

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 243 (III)**

Казань 2020

MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION

ISSN 2413-4201

JOURNAL OF RESEARCH AND PRACTICE

SCIENTIFIC NOTES

**KAZAN
BAUMAN
STATE
ACADEMY OF
VETERINARY
MEDICINE**

Published since 1883

VOLUME 243 (III)

Kazan 2020

Учредитель и издатель:

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

Печатается по решению редакционной коллегии Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана от 15 сентября 2020 г

Редакционная коллегия:

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

А.А. Стекольников – д.в.н., проф. СПбГАВМ член-корр. РАН

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

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

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

А.Г. Кошаев – д.б.н., проф. Кубанский ГАУ

В.Е. Улитко – д.с/х.н., проф. Ульяновский ГАУ

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

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

Редакционно-экспертный совет:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Founder and editor:

FSBEI HE «Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine» (FSBEI HE KSAVM)

Published by the decision of the editorial board of the Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine, dated September 15, 2020.

Editorial board:

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

A.A. Stekolnikov – Prof., St. Petersburg SAVM corresponding member of the RAS

A.A. Ryadnov – Prof., Volgograd SAU

N.A. Balakirev – Prof., Moscow SAVM

V.G. Semenov – Prof., Chuvash GSHA

A.G. Koschayev – Prof., Kuban SAU

V.E. Ulitko – Prof., Ulyanovsk GAU

I.G. Mustafin – Prof., Kazan MGU

L.V. Medvedeva - Docent, Altai GAU

Editorial expert board:

T.M. Akhmetov – Prof., Kazan SAVM

A.M. Alimov – Prof., Kazan SAVM

F.K. Akhmetzyanova – Docent, Kazan SAVM

A.KH. Volkov – Prof., Kazan SAVM

A.K. Galiullin – Prof., Kazan SAVM

A.M. Ezhkova – Prof., Kazan SAVM

M.G. Zukhrabov – Prof., Kazan SAVM

R.G. Karimova - Prof., Kazan SAVM

M.Kh. Lutfullin – Prof., Kazan SAVM

F.A. Medethanov – Docent, Kazan SAVM

O.T. Mullakayev, Prof., Kazan SAVM

I.N. Nikitin – Prof., Kazan SAVM

B.G. Pronin – Prof., Kazan SAVM

V.G. Sofronov – Prof., Kazan SAVM

F.A. Sunagatullin – Prof., FCTRB-VNIVI

R.A. Haertdinov – Prof., Kazan SAVM

F.V. Shakirova – Docent, Kazan SAVM

G.R. Yusupova - Docent, Kazan SAVM

O.A. Yakimov – Prof., Kazan SAVM

T.R. Yakupov - Docent, Kazan SAVM

journal editor – Docent, L.A. Rakhmatov

E-mail: uch.zap1883@mail.ru

Выход в свет 15.09.2020

Свободная цена

Казанская государственная академия ветеринарной медицины,
2020 Kazan State Academy of Veterinary Medicine, 2020

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ КОРМЛЕНИЯ ДОЙНЫХ КОРОВ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА ПРИ ЕГО ПЕРЕРАБОТКЕ НА СЫР

Андреев А.И.¹ – д.с.-х.н., профессор, Менькова А.А.² – д.б.н., профессор,
Шилов В.Н.³ – д.с.-х.н., доцент, Костромкина Н.В.¹ – к.с.-х.н., доцент

¹ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева»

²ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

³ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса»

Ключевые слова: дойные коровы, кормление, методы исследований, химический состав молока, физико-химические свойства

Keywords: dairy cows, feeding, research methods, chemical composition of milk, physico-chemical properties

Основной задачей агропромышленного комплекса является обеспечение населения страны полноценными продуктами питания, а перерабатывающую промышленность – сырьем. В решении данной проблемы ведущая роль принадлежит молочному скотоводству. Проявление генетического потенциала возможно только при обеспечении животных достаточным количеством энергонасыщенных полноценных кормов. В структуре рациона крупного рогатого скота сочные корма занимают около 50 %. При этом основная доля принадлежит силосу, от использования которого зависит как количество, так и качество молока и молочных продуктов [1, 3, 7].

Обеспечение полноценного кормления животных в соответствии с потребностями организма во всех элементах питания способствует повышению их продуктивности [5, 8].

В настоящее время среди силосных культур помимо кукурузы большое внимание уделяется сахарному сорго, которое превосходит «царицу полей», в первую очередь, по содержанию сахара. По засухоустойчивости и неприхотливости к почвам данная культура занимает лидирующее место [6, 9, 12]. В то же время силосование сорго приводит к увеличенному содержанию в нем кислот вследствие избытка сахаров и недостатка протеина. Поэтому

разработка технологии силосования сорго в смеси с бобовыми культурами является актуальной задачей, решение которой будет способствовать повышению качества силоса, снижению потерь питательных веществ и увеличению полноценности корма [10].

Целью исследования было изучение влияния использования в рационах дойных коров разных видов силоса на химический состав и технологические свойства молока при его переработке на сыр.

Материал и методы исследования. Для реализации поставленной цели в Республике Мордовия был проведен научно-хозяйственный опыт. В эксперименте участвовали коровы айширской породы, агрофирмы «Спасское» Большеигнатовского района. При формировании групп учитывали возраст коров, их живую массу и уровень молочной продуктивности за предыдущую лактацию. Отобранных животных разделили на три группы, используя метод групп-аналогов. Рационы кормления дойных коров были составлены с учетом детализированных норм РАСХН [11], которые были одинаковые для животных всех групп. Разница между группами состояла в том, что сочные корма животных первой группы были представлены кукурузным силосом. Дойным коровам второй группы скармливали сорго-клеверный силос. Особи третьей группы

получали в рационе сорговый силос. Опыт продолжался в течение первых 100 дней лактации. Пропорционально суточным удоям за два смежных дня отбирали средние пробы молока и проводили анализ его качества.

При выполнении исследований химического состава коровьего молока, его физико-химических и технологических свойств определяли следующие показатели: количество белка – методом формольного титрования; содержание казеина – методом Маттиопуло; жирность молока – кислотным методом Гербера; лактозу, золу, калорийность – расчетным путем; кис-

лотность – титрометрическим методом по редуктазной пробе с метиленовой синью; плотность при помощи молочного ареометра; кальций – комплексометрическим методом; фосфор – ванадомолибдатным методом; бродильную пробу – нагреванием в термостате до 37-38 °С; сычужно-бродильную пробу путём нагревания в термостате до 38-40 °С с добавлением сычужного порошка.

Результаты исследований. Химический состав молока оказывает влияние на качество молочных продуктов (Таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав и физико-химические показатели молока

Показатель	Группа		
	I	II	III
Жир, %	4,03±0,06	4,17±0,04	3,99±0,05
Белок, %	3,44±0,07	3,60±0,05	3,42±0,03
Казеин, %	2,66±0,04	2,82±0,03	2,65±0,05
Сывороточные белки, %	0,78±0,02	0,79±0,02	0,77±0,07
Лактоза, %	4,52±0,05	4,60±0,05	4,49±0,03
Зола, %	0,66±0,06	0,74±0,04	0,69±0,08
Калорийность, ккал	701,36±2,24	724,41±3,10	695,41±2,03
Плотность, °А	28,5±0,18	29,0±0,14	28,3±0,23
Кислотность, °Т	17,0±0,04	17,5±0,06	17,3±0,07
Бактериальная обсемененность, класс	I	I	I

Различия в составе рациона дойных коров оказали существенное влияние на состав молока, от которого зависит его качество. Так, от коров, которым скармливали сорго-клеверный силос, получали молоко с повышенным содержанием жира и белка, в том числе казеина и, следовательно, оно обладало более высокой калорийностью по сравнению с молоком, надоенным от коров первой и третьей групп. По жирности, белковости и содержанию казеина в молоке коровы второй группы достоверно превосходили аналогичные показатели животных первой и третьей групп соответственно на 3,4-4,5, 4,7-5,3 и 6,0-6,4 %. По физико-химическим показателям молоко коров не отличалось между группами и значения были практически на одинаковом уровне.

В организм человека и животных с

молоком поступают не только полноценные белки, но и минеральные вещества, из которых больше половины составляют соли кальция и фосфора. Кальций находится в молоке в растворенном состоянии и на 75 % связан с казеином в виде казеинат-кальций фосфатного комплекса (ККФК), что делает его практически полностью усвояемым. Фосфор входит в состав белка всех клеток организма, частично связан с АТФ (аденозинтрифосфорной кислотой).

Минеральные вещества, содержащиеся в молоке, имеют не только физиологическое значение, но и при переработке молока их содержание оказывает влияние на технологические свойства [2, 4]. От их количества зависит пищевая ценность молока и коллоидное состояние белков. Особенно это важно, когда молоко предназначено для детского питания, а также при

переработке его на молочные консервы и сыр. При сыроделии особое внимание обращают на содержание кальция в молоке, так как при сквашивании молока из-за недостатка данного элемента не образуется

сгусток совсем, или он бывает вялым. Количество кальция в молоке оказывает влияние на свертывание молока, величину мицелл казеина, консистенцию и структуру сырного теста (Таблица 2).

Таблица 2 – Содержание минеральных веществ в молоке

Показатель	Группа		
	I	II	III
Зола, %	0,66±0,06	0,74±0,04	0,69±0,08
Кальций, мг %	120,1±0,45	137,9±0,24**	123,0±0,32*
Фосфор, мг %	95,9±0,29	99,2±0,35*	94,6±0,38
Ca:P	1,25	1,39	1,30

Примечание: * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$

В молоке коров всех трех групп содержалось большое количество кальция от 120,1 до 137,9 мг % и фосфора – от 94,6 до 99,2 мг %. В то же время соотношение кальция к фосфору в молоке коров, которым скармливали сорго-клеверный силос, характеризовалось наиболее оптимальными пропорциями (1,39:1).

При переработке молока большое значение имеют его биологические свойства. Для развития молочнокислых бактерий оно должно представлять полноценную среду. На технологические свойства молока оказывают влияние такие показатели, как кислотность, плотность и эластичность сычужного сгустка, а также сычужная свертываемость. Сычужная свертываемость – один из главных показателей, характеризующих сыропригодность молока. Под влиянием сычужного фермента казеин молока должен хорошо свертываться, образуя плотный, эластичный сгусток (Таблица 3).

Таблица 3 – Технологические свойства молока при переработке его на сыр

Показатель	Группа		
	I	II	III
Общий белок, %	3,44	3,61	3,42
Казеин, %	2,66	2,82	2,65
Кислотность, °Т	17,0	17,5	18,3
Продолжительность сычужной свертываемости, мин.	29	27	30
Фаза коагуляции, мин.	24	22	25
Фаза гелеобразования, мин.	5	5	5
Класс молока по редуказной пробе	I	I	I
Класс молока по бродильной пробе	I	I	I
Класс молока по сычужно-бродильной пробе	I	I	I

Значения органолептических показателей молока, полученного от коров всех групп, были практически одинаковыми. Консистенция молока была однородной, цвет его – молочно-белый, оно имело хорошо выраженный вкус и аромат.

На основании значений редуказной пробы молоко, полученное от коров, которым скармливали кукурузный, сорго-

клеверный и сорговый силос, было отнесено к первому классу. Аналогичную оценку (1 класс) получило молоко I, II и III групп по бродильной и сычужно-бродильной пробам. Если во II группе сычужная свертываемость молока из-за повышенного содержания в нем казеина и кальция была наименьшей, её продолжительность составила 27 минут, то в III группе данный по-

казатель повышался и достиг 30 минут.

Заключение. В результате проведенных исследований было установлено, что при заготовке смешанного силоса из сорго с клевером необходимо соблюдать соотношение 60 к 40 %. Такая пропорция трав обеспечивает за счет повышения протеиновой и энергетической ценности силоса высокое кормовое достоинство. Использование сорго-клеверного силоса в кормлении дойных коров оказало стимулирующее влияние на увеличение жирности молока (на 3,5-4,5 %) и его белковомолочности (на 4,7-5,3 %). Причём молоко, полученное от коров, которым скармливали сорго-клеверный силос, обладало качествами, пригодными для сыроделия. Вследствие оптимального соотношения в молоке жира и белка, а также кальция и фосфора его сычужная свертываемость была наименьшей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Андреев, А.И. Влияние разных видов силоса в рационах дойных коров на качество сливочного масла / А.И. Андреев, В.Н. Пронин, В.И. Чикунова // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – Саратов. – 2012. – № 9. – С. 3-5.
2. 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. – С. 17-22.
3. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело / Н.В. Барабанщиков, А.С. Шуварилов. – М.: Изд. МСХА, 2000. – 348 с.
4. Булдакова, М.А. Влияние различных дач кукурузного силоса на технологические свойства молока и качество масла. / М.А. Булдакова // Производство и использование силоса. – М.: Изд. Колос, 1970. – С. 170-175.
5. Ващекин, Е.П. Показатели обмена веществ и продуктивность коров чернопестрой породы при использовании зерна малоалкалоидного люпина в рационах / Е.П. Ващекин, А.А. Менькова, А.А. Бобков // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 2. – С. 56-58.
6. Володин, А.Б. Потенциальные возможности сахарного сорго / А.Б. Володин, М.П. Жукова // Кормопроизводство. – 2002. – № 4. – С. 11-15.
7. Вышемирский, Ф.А. Качество сливочного и комбинированного масла / Ф.А. Вышемирский, Е.В. Топникова, Е.Ф. Канева // Молочная промышленность. – 2000. – № 7. – С. 27-29.
8. Еловигов, С.Б. Метаболизм азотистых веществ у лактирующих коров под влиянием белково-витаминно-минеральных добавок / С.Б. Еловигов, А.А. Менькова // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – № 6. – С. 101-104.
9. Каргин, И.Ф. Сорго в Мордовии / И.Ф. Каргин, И.П. Таракин, И.С. Кузнецов [и др.] // Кукуруза и сорго. – 2006 – № 3. – С. 20-24.
10. Каргин, И.Ф. Качество силоса, приготовленного из сорго сахарного и сорго в смеси с клевером / И.Ф. Каргин, А.И. Андреев, И.П. Таракин, В.В. Демин // Кормопроизводство. – 2010. – № 4. – С. 36-39.
11. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников [и др.], М. – 2003. – 456 с.
12. Таракин, И.П. Разработка и внедрение технологии возделывания сорго и эффективность его использования при кормлении животных / И.П. Таракин, И.Ф. Каргин, А.И. Андреев [и др.] // Достижения зоотехнической науки и практики – основа развития производства продукции животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции. – Волгоград. – 2005. – С. 260-263.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ КОРМЛЕНИЯ ДОЙНЫХ КОРОВ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА ПРИ ЕГО ПЕРЕРАБОТКЕ НА СЫР

Андреев А.И., Менькова А.А., Шилов В.Н., Костромкина Н.В.
Резюме

Для улучшения технологических свойств молока обосновано использование в кормлении дойных коров сорго-клеверного силоса. Из коров айрширской породы по принципу аналогов были сформированы три группы, учитывая уровень молочной продуктивности, возраст животных и их живую массу. Разница в кормлении коров заключалась в том, что животные первой группы получали кукурузный силос, особи второй – сорго-клеверный, а третьей – сорговый силос. При скормливания коровам сорго-клеверного силоса в молоке повышалось содержание белка, в том числе казеина (на 6,0-6,4 %) и жира. В молоке коров всех групп было достаточное количество кальция (120,1-137,9 мг %) и фосфора (94,6-99,2 мг %). Соотношение кальция к фосфору в молоке коров, которым скормливали сорго-клеверный силос, характеризовалось наиболее оптимальными пропорциями (1,39:1). Различий между группами по органолептическим показателям молока не установлено. Из-за лучшей сычужной свертываемости, молоко от коров, получавших сорго-клеверный силос, было значительно лучше по сыропригодности по сравнению с животными, которым скормливали сорговый и кукурузный силос. Наименьшая продолжительность свёртывания молока коров второй группы объясняется повышенным содержанием в нем казеина и кальция. Использование сорго-клеверного силоса в кормлении дойных коров оказало стимулирующее влияние на увеличение жирности молока (на 3,5-4,5 %) и его белкомолочности (на 4,7-5,3 %) по сравнению с животными, получавшими кукурузный и сорговый силос, что, в свою очередь, характеризует его как более пригодный для сыроделия.

INFLUENCE OF CONDITIONS FOR FEEDING DAIRY COWS ON THE CHEMICAL COMPOSITION AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF MILK WHEN ITS PROCESSING IN CHEESE

Andreev A.I., Menkova A.A., Shilov V.N., Kostromkina N.V.
Summary

The use of sorghum-clover silage in feeding dairy cows to improve the technological properties of milk is justified. Based on the principle of analogues, three groups of Ayrshire cows were created taking into account age, live weight, and milk production. The difference in feeding the cows was that the animals of the first group received corn silage, the second animals received sorghum-clover, and the third received sorghum silage. When feeding cows of sorghum-clover silage in milk, the content of fat, protein, including casein increased (by 6.0-6.4 %). In the milk of cows of all groups there was a sufficient amount of calcium (120.1-137.9 mg %) and phosphorus (94.6-99.2 mg %). The amount of calcium and phosphorus in the milk of cows fed sorghum-clover silage was characterized by the most optimal ratio (1.39:1). Differences between groups on organoleptic indicators of milk is not established. Due to better rennet coagulation, milk from cows fed sorghum-clover silage was significantly better in cheese suitability compared to animals fed sorghum and corn silage. The shortest duration of coagulation of milk of cows of the second group is explained by the increased content of casein and calcium in it. When animals feed sorghum-clover silage, the technological properties of milk are improved in terms of its suitability for cheese making. This is characterized by an increased content of fat (by 3.5-4.5 %) and protein (by 4.7-5.3 %) in milk compared to animals that received corn and sorghum silage, which, in turn, characterizes it as more suitable for cheese making.

ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ АНТИГЕНОВ ЛИСТЕРИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ АЛЛЕРГЕННЫХ СВОЙСТВ

Асхатова Н.А. – аспирант, Алимов А.М. – д. в.н., профессор,
Касанова Н.Р. – доцент, к.с.-х.н., Харисова Ч.А. – ассистент

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

Ключевые слова: аллерген, аллергическая диагностика, листериоз, листерии
Keywords: allergen, allergic diagnostics, listeriosis, listeria

Листериоз – зоонозная инфекционная болезнь, вызываемая бактерией *Listeria monocytogenes* и характеризующаяся поражением нервной системы, септическими явлениями, абортами и маститами [2, 3, 4]. Листериоз поражает многие виды домашних, диких животных и представляет большую угрозу здоровью людей [5, 8]. Многообразие клинических проявлений листериоза, включая бессимптомное течение и листерионосительство, часто вызывают определенные трудности в его диагностике [9, 10].

Для ретроспективной диагностики листериоза и листерионосительства может быть использован аллергический метод [6]. О возможности диагностики листериоза по кожной аллергической пробе сообщали отдельные исследователи [1, 7, 11]. Однако, отсутствие специфического аллергена и недостаточная разработанность аллергической диагностики сдерживают его использование в медицинской и ветеринарной практике.

С учетом выше изложенного, целью исследований явилось фракционирование антигенов листерий и определение их аллергенных свойств.

Материал и методы исследований. Биомассу листерий штамма «АУФ» *Listeria monocytogenes* получали на основе агара Хоттингера с добавлением 0,4 % раствора глюкозы. Двухсуточную культуру бактерий с поверхности агаровой питательной среды смывали физиологическим раствором хлористого натрия и дважды отмывали от остатков питательной среды путем центрифугирования при 5000 g в

течение 20 минут.

Для экстракции антигенов листерий использовали 0,2 н раствор серной кислоты и термическую обработку при температуре 121 °С в течении 30 минут. Кроме того, проводили экстрагирование уксусной кислотой и раствором едкого натрия. Затем антигенные фракции осаждали поэтапно в различных изоэлектрических точках (рН 1,3; рН 4,0, рН 7,1), а также после предварительной нейтрализации осаждением уксусной и трихлоруксусной кислотами. Осадки от надосадочной жидкости отделяли центрифугированием при 5000 g в течение 20 минут.

Выделенные фракции лиофилизировали и в последующем оценивали их активность в качестве аллергена при постановке внутрикожной пробы на сенсibilизированных животных. Кроме того, антиген листерий получали экстракцией детергентом додецил-сульфатом натрия (ДДС-Na) из ацетонового порошка биомассы листерий с последующим осаждением этиловым спиртом и отделением осадка центрифугированием при 10000 g в течении 10 минут и очисткой с последующим диализом против дистиллированной воды. Перед использованием полученные препараты растворяли в физиологическом растворе хлористого натрия, содержащего тритон X-100 для предотвращения адгезии аллергена на поверхности материала (флаконов и шприцов). Полученные препараты стандартизировали по содержанию белка по 200 мкг в 1 мл. Разведенные препараты стерилизовали автоклавированием при 1 атм. в течение 30 минут.

