их эффективности, имеют как научный, так и практический интерес.

Целью наших исследований было

изучение рубцового пищеварения при вводе в рацион бычков на откорме кормовой добавки «Коррум».

Материал и методы исследований.

Для реализации поставленной цели в СХПК племенной завод имени Ленина Атнинского района Республики Татарстан в 2023 году был проведен научно-хозяйственный опыт по изучению влияния кормовой добавки «Коррум» на мясную продуктивность бычков на откорме голштинской породы. Через 3 месяца от начала эксперимента было изучено рубцовое пищеварение у откормочных бычков при включении в рацион разного количества энерго-протеиновой кормовой добавки «Коррум».

«Коррум» - препарат нового поколения, содержащий активированное цеолитосодержащее сырье, легкоусвояемые углеводы, протеин растительного и химического происхождения.

В хозяйстве при концентратно-сенажном типе откорма молодняка крупного рогатого скота применяется привязная система содержания. Животные контрольной и опытных групп находились в одном помещении и условия их содержания были одинаковыми.

Схема проведения научно-хозяйственного опыта приведена в таблице 1.

Кормление животных контрольной и опытных групп проводилось с учетом их живой массы и планового среднесуточного прироста живой массы (1200 г). В начале

опыта ежедневно бычкам контрольной группы скармливали силос кукурузный 10,0 кг, сенаж люцерновый 7,0 кг, сено 1,0 кг и комбикорм 3,3 кг. Рацион был составлен, используя программу «КОРМ

ОПТИМА», и соответствовал нормам кормления откормочных бычков [4]. Все компоненты кормовой смеси тщательно перемешивались в кормораздатчике Делаваль и раздавались животным.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа животных	Количество бычков	Условия кормления
Контрольная	15	Хозяйственный рацион (ХР)
Первая опытная	15	ХР + 200 г/гол. «Коррум»
Вторая опытная	15	ХР + 300 г/гол. «Коррум»
Третья опытная	15	ХР + 400 г/гол. «Коррум»

С целью обоснования введения в рацион молодняка крупного рогатого скота, находящегося на откорме, энерго-протеиновой кормовой добавки «Коррум» в разных дозировках через три месяца от начала эксперимента в рубцовом содержимом были изучены: рН, концентрация метаболитов, размер и количество инфузорий в 1 мл, ферментативная активность. Взятие содержимого рубца проводилось через 3 часа после утреннего кормления. Забор рубцового содержимого осуществлялся выборочно у трех животных из каждой группы в ходе зондирования через ротовую с применением деревянного зевника и резинового носопищеводного зонда.



Рисунок 1 – Взятие рубцового содержимого у подопытных бычков

Исследование живого содержимого проводилось непосредственно на месте в течение 15-20 минут после взятия, в камере Горяева подсчитывали количество инфузорий, изучали их подвижность и исследовали ферментативную активность. Кислотность устанавливали рН-метром. По времени обесцвечивания метиленовой сини определяли ферментативную активность содержимого рубца.

Отгонку летучих жирных кислот, содержащихся в рубцовой жидкости, проводили в аппарате Маркгама, а их количество определяли по объему щелочи, пошедшей на титрование.

Используя стандартные

математические и статистические функции приложения персонального компьютера с применением программ Microsoft Excel, провели статистическую обработку полученных данных. На основании t-критерия Стьюдента результаты считали достоверными при уровне значимости $P \leq 0,05$.

Результат исследований.

Трехмесячное испытание применения энерго-протеиновой кормовой добавки «Коррум» в разных дозах при откорме молодняка крупного рогатого скота показало, что физиологическое состояние и поедаемость кормов животных опытных групп было в пределах физиологической

нормы и не отличалось от особенностей контрольной группы. Интенсивность обменных процессов и скорость роста бычков на откорме зависит от количества и разнообразной по видовому составу микрофлоры рубца, соотношения микроорганизмов и их ферментативной активности.

Добавка в разных дозах изучаемого

препарата в рацион откормочного молодняка крупного рогатого скота опытных групп не сказалась на поедаемости кормосмеси и физиологическом состоянии животных. Количественная и качественная характеристика микрофлоры рубца подопытных бычков представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Формы, количество и ферментативная активность инфузорий в рубце бычков на откорме

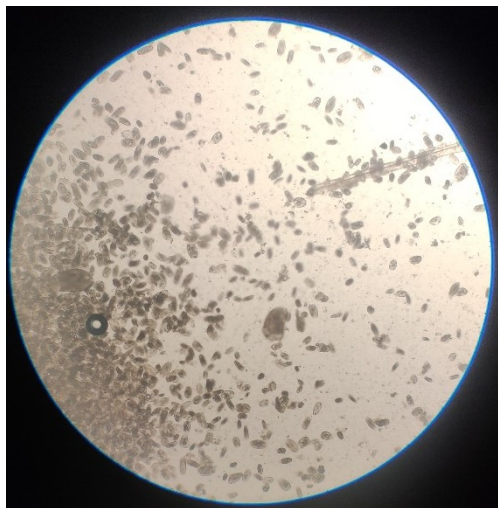
Наименование показателя	Значение показателя у животного			В среднем по группе
	1-го	2-го	3-го	
Контрольная группа				
Формы инфузорий	Мелкие	Мелкие, сред-ние, крупные единичные	Мелкие, средние	
Количество инфузорий, тыс. шт. в 1 мл	600,0	520,0	680,0	600,0±56,6
Подвижность инфузорий, балл	5	5	4	4,67±0,41
pН рубцового содержимого	7,1	7,2	7,0	7,10±0,07
Ферментативная активность, мин.	2,37	2,58	2,48	2,48±0,07
Первая опытная группа				
Формы инфузорий	Мелкие, средние	Мелкие, средние	Средние	
Количество инфузорий, тыс. шт. в 1 мл	600,0	720,0	680,0	666,7±43,2
Подвижность инфузорий, балл	5,0	5,0	5,0	5,0±0,0
pН рубцового содержимого	7,1	7,0	7,0	7,03±0,04
Ферментативная активность, мин.	2,30	2,37	2,39	2,35±0,03
Вторая опытная группа				
Формы инфузорий	Мелкие – единичные, средние,	Мелкие – единичные, сред-ние, крупные	Мелкие – единичные, средние, крупные	
Количество инфузорий, тыс. шт. в 1 мл	840,0	920,0	880,0	880,0±28,3**
Подвижность инфузорий, балл	5	5	5	5,0±00
pН рубцового содержимого	7,2	6,7	6,9	6,93±0,18*
Ферментативная активность, мин.	2,31	2,23	2,07	2,20±0,09*
Третья опытная группа				
Формы инфузорий	Мелкие, средние	Средние	Мелкие, средние	
Количество инфузорий, тыс. шт. в 1 мл	720,0	840,0	800,0	786,7±43,2*
Подвижность инфузорий, балл	4	5	4	4,33±0,41
pН рубцового содержимого	7,1	6,9	7,0	7,00±0,07
Ферментативная активность, мин.	2,55	2.19	2,39	2,39±0,13

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

Органолептическая оценка показала, что рубцовое содержимое бычков на откорме контрольной и опытных групп имело буро-зеленый цвет и специфический, кисловатый запах.

Анализируя данные,

представленные в таблице 2, было выявлено, что при исследовании микрофлоры рубца между группами установлены различия в составе и количестве инфузорий у подопытных бычков на откорме.



а) контроль



б) вторая опытная группа

Рисунок 2 – Фотографии содержимого рубца под микроскопом

В рубцовом содержимом животных контрольной группы чаще встречались мелкие и средние формы (Рисунок 2а). Ежедневное введение в рацион бычков на откорме кормовой добавки «Коррум» независимо от количества включенного препарата привело к снижению числа инфузорий мелких форм за счет увеличения частоты встречаемости инфузорий средних форм. Во второй опытной группе при включении в рацион 300 г изучаемого препарата (Рисунок 2б) были обнаружены и крупные формы инфузорий, что свидетельствует о благоприятных условиях развития микроорганизмов в рубце. Основная масса инфузорий в содержимом рубца особей опытных групп была представлена средними формами.

В содержимом рубца подопытных бычков на откорме количество инфузорий различалось между группами. Так, содержание инфузорий в 1 мл рубцового содержимого животных контрольной группы составило 600,0 тысяч штук, а у сверстников опытных групп их было больше по сравнению с контролем и зависело от количества введенного в рацион препарата. У молодняка крупного рогатого скота 1-ой, 2-ой и 3-ей опытных

групп в рубце содержалось в 1 мл соответственно 666,7; 880,0 и 786,7 тысяч инфузорий, или соответственно на 11,1 ($P \geq 0,05$); 46,7 ($P \leq 0,01$) и 31,1 % ($P \leq 0,05$) больше, чем в контроле.

Качественная характеристика инфузорий рубца подопытного молодняка крупного рогатого скота, находящегося на откорме, соответствовала норме, так как подвижность их в содержимом рубца как в контроле, так и в опытной группе была высокая и составляла около пяти баллов.

В рубце жвачных животных оптимальные условия для протекания биохимических реакций и развития микроорганизмов находятся в пределах рН 6,5-7,4 [6], т.е. реакция рубцовой жидкости – слабокислая или слабощелочная. Как видно из таблицы 2, реакция рубцового содержимого в контрольной группе была слабощелочная и рН составила 7,10, а в 1-ой, 2-ой и 3-ей опытных группах и находилась на уровне соответственно 7,03; 6,93 и 7,00, т.е. из-за повышения количества летучих жирных кислот в рубце кислотность рубцовой жидкости повысилась на 1,0; 2,4 и 1,4 % ($P \leq 0,05$) соответственно, но находилась на уровне референсных значений.

Ферментативная активность микрофлоры рубца в контрольной группе составила 2,48 минуты. В опытных группах обесцвечивание метиленовой сини проходило быстрее и составило 2,20-2,39 мин., т.е. ферментативная активность рубцового содержимого была на 12,7-3,8 % ($P \leq 0,05$) выше по сравнению с контролем.