Корпускулярный аллерген готовили из суспензии листерий в концентрации 2 млрд. микробных клеток в 1 мл физиологического раствора хлористого натрия путем автоклавирования при 1 атмосфере в течение 30 минут. При изучении аллергенной активности полученных препаратов их вводили внутрикожно в объеме 0,1 мл с соблюдением правил асептики и антисептики интактным и сенсibilизированным морским свинкам. Для сенсibilизации морских свинок заражали сублетальной дозой вирулентного штамма листерий или вакцинировали штаммом «АУФ». Результаты аллергической пробы оценивали через 3, 6, 12, 24 и 48 часов. При этом учитывали появление местной воспалительной реакции в виде гиперемии, отека и утолщения кожной складки. Диаметр местной воспалительной реакции и толщину кожной складки измеряли кутиметром до введения аллергена и через разные промежутки после него.

Результаты исследований. После внутрикожной инъекции животным изучаемых препаратов появилась припухлость в виде «лимонной корочки» размером 1-1,5 мм, которая исчезала через 2-3 часа. По истечении 16-18 часов у животных, сенсibilизированных вакцинацией и инъекцией сублетальной дозы вирулентного штамма, появлялась болезненная припухлость и покраснение. Следовательно, после сенсibilизации организма животных листериями развивалась аллергическая реакция по типу гиперчувствительности замедленного

типа, которая характерна для инфекционных болезней. После инъекции аллергена местная реакция достигала максимума через 36-48 часов, затем постепенно исчезала, в основном через 72 часа. При положительной реакции диаметр местной воспалительной реакции составил 15-20 мм, толщина кожной складки увеличивалась в 2,5-2,8 и более раз. У интактных животных на месте введения аллергенов воспалительный процесс не проявлялся.

У сенсibilизированных морских свинок положительная местная кожная реакция была после внутрикожной инъекции всех испытуемых препаратов. На месте введения корпускулярного аллергена к 72 часам развивался некротический процесс. Поэтому в качестве диагностического препарата корпускулярный аллерген не может быть использован.

В дальнейших опытах сравнительное изучение отобранных наиболее активных четырех препаратов проводили на кроликах породы «Белый великан», сенсibilизированных заражением сублетальной дозой вирулентного штамма Т-71. Суспензию агаровой культуры вводили внутримышечно в дозе 100 млн. микробных клеток в 1 мл. Через 2 месяца после заражения на них ставили аллергическую внутрикожную пробу. Испытуемые аллергены вводили в области спины на тщательно выстриженном участке.

Результаты аллергических внутрикожных проб на кроликах приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Аллергенная активность препаратов (n=3)

№	Наименование препарата	Толщина кожной складки (мм)			
		в норме	24 ч.	48 ч.	72 ч.
1	Фракция А ₁	1,0±0,1	1,9±0,2	2,1±0,2	1,3±0,2
2	Фракция А ₃	1,2±0,2	1,8±0,1	1,9±0,2	1,3±0,2
3	Аллерген № 3	1,1±0,2	2,0±0,2	2,1±0,2	1,3±0,2
4	Аллерген № 4	1,2±0,2	2,4±0,2	2,6±0,2	1,5±0,2

На месте введения аллергена к 24 часам проявлялась воспалительная реакция (гиперемия, покраснение, отек, припухлость), диаметр которой у препаратов 1, 2 и 3 составил 10-12 мм, и у 4 препарата – 15-18 мм. Толщина кожной складки увеличилась от 1,8 до 2,2 раза. Местная воспа-

лительная реакция достигала максимума к 48 часам и почти полностью угасала через 72 часа. Из полученных данных видно, что наиболее выраженной аллергенной активностью обладает аллерген № 4. Данный препарат при многократных введениях интактным морским свинкам и кроликам не

вызывал сенсibilизацию организма и выработку специфических антител к листериям. При внутрикожном введении этого препарата сенсibilизированным листериями морским свинкам и кроликам, аллергическая проба была положительной. Учитывая простоту изготовления, хорошую растворимость аллергена № 4 считаем наиболее целесообразным применение его на практике по сравнению с другими полученными препаратами. Следует отметить высокую специфичность данного аллергена, что подтверждалось отсутствием положительной реакции при постановке внутрикожной пробы у инфицированных сальмонеллами кроликов.

Заключение. Вакцинация и инфицирование животных вирулентным штаммом возбудителя листериоза вызывают развитие гиперчувствительности замедленного типа, которая выявляется внутрикожной аллергической пробой.

Фракции полипептидов, полученные путем экстракции биомассы листерий кислотами и щелочами, обладают аллергенными свойствами. Аллергенная активность их варьирует в зависимости от способа получения. Наиболее реактогенным является корпускулярный аллерген, который вызывает на месте инъекции некроз кожи. На основании сравнительного изучения 9 препаратов был отобран аллерген, который проявляет наиболее выраженную аллергенную активность и не вызывает при повторных инъекциях сенсibilизацию организма животных и выработку специфических антител. Данный аллерген является высоко специфичным и позволяет эффективно выявлять животных, сенсibilизированных листериями спустя 2 месяца (срок исследования). Таким образом, инфицирование животных листериями сопровождается аллергической перестройкой организма по типу реакции гиперчувствительности замедленного типа. Полученный листериозный аллерген является высоко специфичным и обеспечивает выявление животных, контаминированных возбудителем листериоза.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алимов, А.М. Значение аллергии в ретроспективной диагностике листериоза

/ А.М. Алимов / Материалы Республиканской науч. практ. конф. «Достижения Казанской ветеринарной школы – в практику животноводства. Тезисы докладов. – Казань. – 1991. – С. 17.

2. Бакулов, И.А. Листериоз сельскохозяйственных животных / И.А. Бакулов. – М.: Изд. Колос, 1967 – 296 с.

3. Бакулов, И.А. Листерии и листериоз / И.А. Бакулов, Д.А. Васильев, Д.В. Колбасов [и др.] // Монография. – Ульяновск: Изд. «Колор-Принт», 2016. – 336 с.

4. Бакулов, И.А. Листериоз как пищевая инфекция / И.А. Бакулов, Д.А. Васильев – Ульяновск: Изд. УСХИ, 1991. – 78 с.

5. Бакулов, И.А. Эпидемиологические и эпизоотологические аспекты листериоза / И.А. Бакулов, В.М. Котляров, Т.И. Шестиперова // ЖМЭИ. –1994. – № 5. – С. 100-105.

6. Егорова, А.П. Диагностическое значение внутрикожной аллергической пробы при листериозе /А.П. Егорова, М.Я. Мартынов, А.Н. Малышев// ЖМЭИ. – 1970. – № 2. – С. 62-67.

7. Егишатын, Т.И. Технология производства иммунобиологических препаратов для диагностики листериоза и индикации его возбудителя/ Е.И. Егишатын // Дис. к.б.н. – Ставрополь. – 2002. – 160 с.

8. Мусабаева, И.Н. Современные аспекты листериоза в Республике Казахстан / И.Н. Мусабаева // Медицинский журнал западного Казахстана. – 2012. – № 4 (36) – С. 6-11.

9. Олещенко, Е.П. Листерии, как возбудители пищевых инфекций / Е.П. Олещенко, Е.В. Алфёрова // Здоровье. Медицинская экология. Наука. – № 3-4 (49-50) – 2012. – С. 211-212.

10. Тартаковский, И.С. Листерии: роль в инфекционной патологии человека и лабораторная диагностика / И.С. Тартаковский, В.В. Малеев, С.А. Ермолаева – М.; Изд. Медицина для всех. – 2002. – 162 с.

11. Reichertz, P. Untersuchungen zur Frage der Beziehungen zwischen bei verdacht stallenauf Listeriose / P. Reichertz, H.P.R. Seeliger // Z.kein.Med. – 1962. – Bd. 157. – P. 331-349.

ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ АНТИГЕНОВ ЛИСТЕРИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ АЛЛЕРГЕННЫХ СВОЙСТВ

Асхатова Н.А., Алимов А.М., Касанова Н.Р., Харисова Ч.А.
Резюме

Путем фракционирования биомассы листерий кислотами, щелочами и детергентами были получены фракции полипептидов и изучены их аллергенные свойства. Полученные препараты испытали на морских свинках и кроликах. Животных перед постановкой внутрикожной пробы предварительно сенсибилизировали вакцинацией вакцинным штаммом «АУФ» или заражением сублетальной дозой вирулентного штамма возбудителя листериоза. Из 9 испытуемых препаратов наиболее активным оказался аллерген, полученный по методу № 4. Установлено, что вакцинация и заражение морских свинок и кроликов сублетальной дозой вирулентного штамма листерий сопровождается выработкой реакции гиперчувствительности замедленного типа, выявляемой внутрикожной аллергической пробой со специфическим листериозным аллергеном. Аллергенная активность препаратов варьирует в зависимости от способа их фракционирования.

LISTERIA ANTIGENS FRACTIONING AND DETERMINATION OF THEIR ALLERGIC PROPERTIES

Askhatova N.A., Alimov A.M., Kasanova N.R., Kharisova Ch.A.
Summary

By fractionating the listeria biomass with acids, alkalis and detergents, polypeptide fractions were obtained and their allergenic properties studied. The medications were tested on guinea pigs and rabbits. They were previously sensitized by vaccination with the ACE vaccine strain or by an infection with a sublethal dose of the listeriosis virulent strain before the intradermal sample was administered. Allergen obtained by method 4 was the most active of 9 test subjects. It has been established that vaccination and infestation of guinea pigs and rabbits with a sublethal dose of the virulent strain of listeria is accompanied by the development of a delayed hypersensitivity reaction detected by an intradermal allergy sample with a specific listeriosis allergen. Allergenic activity of drugs varies depending on the way they are fractionated.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Ахмадуллина Э.Т. – к.б.н., доцент, Цапалова Г.Р. – к.б.н., ст. преподаватель,
Ильясова З.З. – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: продукты пчеловодства, пчелиная обножка, апилак, микровитам, лабораторные животные

Keywords: beekeeping products, bee pollen, apilak, microvitam, laboratory animals

Лабораторные животные играют важную роль для отраслевой промышленности, обеспечивающей усовершенствованные вакцины и современные исследования. В современном мире существует множество факторов, способствующих снижению воспроизводительных функций лабораторных животных. В результате, научно-исследовательские институты, занимающиеся созданием, изучением и производством современных препаратов, вынуждены отбраковывать нежизнеспособное или слабое потомство с дефицитом веса, пониженной активностью и длительными спячками. Также из-за неполноценного рациона, недостатка микро- и макроэлементов у животных регистрируются случаи каннибализма [4, 5]. В литературных данных практически отсутствуют исследования по изучению функций селезенки и ее влияния на производство иммунокомпетентных клеток у лабораторных животных. Актуальность таких исследований имеет высокое значение в изучении образования иммунитета у лабораторных животных, поскольку селезенка является одним из важных органов, отвечающих за формирование иммунокомпетентных клеток.

Биологически активные продукты пчеловодства (БАПП) являются доступными и простыми в использовании, они активно участвуют в формировании иммунной системы, улучшают физиологическое состояние животных [1, 2]. Дефициты в рационе можно устранять при помощи ветеринарных препаратов, стимуляторов обменных процессов, которые содержат в

своем составе уникальный набор аминокислот, активизируют рост и развитие животных, повышают резистентность организма к неблагоприятным факторам, в том числе инфекционным заболеваниям [3].

Цель исследований заключается в изучении влияния комплексного применения продуктов пчеловодства на работоспособность и резистентность лабораторных животных.

Материал и методы исследований. Эксперименты проводились на лабораторных животных (хомяках 3 месячного возраста), которых по принципу аналогов разделили на 6 групп. Всех животных кормили основным рационом, утвержденным приказом предприятия. Первая группа хомячков была контрольная, которым кроме утвержденного рациона ничего не задавали. Опытным группам (2-6 группы) в основной рацион в поилки с водой добавляли пчелиную обножку (2 группа), биогенный стимулятор Апилак (3 группа), стимулятор обменных процессов Микровитам (4 группа), пчелиную обножку в комплексе с Микровитамом (5 группа), Апилак в комплексе с Микровитамом (6 группа).

Пчелиную обножку готовили в соотношении 1:5, для этого одну часть пчелиной обножки размешивали в пяти частях охлажденной и кипяченой воды. Раствор выпаивали перед кормлением в дозе 5 мл на 1 голову.

Апилак использовали в таблетированной форме, в 1 таблетке весом 1 г содержится 0,01 г апилака. 20 таблеток Апилака растворяли в 100 мл кипяченой и охлажденной воды. Раствор выпаивали пе-

ред кормлением в дозе 2,5 мл на 1 голову.

Микровитам выпаивали два раза в сутки, смешивая с водой из расчета 15 мкг на голову.

Показатели работоспособности определяли по методике В.Г. Макаровой с соавт. (1986) в тесте на плавание. У хомячков устанавливали исходные показатели работоспособности (длительность плавания) до применения препаратов, а затем после применения пчелиной обложки, Апилака и Микровитама и их композиций на 10 и 20 сутки, а также на 5 сутки после завершения курса дачи препаратов.

Факторы клеточного иммунитета изучали методом розеткообразования для определения Т- и В- лимфоцитов в периферической крови. Т-Е-РОК и В-ЕАС лимфоциты определяли методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами

барана.

Результаты исследований. Умеренные физические нагрузки существенно влияют на показатели иммунитета, повышая выработку иммунных клеток, которые обеспечивают защиту организма от различных инфекций и позволяют сохранить баланс между всеми компонентами иммунной системы. Физические нагрузки улучшают работу мышц, активизируют кровообращение и функциональную доставку ко всем клеткам организма питательных веществ и кислорода. Полное отсутствие физической нагрузки ухудшает кровообращение в органах иммунной системы и снижает резистентность организма.

Результаты исследований работоспособности (продолжительности плавания) хомяков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели работоспособности хомяков, %

Группы Животных	Стат. показ.	Продолжительность плавания, %			
		Фон	на 10 сутки	на 20 сутки	5 сутки после завершения курса
1	M±m	100±0,67	89±3,49	106±0,80	108±0,92
2	M±m	101±2,05	124±1,77*	135±2,77*	119±1,82*
3	M±m	96±1,56	139±2,79*	142±1,04*	127±0,94*
4	M±m	102±1,01	123±4,72*	122±1,44*	119±0,80*
5	M±m	101±1,28	142±2,01***	155±3,41***	141±2,33***
6	M±m	99±1,30	158±3,02***	163±2,08***	151±2,23***

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

Показатели работоспособности хомяков 1 группы колебалась от 89 до 108 %. Длительность плавания в результате тренировок повысилась на 19 %, по сравнению с фоновым значением.

У хомяков 2 группы, потреблявших пчелиную обложку с основным рационом, регистрировали прогрессирующие результаты в течение всего эксперимента. Показатели работоспособности по сравнению с фоновыми значениями повысились на 10 сутки исследований на 23 %, на 20 сутки – на 34 %. После завершения курса дачи препаратов на 5 сутки длительность плавания оставалась на высоком уровне по сравнению с фоном составив 119 %, что на 18 % выше первоначальных значений.

У животных 3 группы, потреблявших с основным рационом биоактивный

стимулятор Апилак определялась высокая длительность плавания. На 10 сутки исследований она составила 139 %, на 20 сутки – 142 %, по сравнению с результатами животных первой группы. На 5 сутки после завершения курса показатели работоспособности хомяков оставались на высоком уровне, составив 127 %, что выше фона на 31 %, и превышает показатели животных 1 и 2 группы на 19 % и 8 %, соответственно.

Прогрессирующие результаты в течение всего исследования также регистрировали у хомяков 4 группы, потреблявших с основным рационом стимулятор обменных процессов Микровитам. Показатели работоспособности по сравнению с данными до начала эксперимента повысились на 10 сутки исследований на 21 %, на 20

сутки – на 20 %, но были ниже показателей 2 и 3 группы. На 5 сутки после завершения курса длительность плавания оставалась на высоком уровне по сравнению с фоном составив 119 %, что на 17 % выше первоначальных значений, но ниже показателей 3 группы на 8 %.

Эффективные результаты работоспособности хомяков были отмечены у животных 5 группы. На 10 сутки эксперимента они составили 142 %, на 20 сутки – 155 %. По сравнению с результатами животных 1-4 групп, их результат был выше на 10 и 20 сутки, а также на 5 сутки после завершения курса.

Наилучшие результаты были зарегистрированы у хомяков 6 группы. Показатели животных этой группы были высокими на протяжении всего эксперимента. Комплексное применение биологического стимулятора Апилак и стимулятора обменных процессов Микровитам на фоне основного рациона способствует высокой работоспособности (длительности плавания) превысив фон на 10 и 20 сутки на 59 % и 64 % (в среднем в 1,6 раза) и показатели контрольной группы в эти же сроки на 69 % (в 1,8 раза) и 57 % (в 1,5 раза), соответственно. На 5 сутки после завершения курса длительность плавания превышала фон на 52 % (в 1,5 раза), а контроль (1 группа) на 43 % (в 1,4 раза).

Влияние плавания на концентрацию в крови изучаемых животных содержания Т-Е-РОК и В-ЕАС – лимфоцитов определяли исследованием крови, которую брали на 5 сутки после завершения приема препаратов.

Содержание Т-Е-РОК лимфоцитов у хомяков первой группы в крови было низким по сравнению с показателями животных, принимавших биологически активные продукты пчеловодства и стимулятор обменных процессов Микровитам. Концентрация Т-Е-РОК лимфоцитов в крови экспериментальных животных (2-6 группы) была выше числовых показателей животных 1 группы на 3-5 %. Высокая разница была отмечена у хомяков 5 и 6 группы, у которых показатели превышали контрольные значения первой группы на 6-8 %. В ходе эксперимента установили, что

сочетание пчелиной обножки и препарата Апилак, а также их сочетания с Микровитам и в отдельности повышали реакцию Т-Е-РОК лимфоцитов. Применение пчелиной обножки у хомяков 2 группы способствовало повышению активности Т-Е-РОК лимфоцитов на 0,9 % (в 1,05 раза), Апилак у животных 3 группы увеличил данный показатель на 1,7 % (в 1,1 раза), выпаивание Микровитам подопытным животным 4 группы – на 1,8 % (в 1,03 раза), пчелиная обножка в комплексе с Микровитам у животных 5 группы – на 5 % (в 1,3 раза), Апилак в комплексе с Микровитам у хомяков 6 группы – на 6 % (в 1,36 раза). Концентрация Т-Е-РОК лимфоцитов в крови хомячков 5 и 6 групп была значительно выше, чем у остальных экспериментальных групп.

Уровень В-ЕАС-лимфоцитов в крови хомяков первой группы был понижен по сравнению с показателями животных, принимавших биологически активные продукты пчеловодства и стимулятор обменных процессов Микровитам. Цветочная обножка, Апилак и Микровитам способствовали повышению в крови животных В-ЕАС-лимфоцитов на 0,5-3 %. Значительное повышение В-ЕАС-лимфоцитов отмечали в крови хомяков 5 и 6 групп, для которых использовали комплексное сочетание препаратов. Их содержание в крови животных 6 группы превысило показатели хомяков первой группы в 1,3 раза, что соответствовало параметрам физиологических норм.

Заключение. В результате исследований наилучшие результаты были зарегистрированы у хомяков, которым на фоне основного рациона выпаивали биогенный стимулятор Апилак и стимулятор обменных процессов Микровитам. Показатели животных этой группы были высокими на протяжении всего эксперимента. Комплексное применение этих препаратов способствует высокой работоспособности (длительности плавания) животных превысив фон на 10 и 20 сутки на 59 % и 64 % (в среднем в 1,6 раза) и показатели контрольной группы в эти же сроки на 69 % (в 1,8 раза) и 57 % (в 1,5 раза), соответственно.

На 5 сутки после завершения курса

длительность плавания превышала фон на 52 % (в 1,5 раза), а контроль (1 группа) на 43 % (в 1,4 раза). При этом происходит повышение клеточного звена иммунитета в виде восстановления параметров Т-Е-РОК и В-ЕАС-лимфоцитов. Концентрация Т-Е-РОК лимфоцитов в крови хомяков была значительно выше, чем у контрольной группы – в 1,36 раз (на 6,04 %), а содержание В-ЕАС-лимфоцитов превысило показатели хомяков первой группы в 1,3 раза, что соответствует параметрам физиологических норм.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахмадуллина, Э.Т. Влияние продуктов пчеловодства и физических нагрузок на морфологию органов иммунной системы / Э.Т. Ахмадуллина, Н.Г. Энгельс, А.А. Рябов, А.Г. Маннапов // Физическая культура и спорт на рубеже тысячелетий: матер. междунар. науч.-практич. конф. – Уфа. – 2002. – С. 280-281.
2. Бакиров, А.А. Стимуляция роста и развития организма различными композиционными формами с продуктами пчеловодства / А.А. Бакиров // Использование биологически активных продуктов в животноводстве и ветеринарной медицине. – Москва, 1999. – 150 с.
3. Клишов, А.А. Гистологический аспект проблемы адаптации / А.А. Клишов // Морфоадаптации мышц в норме и патологий. – Саратов, 1975. – С. 6-29.
4. Сунагатов, Ф.Ф. Изучение острой токсичности соединений белковой природы и их влияние на физиологическое состояние лабораторных животных / Ф.Ф. Сунагатов, Р.А. Асрутдинова, А.Р. Камалиев // Фундаментальные и прикладные исследования в ветеринарии и биотехнологии: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию образования Иркутской государственной сельскохозяйственной академии и 10-летию первого выпуска ветеринарных врачей. – Иркутск. – 2014. – С. 131-135.
5. Халилова, З.Р. Биологическое значение разводимых хомяков в медицине и ветеринарии / З.Р. Халилова, Э.Т. Ахмадуллина, А.Ш. Кереселидзе // Современные проблемы интенсификации производства в АПК: сборник научных трудов. Всероссийский научно-исследовательский институт контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов. – Москва. – 2005. – С. 290-292.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Ахмадуллина Э.Т., Цапалова Г.Р., Ильясова З.З.