Летучие жирные кислоты (ЛЖК),

образующиеся в рубце жвачных животных, имеют большое значение в обеспечении организма энергией и служат предшественниками белков, жиров, углеводов составных частей органов и тканей животного. Суммарное количество летучих жирных кислот представлено на рисунке 3.

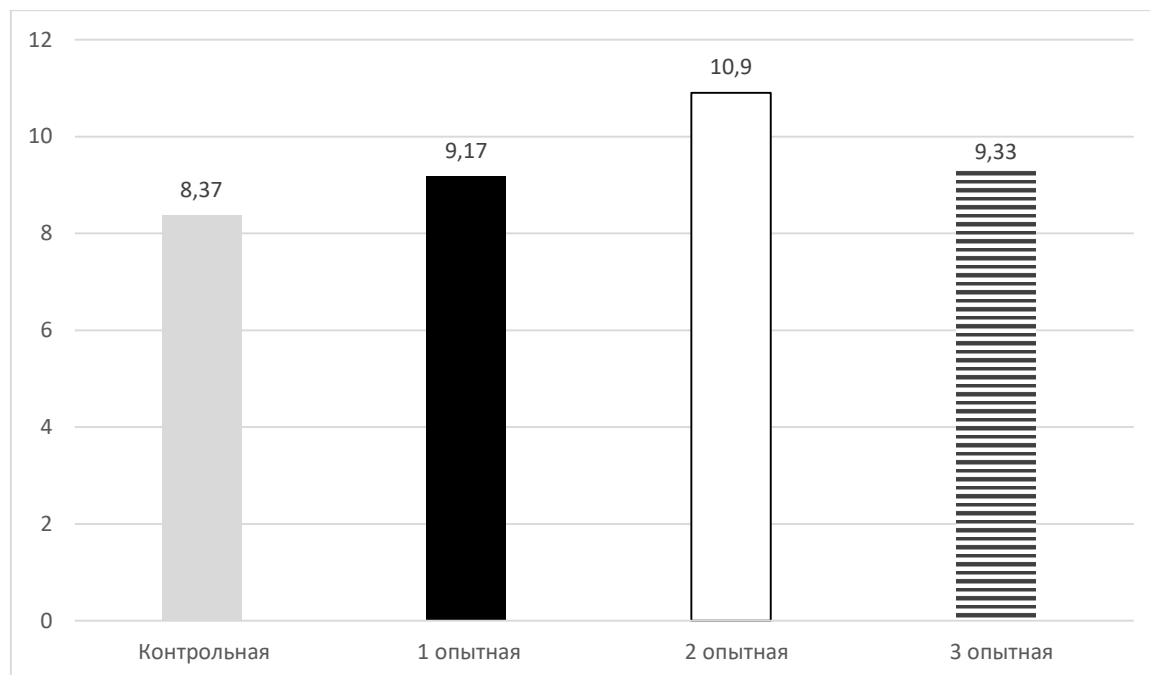


Рисунок 3 – Общая концентрация ЛЖК в содержимом рубца бычков на откорме, ммоль/л

Анализ данных, представленных на рисунке 3, показывает, что в рубцовой жидкости бычков контрольной группы, находящихся на концентратно-сенажно-силосном откорме, содержание летучих жирных кислот было минимальным и составило 8,37 ммоль/л. Добавка в рацион откармливаемого молодняка крупного рогатого скота энерго-протеинового концентрата повышала количество летучих жирных кислот. Так, концентрация ЛЖК в рубцовой жидкости особей 1-ой опытной группы составила 9,17 ммоль/л, или на 9,6 % больше, чем в контроле. Максимальное содержание ЛЖК наблюдали в рубцовом содержимом сверстников 2-ой опытной группы (10,9 ммоль/л). По данному показателю они превосходили животных контрольной, 1-ой опытной и 3-ей опытной групп соответственно на 2,53; 1,73 и 1,57 ммоль/л. Таким образом, приведенный цифровой материал свидетельствует о том,

что под действием питательных веществ, содержащихся в кормовой добавке «Коррум», активизируется метаболизм в рубце бычков на откорме, что проявляется в усилении бродильных процессов и повышении концентрации ЛЖК в рубцовой жидкости.

Для более детальной оценки метаболизма в рубце подопытных животных необходимо изучить содержание и соотношение трех органических кислот, таких как уксусной, масляной и молочной. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 3.

Характер образовавшихся в рубце кислот в значительной мере зависит как от уровня грубых кормов в рационе, так и от вида концентратов. Рацион кормления подопытных откормочных бычков отличался вводом в рацион животных опытной группы энерго-протеиновой кормовой добавки «Коррум», которая

оказала положительное влияние на видовой состав микрофлоры рубца, увеличивая

популяцию средних и крупных форм инфузорий.