Резюме

Изучалось влияние биологически активных продуктов пчеловодства в комплексе с препаратом Микровитам на работоспособность и резистентность хомяков при физических нагрузках. В результате исследований наилучшие результаты были зарегистрированы у хомяков, которым на фоне основного рациона выпаивали биогенный стимулятор Апилак и стимулятор обменных процессов Микровитам. Показатели животных этой группы были высокими на протяжении всего эксперимента. Комплексное применение этих препаратов способствует высокой работоспособности (длительности плавания) животных, превысив фон на 10 и 20 сутки на 59 % и 64 % (в среднем в 1,6 раза) и показатели контрольной группы в эти же сроки на 69 % (в 1,8 раза) и 57 % (в 1,5 раза), соответственно. На 5 сутки после завершения курса длительность плавания превышала фон на 52 % (в 1,5 раза), а контроль (1 группа) на 43 % (в 1,4 раза). При этом происходит повышение клеточного звена иммунитета в виде восстановления параметров Т-Е-РОК и В-ЕАС-лимфоцитов. Концентрация Т-Е-РОК лимфоцитов в крови хомяков была значительно выше, чем у контрольной группы в 1,36 раз (на 6,04 %), а содержание В-ЕАС-лимфоцитов превысило показатели хомяков первой группы в 1,29 и 1,31 раз (на 4,33 и 4,5 %), что соответствовало параметрам физиологических норм.

IMPACT OF COMPLEX APPLICATION OF BEEKEEPING PRODUCTS ON WORKING CAPACITY AND RESISTANCE OF LABORATORY ANIMALS

Ahmadullina E.T., Tsapalov G.R., Ilyasova Z.Z.
Summary

The influence of biologically active beekeeping products in complex with the preparation Microvitam on the workability of hamsters at physical loads was studied. As a result of the studies, the best results were recorded in hamsters who were fed the biogenic stimulant Apilak and the metabolic process stimulant Microvitam against the background of the main diet. The animal performance of this group was high throughout the experiment. Complex use of these preparations contributes to high efficiency (duration of swimming) of animals exceeding background by 10 and 20 days by 59 % and 64 % (on average 1.6 times) and indicators of control group in the same time by 69 % (1.8 times) and 57 % (1.5 times), respectively. On 5 days after completion of the course the navigation duration exceeded the background by 52 % (1.5 times), and control (1 group) by 43 % (1.4 times). Cellular link of immunity is increased in the form of recovery of T-E-ROCK and B-EAC lymphocytes parameters. The concentration of T-E-ROCK lymphocytes in hamster blood was significantly higher than in the control group by 1.36 times (6.04 %), and the content of B-EAC lymphocytes exceeded that of hamsters of the first group by 1.29 and 1.31 times (4.33 and 4.5 %), which was consistent with physiological standards.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-17-23

УДК 636:633.855

ИЗМЕНЕНИЕ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В КОМБИКОРМАХ ПРИ СОДЕРЖАНИИ ПЕРЕПЕЛОВ

Басова Е.А. – н.с., Ядрищенская О.А. – вед. н.с., к.с.-х.н., Шпынова С.А. – ст. н.с.,
Селина Т.В. – ст. н.с.

ФГБНУ СибНИИП – филиал ФГБНУ «Омский АНЦ»

Ключевые слова: перепела, обменная энергия, потребление корма, стоимость комбикормов, яйценоскость, прибыль, рентабельность

Keywords: laying hens, metabolic energy, feed consumption, cost of animal feed, egg production, profit, profitability

Энергетическая ценность является важнейшей характеристикой корма, отражающей его способность не только удовлетворять потребность организма в энергии для поддержания жизни, но и для синтеза продукции, откладываемой или выделяемой в виде органического вещества. Сбалансированность рациона в первую очередь предполагает вполне определённое соотношение между энергией корма и другими питательными веществами: протеином, углеводами, жирами, минеральными веществами. Эта цель оптимизации рациона достигается при его составлении с помощью компьютерных программ, в качестве исходных данных расчёта должны

использоваться как можно более достоверные сведения о питательной, в том числе энергетической, ценности компонентов [3, 4, 8, 11].

Перепела являются высокопродуктивной птицей и имеют целый ряд преимуществ перед другими видами сельскохозяйственной птицы. Существующие рекомендации постоянно требуют уточнения, а рекомендации зарубежных компаний часто носят рекламный характер. Поэтому в последние годы возникла острая необходимость уточнения не только норм потребности сельскохозяйственной птицы и переоценки питательности кормов, но и совершенствования всей системы норми-

рованного кормления [9, 10].

Цель исследования — разработать рецепты комбикормов с различным уровнем обменной энергии для оптимизации питательности рациона перепелов мясного направления.

В задачи исследования входило определение влияния изменения обменной энергии в комбикормах на сохранность птицы, яйценоскость, живую массу, потребление и затраты корма на 1 кг полученной продукции, качество яйца, переваримость и использование питательных веществ корма, стоимость 1 тонны комбикорма, прибыль и рентабельность производства инкубационного яйца.

Материал и методы исследования. Для достижения поставленной цели исследования на базе Сибирского НИИ птицеводства (г. Омск) в 2018 году проведен научно-хозяйственный опыт, на пере-

пелах мясной породы фараон, в период с 42 до 182-дневного возраста. В 42-дневном возрасте сформированы по принципу аналогов (порода, возраст, живая масса, состояние здоровья и развития) контрольная и 2 опытные группы по 56 голов (42 самки и 14 самцов) в каждой. Каждому перепелу присвоен индивидуальный номер мечением крыловыми кольцами. Кормление осуществлялось вручную согласно схеме опыта (Таблица 1).

Схема опыта была определена по ранее проведенным исследованиям на молодняке до 42-дневного возраста, которые дали положительные результаты экономической эффективности выращивания перепелов на мясо, поэтому проведение дальнейших исследований по изменению уровня обменной энергии в том же количестве при содержании несушек является актуальным [1, 2].

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Особенности кормления
Контрольная	Комбикорм с рекомендуемым содержанием обменной энергии
1 опытная	Комбикорма с увеличением обменной энергии на 41,86 кДж от рекомендуемого
2 опытная	Комбикорма со снижением обменной энергии на 41,86 кДж от рекомендуемого

Птица содержалась в клеточных батареях. Параметры микроклимата, режим освещения, плотность посадки, фронт кормления и поения во всех группах были одинаковыми и соответствовали рекомендуемым нормам, указанным в методических рекомендациях по работе с птицей [7].

Ежедневно велся учёт сохранности поголовья и потребления комбикорма. Установка причин падежа птицы осуществлялась специалистами отдела ветеринарии института. Индивидуальное взвешивание всего поголовья птицы осуществлялось один раз в месяц. Взвешивание яйца проводилось ежемесячно, путем взвешивания трехдневного сбора яиц по каждой группе.

На базе института проводился физиологический опыт для определения отдельных питательных веществ в организме и их переваримость. Для этого в

140-дневном возрасте были отобраны по 20 голов из каждой группы по характерной средней живой массе. Для содержания птицы использовали специальные клетки с сетчатым полом, под которым устанавливали выдвижной поддон для сбора помета. Индивидуальное взвешивание птицы проводилось перед посадкой на опыт и после окончания эксперимента для определения прироста живой массы. Учетный период длился 3 дня, на протяжении которого тщательно учитывались потребление корма, количество выделенного помета и снесенных яиц. Помет в учетный период собирали 2 раза в сутки в одно и то же время. При длительном хранении помета для фиксации аммиака каждую пробу заливали 0,1 н. раствором щавелевой кислоты из расчета 4 мл на 100 г помета. Комбикорм, остатки корма, помет и снесенное яйцо передали в лабораторию

физиологии и биохимического анализа института для определения содержания в них питательных веществ по общепринятой методике [6]. В кормах, остатках и помете определяли содержание сухого и органического вещества – путем высушивания; золы – сжиганием в муфельной печи при температуре 450-500 °С; общего азота – по методу Кьельдаля; сырой клетчатки – по Геннебергу и Штоману в модификации Е.А. Петуховой (1985); сырого жира – экстрагированием эфиром; безазотистых экстрактивных веществ – расчетно; кальций – оксалатным методом; фосфор – с помощью ФЭК. Статистическую обработку результатов

проводили по методу Стьюдента [5].

Результаты исследований. Перед расчетом рационов с различным уровнем обменной энергии были рассчитаны коэффициенты пересчета всей питательности комбикормов опытных групп: 1,03 (при увеличении обменной энергии на 41,86 кДж) и 0,97 (при снижении обменной энергии на 41,86 кДж). Показатели основных питательных веществ комбикорма опытных групп пересчитаны согласно полученных коэффициентов. Следовательно, состав комбикорма и стоимость 1 тонны менялись согласно изменению питательности (Таблица 2).

Таблица 2 – Состав и питательность комбикормов для перепелов, %

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Пшеница	51,758	45,214	58,436
Соя полножирная	15,625	15,625	9,950
Жмых подсолнечный	8,765	10,125	10,375
Шрот соевый	9,608	11,959	9,073
Масло подсолнечное	2,748	5,264	1,024
Рыбная мука	3,000	3,000	3,000
Известняковая мука	5,659	5,845	5,427
Монокальцийфосфат	1,359	1,467	1,258
Премикс П1-2	1,000	1,030	0,970
Соль поваренная	0,300	0,308	0,288
Лизин	0,067	0,039	0,134
Метионин	0,077	0,070	0,061
Сода пищевая	0,034	0,056	0,005
Стоимость 1 т, руб.	22180	24010	19630
В 100 г комбикорма содержится, %:			
обменной энергии, кДж	1255,80	1297,66	1213,94
сырого протеина	21,00	21,70	20,25
сырой клетчатки	4,15	4,31	4,20
сырой жир	5,93	6,11	5,75
кальция	2,80	2,89	2,70
лизина	1,05	1,09	1,01
фосфора	0,82	0,84	0,80
фосфора (усв.)	0,45	0,47	0,43
натрия	0,20	0,21	0,19
линолевой кислоты	4,28	5,79	2,95
лизина (усв.)	0,89	0,92	0,86
метионина	0,42	0,43	0,40
метионина (усв.)	0,37	0,37	0,35
метионина+цистина	0,74	0,76	0,71
метионина+цистина (усв.)	0,62	0,64	0,60
цистина	0,31	0,32	0,30
цистина (усв.)	0,25	0,26	0,24

При увеличении обменной энергии на 41,86 кДж и всех питательных веществ согласно коэффициента в составе комбикорма увеличилась доля жмыха подсолнечного на 1,36 %, шрота соевого – на 2,35 %, масла подсолнечного – на 2,52 %, известняка – на 0,19 %, монокальцийфосфата – на 1,11 %, уменьшилась доля пшеницы на 6,54 %, стоимость 1 тонны корма повысилась на 8,3 %. При снижении обменной энергии на 41,86 кДж и всех питательных веществ согласно полученного коэффициента в составе комбикорма увеличилась доля пшеницы на 6,68 %, жмыха подсолнечного – на 1,61 %, уменьшилась доля сои полножирной на 5,68 %, шрота соевого – на 0,54 %, масла подсолнечного – на 1,72

%, известняка – на 0,23 %, монокальцийфосфата – на 0,10 %, стоимость 1 тонны комбикорма снизилась на 11,5 %. Полученные данные при проведении исследования показали, что увеличение обменной энергии на 41,86 кДж в комбикорме (1 опытной группы) способствовало снижению среднесуточного потребления корма перепелами на 6,3 %, при этом отмечалось незначительное превосходство по живой массе на 1,4 %, по яйценоскости на среднюю несушку – на 1,6 %, по средней массе яиц – на 2,7 % по сравнению с контролем (Таблица 3). Затраты корма на производство 1 кг яичной массы и на 10 штук яиц были меньше на 10,3 % и 6,5 % соответственно.

Таблица 3 – Результаты исследований

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Сохранность поголовья, %	96,43	98,21	96,43
Живая масса в возрасте 182 дня, г	270,9±3,38	274,8±4,97	264,1±4,99
Среднесуточное потребление корма, г	34,68	32,48	35,97
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	102,53	104,20	102,26
Средняя масса яиц, г	13,55	13,92	13,14
Затраты корма, кг:			
на 1 кг яичной массы	3,49	3,13	3,75
на 10 яиц	0,62	0,58	0,66
Переваримость:			
сырого протеина, %	85,67	86,77	85,07
сырого жира, %	85,11	91,86	83,70
сырой клетчатки, %	49,37	52,70	48,21
Использование:			
азота от принятого, %	30,93	47,06***	29,25
азота от переваренного, %	36,14	53,93***	34,44
кальция, %	47,78	59,04***	45,92
фосфора, %	40,74	48,00**	39,29

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

Во 2 опытной группе самки за счет увеличения потребления корма на 3,7 % смогли компенсировать расход питательных веществ на образование яиц. О чем свидетельствуют практически равные яйценоскость и масса яиц. Однако живая масса несушек была несколько меньше контроля. Затраты корма на получение 1 кг яичной массы и 10 яиц в этой группе превысили контроль на 7,4 и 6,5 %. Переваримость питательных веществ и использование азота, кальция и фосфора являются важными пока-

зателями, по которым можно судить о степени переваривания кормов, а также интенсивности обменных процессов в организме, так как от этого зависит уровень продуктивности птицы: чем интенсивнее обмен веществ и выше переваримость, тем больше продуктивность птицы, что подтверждено проведенным балансовым опытом.

В комбикормах для перепелов 1 опытной группы с увеличением обменной энергии на 41,86 кДж в питательности соответственно увеличилось содержание сырого

протеина, сырого жира, сырой клетчатки, кальция и фосфора, что способствовало повышению переваримости: сырого протеина на 1,1 %, сырого жира – на 6,8 %, сырой клетчатки – на 3,3 %. При этом перепела данной группы достоверно превышали аналогов контроля по использованию азота от принятого на 16,1 % ($P<0,001$), от переваренного – на 17,8 % ($P<0,001$), кальция – на 11,3 % ($P<0,001$), фосфора – на 7,3 % ($P<0,01$).

В питательности комбикормов для перепелов 2 опытной группы со снижением обменной энергии на 41,86 кДж уменьшилось соответственно содержание всех нормируемых питательных веществ, что повлекло за собой снижение переваримости сырого протеина на 0,60 %, сырого жира – на 1,41 %, сырой клетчатки – на 1,16 %; ис-

пользования азота от принятого – на 1,68 %, от переваренного – на 1,70 %, кальция – на 1,86 %, фосфора – на 1,45 %.

Увеличение обменной энергии комбикорма на 41,86 кДж (1 опытная группа) при содержании перепелов способствовало повышению валового производства яиц на 1,9 %, яичной массы – на 4,5 % по сравнению с контролем (Таблица 4). Несмотря на меньший расход корма в 1 опытной группе на 5,7 %, стоимость потребленного комбикорма за учетный период была больше на 2,1 %, общие затраты на содержание птицы выросли на 0,7 % по сравнению с контролем. За счет более высокой продуктивности увеличилась выручка от реализации яиц на 1,9 %, что повлияло на снижение себестоимости 10 яиц – меньше на 1,1 % по сравнению с контрольной группой.

Таблица 4 – Экономические показатели за продуктивный период

Показатель	Группа		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Валовое производство яиц, шт.	4261	4340	4122
Яичная масса, кг	57,83	60,45	54,25
Расход комбикорма за период, кг	265,86	250,68	271,86
Стоимость потребленного комбикорма, руб.	5896,77	6018,83	5336,61
Выручка от реализации инкубационных яиц, руб.	42610	43400	41220
Всего затрат, руб.	18679,77	18801,83	18119,61
Себестоимость 10 яиц, руб.	4,38	4,33	4,40

При снижении обменной энергии комбикорма на 41,86 кДж (2 опытная группа) валовое производство яиц и яичной массы уменьшилось на 3,3 и 6,2 %, расход корма за период содержания перепелов увеличился на 2,3 %, стоимость потребленных кормов уменьшилась на 9,5 % за счет меньшей стоимости 1 тонны, следовательно, общие затраты на производство яйца снизились на 3,0 % по сравнению с контролем. Следовательно, себестоимость 10 яиц вышла на уровень контроля – разница 0,5 %.

Заключение. Использование приемов увеличения и снижения обменной энергии в комбикормах для птицы дает возможность оптимизировать питательность в зависимости от имеющихся в наличии кормовых ингредиентов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Басова, Е.А. Влияние обменной

энергии комбикорма на продуктивность перепелов / Е.А. Басова [и др.] // Материалы VII Междунар. науч.-практич. конференции «Актуальные проблемы науки и образования в области естественных и сельскохозяйственных наук», посвященной 90-летию академика К.Т. Ташенова. – Петропавловск: СКГУ им. М. Козыбаева. – 2019. – Т. 2. – С. 9-12.

2. Басова, Е.А. Комбикорма с различным уровнем обменной энергии в перепеловодстве / Е.А. Басова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань. – 2018. – Т. 236. – С. 24-28.

3. Егоров, И.А. Новое в нормировании обменной энергии / И.А. Егоров [и др.] // Комбикорма. – 2014. – № 9. – С. 84-86.

4. Егоров, И.А. Нормирование обменной энергии в комбикормах для цыплят-бройлеров / И.А. Егоров [и др.] // Птицеводство. – 2014. – № 10. – С. 2-5.

5. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. - М.: Изд. Высшая школа, 1990. – 352 с.

6. Маслиева, О.И. Анализ качества кормов и продуктов птицеводства / О.И. Маслиева. – М.: Изд. Колос, 1970. – 176 с.

7. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению с.-х. птицы / Российская акад. с.-х. наук, гос. науч. Учреждение Всероссийской науч.-исслед. и технологический ин-т птицеводства Россельхозакадемии; И.А. Егоров [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. – 52 с.

8. Околелова, Т.М. Продуктивность и мясные качества бройлеров при коррекции протеина и энергии в комбикорме за

счет ферментных препаратов / Т.М. Околелова // Эффективное животноводство. – 2016. – №10. – С. 16-18.

9. Фисинин, В.И. Современные подходы к кормлению высокопродуктивной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 3. – С. 27-29.

10. Шпынова, С.А. Увеличение аминокислот в составе комбикормов для перепелов / С.А. Шпынова [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. – № 10. – С. 3-8.

11. Ядрищенская, О.А. Концентрация обменной энергии в комбикормах для птицы / О.А. Ядрищенская [и др.] // Сборник материалов шестого казахстанского международного форума птицеводов. – 2017. – С. 23-25.

ИЗМЕНЕНИЕ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В КОМБИКОРМАХ ПРИ СОДЕРЖАНИИ ПЕРЕПЕЛОВ

Басова Е.А., Ядрищенская О.А., Шпынова С.А., Селина Т.В.

Резюме

В статье представлены результаты исследования на перепелах породы фараон, получавших комбикорма с различным уровнем обменной энергии, их влияние на яичную продуктивность, физиологическое состояние птицы, расход корма, прибыль и рентабельность производства. Увеличение обменной энергии на 41,86 кДж в комбикорме 1 опытной группы способствовало снижению среднесуточного потребления корма перепелами на 6,3 %, при этом отмечалось превосходство по яйценоскости на среднюю несушку на 1,6 %, по средней массе яиц – на 2,7 % по сравнению с контролем. При снижении обменной энергии на 41,86 кДж во 2 опытной группе самки за счет увеличения потребления корма на 3,7 % смогли компенсировать расход питательных веществ на образование яиц. О чем свидетельствуют практически равные с контролем яйценоскость и масса яиц. В 1 опытной группе за счет более высокой продуктивности увеличилась выручка от реализации яиц на 1,9 %, что повлияло на снижение себестоимости 10 яиц – меньше на 1,1 % по сравнению с контрольной группой. Во 2 опытной группе валовое производство яиц и яичной массы уменьшилось на 3,3 и 6,2 %, стоимость потребленных кормов уменьшилась на 9,5 % за счет меньшей стоимости 1 тонны, следовательно, общие затраты на производство яйца снизились на 3,0 % по сравнению с контролем, себестоимость 10 яиц вышла практически на уровень контроля – разница 0,5 %.