Таблица 3 – Процентное содержание и соотношение ЛЖК в рубцовой жидкости бычков на откорме контрольной и опытных групп

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Органические кислоты:				
уксусная, %	1,201±0,055	1,511±0,024	1,616±0,112	1,308±0,052
масляная, %	0,515 ±0,021	0,757±0,027	0,850±0,039	0,732±0,037
молочная, %	0,207±0,014	0,277±0,019	0,335±0,003	0,297±0,068
Сумма трех кислот, %	1,923±0,090	2,545±0,038**	2,801±0,147**	2,447±0,092*
Процентное соотношение:				
уксусная	62,47±0,17	59,38±1,09*	57,64±1,05**	54,73±1,23***
масляная	26,80±0,17	29,75±0,99*	30,37±0,67**	31,50±0,88**
молочная	10,73±0,22	10,87±0,62	11,98±0,61	13,77±0,77
ЛЖК, мМоль/л	127±2,45	136±1,87	141±2,12	130±3,54

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

Анализируя содержание летучих жирных кислот в рубце подопытных животных (табл. 3), было установлено, что в рубцовой жидкости молодняка крупного рогатого скота на откорме контрольной группы количество органических кислот составило 1,923 %, а в первой, второй и третьей опытных групп, животным которой в рацион дополнительно вводили энерго-протеиновый концентрат в разных дозах, уровень их повысился соответственно на 0,622 % ($P \leq 0,01$), 0,878 % ($P \leq 0,01$) и 0,524 % ($P \leq 0,05$).

Среди анализируемых трех летучих жирных кислот в рубце подопытных животных основная масса (более 50 %) приходилась на уксусную кислоту, которая в тканях жвачных животных расходуется не только с освобождением большого количества обменной энергии, но и для синтеза липидов. Однако содержание этой кислоты между группами различалось. Так, в рубцовой жидкости бычков контрольной группы содержание уксусной кислоты в процентном отношении составило 62,47. А у молодняка крупного рогатого скота опытных групп доля уксусной кислоты в общей массе летучих жирных кислот снизилась: в первой опытной на 3,09 % ($P \leq 0,05$), во второй опытной – на 4,83 % ($P \leq 0,01$) в третьей опытной – на 7,74 % ($P \leq 0,001$) по сравнению с контролем.

В обмене жвачных животных

большое значение имеют масляная и молочная кислоты. Доля масляной кислоты, являющейся стимулятором роста и развития ворсинок на стенках рубца, в общей массе летучих жирных кислот в рубцовом содержимом откормочных бычков контрольной группы составила 26,80 %. Содержание масляной кислоты в рубцовой жидкости животных первой опытной группы по сравнению с контролем было на 2,95 %, во второй – на 3,57 и в третьей опытной – на 4,70 % больше.

Процентное соотношение молочной кислоты в содержимом рубца бычков контрольной и опытных групп различалось незначительно и отмечали более высокое значение у животных, которым скармливали энерго-протеиновую кормовую добавку «Коррум». Причем концентрация молочной кислоты в рубце животных опытных групп находилась в прямой зависимости от количества скормленного препарата.

Закключение. Добавка в рацион бычков голштинской породы, находящихся на откорме, энерго-протеиновой кормовой добавки в разных дозах способствовала созданию благоприятных условий для жизнедеятельности микроорганизмов, свидетельством чего являлось повышение количества инфузорий, их величины, и увеличению содержания в рубце как суммы трех летучих жирных кислот, так и в

частности уксусной, масляной и молочной кислот. Улучшение метаболических процессов рубца привело к повышению интенсивности роста откармливаемого молодняка крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Андреев, А. И. Технологические свойства молока при использовании в рационах коров разных видов силоса / А. И. Андреев, А. А. Менькова, В. Н. Шилов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 234. – № 2. – С.17-21.
2. Боголюбова, Н. В. Способ регуляции рубцового пищеварения у молочных коров / Н. В. Боголюбова, В. В. Зайцев, С. А. Шаламова // Вестник ВНИИМЖ. – 2019. – Т. 36. – № 4. – С. 118-122.
3. Влияние антиоксиданта «Бисфенол-5» на метаболизм в рубце и продуктивность бычков на откорме / В. Н. Шилов [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2023. - № 3. – С. 81-84.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. / Под редакцией А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.
5. Особенности рубцового пищеварения коров при включении в основной рацион ферментной кормовой добавки / В. И. Трухачев, Н. П. Буряков, М. А. Бурякова, Г. Ю. Лаптев, О. Е. Комарова, А. А. Нарезная // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2023. – № 1. – С. 26-36.
6. Ростовые процессы цыплят-бройлеров при скормливании им антиоксиданта «Бисфенол-5» / В. Н. Шилов, Г. А. Хакимова, О. В. Семина, Р. М. Ахмадуллин // Проблемы инновационного развития АПК: кадры, технологии, эффективность. Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. – Казань, 2017. – С. 320-324.
7. Рубцовое пищеварение у коров, получавших силос из амаранта / В. Н. Шилов [и др.] // Ветеринарный врач. – 2008. – № 1. – С. 30-33.
8. Akbarian-Tefaghi, M. Performance, rumen fermentation and blood metabolites of dairy calves fed starter mixtures supplemented with herbal plants, essential oils or monensin / M. Akbarian-Tefaghi, E. Ghasem, M. Khorvash // Journal of animal physiology and animal nutrition. – 2018. – №. 102 (2). – С. 1-10.