CHANGE OF EXCHANGE ENERGY IN FODDER FOOD WITH THE CONTENT OF QUARTERS

Basova E.A., Yadrishenskaya O.A., Shpinova S.A., Selina T.V.
Summary

The article presents the results of a study on quails of the Pharaoh breed, which received mixed feeds with different levels of metabolic energy, their effect on egg productivity, physiological state of the bird, feed consumption, profit and production profitability. An increase in metabolic energy by 41.86 kJ in the feed of the first experimental group contributed to a decrease in average daily feed intake by quail by 6.3 %, while there was a superiority in egg production by an average laying hen of 1.6 %, in average egg weight - by 2,7 % compared to control. With a decrease in metabolic energy by 41.86 kJ in the 2nd experimental group, females due to an increase in feed intake by 3.7 % were able to compensate for the consumption of nutrients for the formation of eggs. As evidenced by almost equal to control egg production and egg mass. In the 1st experimental group, due to higher productivity, the proceeds from the sale of eggs increased by 1.9 %, which affected the reduction in the cost of 10 eggs - less by 1.1 % compared with the control group. In the 2nd experimental group, the gross production of eggs and egg mass decreased by 3.3 and 6.2 %, the cost of feed consumed decreased by 9.5 % due to the lower cost of 1 ton, therefore, the total cost of egg production decreased by 3, 0 % compared with the control, the cost of 10 eggs reached almost the level of control - a difference of 0.5 %.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-23-26

УДК 619:578.42

РЕГИСТРАЦИЯ БЕШЕНСТВА У ЖИВОТНЫХ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Бобров В.А.¹ – соискатель, **Забашта С.Н.**¹ – д.в.н., профессор,
Черных О.Ю.¹ – д.в.н., профессор, **Чернов А.Н.**¹ – д.б.н.,
Белоусов В.И.² – д.в.н., профессор

¹ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина»

²ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория»

Ключевые слова: эпизоотология, источник возбудителя бешенства животных, удельная заболеваемость, Краснодарский край

Keywords: epidemiology, the source of the causative agent of rabies, specific morbidity, Krasnodar Krai

Эпизоотическая обстановка по бешенству животных в России остается напряженной. Неблагополучны по этому заболеванию многие страны нашей планеты, в том числе и граничащие с нашей страной государства (Беларусь, Азербайджан, Абхазия, Казахстан, Монголия, Китай, Украина). Болезнь регистрируется среди диких, сельскохозяйственных и домашних животных. Успешное искоренение бешенства среди животных можно достичь только путем применения антирабических вакцин и эффективных методов лабораторной диагностики [1, 2, 3, 4, 5]. Для этого необходимо реализовать в нашей стране национальную программу по борьбе с бешенством животных и человека.

Целью нашей работы явилось проведение анализа удельной заболеваемости бешенством животных в Краснодарском крае.

Материал и методы исследований. Изучали эпизоотологические и статистические данные диагностики, и заболеваемости бешенством различных видов животных в Краснодарском крае по отчетным данным формы 4-вет, а также проводили собственные исследования биологического материала животных на бешенство, за период с 2010 по 2019 годы с использованием всех доступных методов диагностики указанного заболевания. Постановку диагноза на бешенство осуществляли с использованием наборов

препаратов для диагностики бешенства: «Флуоресцирующего антирабического глобулина» (ФАГ) для обнаружения антигена вируса бешенства – № ПВР-1-4.9/00196, набора препаратов для лабораторной диагностики бешенства животных методом ИФА – № ПВР-1-1.9/00261.

Результаты исследований. Анализ показал, что за период с 2010 по 2019 годы, бешенство было зарегистрировано у 84 животных, из них на долю сельскохозяйственных от общего количества зараженных приходилось 11,9 % (10 гол), диких – 25 % (21 гол), домашних (собак, кошек) – 63,1 % (53 гол).

Анализ распределения заболеваемости бешенством животных в Краснодарском крае за период с 2010 по 2019 годы показал, что заболевание регистрировалось у 13 видов животных, в частности: у собак – 25 случа-

ев, кошек – 24, лисиц – 13, крупного рогатого скота – 7, крыс – 2, коз – 2 (Рисунок 1).

Единичные случаи заболевания, за указанный период, отмечены у ондатры, осла, енота, енотовидной собаки, куницы, хорька и шакала. Из полученных данных следует отметить, что несмотря на обширный круг животных, втянутых в эпизоотический процесс рабической инфекции в Краснодарском крае, собаки, кошки и лисицы занимают главную роль в резервации и распространении инфекции, на их долю среди заболевших животных за указанный период приходится 78,6 %. От общего количества зарегистрированных случаев 15,5 % приходится на лисиц, что свидетельствует о природно-очаговости заболевания, наряду с проявлением заболевания в зоне сельскохозяйственной деятельности.

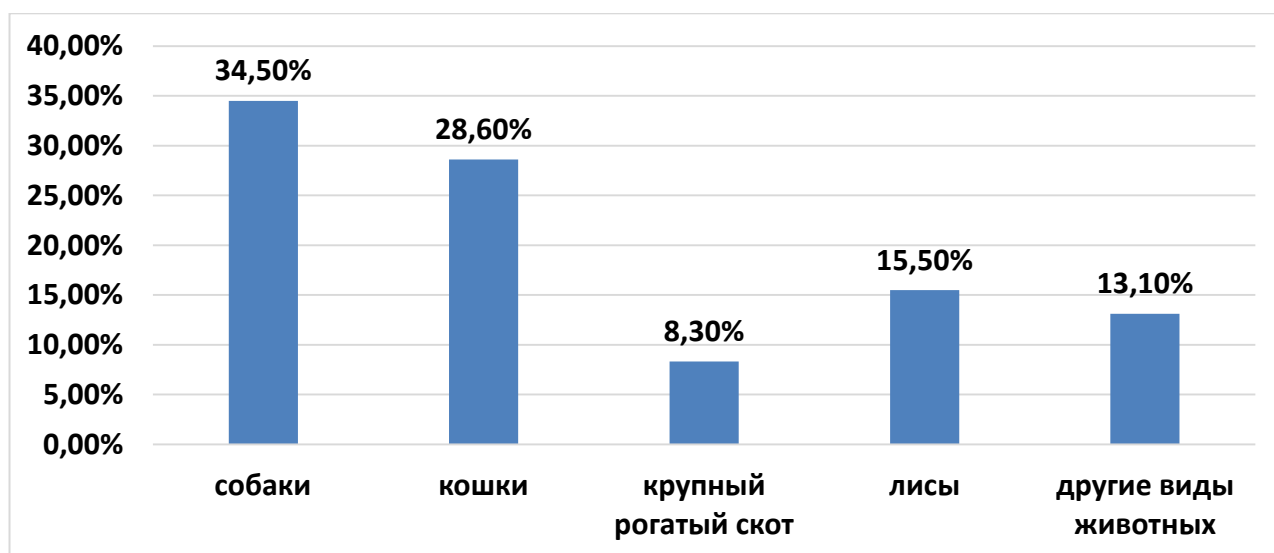


Рисунок 1 – Удельная заболеваемость животных разных видов бешенством за период 2010-2019 гг.

В то же время необходимо отметить всеядность лисицы, которая обуславливает общность ее кормовой базы с другими мелкими хищниками. Частота взаимных контактов на пищевой основе определяет возможность вовлечения этих хищников (ондатры, осла, енота, енотовидной собаки, куницы, хорька, шакала) в эпизоотию бешенства, протекающую среди лисиц. Кроме того, нередко лисицы используют норы, вырытые другими животными (сурками, барсуками и др.), приспособляя их к своим потребностям, что активизирует их

эпизоотологически значимые контакты с животными других видов. Другие дикие хищники, такие как барсуки, куницы, рыси и т.п., по-видимому, не поддерживают в своих популяциях бешенство при отсутствии болезни у основного хозяина, но они могут играть важную роль наряду с лисицей в передаче болезни диким травоядным животным, домашним животным и человеку. В то же время источниками и распространителями инфекции являются также бродячие и безнадзорные собаки и кошки, которые занимают значительное место

среди общего количества заболевших животных. При этом сельскохозяйственные животные, 8,3 % от общего количества зараженных животных, являются биологическим тупиком для данной инфекции.

Распространению бешенства в популяции лисиц способствует та особенность клинического течения болезни, что начальный период заболевания у них обычно характеризуется повышенной возбудимостью и агрессивностью. Вплоть до наступления параличей или парезов, поражающих животных обычно во второй половине клинически выраженного периода, лисицы ведут себя крайне агрессивно, при всяком внешнем раздражении приступ ярости усиливается. Поведение бешеных лисиц отличается отсутствием боязни человека: они могут появляться днем на дорогах и улицах, даже проникать в дома, бродить в окружении домашних животных. Без каких-либо видимых провоцирующих обстоятельств больные лисицы могут набрасываться на сельскохозяйственных животных, собак и людей, приводя в конечном итоге к летальному исходу.

Заключение. Установлена удельная заболеваемость бешенства у животных разных видов. Основным источником и распространителем бешенства в Краснодарском крае являются собаки, кошки и лисицы, на долю которых среди заболевших животных за указанный период приходится 78,6 %. От общего количества

зарегистрированных случаев 15,5 % приходится на лисиц, что свидетельствует о природно-очаговости заболевания, наряду с проявлением заболевания в урбанической форме.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бурдов, Г.Н. Эпизоотологический анализ, мероприятия по профилактике и ликвидации бешенства животных в Удмуртской Республике / Г.Н. Бурдов, С.Г. Явкин, А.Н. Чернов, Е.И. Марасинская [и др.] // Ветеринария. – 2017. – № 3. – С. 3-10.
2. Ведерников, В.А. Краткая характеристика обстановки по бешенству животных, сложившейся в России в октябре 2010 года. Краткая характеристика эпизоотической ситуации по бешенству, сложившейся в октябре 2010 года в Центральном экономическом районе России / В.А. Ведерников, Н.С. Балдина // Ветеринарная жизнь. – 2010. – № 23. – С. 2.
3. Метлин, А.Е. Меры борьбы с бешенством животных / А.Е. Метлин // Ветеринария. – Кубани. – 2008. – № 1. – С. 4-7.
4. Метлин, А.Е. Комплекс средств и методов диагностики и борьбы с бешенством / А.Е. Метлин // Автореф. диссерт. на соискание учен. степени доктора вет. наук. – Казань, 2018. – 47 с.
5. Хисматуллина, Н.А. Иммунологический мониторинг бешенства / Н.А. Хисматуллина, Р.Х. Юсупов, С.Р. Янбарисова [и др.] // Ветеринарный врач. – Казань – 2004. – № 1 (17). – С. 45-53.

РЕГИСТРАЦИЯ БЕШЕНСТВА У ЖИВОТНЫХ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Бобров В.А., Забашта С.Н., Черных О.Ю., Чернов А.Н., Белоусов В.И.

Резюме

В данной статье представлен анализ регистрации бешенства у животных в Краснодарском крае, удельная заболеваемость разных видов животных при рабической инфекции, которую необходимо учитывать при разработке и проведении комплекса противозoonотических мероприятий.

Бешенство остается постоянной угрозой для человечества во многих частях мира. Вместе с тем, по данным ряда авторов научно-обоснованные противозoonотические мероприятия должны основываться на особенностях краевой эпизоотологии этого зооантропоноза.

REGISTRATION OF RABIES IN ANIMALS IN THE KRASNODAR TERRITORY

Bobrov V.A., Zabashtha S.N., Chernykh O.Yu., Chernov A.N., Belousov V.I.
Summary

This article presents an analysis of the registration of rabies in animals in the Krasnodar region, the specific incidence of different animal species in a slave infection, which must be taken into account in the development and conduct of the complex of anti-epizootic Events.

Rabies remains a constant threat to humanity in many parts of the world. However, according to a number of authors, scientifically-based anti-epizootic measures should be based on the features of the regional epizootology of this zooanthroponosis.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-26-29

УДК 619:578.42

СЕЗОННОСТЬ БЕШЕНСТВА ЖИВОТНЫХ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Бобров В.А.¹ – соискатель, **Забашта С.Н.**¹ – д.в.н., профессор,
Черных О.Ю.¹ – д.в.н., профессор, **Чернов А.Н.**¹ – д.б.н.,
Белоусов В.И.² – д.в.н., профессор

¹ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина»

²ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория»

Ключевые слова: эпизоотология, сезонность, бешенство животных, диагностика, Краснодарский край

Keywords: epizootology, seasonality, animal rabies, diagnostics, Krasnodarsky Krai

Бешенство остается единственной абсолютно летальной и широко распространенной инфекцией, которая, по данным ВОЗ, занимает десятое место в структуре смертности населения от инфекционных болезней и регистрируется более чем в 150 странах [5, 6].

Бешенство в настоящее время остается важной и доминирующей социально-экономической проблемой, разрешение которой требует фундаментальных знаний о факторах, оказывающих влияние на эпизоотическую и эпидемиологическую ситуацию в Российской Федерации и странах мира [1]. Несмотря на достижения науки в вопросах диагностики, профилактики и контроля бешенства, проблема остается нерешенной [3, 4]. Эпизоотическая ситуация по бешенству животных в отдельных регионах России остается напряженной, активизируются природные очаги, отмечается рост заболеваемости диких плотоядных животных, в эпизоотический процесс интенсивно вовлекаются домашние животные, создавая угрозу людям [2]. В связи с вышеизложенным, целью исследований явилось проведение анализа сезонности

бешенства в Краснодарском крае.

Материал и методы исследований. В период с 2010 по 2019 годы были проведены собственные исследования по диагностике бешенства у животных на территории Краснодарского края, а также проведены изучение эпизоотологических и статистических данных по Краю с использованием отчетных данных Кропоткинской краевой ветеринарной лаборатории. Диагностику бешенства проводили с использованием наборов препаратов для диагностики бешенства: «Флуоресцирующего антирабического глобулина» (ФАГ), для обнаружения антигена вируса бешенства – № ПВР-1-4.9/00196, набора препаратов для лабораторной диагностики бешенства животных методом ИФА – № ПВР-1-1.9/00261), а также путем постановки биопробы на белых мышах.

Результаты исследований. Анализ наших исследований, показывает, что заболевание животных бешенством в Краснодарском крае регистрируется ежегодно. Биологический цикл активности источников вируса и региональные особенности мест обитания обуславливают сезонные

колебания заболеваемости бешенством среди животных. Бешенство у животных в Краснодарском крае регистрируется ежемесячно (Таблица 1).

За период с 2010 по 2019 гг. бешенство животных зарегистрировано в 84 случаях. За указанный период заболевание

зарегистрировано у 13 видов животных, в частности: у собак – 25 случаев, кошек – 24, крупного рогатого скота – 7, лисиц – 13, крыс – 2, коз – 2. Единичные случаи заболевания, за указанный период, отмечены у ондатры, осла, енота, енотовидной собаки, куницы, хорька и шакала.

Таблица 1 – Регистрация бешенства у животных в Краснодарском крае по месяцам года и видам животных, за период 2010-2019 гг.

Вид животных	Месяц года											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Собаки	1	4	1	4	5	1	2	5	1	3	2	
Кошки	1	5	2	3	2		1	3	3		2	2
Крупный рогатый скот			2			1			1	1	2	
Лисы	2		1		1	2	3		1	2		1
Крысы		1					1					
Ондатры			1									
Ослы					1							
Козы	1		1									
Еноты		1										
Енотовидные собаки			1									
Куницы						1						
Хорьки												1
Шакалы			1									

Таблица 2 – Регистрация бешенства у животных в Краснодарском крае по сезонам года и видам животных, за период 2010-2019 гг.

Вид животного	Зима	весна	лето	осень
Собаки	5	10	8	6
Кошки	8	7	4	5
Крупный рогатый скот		2	1	4
Лисы	3	2	5	3
Крысы	1		1	
Ондатры		1		
Ослы		1		
Козы	1	1		
Еноты	1			
Енотовидные собаки		1		
Куницы			1	
Хорьки	1			
Шакалы		1		

Основным источником и распространителем бешенства в Краснодарском крае являются собаки, кошки и лисицы, на

долю которых среди заболевших животных за указанный период приходится 78,6 %. От общего количества зарегистриро-

ванных случаев 15,5 % приходится на лисиц, что свидетельствует о природно-очаговости заболевания, наряду с проявлением его в урбанической форме. Регистрация бешенства у животных в Краснодарском крае имеет сезонные особенности (Таблица 2). В Краснодарском крае имеют место сезонные колебания проявления бешенства у животных. Максимальное количество больных бешенством животных ре-

гистрируется в весенние месяцы – 31 %, на зимние месяцы и летние месяцы приходится по 23,8 %, на осенние – 21,4 % (Рисунок 1). Сезонность бешенства среди животных тесно связана с биологией животных, являющихся носителем и распространителем бешенства: подъем, совпадающий с периодом гона у животных. Как при любом эпизоотическом процессе мы наблюдаем «вершину айсберга».

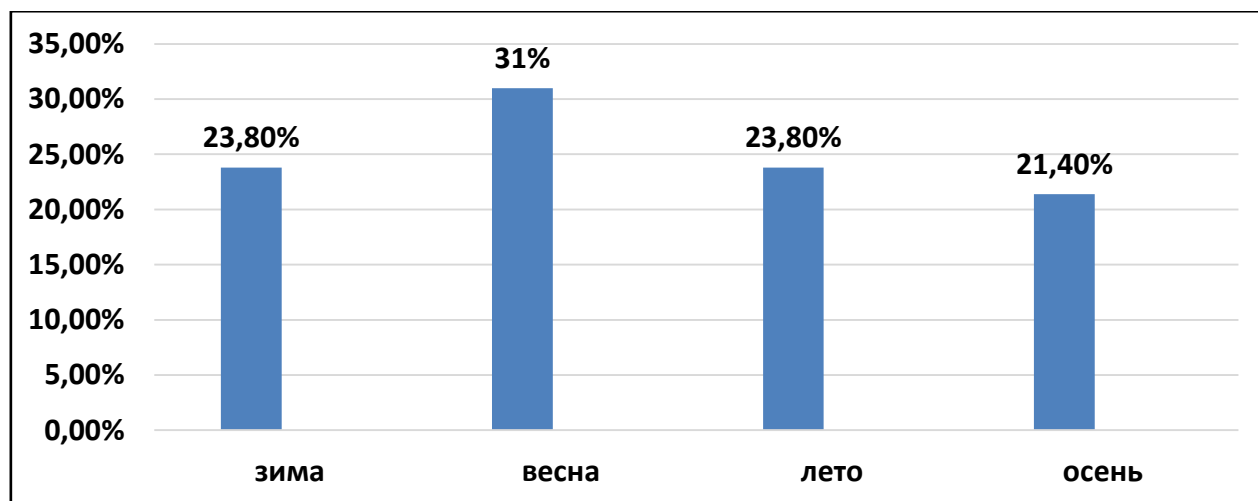


Рисунок 1 – Сезонность при бешенстве животных на территории Краснодарского края за период 2010-2019 гг.

Заключение. Выявлена сезонность бешенства в Краснодарском крае. Максимальное количество больных бешенством животных регистрируется в весенние месяцы – 31 %, на зимние месяцы и летние месяцы приходится по 23,8 %, на осенние – 21,4 %. Сезонность бешенства среди животных тесно связана с биологией животных, являющихся носителем и распространителем бешенства: подъем, совпадающий с периодом гона у животных. Знание сезонности бешенства у животных, является важным фактором при разработке и проведении комплекса противозооотических мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Авилов, В.М. Эпизоотическое состояние и эффективность проводимых мероприятий против бешенства животных в России / В.М. Авилов, А.А. Гусев, А.В. Савин // Ветеринария. – 2002. – № 6 – С. 3-6.
2. Бурдов, Г.Н. Эпизоотологический анализ, мероприятия по профилактике и

ликвидации бешенства животных в Удмуртской Республике / Г.Н.Бурдов, С.Г. Явкин, А.Н. Чернов, Е.И. Марасинская [и др.] // Ветеринария. – 2017. – № 3. – С. 3-10.

3. Ведерников, В.А. Краткая характеристика эпизоотической ситуации по бешенству, сложившейся в октябре 2010 года в Центральном экономическом районе России / В.А. Ведерников, Н.С. Балдина // Ветеринарная жизнь. – 2010. – № 23. – С. 2.

4. Иванов, А.В. Эпизоотологический и иммунологический надзор за бешенством / А.В. Иванов, Н.А. Хисматуллина, А.М. Гулюкин // Ветеринарный врач. – Казань. – 2010. – № 4 (17). – С. 3-6.

5. Информационный бюллетень ВОЗ. Бешенство [Электронный ресурс]. WHO, 2018. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/factsheets/detail/rabies> (дата обращения: 13.04.19).

6. Информационный бюллетень

ВОЗ. WHO expert consultation on rabies:
third report [Электронный ресурс]. WHO,
2018. – 183 р. URL:

<http://www.who.int/iris/handle/10665/272364>
(дата обращения: 13.04.19)].

СЕЗОННОСТЬ БЕШЕНСТВА ЖИВОТНЫХ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Бобров В.А., Забашта С.Н., Черных О.Ю., Чернов А.Н., Белоусов В.И.
Резюме

В данной статье представлены результаты изучения сезонности бешенства в Краснодарском крае, которую необходимо учитывать при разработке и проведении комплекса противоэпизоотических мероприятий.

Бешенство остается постоянной угрозой для человечества во многих частях мира. Вместе с тем, по данным ряда авторов научно-обоснованные противоэпизоотические мероприятия должны основываться на особенностях краевой эпизоотологии этого зооантропоноза.

SEASONALITY OF ANIMAL RABIES IN THE KRASNODAR TERRITORY

Bobrov V.A., Sabashta S.N., Chernykh O.Y., Chernov A.N., Belousov V.I.
Summary

This article presents the results of the study of the seasonality of rabies in the Krasnodar region, which should be taken into account in the development and conduct of a set of anti-epizootic measures.

Rabies remains a constant threat to humanity in many parts of the world. At the same time, according to a number of authors, scientifically-based anti-epizootic measures should be based on the features of the regional epizootology of this zoonanthroposis.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-29-35

УДК 612.32+636.2.087.7/.8

ИЗМЕНЕНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ОРГАНИЗМЕ МОЛОЧНЫХ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Боголюбова Н.В. – к.б.н., вед. н.с., Романов В.Н. – вед. н.с.

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

Ключевые слова: пищеварение в рубце, молочные коровы, продуктивность, комплекс дополнительного питания

Keywords: rumen digestion, dairy cows, productivity, supplementary feeding complex

Переходный период является очень важным и значимым для молочных коров, поскольку в организме животных происходит перестройка, связанная с подготовкой к отелу и лактации. Напряжение обменных процессов в организме животных в этот период требует обеспечение биологически полноценным питанием. В начале

лактации, в период раздоя молочные коровы испытывают повышенные потребности в питательных, биологически активных веществах и энергии, что зачастую не удовлетворяется за счет кормов рационов, принимая во внимание не всегда высокое качество их компонентов. Организм при этом восполняет дефициты за счет резер-

вов собственного тела, что приводит к нарушениям обменных процессов, снижению продуктивности, развитию различных патологий. Огромную роль в физиологических процессах, происходящих в организме, играет печень, регулирующая гомеостаз, принимающая участие в обмене питательных веществ, синтезе белков, липопротеидов, витаминов, гормонов, в детоксикации антипитательных веществ и ксенобиотиков [8].

В организме жвачных животных большая часть питательных веществ корма превращается в многокамерном желудке и от течения протекающих в нем метаболических процессов зависит не только переваривание в нижележащих отделах пищеварительного тракта, но и состояние обмена веществ в целом.

У взрослых жвачных животных около 80 % всего объема многокамерного желудка приходится на долю рубца, емкость которого колеблется в пределах 4-10 л у овец и 100-300 л у крупного рогатого скота [9], по другим источникам, соответственно 16-20 и 140-200 л [3]. Рубец в организме жвачных следует рассматривать как большую бродильную камеру, обеспечивающую постоянство условий среды для непрерывного развития и жизнедеятельности популяций симбионтных микроорганизмов, что достигается регулярным поступлением субстрата для питания микроорганизмов, всасыванием через стенку рубца в кровь растворимых продуктов их жизнедеятельности, постоянством температуры на уровне 38-42 °С, выработкой большого количества слюны, богатой бикарбонатами и другими ионами [9].

Жизнедеятельность симбионтной микрофлоры рубца жвачных животных обеспечивает переваривание до 60 % клетчатки, до 95 % легкопереваримых углеводов, 60-80 % белков [2, 3]. Метаболические процессы в рубце за счет жизнедеятельности симбионтных микроорганизмов имеют также антитоксическую функцию, заключающуюся в биотрансформации токсических веществ до менее токсических соединений.

Учитывая все эти факторы, следует заключить, что создание в рубце опти-

мальных условий для жизнедеятельности и развития симбионтной микрофлоры является правильным подходом к повышению переваримости и усвояемости питательных веществ, улучшения обменных процессов и сохранения продуктивного здоровья жвачных животных.

Особенно важна роль рубцового пищеварения у новотельных молочных коров. В конце стельности и начале лактации в организме коров снижается моторно-эвакуаторная способность преджелудков, что связано с интенсивным увеличением массы плода. В послеотельный период деятельность рубца также нарушается в связи с резким высвобождением от сдавливания плодом, что сопровождается нарушениями моторики, атониями рубца. Это усугубляется тем фактом, что в начале лактации энергетические потребности коров резко возрастают, и для их восполнения скармливаются корма, богатые крахмалом, что обуславливает снижение pH рубцового содержимого, повышает риск развития подострого ацидоза, кетоза с ухудшением здоровья животных. Жвачные животные, благодаря симбиотическим отношениям рубцового микробиоценоза приспособлены к перевариванию структурных углеводов растительных кормов, богатых клетчаткой и менее приспособлены к высококонцентратным рационам, так как при возникающих ацидозах происходит гибель целлюлозолитических микроорганизмов – важнейших продуцентов энергопластических летучих жирных кислот, в частности ацетата для синтеза молочной продукции. Одной из причин дефицита питательных веществ и энергии животного организма является гипофункция преджелудков, что приводит к метаболическим нарушениям, снижению иммунитета и продуктивности [10, 11, 14].

Таким образом, решение вопросов, связанных с повышением адаптивных возможностей организма коров в предотельный и послеотельный периоды, является актуальным [12, 13, 15]. Широкое применение находит разработка способов улучшения ферментативных и микробиальных процессов в рубце, обмена веществ, функции печени, предупреждения нарушений

метаболического и физиологического статуса организма молочных коров с использованием отечественных комплексных кормовых средств.

На основании результатов предварительно проведенных исследований в ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста разработан комплекс дополнительного питания, в состав которого входит ферментно-пробиотический препарат Целлобактерин+амило-протео-целлюлозолитического действия, минерал шунгит, являющийся мощным антиоксидантом и адсорбентом ксенобиотиков, препарат липотропно-гепатопротекторного действия в «защищенной» от действия рубцовой микрофлоры форме холина и льняной жмых.

Цель наших исследований состояла в изучении физиолого-биохимических процессов пищеварения в рубце молочных коров при использовании в рационе их питания вышеупомянутого комплекса биологически активных веществ.

Материал и методы исследований. Экспериментальные исследования проведены в условиях Федерального государственного унитарного предприятия Экспериментальное хозяйство «Кленово-Чегодаево» (ФГУП э/х «Кленово-Чегодаево», ферма Зыбино) в зимний период и в лабораториях ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. Работа выполнена при финансовой поддержке фундаментальных научных исследований МИНОБРНАУКИ РОССИИ, номер государственного учета НИОКТР АААА-А18-118021590136-7.

Для эксперимента в конце сухостойного периода сформированы две группы черно-пестрой голштинизированной породы коров-аналогов по продуктивности (7500 литров молока), 2-3 лактации, по 8 голов в каждой. Содержание животных было привязным. В конце сухостойного периода коровы получали сено злаково-бобовое в количестве 4 кг, кормосмесь, состоящую из сенажа многолетних трав и силоса кукурузного и 2,5 кг концентратов. При раздое рацион коров состоял из кормосмеси, состоящей из сенажа многолетних трав (14 кг) и силоса кукурузного (8 кг), сена злаково-бобового (3 кг), патоки (1 кг) и концентратов (12 кг) [7]. В состав ра-

циона коров опытной группы за 20 дней до отела и в течении 60 дней после него включали 200 г комплексной добавки. Продолжительность опыта составила 80 дней. По окончании эксперимента у 3 животных из каждой группы был произведен отбор проб рубцового содержимого с помощью пищеводного зонда через 3 часа после кормления. Изучены параметры рубцовой ферментации у животных по следующим методикам: рН на приборе «Аквилон 420», общее количество летучих жирных кислот – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгама; концентрация аммиачного азота – микродиффузным методом по Конвею; амилалитическая активность – фотометрическим методом с использованием прибора спектрофотометр КФК-3-01- «ЗОМЗ» (Россия) [5]. Количество короткоцепочечных монокарбоновых кислот определено в ДКЦ ФУНИИ им. Н.Г. Габричевского. Цифровой материал исследований был обработан биометрически с использованием t-критерия Стюдента. Результаты считали достоверными при уровне значимости $P \leq 0,05$.

Результаты исследований. Реакция содержимого рубца в зависимости от рациона может быть слабокислой или слабощелочной, она поддерживается в пределах рН 6,5-7,4, что является важнейшим условием для развития микроорганизмов и для течения биохимических процессов в преджелудках.

На рисунке 1 показана динамика показателей рубцового метаболизма в рубце подопытных коров. Все показатели находились в пределах физиологических норм для коров. рН рубцового содержимого у животных опытной группы составил 6,87 едениц, что на 0,6 единиц меньше, чем в контрольной группе.

Летучие жирные кислоты (ЛЖК) образуются в рубце преимущественно в результате сбраживания углеводов корма и являются главным источником энергии для жвачных. В рубце постоянно протекают два взаимосвязанных процесса – образование этих высокоценных метаболитов и их всасывание, происходящее с разной скоростью для каждой кислоты и зависящее от концентрации и рН среды.

Основная масса летучих жирных кислот приходится на долю уксусной и пропионовой и их соотношение в содержимом рубца зависит от структуры рациона, содержания в нем белка, крахмала и легкопереваримых углеводов. В нашем эксперименте общее количество летучих

жирных кислот в рубцовой жидкости опытных коров составляло 6,85 мМоль/л, что было выше, чем у контрольных животных на 3 %. Можно предположить, что этому способствовали пробиотические компоненты добавки.

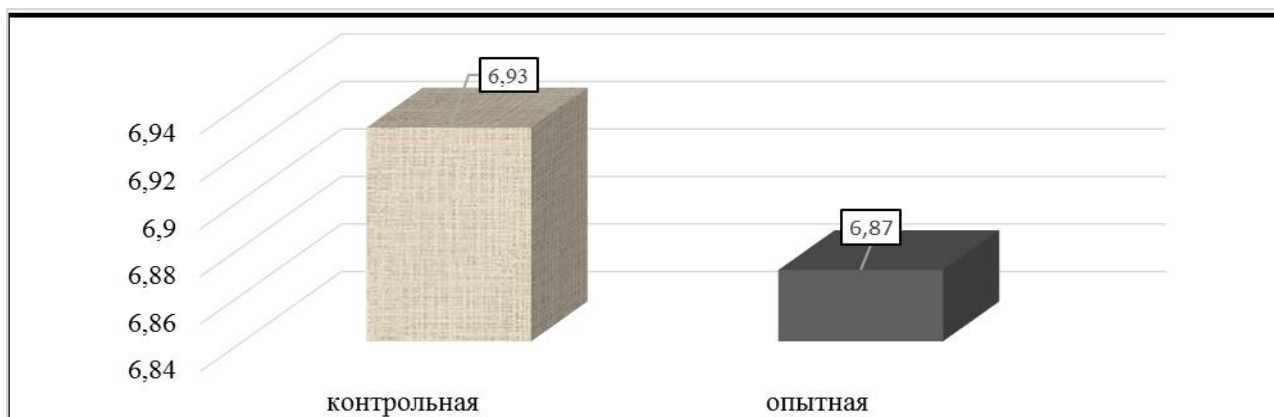


Рисунок 1 – Концентрация водородных ионов в рубцовых содержимых коров

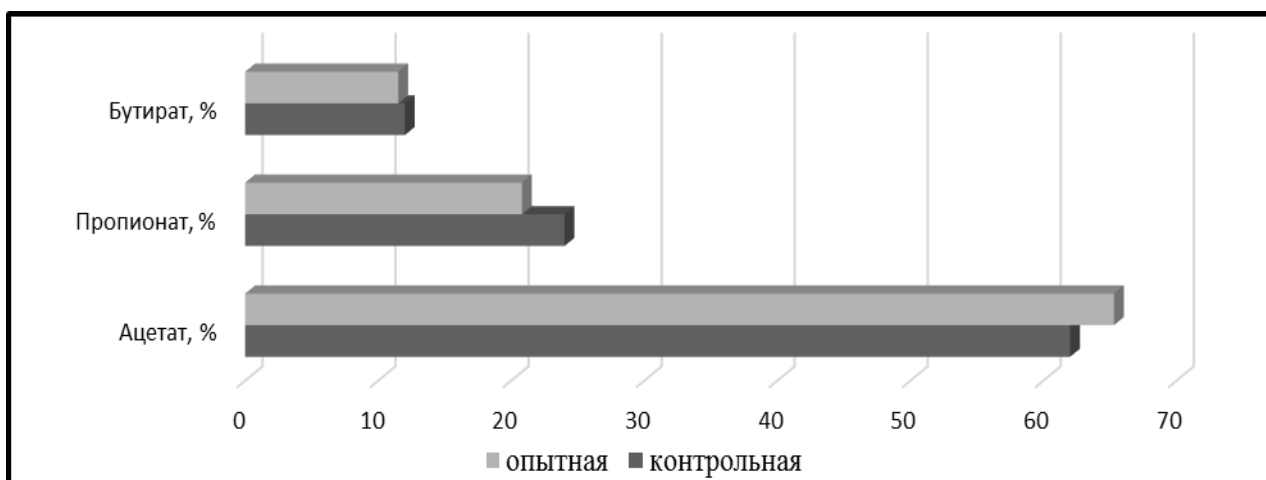


Рисунок 2 – Молярное соотношение отдельных летучих жирных кислот в рубцовой жидкости коров, %

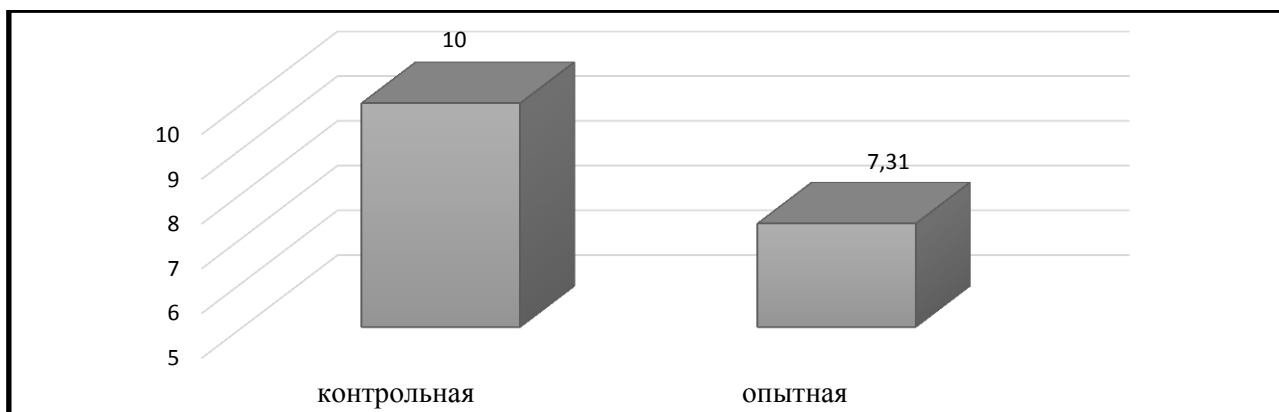


Рисунок 3 – Концентрация аммонийного азота в рубцовой жидкости коров, мг %

Полученные данные согласуются с результатами других исследователей, которые показали увеличение концентрации

ЛЖК в рубце животных, получавших пробиотик – смесь живых ацидофильных и бифидобактерий – на 2,12-4,55 %, по срав-

нению с таковыми у контрольных [6].

В наших исследованиях доля уксусной кислоты составляла 65,3 %, а пропионовой – 16,8 %, в то время, как данные показатели в рубце контрольных коров составляли 62 и 24 %, соответственно. Известно, что уксусная кислота необходима для синтеза молочного жира и лактозы. При недостатке клетчатки в рационе снижается образование уксусной кислоты, а, следовательно, и жирность молока (Рисунок 2).

Снижение содержания аммиачного азота в рубцовой жидкости коров опытной группы на 26,9 % ($P \leq 0,05$) свидетельствует о присутствии адсорбента в составе комплексной добавки (Рисунок 3). Ранее проведенные исследования по использованию эрготропных соединений в составе минерала шунгит в рационах жвачных животных показали, что адсорбирующие свойства минерала проявлялись уже на уровне рубцового пищеварения и заключались в снижении концентрации аммиачного азота в рубцовой жидкости [1].

Изменения в составе рациона не оказали существенного влияния на амилолитическую активность микрофлоры рубца, имелась небольшая тенденция к повышению этого показателя в рубце опытных

коров.

Усиление показателей ферментативной активности рубца при использовании в питании опытных коров комплексной кормовой добавки с включением пробиотических, метилсодержащих компонентов, минерала шунгит и льняного жмыха подтверждают результаты микробиологических исследований (Таблица 1).

Анализ таблицы показал, что соотношение бактерий и инфузорий в рубце опытных и контрольных коров было приблизительно одинаковым. У опытных коров наблюдалось увеличение уровня образования, как простейших (на 16,6 % при $P \leq 0,05$), так и бактерий (на 21,7 %). Эти данные свидетельствуют о стимулирующем влиянии изучаемого фактора питания на размножение микроорганизмов, которые играют значительную роль в переваривании питательных веществ и образовании метаболитов в виде высокоценных летучих жирных кислот.

В исследованиях других авторов использование пребиотической добавки на основе аспорогенных капсулированных дрожжей, также оказало положительное влияние на популяцию инфузорий, количество их в рубцовой жидкости возросло у бычков опытной группы на 12,6 %.

Таблица 1- Содержание микробиальной массы в рубцовой жидкости коров (n=3)

Группа	В 100 мл рубцового содержимого, г		
	Через 3 часа после кормления		
	бактерии	простейшие	всего
контрольная	0,272±0,033	0,223±0,0026	0,495±0,03
%	54,95	45,05	100
опытная	0,331±0,09	0,260±0,012*	0,591±0,07
%	56	44	100

Достоверно при * $P \leq 0,05$

Оптимизация и усиление пищеварительных процессов в рубце коров с использованием в рационах фактора дополнительного питания в виде комплексной кормовой добавки способствовало повышению продуктивности животных. В среднем за период эксперимента среднесуточный удой у коров контрольной группы составил 31,73 кг, а опытной – 34,78 кг ($P \leq 0,05$) при жирности, соответственно 3,75 и 3,78 %.

Заключение. Использование в питании молочных коров в конце сухостойного периода и начале лактации комплексной кормовой добавки, в состав которой входят пробиотические, метилсодержащие компоненты, минерал шунгит и льняной жмых способствовало улучшению метаболического статуса рубца, что способствовало повышению продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Боголюбова, Н.В. Процессы

пищеварения и переваримость питательных веществ у овец при использовании минерала шунгит как источника эрготропных соединений / Н.В. Боголюбова, В.Н. Романов, В.А. Девяткин // Известия СГСХА. – 2015. – № 1. – С. 168-171.

2. Воробьева, С.В. Критерии углеводного питания жвачных / С.В. Воробьева, И. Драганов // Животноводство России. – 2005. – № 2. – С. 47-48.

3. Георгиевский, В.И. Физиология сельскохозяйственных животных / В.И. Георгиевский. – Москва: Изд. ВО Агропромиздат, 1990 – 299 с.

4. Долженкова, Е.А. Рубцовое пищеварение, обмен веществ, конверсия корма при скормливании бычкам кормовой добавки Криптолайф-С / Е.А. Долженкова, Н.А. Яцко // Зоотехн. наука Беларуси / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино. – 2016. – Т. 51. – Ч. 1. – С. 274-286.

5. Курилов, Н.В. Физиология биохимия пищеварения жвачных / Н.В. Курилов, А.П. Кроткова. – М.: Изд. Колос, 1971. – 432 с.

6. Левахин, В.И. Пробиотики в животноводстве / В.И. Левахин, Ю.А. Ласыгина, А.В. Харламов [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – № 1 (79). – С. 7-10.

7. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: справочное пособие / А.В. Головин, А.С. Аникин, Н.Г. Первов [и др.] // ВИЖ им. Л.К. Эрнста. – Дубровицы. – 2016. – 242 с.

8. Романов, В.Н. Способы оптимизации пищеварительных, обменных про-

цессов и функций печени у молочного скота / В.Н. Романов, Н.В. Боголюбова, М.Г. Чабаяев [и др.] // Монография. – Дубровицы, 2015. – 152 с.

9. Эннисон, Е.Ф. Обмен веществ в рубце / Е.Ф. Эннисон, Д. Льюис. – Москва Сельхозиздат: – 1959. – 173 с.

10. Drackley, J.K. Biology of dairy cows during the transition period: The Final Frontier / J.K. Drackley // Journal Dairy Science. – 1999. – V. 82. – P. 2259-2273.

11. Hammon, D.S. Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders / D.S. Hammon, I.M. Evjen, T.R. Dhiman // Veterinary Immunology and Immunopathology. – 2006. – V. 113. – P.21-29.

12. Lesmeister, K.E. Development and analysis of a rumen tissue sampling procedure (15290981) / K.E. Lesmeister, P.R. Tozer, A.J. Heinrichs // J. Dairy Sci. – 2004. – V. 87. – P. 1336-1344.

13. McArt, J.A. A field trial on the effect of propylene glycol on displaced abomasum, removal from herd, and reproduction in fresh cows diagnosed with subclinical ketosis / J.A. McArt, D.V. Nydam, G.R. Oetzel // Journal of Dairy Science. – 2012. – V.95. – P. 2505-2512.

14. Theurer, C.B. Grain processing effects on starch utilization by ruminants / C.B. Theurer // J Anim Sci. – 1986. – V. 63. – P.1649-1662.

15. Tozer, P.R. Least-cost ration formulations for Holstein dairy heifers by using linear and stochastic programming / P.R. Tozer // Journal of Dairy Science. – 2012. – V.83. – P. 443-451.

ИЗМЕНЕНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ОРГАНИЗМЕ МОЛОЧНЫХ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Боголюбова Н.В., Романов В.Н.