МЕТАБОЛИЗМ В РУБЦЕ БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОРРУМ»

Шилов В.Н., Нигматзянов С.М., Тамимдаров Б.Ф.
Резюме

С целью обоснования введения в рацион молодняка крупного рогатого скота, находящегося на откорме, энерго-протеиновой кормовой добавки «Коррум» в разных дозировках через три месяца от начала эксперимента в рубцовом содержимом были изучены: pH, концентрация метаболитов, ферментативная активность. Результаты проведенных исследований позволили сделать заключение, что добавка в рацион откормочных бычков голштинской породы энерго-протеиновой кормовой добавки в разных дозах способствовала созданию благоприятных условий для жизнедеятельности микроорганизмов, свидетельством чего являлось повышение количества инфузорий, их величины, и увеличению содержания в рубце как суммы трех летучих жирных кислот, так и в частности уксусной, масляной и молочной кислот. Улучшение метаболических процессов рубца привело к повышению интенсивности роста откармливаемого молодняка крупного рогатого скота.

METABOLISM IN THE RUM OF FATTING GORS WHEN USING THE FEED ADDITIVE «KORRUM» IN THE DIET

Shilov V.N., Nigmatzyanov S.M., Tamimdarov B.F.
Summary

In order to justify the introduction into the diet of young cattle being fattened, the energy-protein feed additive «Korrum» in different dosages three months after the start of the experiment in the scar content were studied: pH, concentration of metabolites, enzymatic activity. The results of the conducted studies allowed us to conclude that the addition of an energy-protein feed additive in different doses to the diet of fattening Holstein bulls contributed to the creation of favorable conditions for the vital activity of microorganisms, as evidenced by an increase in the number of infusoria, their size, and an increase in the content in the rumen of both the sum of three volatile fatty acids, and in particular acetic, oil and lactic acids. The improvement of the metabolic processes of the scar led to an increase in the intensity of growth of fattened young cattle.

СОДЕРЖАНИЕ

Абдыраманова Т.Д., Зиннатов А.Н. АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ИНФЕКЦИОННЫМ БОЛЕЗНЯМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	4
Баннов Д.В., Журавель Н.А., Мифтахутдинов А.В. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИММУННОГО ОТВЕТА, ВЫЗЫВАЕМОГО ВАКЦИНАМИ ПРОТИВ ГРИППА ПТИЦ (H9) КУР, ВКЛЮЧАЮЩИМИ РАЗНЫЕ ШТАММЫ	9
Бузина О.В., Черемуха Е.Г., Сычева И.Н., Блинова А.В. ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ	16
Валиуллина Д.Ф., Сергеева А.А., Столбов Д.С., Саяхов А.Ш., Хусаинова А.Т. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЛЕЧЕНИЯ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА У КОРОВ	23
Василевич Ф.И., Бачинская В.М., Гончар Д.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИВИТАМИННОГО ПРЕПАРАТА НА ЖИРНО-КИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	29
Васильева А.И., Васильев М.Н., Садриев А.Р., Кушлубаева А.И. НОРМЫ ВРЕМЕНИ НА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА СПЕЦИАЛИСТОВ ВЕТЕРИНАРНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ	33
Гайнутдинова К.В. ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ПТИЦЫ В ПРОМЫШЛЕННЫХ УТКОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	38
Галиуллин А.К., Гумеров В.Г., Гильмутдинов Р.Я., Шаева А.Ю., Магдеева Э.А., Софронов П.В., Евстифеев В.В., Спиридонов Г.Н. КЛИНИКО-ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ПАРАГРИПП-3	43
Гиззатуллин Р.Р., Лутфуллин М.Х., Мингалеев Д.Н., Гиззатуллина Р.Р., Низамова Г.М. СТРУКТУРНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОЕДИНЕНИЯ «К-55» ПРИ ЭЙМЕРИОЗЕ ЦЫПЛЯТ	50
Гилемханов М.И., Шарипов Д.Р., Каюмов Р.Р., Шайдуллин С.Ф. ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ СИСТЕМ КОРМЛЕНИЯ ТЕЛЯТ МОЛОЧНЫМИ КОРМАМИ НА ИХ РОСТ И РАЗВИТИЕ	56
Гильмутдинов Р.Я., Рахматуллин Э.К., Кадиков И.Р., Василевский Н.М. СОСТОЯНИЕ ДЕТОКСИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПЕЧЕНИ У ТЕЛЯТ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ КРЕОЛИНА-Х	61
Домолазов С.М., Никитин И.Н., Гараев А.Р., Зубкова Л.А., Ахунова А.Р. СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ДИАГНОСТИКЕ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ	69
Дудолодова Т.С., Кособоков Е.А. ДЕЙСТВИЕ ИММУНОМОДУЛЯТОРА НА ЛЕГОЧНУЮ ТКАНЬ ПРИ МИКОБАКТЕРИОЗЕ	74
Евстифеев В.В., Яковлев С.И., Хусаинов Ф.М., Иванова С.В., Галиуллин А.К. ИММУНОГЕННОСТЬ ПОЛИВИДОВОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ХЛАМИДИОЗА ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ	79
Ежкова А.М., Ларина Ю.В., Папаев Р.М., Волков Р.А., Шагивалиев Л.Р., Гирфанов А.И., Мотина Т.Ю., Шаламова Г.Г., Ежков В.О. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА УТОК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В КОРМЛЕНИИ ЛИЧИНОК МУХИ ЧЕРНАЯ ЛЬВИНКА	88
Ежкова А.М., Папаев Р.М., Ларина Ю.В., Гирфанов А.И., Шаламова Г.Г., Мотина Т.Ю., Ежков В.О., Талан М.С., Самигуллин Д.И., Гаевский М.С. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЖИРНО-КИСЛОТНОГО СОСТАВА МЯСА УТОК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИЧИНОК МУХИ ЧЕРНАЯ ЛЬВИНКА	94
Еремина М.А., Иолчиев Б.С. ВЛИЯНИЕ ПРОИСХОЖДЕНИЯ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДОЧЕРЕЙ И РЕАЛИЗАЦИЮ ИХ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА	100

Ермакова Л.П., Горб Н.Н., Уткина Р.Г., Меньш И.О., Новик Я.В. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ СОЧЕТАННОГО ТЕЧЕНИЯ ЭНДОМЕТРИТА И ОВАРИИТА У КРЫСЫ ЛИНИИ WISTAR	105
Калязина Н.Ю., Родин В.Н., Антошин А.А. ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОРИГИНАЛЬНОГО ФИТОНЦИДНОГО ПРОТИВОМАСТИТНОГО СРЕДСТВА НА ПОКАЗАТЕЛИ СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК В МОЛОКЕ ПРИ МАСТИТАХ КОРОВ	111
Кашаева А.Р., Ахметзянова Ф.К., Шакиров Ш.К., Яруллин М.Р., Хашимов Р.И. САНИТАРНОЕ КАЧЕСТВО И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛНОЦЕННОСТЬ МОЛОКА-СЫРЬЯ КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В РАЦИОНАХ АКТИВИРОВАННОГО ЦЕОЛИТА «ZEOL»	116
Каширина Л.Г., Денискин Д.Ю. ВЛИЯНИЕ КОБАЛЬТА В НАНОРАЗМЕРНОЙ ФОРМЕ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРИРОСТ ЖИВОЙ МАССЫ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ	120
Крупин Е.О., Зиннатов Ф.Ф., Бикчантаев И.Т. ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ МЕТАБОЛИТОВ В МОЛОКЕ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ МИНЕРАЛЬНО-ПРОБИОТИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК	125
Куликов А.Н., Шишкин А.В., Берестов Д.С., Васильев Ю.Г., Куликова М.С. ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ACTIVE MIX» VM 10/20 НА БИОХИМИЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕЛЯТ	130
Куликов А.Н., Шишкин А.В., Васильев Ю.Г., Куликова М.С., Берестов Д.С. ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ACTIVE MIX» VM 10/20 ДЛЯ КУПИРОВАНИЯ НЕДОСТАТКА ВИТАМИНОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ У ТЕЛЯТ	138
Ламара М., Загидуллин Л.Р., Ахметов Т.М., Шайдуллин Р.Р., Тюлькин С.В., Равилов Р.Х. ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ТАТАРСТАНСКОГО ТИПА С РАЗНЫМИ КОМПЛЕКСНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО ГЕНАМ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА	145
Ламара М., Загидуллин Л.Р., Ахметов Т.М., Шайдуллин Р.Р., Тюлькин С.В., Равилов Р.Х. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ <i>DGAT1</i> И ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	150
Мадьяров А.Р., Вахитов И.Х., Фахртдинова Л.К., Михайлова Е.Г. ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАСОСНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНОЙ АКРОБАТИКОЙ	155
Медетханов Ф.А., Конакова И.А., Пигузова К.А., Михайлова А.С., Чистякова Е.С. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛЫХ КРЫС В СУБХРОНИЧЕСКОМ ОПЫТЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА ИЗ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ	164
Мирошников П.Н., Жучаев К.В., Борисенко Е.А., Макеев А.А., Лошенко В.И. ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ДУШИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И САБЕЛЬНИКА БОЛОТНОГО НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ	168
Монгалёв Н.П., Вахнина Н.А., Бойко Е.Р. РЕАКЦИЯ ЭРИТРОЦИТОВ КРЫС НА СТУПЕНЧАТУЮ ПЛАВАТЕЛЬНУЮ НАГРУЗКУ И ТЕСТ «ДО ОТКАЗА» В ТЕРМОНЕЙТРАЛЬНОЙ СРЕДЕ	178
Мусин Р.Р., Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р. РЕЗИСТЕНТНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА К ВИРУСУ ЛЕЙКОЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА ЖИВОТНОГО	185
Низамова Г.М., Муллакаев О.Т., Панина Е.Н., Булатова Э.Н., Касанова Н.Д. МОРФОГЕНЕЗ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ИММУНИТЕТА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	190