Цель исследований состояла в изучении физиолого-биохимических процессов пищеварения в рубце молочных коров при использовании в рационе их питания комплекса биологически активных веществ, в состав которого входит ферментно-пробиотический препарат Целлобактерин+, минерал шунгит, являющийся мощным антиоксидантом и адсорбентом ксенобиотиков, препарат липотропно-гепатопротекторного действия в «защищенной» от действия рубцовой микрофлоры форме холина и льняной жмых. Проведен эксперимент на 2 группах коров черно-пестрой породы ($n=8$). В состав рациона коров опытной группы за 20 дней до отела и в течение 60 дней после него включали 200 г комплексной добавки. По окончании эксперимента у животных из каждой группы был произведен отбор проб рубцового содержимого с помощью пищевого зонда через 3 часа после кормления, определяли pH, общее количество летучих жирных кислот и их молярное соотношение, концентрацию аммиачного азота, амилолитическую активность. Использование в питании коров комплексной кормовой добавки способствовало усилению микробиальных и ферментативных процессов в рубце, что проявлялось в повышении уровня образования микробиальной массы на 19,4 %, летучих жирных кислот – на 3 %, амилолитической активности рубцовой жидкости, снижении концентрации аммонийного азота – на 26,9 % ($P \leq 0,05$). У опытных коров наблюдалось увеличение уровня образования как простейших (на 16,6 % при $P < 0,05$), так и бактерий (на 21,7 %). Использование в питании молочных коров в конце сухостойного периода и начале лактации вышеупомянутой добавки способствовало улучшению метаболического статуса рубца, что способствовало повышению продуктивности.

CHANGES IN THE DIGESTIVE PROCESSES IN THE BODY OF DAIRY COWS WHEN USING A COMPLEX FEED SUPPLEMENT IN THE DIET

Bogoliybova N.V., Romanov V.N.

Summary

The purpose of research was to study the physiological and biochemical processes of digestion in the rumen of dairy cows when using a complex of biologically active substances in their diet, which includes the enzyme-probiotic preparation Cellobacterin +, the mineral shungite, which is a powerful antioxidant and adsorbent for xenobiotics, and a lipotropic preparation hepatoprotective action in the form of choline «protected» from the action of rumen microflora and flax cake. An experiment was conducted on 2 groups of cows of black-motley breed ($n = 8$). The composition of the diet of the cows of the experimental group 20 days before calving and within 60 days after included 200 g of complex additives. At the end of the experiment, animals from each group were sampled of ruminal contents using an esophageal probe 3 hours after feeding and the pH, total amount of volatile fatty acids and their molar ratio, ammonia nitrogen concentration, amylolytic activity were determined. The use of a complex feed additive in the nutrition of cows contributed to the enhancement of microbial and enzymatic processes in the rumen, which was manifested in an increase in the formation of microbial mass by 19.4 %, volatile fatty acids by 3 %, amylolytic activity of rumen fluid, and a decrease in the concentration of ammonia nitrogen by 26.9 % ($P < 0.05$). Experienced cows showed an increase in the level of formation of both protozoa (by 16.6 % at $P < 0.05$) and bacteria (by 21.7 %). The use of a complex feed additive in the diet of dairy cows at the end of the dry period-the beginning of lactation helped to improve the metabolic status of the rumen, which contributed to productivity growth.

ВЗАИМОСВЯЗЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ФЕРМЕНТОВ СИСТЕМЫ ПОЛ-АО В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И СКЕЛЕТНОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ КРЫС

Борискин П.В.¹ – к.м.н., н.с., **Гуленко О.Н.**² – к.б.н., доцент, **Девяткин А.А.**¹ – д.м.н., н.с., **Каримова Р.Г.**³ – д.б.н., профессор, **Леонов В.В.**² – лаборант, **Павлова О.Н.**¹ – д.б.н., доцент, **Тороповский А.Н.**¹ – к.м.н., врач

¹ООО «Тест Ген»

²ЧУОО ВО «Медицинский университет «Реавиз»

³ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: оксидативный стресс, скелетная мышца, сыворотка крови, каталаза, супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза

Keywords: oxidative stress, skeletal muscle, blood serum, catalase, superoxide dismutase, glutathione peroxidase

Центральной задачей физиологии является изучение процессов адаптации гомойотермных организмов к различным факторам среды. Физическая нагрузка является одним из этих факторов. В естественных условиях она несет в себе оздоровительную функцию и расширяет функциональные возможности различных систем организма, в частности дыхательной и сердечно-сосудистой. Но при увеличении объема физических нагрузок изменяется динамика метаболических процессов и возникает поле возможностей для формирования патологических отклонений [1].

Уровень физической активности влияет не только на интенсивность обменных процессов, но и затрагивает процесс формирования и функционирования систем органов, таких как костная, мышечная, сердечно-сосудистая. Так же изменяется эффективность антиоксидантной системы организма за счет интенсификации транспорта кислорода, работы митохондриальной системы. Однако, резервы организма исчерпаемы и сверхнагрузки приводят к нарушению гомеостатического равновесия, вызывая нарушения в окислительно-восстановительных процессах, которые протекают при функционировании всех органов и систем, приводя к патологическим результатам. Причинами являются дефицит кислорода в тканях, избыточная активность симпатoadреналовой

системы, сбой в системе ПОЛ-АО [1, 2, 3, 4]. Изменения в работе ПОЛ-АО имеют негативное значение для организма изменяя метаболизм и соответственно отражаются на показателях крови [5, 6, 9, 11, 12]. Вопросы связи гомеостатического равновесия, системы ПОЛ-АО и влияния физических нагрузок на обменные процессы изучены недостаточно, особенно в плане выявления взаимосвязей между ферментами системы ПОЛ-АО в мышечной ткани и сыворотке крови.

Цель исследования: изучить взаимосвязи распределения концентраций ферментов системы перекисного окисления липидов – антиоксидантов в сыворотке крови и скелетной мышечной ткани крыс.

Материал и методы исследования. Исследование проводили на беспородных белых половозрелых крысах мужского пола одного месяца рождения массой 190-210 г в количестве 150 штук. Животных содержали в виварии в стандартных условиях при свободном доступе к воде и пище. Все животные были вовлечены в эксперимент одновременно.

Концентрацию малонового диальдегида определяли по методу В.В. Рогожина [7]. Согласно методике Королюка М.А. проводили определение активности каталазы [8]. Активность глутатионпероксидазы выявляли по методу В.М. Мойн. Методом Гуревича В.С. определяли активность

супероксиддисмутазы [7], а активность глутатионредуктазы и диеновых конъюгатов определяли спектрофотометрически при длине волны 340 нм и 233 нм соответственно.

Концентрации ферментов изучали в скелетной мышечной ткани и сыворотке крови. Для забора крови и мышечной ткани крыс убивали под эфирным наркозом методом декапитации в соответствии с этическими нормами, а затем извлекали скелетную мышечную ткань, ее промывали физиологическим раствором и замораживали.

Гомогенаты скелетной мышечной ткани готовили путем механического измельчения 1 г ткани с 9 мл трис-буфера (рН 7,4), со скоростью 5000 об/мин в сосуде с двойными стенками, постоянно охлаждаемом проточной водой. [10].

Цифровой материал подвергали обработке путем непараметрического корреляционного анализа с использованием ко-

эффициентов гамма корреляции Спирмена и Кенделла Тау.

Результаты исследований. По результатам опыта был собран массив числовых данных, отражающий значение концентраций ферментов системы перекисного окисления липидов – антиоксидантов в сыворотке крови и скелетной мышечной ткани крыс. Эти данные были подвергнуты статистической обработке (Таблица 1). Изначально, статистический анализ был ориентирован на проверку полученных результатов концентраций ферментов на соответствие нормальному распределению с использованием одновыборочного критерия Колмогорова-Смирнова. В результате было установлено, что распределение концентраций каталазы, МДА, СОД, ГП, ГР и ДК в сыворотке крови и мышечной ткани крыс не соответствует нормальному.

В связи с тем при дальнейшей статистической обработке нами были применены непараметрические методы анализа.

Таблица 1 – Распределение значений концентраций ферментов системы ПОЛ-АО в сыворотке крови и скелетной мышечной ткани белых крыс

Показатель	N	M	Me	Min	Max	25 Perc	75 Perc	10 Perc	90 Perc
Малоновый диальдегид									
Сыворотка крови	150	6,31	6,35	5,30	7,90	5,90	6,70	5,70	6,90
Скелетные мышцы	150	5,86	5,80	5,10	6,70	5,60	6,20	5,30	6,40
Каталаза									
Сыворотка крови	150	19,72	19,60	17,40	22,10	18,90	20,40	18,35	21,40
Скелетные мышцы	150	35,20	35,20	33,10	37,40	34,50	35,80	33,70	36,45
Глутатионпероксидаза									
Сыворотка крови	150	123,50	123,50	122,10	125,10	123,10	124,20	122,60	124,70
Скелетные мышцы	150	143,30	143,40	141,70	145,20	142,70	143,80	142,20	144,35
Супероксиддисмутаза									
Сыворотка крови	150	29,01	29,10	27,30	30,70	28,40	29,60	28,00	30,20
Скелетные мышцы	150	96,96	96,80	94,80	98,90	96,30	97,70	95,60	98,45
Глутатионредуктаза									
Сыворотка крови	150	70,75	70,80	69,40	71,80	70,40	71,20	69,80	71,60
Скелетные мышцы	150	24,65	24,60	23,10	25,90	24,20	25,10	23,80	25,70
Диеновые конъюгаты									
Сыворотка крови	150	34,31	34,30	32,90	35,60	33,90	34,70	33,50	35,10
Скелетные мышцы	150	30,24	30,20	28,50	31,90	29,50	30,80	29,10	31,50

Также, нами проведено исследование по поиску корреляций распределения концентраций ферментов системы перекисного окисления липидов – антиокси-

дантов в сыворотке крови и скелетных мышцах крыс с использованием непараметрических коэффициентов корреляции Спирмена (Таблица 2).

Таблица 2 – Коэффициент корреляции Спирмена по распределению концентрации ферментов системы ПОЛ-АО в сыворотке крови и скелетной мышечной ткани крыс

Фермент	Корреляция по Спирмену	Valid N	Spearman R	p-level
Каталаза	сыворотка крови & мышцы	150	-0,205246	0,011749
Супероксиддисмутаза	сыворотка крови & мышцы	150	0,011671	0,887281
Глутатиопероксидаза	сыворотка крови & мышцы	150	0,074324	0,366039
Глутатионредуктаза	сыворотка крови & мышцы	150	-0,024625	0,764856
Малоновый диальдегид	сыворотка крови & мышцы	150	0,025319	0,758424
Диеновые конъюгаты	сыворотка крови & мышцы	150	0,022562	0,784048

По результатам опыта и табличным данным достоверно установлено наличие обратной корреляционной связи слабой силы между активностью каталазы в сыворотке крови и скелетной мышечной ткани ($R = -0,21$ при $p \leq 0,011749$).

Также был проведен поиск корреляционных связей между активностью ферментов системы ПОЛ-АО в сыворотке крови и скелетной мышечной ткани крыс с использованием критериев гамма корреляции и Кенделла Тау (Таблица 3).

Таблица 3 – Коэффициенты гамма и Кенделла Тау корреляции по распределению концентрации ферментов системы ПОЛ-АО в сыворотке крови и скелетной мышечной ткани крыс

Коэффициент гамма корреляции					
MD pairwise deleted Marked correlations are significant at $p < 0,05000$					
Фермент	Корреляция	Valid N	Gamma	Z	p-level
Малоновый диальдегид	сыворотка крови & мышцы	150	0,021870	0,367952	0,712909
Каталаза	сыворотка крови & мышцы	150	-0,144658	-2,54344	0,010977
Глутатиопероксидаза	сыворотка крови & мышцы	150	0,055708	0,966356	0,333866
Супероксиддисмутаза	сыворотка крови & мышцы	150	0,009665	0,167139	0,867261
Глутатионредуктаза	сыворотка крови & мышцы	150	-0,022371	-0,380995	0,703207
Диеновые конъюгаты	сыворотка крови & мышцы	150	0,015628	0,26986	0,787270
Коэффициент Кенделла Тау					
MD pairwise deleted Marked correlations are significant at $p < 0,05000$					
Фермент	Корреляция	Valid N	Kendall Tau	Z	p-level
Малоновый диальдегид	сыворотка крови & мышцы	150	0,020263	0,367952	0,712909
Каталаза	сыворотка крови & мышцы	150	-0,140064	-2,54344	0,010977
Глутатиопероксидаза	сыворотка крови & мышцы	150	0,053216	0,966356	0,333866
Супероксиддисмутаза	сыворотка крови & мышцы	150	0,009204	0,167139	0,867261
Глутатионредуктаза	сыворотка крови & мышцы	150	-0,020981	-0,380995	0,703207
Диеновые конъюгаты	сыворотка крови & мышцы	150	0,014861	0,26986	0,787270

Согласно данным, представленным в таблице 3 достоверно выявлена слабой силы корреляционная связь между концентрацией каталазы в сыворотке крови и скелетной мышечной ткани крыс: Gamma = -0,14 при $p \leq 0,010977$; Kendall Tau = -0,14 при $p \leq 0,010977$.

Заключение. Примененные три способа непараметрического корреляционного анализа для оценки взаимосвязи распределения концентраций ферментов системы ПОЛ-АО в сыворотке крови и скелетных

мышцах крыс выявили, что при активности каталазы в организме животных в пределах физиологической нормы определяется достоверная обратная корреляционная связь слабой силы ($R = -0,21$ при $p \leq 0,011749$; Gamma = -0,14 при $p \leq 0,010977$; Kendall Tau = -0,14 при $p \leq 0,010977$).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алиев, С.А. Новые аспекты исследований в биохимии физических упражнений и спорта / С.А. Алиев, А.К.

Гасанова, С.С. Алибекова // Научный альманах. – 2015. – № 12-2 (14). – С. 397-404.

2. Болдырев, А.А. Роль активных форм кислорода в жизнедеятельности нейрона / А.А. Болдырев // Успехи физиологических наук. – 2003. – Т. 34. – № 3. – С. 391.

3. Воейков, В.Л. Биофизико-химические аспекты старения и долголетия / В.Л. Воейков // Успехи геронтологии. – 2002. – № 9. – С. 261.

4. Гаджиев, А.М. Роль эндогенных и экзогенных антиоксидантов в адаптивной мышечной деятельности / А.М. Гаджиев, С.А. Алиев, С.Е. Агаева // Теория и практика физической культуры и спорта. – Москва. – 2014. – №8. – С. 53-56.

5. Закирова, А.Н. Клиникогемодинамические эффекты карведилола, влияние на перекисное окисление липидов и маркеры воспаления у больных ИБС с ХСН. / А.Н. Закирова, Р.Р. Габидуллин, Н.Э. Закирова // Сердечная недостаточность. – 2006. – № 7. – С. 1-14.

6. Керимова А.К. Влияние физических нагрузок на уровень перекисного окисления липидов в скелетных мышцах / А.К. Керимова, А.М. Гаджиев // Актуальные проблемы физиологии и биохимии. – 2004. – С. 256-264.

7. Коробейникова, О.Н. Модификация определения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с тиобарбитуровой кислотой / О.Н. Коробейникова // Лаб. дело. – 1989. – № 7. – С. 8-10.

8. Королюк, М.А. Метод определения активности каталазы / М.А. Королюк, Л.И. Иванова, И.Т. Майорова // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16-19.

9. Максимович, Д.И. Исследование активности антиоксидантных ферментов у крыс с экспериментальным метаболическим синдромом / Д.И. Максимович, Е.О. Корик // ИНТЕРНАУКА. – 2017. – № 12-1 (16). – С. 10-12.

10. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под ред. Р.У. Хабриева. 2-изд., перераб. и доп. – М.: Медицина. – 2005. – 832 с.

11. Mittal, M. Reactive Oxygen Species in Inflammation and Tissue Injury / M. Mittal, M.R. Siddiqui, K. Tran [et al.] / Antioxid. Redox Signal. – 2014. – V. 20. – P. 1126-1167

12. Xu, J. Inflammation, innate immunity and blood coagulation / J. Xu, F. Lupu, C. Esmon // Hamostaseol. – 2010. – V. 1.30. – P. 5-9.

ВЗАИМОСВЯЗЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ФЕРМЕНТОВ СИСТЕМЫ ПОЛ-АО В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И СКЕЛЕТНОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ КРЫС

Борискин П.В., Гуленко О.Н., Девяткин А.А., Каримова Р.Г., Леонов В.В., Павлова О.Н.,
Тороповский А.Н.

Резюме

Одной из центральных задач, стоящих перед современными исследователями является поиск маркеров сердечно сосудистых заболеваний, позволяющих своевременно выявлять изменения на ферментативном уровне в системе перекисного окисления липидов – антиоксидантов. Несмотря на достаточно глубокую изученность патологий сердечно-сосудистой системы сведения о функциональной активности клеток миокарда при деструктивных воздействиях и оксидативном стрессе все же недостаточны.

В статье представлено исследование взаимосвязей распределения концентраций ферментов системы ПОЛ-АО в сыворотке крови и скелетной мышечной ткани белых беспородных крыс. С помощью коэффициентов корреляции Спирмена, гамма корреляции и Кендела Тау выявлено достоверное наличие слабой силы обратной корреляционной связи между концентрацией каталазы в сыворотке крови и скелетной мышце (Spearman R = -0,21 при $p \leq 0,011749$, Gamma = -0,14 при $p \leq 0,010977$; Kendall Tau = -0,14 при $p \leq 0,010977$).

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE CONCENTRATION DISTRIBUTION OF ENZYMES OF THE ANTIOXIDANT LIPID PEROXIDATION SYSTEM IN THE BLOOD SERUM AND SKELETAL MUSCLE TISSUE OF RATS

Boriskin P.V., Gulenko O.N., Devyatkin A.A., Karimova R.G., Leonov V.V., Pavlova O.N.,
Toropovskiy A.N.

Summary

One of the central tasks of modern researchers is the search for markers of cardiovascular diseases, which allow timely detection of changes at the enzymatic level in the system of peroxidation of lipids - antioxidants. Despite the rather deep study of cardiovascular system pathologies, data on the functional activity of myocardial cells under destructive effects and oxidative stress are still insufficient.

The article presents the study of the interrelations between the distribution of POL-AO enzyme concentrations in blood serum and skeletal muscle tissue of white non-pedigreed rats. By means of Spearman, Gamma and Kendel Tau correlation coefficients it was revealed a reliable presence of a weak force of inverse correlation between the concentration of catalase in blood serum and skeletal muscle (Spearman $R = -0.21$ at $p \leq 0.011749$, Gamma = -0.14 at $p \leq 0.010977$; Kendall Tau = -0.14 at $p \leq 0.010977$).

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-40-44

УДК 57.023:57.085.2

КОРРЕЛЯЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ФЕРМЕНТОВ СИСТЕМЫ ПОЛ-АО В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И ТКАНЯХ СЕРДЦА КРЫС

Борискин П.В.¹ – к.м.н., н.с., **Гуленко О.Н.**² – к.б.н., доцент, **Девяткин А.А.**¹ – д.м.н., н.с., **Каримова Р.Г.**³ – д.б.н., профессор, **Леонов В.В.**² – лаборант, **Павлова О.Н.**¹ – д.б.н., доцент, **Тороповский А.Н.**¹ – к.м.н., врач

¹ООО «ТестГен»

²ЧУОО ВО «Медицинский университет «Реавиз»

³ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: оксидативный стресс, сердце, сыворотка крови, каталаза, супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза, глутатионредуктаза

Keywords: oxidative stress, heart, blood serum, catalase, superoxide dismutase, glutathione peroxidase, glutathione reductase

Широчайшая распространённость сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) является причиной роста смертности и инвалидизации трудоспособного населения в экономически развитых странах. Поиски первопричин этимологии разнообразных заболеваний неуклонно приводят к понятию оксидативного стресса, который развивается на фоне нарушения гомеостатического равновесия организма под воздействием эндо- и экзогенных факторов.

Интенсификация окислительно-восстановительных процессов усиливает

образование активных форм кислорода (АФК) таких как пероксинитрит, супероксидный анион и другие, провоцирует дисфункцию эндотелия сосудов, лишая его возможности адаптироваться к изменениям гемодинамики, усиливая вазоконстрикцию, что в свою очередь ведет к развитию ряда заболеваний: атеросклерозу, ишемической болезни сердца, артериальной гипертензии (АГ), сахарному диабету [7].

Одним из частых вариантов развития ССЗ становится формирование хронической сердечной недостаточности, при-

чем больше факторов риска данной патологии выявлено, тем интенсивнее протекают процессы окисления в организме [9]. Свободные радикалы вызывают повреждения кардиомиоцитов, нарушают структурную модификацию липидного слоя с последующим ремоделированием миокарда, тем самым ухудшая его сократительные функции, оказывая прямой отрицательный инотропный эффект [1, 5, 8, 10, 11, 12].

Несмотря на достаточно глубокую изученность патологий сердечно-сосудистой системы сведения о функциональной активности клеток миокарда при деструктивных воздействиях и оксидативном стрессе все же недостаточны.

Таким образом, цель нашего исследования состояла в изучении взаимосвязей распределения концентраций ферментов системы ПОЛ-АО в сыворотке крови и тканях сердца белых беспородных крыс.

Материал и методы исследования. Исследование проводили на белых беспородных половозрелых здоровых крысах-самцах одного месяца рождения, массой 180-200 г в количестве 150 штук, которые содержались в виварии в стандартных условиях.

Исследование выполнено в соответствии с правилами лабораторной практики в Российской Федерации: приказ Минздрава СССР № 755 от 12.08.1977 г.; приказ МЗ РФ № 267 от 19.06.2003 г.; закон «О защите животных от жестокого обращения» гл. V, ст. 104679-ГД от 01.12.1999 г. Определение активности каталазы проводили по стандартной методике Королюка М.А. [3]. Активность супероксиддисмутазы определяли по методу В.С. Гуревича и соавторов [4]. Определение активности глутатионпероксидазы осуществляли по методу В.М. Мойн. Активность глутатионредуктазы и диеновых конъюгатов определяли спектрофотометрически при длине волны 340 нм и 233 нм, соответственно [6]. Определение концентрации МДА осуществляли по методике В.В. Рогожина [2]. Концентрации ферментов изучали в тканях сердца и сыворотке крови. Для этого крыс убивали в соответствии с этическими нормами под эфирным нарко-

зом методом декапитации, затем проводили извлечение необходимых тканей, которые (кроме сыворотки крови) промывали физиологическим раствором и сразу замораживали. Гомогенаты готовили механическим измельчением тканей массой 1 г с 9 мл трис-буфера (рН 7,4), со скоростью 5000 об/мин в сосуде с двойными стенками, постоянно охлаждаемом проточной водой [6].

Цифровой материал подвергали статистической обработке путем непараметрического корреляционного анализа по Спирмену, а также с использованием коэффициентов гамма корреляции и Кендалла Тау.

Результаты исследований. В результате экспериментов был получен массив числовых концентраций каталазы, СОД, ГП, ГР, МДА и диеновых конъюгатов сыворотке крови и тканях сердца белых беспородных крыс. Полученные результаты подвергали статистической обработке (Таблица 1). На первом этапе проведения статистического анализа проводили проверку на соответствие нормальному распределению концентраций ферментов системы ПОЛ-АО в сыворотке крови и тканях сердца крыс. Для этого использовался одновыборочный критерий Колмогорова-Смирнова. В результате было установлено, что распределение концентрации ферментов системы ПОЛ-АО в сыворотке крови и тканях сердца крыс не соответствует нормальному. В связи с тем при дальнейшей статистической обработке нами были применены непараметрические методы анализа.

Для оценки взаимосвязи распределения концентраций ферментов системы ПОЛ-АО в сыворотке крови и тканях сердца малых экспериментальных животных проводили исследование корреляций внутри группы наблюдения по непараметрическому коэффициенту корреляции Спирмена (Таблица 2). По данным, представленным в таблице 2, прослеживается достоверно наличие слабой силы прямой корреляционной связи между концентрацией глутатионпероксидазы в сыворотке крови и тканях сердца ($0,18$ при $p \leq 0,029408$).

Таблица 1 – Распределение значений концентраций ферментов системы ПОЛ-АО в сыворотке крови и тканях сердца белых крыс

Показатель	N	M	Me	Min	Max	25 Perc	75 Perc	10 Perc	90 Perc
Каталаза									
Сыворотка крови	150	19,72	19,60	17,40	22,10	18,90	20,40	18,35	21,40
Сердце	150	29,25	29,40	27,10	30,90	28,50	30,10	28,10	30,60
Супероксиддисмутаза									
Сыворотка крови	150	29,01	29,10	27,30	30,70	28,40	29,60	28,00	30,20
Сердце	150	96,96	96,80	94,80	98,90	96,30	97,70	95,60	98,45
Глутатионпероксидаза									
Сыворотка крови	150	123,50	123,50	122,10	125,10	123,10	124,20	122,60	124,70
Сердце	150	272,04	271,90	270,70	273,80	271,50	272,60	271,25	273,10
Глутатионредуктаза									
Сыворотка крови	150	70,75	70,80	69,40	71,80	70,40	71,20	69,80	71,60
Сердце	150	53,44	53,40	52,10	54,90	53,10	53,80	52,60	54,30
Малоновыйдиальдегид									
Сыворотка крови	150	6,31	6,35	5,30	7,90	5,90	6,70	5,70	6,90
Сердце	150	6,58	6,60	5,40	7,50	6,20	6,90	5,85	7,20
Диеновые конъюгаты									
Сыворотка крови	150	34,31	34,30	32,90	35,60	33,90	34,70	33,50	35,10
Сердце	150	58,24	58,30	57,10	59,80	57,60	58,70	57,30	59,20

Таблица 2 – Коэффициент корреляции Спирмена по распределению концентрации ферментов системы ПОЛ-АО в сыворотке крови и тканям сердца крыс и значение p

Фермент	Корреляция по Спирмену	ValidN	SpearmanR	p-level
Каталаза	сыворотка крови & сердце	150	-0,072130	0,380397
Супероксиддисмутаза	сыворотка крови & сердце	150	-0,079408	0,334076
Глутатионпероксидаза	сыворотка крови & сердце	150	0,177898	0,029408
Глутатионредуктаза	сыворотка крови & сердце	150	0,059254	0,471360
Малоновыйдиальдегид	сыворотка крови & сердце	150	0,113406	0,167040
Диеновые конъюгаты	сыворотка крови & сердце	150	0,119623	0,144822

Таблица 3 – Коэффициенты гамма и Кенделла Тау корреляции по распределению концентрации ферментов системы ПОЛ-АО в сыворотке крови и тканям сердца крыс

Коэффициент гамма корреляции					
MD pairwise deleted Marked correlations are significant at p <0,05000					
Фермент	Корреляция	Valid N	Gamma	Z	p-level
Каталаза	сыворотка крови & сердце	150	-0,050561	-0,88672	0,375229
Супероксиддисмутаза	сыворотка крови & сердце	150	-0,056349	-0,985468	0,324394
Глутатионпероксидаза	сыворотка крови & сердце	150	0,136009	2,351434	0,018701
Глутатионредуктаза	сыворотка крови & сердце	150	0,045872	0,780006	0,435388
Малоновыйдиальдегид	сыворотка крови & сердце	150	0,083248	1,412586	0,157778
Диеновые конъюгаты	сыворотка крови & сердце	150	0,086370	1,48474	0,137613
Коэффициент Кенделла Тау корреляции					
MD pairwise deleted Marked correlations are significant at p <,05000					
Фермент	Корреляция	Valid N	KendallTau	Z	p-level
Каталаза	сыворотка крови & сердце	150	-0,048831	-0,88672	0,375229
Супероксиддисмутаза	сыворотка крови & сердце	150	-0,054268	-0,985468	0,324394
Глутатионпероксидаза	сыворотка крови & сердце	150	0,129490	2,351434	0,018701
Глутатионредуктаза	сыворотка крови & сердце	150	0,042954	0,780006	0,435388
Малоновыйдиальдегид	сыворотка крови & сердце	150	0,077789	1,412586	0,157778
Диеновые конъюгаты	сыворотка крови & сердце	150	0,081763	1,48474	0,137613

Так как никаких взаимосвязей распределения концентраций ферментов системы ПОЛ-АО в сыворотке крови и тканях сердца крыс с помощью коэффициента корреляции Спирмена выявлено не было, решено было провести анализ с использованием критериев гамма корреляции и Кенделла Тау (Таблица 3).

Заключение. По данным, представленным в таблице 3 видно, что при изучении распределения концентраций ферментов системы ПОЛ-АО в сыворотке крови и тканях сердца крыс выявлена прямая достоверная корреляционная связь слабой силы между концентрацией глутатионпероксидазы в сыворотке крови и тканях сердца белых беспородных крыс: Gamma 0,14 при $p \leq 0,018701$; KendallTau 0,13 при $p \leq 0,018701$.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Закирова, А.Н. Клиникогемодинамические эффекты карведилола, влияние на перекисное окисление липидов и маркеры воспаления у больных ИБС с ХСН. / А.Н. Закирова, Р.Р. Габидуллин, Н.Э. Закирова // Сердечная недостаточность. – 2006. – № 7. – С. 1-14.
2. Коробейникова, О.Н. Модификация определения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с тиобарбитуровой кислотой / О.Н. Коробейникова // Лаб. дело. – 1989. – № 7. – С. 8-10.
3. Королук, М.А. Метод определения активности каталазы / М.А. Королук, Л.И. Иванова, И.Т. Майорова // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16-19.
4. Максимович, Д.И. Исследование активности антиоксидантных ферментов у крыс с экспериментальным метаболическим синдромом / Д.И. Максимович, Е.О. Корик // ИНТЕРНАУКА. – 2017. – № 12-1 (16). – С. 10-12.
5. Сторожук, П.Г. Ферменты прямой и косвенной антирадикальной защиты эритроцитов и их роль в инициации процессов оксигенации гемоглобина, антибактериальной защите и делении клеток / П.Г. Сторожук // Вестник интенсивной терапии. – 2003. – № 3. – С. 8-13.
6. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под ред. Р.У. Хабриева. 2-изд., перераб. и доп. – М.: Медицина. – 2005. – 832 с.
7. Cai, H. Endothelial dysfunction in cardiovascular diseases: the role of oxidant stress / H. Cai, D.G. Harrison // Circ. Res. – 2000. – V. 87:840. – P. 4.
8. Giordano, F.J. Oxygen, oxidative stress, hypoxia, and heart failure / F.J. Giordano // J Clin Invest. – 2005. – V. 115. – P. 500-508.
9. Griendling, K.K. Oxidative stress and cardiovascular injury / K.K. Griendling, G.A. Fitz Gerald // Part I: basic mechanisms and in vivo monitoring of ROS. Circulation. – 2003. – V. 108. – P. 1912-1916.
10. Heitzer, T. Endothelial dysfunction, oxidative stress and risk of cardiovascular events in patients with coronary disease / T. Heitzer, T. Schlinzig, K. Krohn [et al.] // Circulation 2001. – V. 104. – P. 263-268.
11. Landmesser, U. Vascular oxidative stress and endothelial dysfunction in patients with chronic heart failure: role of xanthine oxidase and extracellular superoxide dismutase / U. Landmesser, S. Spiekermann, S. Dikalov [et al.] // Circulation. – 2002. – V. 106. – 3073-3078.
12. Lopez, F. Heart failure, redox alterations, and endothelial dysfunction / F.A. Lopez, S. Casado // Hypertension. – 2001. – V. 38. – P. 1400-1405.

КОРРЕЛЯЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ФЕРМЕНТОВ СИСТЕМЫ ПОЛ-АО В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И ТКАНЯХ СЕРДЦА КРЫС

Борискин П.В., Гуленко О.Н., Девяткин А.А., Каримова Р.Г., Леонов В.В., Павлова О.Н.,
Тороповский А.Н.
Резюме

В статье представлено исследование взаимосвязей распределения концентраций ферментов системы ПОЛ-АО в сыворотке крови и тканях сердца белых беспородных крыс. С помощью коэффициентов корреляции Спирмена, гамма корреляции и Кендела Тау выявлено достоверное наличие слабой силы корреляционной связи между концентрацией глутатионпероксидазы в сыворотке крови и тканях сердца (Spearman $R = 0,18$ при $p \leq 0,029408$, Gamma $= 0,14$ при $p \leq 0,018701$; Kendall Tau $= 0,13$ при $p \leq 0,018701$).

CORRELATION OF THE DISTRIBUTION OF THE CONCENTRATION OF ENZYMES IN THE BLOOD SERUM AND HEART TISSUES OF RATS

Boriskin P.V., Gulenko O.N., Devyatkin A.A., Karimova R.G., Leonov V.V., Pavlova O.N.,
Tropovskiy A.N.
Summary

The article presents the study of the interrelations between the concentration distribution of POL-AO enzymes in blood serum and heart tissues of white non-pedigree rats. The correlation coefficients of Spearman, the gamma of correlation and Kendala Tau revealed a reliable presence of a weak correlation between the concentration of glutathione peroxidase in blood serum and heart tissues (Spearman $R = 0.18$ at $p \leq 0.029408$, Gamma $= 0.14$ at $p \leq 0.018701$; Kendall Tau $= 0.13$ at $p \leq 0.018701$).

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-44-49

УДК 619:614.2

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ БЕЗ- НАДЗОРНОГО ЖИВОТНОГО В ПРИЮТ

Бутова А.А. – аспирант, Васильев М.Н. – д.вет.н., доцент

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

Ключевые слова: приют, безнадзорное животное, ветеринарное обслуживание
Keywords: the shelter, stray animal, veterinary service

Актуальной проблемой городских и крупных сельских населённых пунктов является увеличение численности безнадзорных животных. Животные вынуждены голодать, как следствие скитание их по улицам, агрессия, нападение на сородичей и человека. Популяции безнадзорных животных являются резервуаром для распространения инфекционных и инвазионных заболеваний. Их бесконтрольное размножение и обитание на улицах городов и

сельских поселений ставит под угрозу жизнь и здоровье домашних животных, а также человека. Такое инфекционное заболевание как бешенство, носит смертельный характер для человека и передается через укус больного животного. А выявить больное или здоровое животное, совершило нападение в условиях населенного пункта почти невозможно, после нападения оно пугается и убегает. Человеку приходится обращаться в медицинское

учреждение и проходить вынужденный курс вакцинаций от бешенства [2, 3, 5].

По мнению зарубежных специалистов [1, 6], можно обозначить несколько основных причин, по которым животные в большом количестве становятся безнадзорными. Первая причина: потерявшие домашних любимцы, избежать этого возможно, если соблюдать правила прогулки и содержания животного, а если это произошло, найти питомца может помочь чип. Вторая причина: выброшенные на улицу животные по разным причинам – надоед, аллергия у детей или проявляют агрессию к окружающим из-за отсутствия дрессировки и социализации животного. Третья и основная причина: недостаток приютов для животных и пунктов кастрации (стерилизации) [7, 8].

Отлов и содержание животных без владельца в условиях приютов ограничено финансовыми возможностями государства, муниципалитетов, а также частных лиц, содержащих приюты. Деятельность приютов сопряжена с рядом обязательных профилактических мероприятий, таких как вакцинация, обработки от экзо- и эндопаразитов. Также обязательным мероприятием является кастрация (стерилизация) безнадзорных животных, иначе невозможно эффективно контролировать их численность [9].

Материал и методы исследований. Исследования проведены на базе Казанского приюта бездомных животных (село Столбище Лаишевского района Республики Татарстан), лечебно-профилактических учреждений Государственной ветеринарной службы Республики Татарстан и двух частных ветеринарных клиник города Казани.

В процессе научных исследований использовались: расчетно-конструктивный, монографический и абстрактно-логический методы исследований.

Результаты исследований. В соответствии с требованиями Федерального закона от 27 декабря 2018 г. № 498-ФЗ «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

[10] приюты для животных размещаются в специально предназначенных для этого зданиях, строениях, сооружениях. Владелец приютов для животных и уполномоченные ими лица должны соблюдать общие требования к содержанию животных, а также осуществлять следующие дополнительные мероприятия:

1. Проводить осмотр и обязательное карантинирование в течение 10 дней поступивших в приюты животных;

2. Вакцинировать животных против бешенства и иных заболеваний, опасных для животных и человека;

3. Осуществлять учет, маркирование поступивших в приют животных неснимаемыми и несмываемыми метками;

4. Осуществлять кастрацию (стерилизацию) поступивших в приюты животных;

5. Вести документально подтвержденный учет поступления животных в приюты и выбытия их из приютов.

Единый порядок ветеринарного обслуживания приютов для безнадзорных животных не разработан, но в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в области ветеринарии и ответственного обращения с животными, при поступлении в приют каждому безнадзорному животному должен присваиваться уникальный идентификатор (имя, чип, номер) и создаваться учетная запись. Идентификатор должен быть прикреплен к животному (клеймо, чип). В записи о животном должны быть отмечены: кличка, номер идентификатора (клеймо, чип), откуда поступило животное, дата поступления и выезда, состояние, вид, возраст, пол, физическое описание (порода и окрас), а также имеющиеся данные о лечении и поведении. Хотя данные меры не являются однозначно ветеринарными работами и их может выполнить неквалифицированный обслуживающий персонал приюта, но так как животное может быть источником возбудителей зооантропозных заболеваний, а также тот факт, что все последующие действия предполагают обязательное участие квалифицированного ветеринарного специалиста, их должен осуществлять именно он. В дальнейшем

необходимо выполнить следующие обязательные ветеринарные мероприятия:

1. Первичный осмотр животного и оценка специалистом в области ветеринарии физического и психического (агрессия или апатия) состояния животного, что позволит работникам приюта правильно подобрать подход работы с данным животным.

Клиническое исследование животного: габитус (состояние животного в момент исследования); телосложение (крепкое, среднее, слабое); конституция (грубая, нежная, плотная, рыхлая); упитанность (хорошая, удовлетворительная, неудовлетворительная, истощение, ожирение); темперамент (живой, инертный); нрав (добрый, злой); исследование кожного покрова и шерсти, слизистых оболочек, лимфатических узлов, сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, органов пищеварительной системы, мочеполовой и нервной систем.

2. При необходимости провести дополнительные методы исследования (лабораторные, УЗИ, рентген). Если по итогу обследования у животного были выявлены заболевания в острой форме – назначить необходимое лечение, в хронической – поддерживающую терапию.

3. Обработка животных от экто- и эндопаразитов, проведение люминесцентной диагностики.

4. Карантирование в течение 10 дней.

5. По окончании карантирования обязательная вакцинация против бешенства и иных инфекционных заболеваний, а также стерилизация или кастрация.

В Республике Татарстан в 2020 году финансирование деятельности по отлову и последующему содержанию безнадзорных животных в специализированных приютах осуществляется в рамках закона «О бюджете Республики Татарстан на 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 годов» [4]. Из регионального бюджета на мероприятия по регулированию численности животных без владельцев выделены средства в сумме порядка 56,5 млн. рублей. Главным управлением ветеринарии Кабинета министров Республики Татарстан в

рамках нормативно-правового регулирования данной сферы деятельности на территории республики, опубликованы стандарты норм расходов на осуществления мероприятий по отлову, транспортировке, содержанию, учету и регулированию численности животных без владельцев специализированными предприятиями, они включают: отлов животного без владельца – 350,92 руб.; транспортировка животного без владельца в пункт временного содержания и возвращение его в среду естественного обитания – 387,72 руб.; лечебно-профилактические мероприятия – 538,40 руб.; содержание животного без владельца в пункте временного содержания (1 календарный день) – 108,99 руб.; стерилизация животного без владельца (женская особь) – 1003,91 руб.; кастрация животного без владельца (мужская особь) – 769,72 руб.

Исходя из вышеизложенного, общая стоимость мероприятий (отлов, транспортировка, содержание в течение 20 календарных дней, лечебно-профилактические мероприятия, кастрация или стерилизация) на одну особь женского пола составляет 4459,75 руб., мужского – 4225,56 руб. На наш взгляд, данные суммы ничем не обоснованы и не имеют под собой никакого финансового обоснования, т.к. только стоимость расходных материалов для кастрации кобеля массой 20 кг составляет 1134,21 руб., что на 47,4% больше, чем норматив расходов, определенный Главным управлением ветеринарии Кабинета министров Республики Татарстан. Расчет приведен в таблице 1. Помимо этого в расходы должны быть включены оплата труда ветеринарного специалиста, отчисления в государственные внебюджетные фонды, коммунальные услуги и другие расходы учреждения.

В приютах для безнадзорных животных достаточно редко бывает организована собственная ветеринарная служба и они вынуждены обращаться в частные, реже государственные ветеринарные учреждения за ветеринарной помощью.

Стоимость оказания ветеринарных услуг таких организаций значительно отличается от утвержденных Главным управлением ветеринарии Кабинета мини-

стров Республики Татарстан стандартов норм расходов на осуществления мероприятий по отлову, транспортировке, со-

держанию, учету и регулированию численности животных без владельцев специализированными предприятиями.

Таблица 1 – Расчет материальных затрат на кастрацию кобеля (масса 20 кг)

Наименование расходных материалов	Количество	Сумма, руб.
Золетил 100	1 мл	640,0
Ксила	1,5 мл	38,0
Амоксициллин 15% раствор	2 мл	94,0
Флекспрофен 5% раствор	0,5 мл	5,91
Новокаин 2% раствор	2 мл	5,1
Дезинфицирующее средство	100 мл	50,0
Йод 5% спиртовой раствор	5 мл	8,5
Перекись водорода 3% раствор	10 мл	5,0
Хлорид натрия 0,9% раствор	10 мл	5,0
Одноразовое операционное поле	1 шт.	10,0
Одноразовый скальпель	1 шт.	47,0
Марлевые салфетки	10 шт.	28,0
Одноразовый шприц	5 шт.	60,0
Внутривенный катетер	1 шт.	48,0
Фиксирующий пластырь	10 см	5,0
Шовный материал	1 метр	9,7
Одноразовые хирургические перчатки	1 шт.	20,0
Одноразовая хирургическая маска	1 шт.	30,0
Одноразовая хирургическая шапочка	1 шт.	25,0
Итого:		1134,21

Таблица 2 – Стоимость ветеринарных услуг при поступлении безнадзорного животного в приют (г. Казань)

Наименование	Стоимость услуг в расчете на 1 животное, руб.			
	Норматив расходов, определенный ГУВ КМ РТ	Учреждения Госвет-службы РТ	Частная ветеринарная клиника №1	Частная ветеринарная клиника №2
Отлов животного без владельца	350,92	-	-	-
Транспортировка животного без владельца	387,72	700,0	от 1000,0	500,0
Лечебно-профилактические мероприятия (вакцинация, дегельминтизация, дезинсекция)	538,40	от 880,0	от 800,0	от 870,0
Содержание животного без владельца в пункте временного содержания 1 календарный день	108,99	800,0	700,0	1000,0
Стерилизация животного без владельца (женская особь)	1003,91	3500,0	6000,0	5600,0
Стерилизация животного без владельца (мужская особь)	769,72	2500,0	4000,0	4300,0
Эвтаназия нежизнеспособных животных	773,31	-	3000,0	2500,0

Стоимость ветеринарных услуг (работ) связанных с отловом, транспортировкой, содержанием, учетом и регулированием численности животных без владельцев

специализированными ветеринарными учреждениями, на примере лечебно-профилактических учреждений г. Казани Государственной ветеринарной службы

Республики Татарстан и двух частных ветеринарных клиник города, представлены в таблице 2.