Новикова М.В., Захаркина Н.И., Пудовкин Н.А., Зайцев В.В. ВЛИЯНИЕ «АСПАРЦИНК» НА БЕЛКОВО-АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН В ОРГАНИЗМЕ ФАЗАНОВ	195
Померанцев Д.А., Смолькина С.А., Алиев А.А. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРОТИВОЭПИЗОТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ	199
Пчельников А.В., Яцентюк С.П., Красникова М.С., Долинская К.Г. ПРИРОДНАЯ ОЧАГОВСТЬ ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	206
Равилов Р.Х., Никитин И.Н. УЧЕНИЯ И ИЗОБРЕТЕНИЯ УЧЕНЫХ АКАДЕМИИ	213
Резниченко Л.В., Черникова М.И., Рябцева Е.Н., Оскольская В.Ю. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ПРЕБИОТИКОВ НА ПРИРОСТЫ И ЕСТЕСТВЕННУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА ПОРОСЯТ	219
Рошупкин Н.Н., Берестов Д.С. ВЛИЯНИЕ ТЕСТА С 6-МИНУТНОЙ ХОДЬБОЙ НА ЭЛЕКТРО- И ФОНОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОБАК ПОРОДЫ НЕМЕЦКАЯ ОВЧАРКА	224
Саврасов Д.А., Паршин П.А., Востроилова Г.А. ОЦЕНКА МАРКЕРОВ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА У ТЕЛЯТ-ГИПОТРОФИКОВ С КОМОРБИДНЫМИ ПАТОЛОГИЯМИ (АНЕМИЯ, ИММУНОДЕФИЦИТ) И ИХ ФАРМАКОКОРРЕКЦИЯ КОМБИНИРОВАННЫМИ ИНТЕРФЕРОНСОДЕРЖАЩИМИ ПРЕПАРАТАМИ	229
Самсонова Т.С. ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛНОЦЕННОСТИ МОЛОКА КОРОВ ПРИ ОСТЕОДИСТРОФИИ В УСЛОВИЯХ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ ПРОВИНЦИИ	234
Семендяев А.С., Резниченко Л.В., Резниченко А.А., Водяницкая С.Н., Гурова М.С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ЛИПОФОСА ЦЫПЛЯТАМ-БРОЙЛЕРАМ	239
Ситчихина А.В., Герцева К.А., Сайтханов Э.О., Никулова Л.В. ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ	244
Скворцова Е.Г., Филинская О.В., Бушкарева А.С., Мостофина А.В. АНАЛИЗ КИШЕЧНОЙ МИКРОБИОТЫ АФРИКАНСКОГО СОМА (<i>CLARIAS GARIEPINUS</i>)	249
Тарасова Е.Ю., Потехина Р.М., Хузин Д.А., Тремасова А.М., Саитов В.Р., Гумеров В.Г., Спиридонов Г.Н., Ерошин А.И. АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ СРЕДСТВА ДЛЯ СУХИХ НОЖНЫХ ВАНН	254
Тарасова Е.Ю., Хузин Д.А., Баймухаметов Ф.З., Василевский Н.М., Юсупов С.А., Потехина Р.М., Саитов В.Р., Ерошин А.И. ИЗУЧЕНИЕ АДСОРБЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ РАЗРАБОТАННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ В ОТНОШЕНИИ МЕТИЛЕНОВОГО СИНЕГО	260
Трубкин А.И., Мингалеев Д.Н., Овсянников А.П., Закиров Т.М., Фролов Г.С. СТИМУЛЯЦИЯ ИММУНИТЕТА НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ С РАЗЛИЧНЫМ ИММУННЫМ СТАТУСОМ	266
Усенко В.И., Муллакаев О.Т., Константинова И.С., Булатова Э.Н., Заикина Е.А. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И ИНТЕНСИВНОСТИ РЕПРОДУКТИВНОГО ПЕРИОДА	270
Файзуллина И.Н., Медведев И.Н. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ КРОВИ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ НА ЗАВЕРШЕНИЕ СТЕЛЬНОСТИ И НАЧАЛО ЛАКТАЦИИ	275
Хайрова И.М., Петрова О.Г., Барашкин М.И. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ МИКРОБИОТЫ КИШЕЧНИКА ТЕЛЯТ СИММЕНТАЛЬСКОЙ И ГОЛШТИНО-ФРИЗСКОЙ ПОРОД МЕТОДОМ 16S МЕТАГЕНОМНОГО АНАЛИЗА	282

Хайруллин Д.Д., Шакиров Ш.К., Асрутдинова Р.А., Шагеева А.Р., Овсянников А.П.	288
ИССЛЕДОВАНИЯ МОЧИ У КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ	
Хисамутдинов А.Г., Трофимова Е.Н. РЕАЛИЗАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЗАКОНА	292
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «О ВЕТЕРИНАРИИ» В СФЕРЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ И УЧЕТА ЖИВОТНЫХ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН	
Хорольская Е.Н., Артищева Е.С., Погребняк Т.А., Комарова М.Н., Сушкова Д.Н.	301
ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	
Шакиров Г.Ф., Файзрахманов Р.Н., Софронов В.Г., Данилова Н.И., Кузнецова Е.Л.	306
ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПОЛИФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ «ГИМИЗИМ» И «НИСТ» ПРИ ИХ ПЕРОРАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ ПЕРЕПЕЛАМ	
Шарипов Д.Р., Якимов О.А., Каюмов Р.Р., Ахметзянова Ф.К., Галимуллин И.Ш.	312
СПОСОБ ОЦЕНКИ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ РОБОТОВ-ДОЯРОВ	
Швецов Н.Н., Походня Г.С., Бреславец Ю.П. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУКУРУЗЫ ДЛЯ	317
ЗАГОТОВКИ КОРМОВ ПО РАЗНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ	
Шилов В.Н., Нигматзянов С.М., Тамимдаров Б.Ф. МЕТАБОЛИЗМ В РУБЦЕ	322
БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОРРУМ»	

ПОДПИСКА

Уважаемые читатели, докторанты и аспиранты!

ВЫ МОЖЕТЕ

оформить подписку на журнал «Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», который включен в Перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК РФ для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Подписной индекс в РФ «Объединенный каталог. Пресса России.

Газеты и журналы» – 35487

Наш адрес: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, ком. 330
e-mail: uch.zap1883@mail.ru

Требования к статьям, публикуемым в журнале

1. Для публикации статьи необходимо предоставить следующий пакет документов:

- текст статьи в электронном виде (на любом носителе или по электронной почте);
- экземпляр, распечатанный на бумаге и подписанный авторами;
- сопроводительное письмо организации;
- две рецензии (внешняя и внутренняя);
- сведения об авторах на отдельном листе (Ф.И.О., ученое звание, должность, место работы, телефон для связи, e-mail).

2. Научные статьи излагаются по следующей схеме: УДК, заглавие статьи, авторы, с указанием ученого звания, должности и места работы, ключевые слова (5-7 слов), краткая постановка вопроса, материалы и методы, результаты исследований, обсуждение результатов, заключение (выводы), список литературы (не менее 5 источников), резюме на русском и английском языках, объем должен включать минимум 200-250 слов (по ГОСТ 7.9-95-850 знаков, не менее 8 строк).

3. Объем статьи не менее 5 страниц, включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Шрифт Times New Roman 14, интервал одинарный, поля со всех сторон 20 мм.

4. Заглавие статьи должно быть: информативным, с использованием только общепринятых сокращений.

5. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 3 рисунков).

6. Список литературы составляется единым списком в алфавитном порядке: сначала источники опубликованные на русском языке, затем на иностранном языке и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018.

7. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

8. Все статьи проверяются в системе Антиплагиат.ru

Материалы в распечатанном виде и на любом носителе отправлять по адресу редакции и учредителя: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, ком. 330 или на e-mail: uch.zap1883@mail.ru, Тел. +79274112259

Стоимость публикации – 1000 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

Requirements to the articles published in journal:

1. For publications of the articles the following documentation package should be provided:
 - text of the article in electronic form (in any media or by e-mail);
 - printed paper copy signed by authors;
 - accompanying letter from organization;
 - reviews (both external and internal);
 - information about author on a separate page (full name, academic degree, post, place of work, phone number, e-mail);
2. Scientific articles are presented according to the following scheme: universal decimal code, title of the article, authors, including their academic degree, post and workplace, Keywords (5-7 words), short presentation of a problem, materials and methods, research results, discussion of results, conclusion, references (minimum 5 ones), abstract in Russian and English, the content of research should include at least 200-250 words (according to the State Standards 7.9-95-850 symbols of at least 8 lines).
3. The size of the article is at least 5 pages including tables, schemes, illustrations and references, Times New Roman 14-point, single-spaced, 20 mm margins on all sides.
4. The title should be informative and involve only abbreviations in common use.
5. The tables should contain just required data and represent constitute generalized and statistically processed materials. The number of graphics should be minimal (at least 3 illustrations).
6. The references are established in a separate page in alphabetical order: first, reports established in Russian, then, of foreign languages, and are composed in accordance with the State Standards 7.0.100-2018.
7. Editorial board preserves the right to reduce and edit the texts of the articles. The articles composed improperly are not considered. The postgraduate students are not required to pay.
8. All articles are checked in the system Antiplagiat.ru

The printed materials should be sending to the address: 420029, the Republic of Tatarstan, Kazan, Sibirskiy trakt 35, FSBEI HE KSAVM, 330 office, or by e-mail uch.zap1883@mail.ru, Tel.: +79274112259

The cost of publication is 1000 rubles per page.

Подписано к печати 1.12.2023 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