Учитывая представленные в таблице 2 данные можно сказать, что нормативы расходов, определенные Главным управлением ветеринарии Кабинета министров Республики Татарстан, не учитывают сложившейся ценовой политики в сфере оказания платных ветеринарных услуг на территории республики и в частности г. Казани.

Заключение. В Республике Татарстан отсутствуют государственные или муниципальные приюты для безнадзорных животных.

Деятельность по регулированию численности животных без владельцев в основном осуществляют частные специализированные организации в соответствии с заключенными муниципальными контрактами, ввиду того, что в республике именно на муниципальные органы власти возложены обязанности по осуществлению контроля за численностью безнадзорных животных на территориях муниципалитетов. Сложившаяся практика не позволяет организовать единую эффективную систему регулирования численности животных без владельцев в Республике Татарстан, которая была бы открытой для зоозащитного сообщества и обеспечивала надежную профилактику болезней общих для человека и животных, резервуаром которых, в настоящее время, являются популяции безнадзорных животных.

Республиканская система регулирования численности животных без владельцев могла бы быть организована под руководством Государственной ветеринарной службы Республики Татарстан в сотрудничестве с действующими частными приютами для безнадзорных животных, которые в большинстве своем функционируют на полуполюгальном положении, но при этом достаточно эффективно выполняют свои задачи в рамках действующей нормативно-правовой базы в сфере ответственного обращения с животными.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абакин, С.С. Эпизоотическая ситуация по бешенству в Ставропольском

крае / С.С. Абакин // Актуальные проблемы болезней, общих для человека и животных: материалы Международной научно-практической конференции. 24-25 апреля 2019 г., Ставрополь. – 2019. – С. 7-8.

2. Акбаев, М.Ш. Протозойные болезни домашних животных / М.Ш. Акбаев, Ф.И. Василевич, Р.М. Акбаев, А.А. Водянов, Н.Е. Косминков, П.И. Пашкин, А.И. Ятусевич // Паразитология и инвазионные болезни животных. – 2009. – С. 487-540.

3. Заволока, А.А. О регулировании численности бездомных животных из-за проблем с бешенством / А.А. Заволока // VetPharma. – №4. – 2013. – С. 25-27.

4. Закон Республики Татарстан от 30.11.2019 г. № 92-ЗРТ «О бюджете Республики Татарстан на 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 годов» [Электронный ресурс] // URL: https://pravo.tatarstan.ru/gossov/zakon.htm?npa_id=482753 (22.04.2020.).

5. Метлин, А.Е. Ситуация по бешенству в различных регионах мира и разработка мероприятий по борьбе с бешенством / А.Е. Метлин, А.В. Парошин, А.В. Шишков, Е.О. Турбасова, А.Н. Балашов, А.Ю. Иовлева, В.В. Махалишин, К.Н. Груздев // Труды Федерального центра охраны здоровья животных. – Т.16. – 2018. – С. 72-94.

6. Минина, Е.Л. Проблемы правового регулирования обращения с животными / Е.Л. Минина // Журнал российского права. – №12. – 2014. – С. 80-88.

7. Пояганов, Г.Б. Экологические, экономические и биологические проблемы регулирования численности безнадзорных животных в мегаполисе / Г.Б. Пояганов // Ветеринарная патология. – №2. – 2006. – С. 16-25.

8. Поярков, А.Д. Учет численности и популяционные характеристики бездомных собак г. Москва / А.Д. Поярков, А.В. Верещагин, К.С. Горячев, П.Л. Богомоллов // Животные в городе: материалы научно-практической конференции. – М.: ИПЭЭ РАН. – 2000. – С. 97-99.

9. Пузевич, А.Н. Понятие и признаки животных, как объекта гражданских прав / А.Н. Пузевич // Юридическая наука. – №4. – 2011. – С. 77-78.

10. Федеральный закон от 27.12.2018 г. № 498-ФЗ «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные ак-

ты Российской Федерации» [Электронный ресурс] // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_314646 (22.04.2020).

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ БЕЗНАДЗОРНОГО ЖИВОТНОГО В ПРИЮТ

Бутова А.А., Васильев М.Н.
Резюме

Актуальной проблемой городских и крупных сельских населённых пунктов является увеличение численности безнадзорных животных. В Российской Федерации приюты для животных осуществляют свою деятельность в соответствии с требованиями Федерального закона «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Единый порядок ветеринарного обслуживания приютов для безнадзорных животных не разработан. В Республике Татарстан отсутствуют государственные или муниципальные приюты для безнадзорных животных. Деятельность по регулированию численности животных без владельцев в основном осуществляют частные специализированные организации в соответствии с заключёнными муниципальными контрактами. Сложившаяся практика и выделяемые объёмы финансирования не позволяют организовать единой эффективной системы регулирования численности животных без владельцев в Республике Татарстан, которая была бы открытой для зоозащитного сообщества и обеспечивала надёжную профилактику болезней общих для человека и животных.

THE ORGANIZATION OF VETERINARY MEASURES WHEN AN UNSUPERVISED ANIMAL ENTERS A SHELTER

Butova A.A., Vasiliev M.N.
Summary

An urgent problem in urban and large rural localities is the increase in the number of neglected animals. In the Russian Federation, animal shelters operate in accordance with the requirements of the Federal law «On responsible treatment of animals and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation». A single procedure for veterinary services for orphanages has not been developed. There are no state or municipal shelters for neglected animals in the Republic of Tatarstan. Activities to regulate the number of animals without owners are mainly carried out by private specialized organizations in accordance with concluded municipal contracts. The established practice and allocated amounts of funding do not allow us to organize a single effective system for regulating the number of animals without owners in the Republic of Tatarstan, which would be open to the animal protection community and provide reliable prevention of diseases common to humans and animals.

НОРМЫ ВРЕМЕНИ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ПЛАТНЫХ ВЕТЕРИНАРНЫХ УСЛУГ В ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Васильев М.Н. — д.вет.н., доцент, **Никитин И.Н.** — д.вет.н., профессор, **Акмуллин А.И.** — д.вет.н., профессор, **Трофимова Е.Н.** — д.вет.н., доцент

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

Ключевые слова: норма времени, платная ветеринарная услуга, субъект

Keywords: time allowed, paid veterinary service, region

Нормированием труда в сфере ветеринарии в нашей стране занимаются учреждения науки и высшего образования около 60 лет. За это время накоплен богатый опыт по разработке научно-методических и нормативных вопросов нормирования труда. Разработаны и регулярно совершенствуются рекомендации по нормированию труда ветеринарных специалистов, разработаны и используются в практической ветеринарии нормы времени на 2 тысячи видов ветеринарных услуг и работ, которые периодически совершенствуются.

Исследования по нормированию труда ветеринарных врачей, фельдшеров, лаборантов интенсивно проводились в СССР в соответствии с ведомственной координационной программой Минсельхоза СССР в 80-90 годы XX века на базе Казанского ветеринарного института, Всесоюзного научно-контрольного института ветеринарных препаратов, Всесоюзного научно-исследовательского института незаразных болезней животных. Результатом работы стали типовые и индивидуальные нормы времени на ветеринарное обслуживание скотоводческих и свиноводческих комплексов, овцеводческих хозяйств; нормы времени на проведение противозпизоотических и лечебно-профилактических ветеринарных мероприятий [1, 2, 12]. В последующие годы продолжались научные исследования по совершенствованию норм труда ветеринарных специалистов, работающих в животноводстве и учреждениях Государственной ветеринарной службы страны [8, 10, 11]. Одним из элементов такой работы явилась разработка норм времени на платные ветеринарные услуги, оказываемые государственными бюджетными учреждениями ветеринарии Псков-

ской области.

Материал и методы исследований. В основу разработки научно-обоснованных норм времени на платные ветеринарные услуги, оказываемые государственными бюджетными учреждениями ветеринарии Псковской области положены: рекомендации по нормированию труда ветеринарных специалистов, одобренные на заседании секции «Ветеринария» Научно-технического совета Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (протокол от 26 декабря 2014 г. № 61) [3]; рекомендуемый перечень платных ветеринарных работ (услуг), выполняемых учреждениями Государственной ветеринарной службы Российской Федерации, одобренный на заседании секции «Ветеринария» Научно-технического совета Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (протокол от 11 июня 2014 г. № 31) [4]; перечень видов платных ветеринарных услуг, оказываемых государственными бюджетными учреждениями ветеринарии Псковской области; технологии выполнения ветеринарных работ, предусмотренные федеральным законодательством в области ветеринарии; результаты научных исследований кафедры организации ветеринарного дела ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» за 1987 – 2019 гг.; фотографии рабочего дня ветеринарных врачей, фельдшеров и лаборантов государственных учреждений ветеринарии; хронометражные и фотохронометражные наблюдения за трудовыми процессами при осуществлении ветеринарных работ; характеристики ветеринарного инструментария, оборудования и других технических средств ветеринарного

назначения; технические расчеты; справочная литература.

Нормы времени установлены на одного исполнителя по видам ветеринарных работ, разработаны для наиболее распространенных условий выполнения ветеринарных работ и содержат нормы оперативного времени, определенные в расчете на единицу ветеринарной работы в минутах.

Результаты исследований. Разработанные нормы времени на платные ветеринарные услуги, оказываемые государственными бюджетными учреждениями ветеринарии Псковской области, включают:

1) Нормы времени на платные работы (услуги), осуществляемые при обслуживании продуктивных животных, в т.ч. на: клинические мероприятия; диагностические исследования; противоэпизоотические мероприятия; терапевтические процедуры; хирургические процедуры; акушерско-гинекологическую помощь; вскрытие трупов павших животных; ветеринарно-санитарные работы.

2) Нормы времени на платные работы (услуги), осуществляемые при обслуживании непродуктивных животных, в т.ч. на: прием животных; диагностические исследования; лабораторную диагностику; профилактические мероприятия; терапевтические процедуры; акушерско-гинекологическую помощь; хирургические процедуры; косметические процедуры; другие виды ветеринарных работ.

3) Нормы времени на платные работы (услуги), оказываемые при ветеринарно-санитарной экспертизе продовольственного сырья, пищевых продуктов животного и растительного происхождения в государственных лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственных рынках и других местах торговли, предприятиях по производству, переработке и хранению продуктов и сырья животного происхождения, а так же ветеринарные обследования, в т.ч. на: оценку эпизоотического состояния места выхода животного, клинический осмотр, оценку прижизненной лабораторной диагностики заболеваний, оценку проведенных вакцинаций, необходимых для перевозки жи-

вотных, оценку проведенных дегельминтизаций и других обработок; комплексную ветеринарную оценку происхождения груза, ветеринарно-санитарную оценку груза и транспортного средства, идентификацию груза, эпизоотического состояния места выхода груза; осмотр груза для транспортировки по территории Российской Федерации, в страны ближнего и дальнего зарубежья, оформление документации; осмотр груза для транспортировки в пределах Псковской области, оформление документации; осмотр груза для транспортировки за пределы Псковской области, оформление документации; отбор проб для лабораторных исследований; услуги по проведению ветеринарно-санитарной экспертизы убойных животных и птицы на предприятиях и убойных пунктах с выдачей ветеринарных сопроводительных документов; ветеринарно-санитарную экспертизу продовольственного сырья и пищевых продуктов животного происхождения непромышленного изготовления; ветеринарно-санитарную экспертизу молока непромышленного изготовления; ветеринарно-санитарную экспертизу молочной продукции (сливки, сметана, творог, ряженка, варенец и др.) непромышленного изготовления; ветеринарно-санитарную экспертизу сыров домашнего изготовления; ветеринарно-санитарную экспертизу жиров животных; ветеринарно-санитарную экспертизу масла сливочного; ветеринарно-санитарную экспертизу яйца куриного пищевого; ветеринарно-санитарную экспертизу рыбы, проведение дополнительных лабораторных исследований рыбы; ветеринарно-санитарную экспертизу меда; ветеринарно-санитарную экспертизу грибов свежих, сушеных (трубчатые грибы), а также орехов; ветеринарно-санитарную экспертизу свежих овощей, корнеплодов, фруктов, ягод, зелени, бахчевых культур и др.; ветеринарно-санитарную экспертизу растительного масла; ветеринарно-санитарную экспертизу сухофруктов; ветеринарно-санитарную экспертизу консервированных растительных продуктов (соленых, маринованных, моченых); ветеринарно-санитарную экспертизу зерна (колосовые культуры, куку-

руза), крупы, муки, пряностей; радиометрический контроль, отбор проб, ветеринарно-санитарный осмотр сырья при поступлении на предприятие; проведение ветеринарно-санитарного обследования предприятий на соответствие ветеринарным нормам и правилам; диагностические, биохимические и лабораторные исследования (исследования пчел и иные исследования).

Трудоемкость ветеринарных мероприятий при обслуживании животных в сельхозпредприятиях более высокая при обслуживании крупного рогатого скота и лошадей; значительно меньше при обслуживании мелкого рогатого скота и свиней. Необходимо отметить, что аналогичные затраты труда в крестьянских (фермерских) хозяйствах несколько выше, чем в промышленном животноводстве из-за значительно меньшей концентрации поголовья [5], аналогичная ситуация наблюдается и с нормами времени при ветеринарном обслуживании мелких домашних и диких животных.

Трудоемкость ветеринарных мероприятий различна. При осуществлении противоэпизоотических мероприятий это связано с возможностью использования современных технологий и средств труда их осуществления. Отбор проб крови, исследования на туберкулез животных требуют значительных затрат ручного труда [6], поэтому нормы труда относительно высоки. Иммунизации, обработки, дегельминтизации менее трудоемки. Ветеринарное обслуживание мелких домашних животных индивидуально и каждое мероприятие требует подготовки рабочего места, инструментов, оборудования, личной подготовки ветеринарного специалиста, подготовки животного. Поэтому нормы затрат труда на выполнение аналогичных работ (услуг) значительно больше, чем у продуктивных животных. При выполнении ветеринарно-санитарной экспертизы наиболее трудоемкими являются органолептические исследования и клеймение туш крупных сельскохозяйственных животных.

Результатом научных исследований стала разработка 241 научно-обоснованной нормы времени на ветеринарные услуги,

оказываемые при обслуживании продуктивных животных; 220 – при обслуживании непродуктивных животных; 287 – при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы продовольственного сырья, пищевых продуктов животного и растительного происхождения в государственных лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственных рынках и других местах торговли, предприятиях по производству, переработке и хранению продуктов и сырья животного происхождения, а так же ветеринарных обследований; диагностических, биохимических и лабораторных исследований.

Заключение. Нормирование труда ветеринарных специалистов лежит в основе рационального использования трудовых ресурсов государственных учреждений ветеринарии и организации труда ветеринарных врачей, фельдшеров, лаборантов [7, 9]. Разработаны 748 норм времени на платные ветеринарные услуги, оказываемые государственными бюджетными учреждениями ветеринарии Псковской области, которые предложены к утверждению в качестве нормативного документа для учреждений Государственной ветеринарной службы Псковской области. Данные нормы времени рекомендуются для: планирования и совершенствования штатной численности государственных бюджетных учреждений ветеринарии региона на 2020 и последующие годы; разработки государственных заданий учреждениям Государственной ветеринарной службы Псковской области на 2020 и последующие годы; разработки расценок на платные ветеринарные работы и услуги на 2020 и последующие годы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Глиняный, В.Г. Типовые нормативы и нормы времени на выполнение ветеринарных работ в совхозах и колхозах / В.Г. Глиняный, И.Н. Никитин, Л.И. Иванов [и др.]. – М.: 1989. – 25 с.
2. Гуцин, Н.И. Нормативы рабочего времени для ветеринарных работников, обслуживающих животноводство / Н.И. Гуцин, А.Д. Васин // Ветеринария. – № 1. – 1962. – С. 15-22.

3. Дресвянникова, С.Г. Рекомендация по нормированию труда работников Государственной ветеринарной службы Российской Федерации / С.Г. Дресвянникова, И.Н. Никитин, М.Н. Васильев [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 3. – С. 46-50.

4. Дресвянникова, С.Г. Рекомендация по формированию расценок на платные ветеринарные работы (услуги), выполняемые бюджетными учреждениями Государственной ветеринарной службы Российской Федерации / С.Г. Дресвянникова, И.Н. Никитин, М.Н. Васильев [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 4. – С. 16-20.

5. Ключникова, А.И. Разработка норм времени на противозпизоотические мероприятия в крестьянских (фермерских) хозяйствах и личных подворьях граждан / А.И. Ключникова // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2013. – Т. 215. – С. 174-178.

6. Мингалеев, Д.Н. Профилактика туберкулеза молодняка крупного рогатого скота в длительно неблагополучных по этой инфекции хозяйствах / Д.Н. Мингалеев // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2010. – Т. 204. – С. 155-158.

7. Никитин, И.Н. Нормирование труда работников лечебно-

профилактических ветеринарных учреждений / И.Н. Никитин, А.И. Акмуллин, Е.Н. Трофимова [и др.] // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2010. – Т. 203. – С. 186-192.

8. Никитин, И.Н. Нормирование труда государственных ветеринарных инспекторов на границе и транспорте / И.Н. Никитин, М.Н. Васильев // Ветеринарный врач. – 2005. – № 2. – С. 59-63.

9. Никитин, И.Н. Нормы времени на выполнение ветеринарных работ по государственному заданию / И.Н. Никитин, Е.Н. Трофимова, М.Н. Васильев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 1. – С. 18-21.

10. Николаев, Н.В. Нормирование труда при лабораторной диагностике различных болезней индеек / Н.В. Николаев // Ученые записки КГАВМ. – 2013. – Т. 215. – С. 260-263.

11. Трофимова, Е.Н. Особенности нормирования труда ветеринарных специалистов, обслуживающих мелких домашних животных / Е.Н. Трофимова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2011. – № 1. – С. 30-35.

12. Чулков, П.А. Нормирование затрат труда и материально-денежных средств на противозпизоотические мероприятия / П.А. Чулков // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1987. – № 6. – С. 104-110.

НОРМЫ ВРЕМЕНИ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ПЛАТНЫХ ВЕТЕРИНАРНЫХ УСЛУГ В ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Васильев М.Н., Никитин И.Н., Акмуллин А.И., Трофимова Е.Н.

Резюме

Коллективом авторов статьи разработаны нормы времени на платные ветеринарные услуги, оказываемые государственными бюджетными учреждениями ветеринарии Псковской области, включающие нормы времени на платные работы (услуги), оказываемые при обслуживании продуктивных, непродуктивных животных, ветеринарно-санитарной экспертизе продовольственного сырья, пищевых продуктов животного и растительного происхождения, а также ветеринарные обследования. Разработанные нормы времени могут быть использованы для планирования и совершенствования штатной численности, разработки расценок на платные ветеринарные работы (услуги) и государственных заданий учреждениям Государственной ветеринарной службы Псковской области на 2020 и последующие годы.

THE TIME ALLOWED FOR EXECUTION OF PAID VETERINARY SERVICES IN THE PSKOV REGION

Vasiliev M.N., Nikitin I.N., Akmullin A.I., Trofimova E.N.
Summary

The team of authors of the article developed time standards for paid veterinary services provided by state budgetary veterinary institutions of the Pskov region, including time standards for paid work (services) provided in the service of productive, unproductive animals, veterinary and sanitary examination of food raw materials, food products of animal and plant origin, as well as veterinary examinations. The developed time standards can be used for planning and improving the number of staff, developing prices for paid veterinary work (services) and state tasks for the institutions of The state veterinary service of the Pskov region for 2020 and subsequent years.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-54-58

УДК 612.128

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРО- И АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ УТОК В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ОНТОГЕНЕЗА

Вишневский Ю.А. – аспирант, Пудовкин Н.А. – д.б.н., доцент, Алексеев А.А. – студент

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Ключевые слова: утка, возраст, перекисное окисление липидов, антиоксидантная система, малоновый диальдегид, каталаза, глутатион, глутатионпероксидаза

Keywords: duck, age, lipid peroxidation, antioxidant system, malondialdehyde, catalase, glutathione, glutathione peroxidase

В защите организма от свободнорадикального окисления задействована антирадикальная цепь, действие которой направлено на гашение свободных радикалов. В липидной фазе в качестве ловушки радикалов выступает α -токоферол, в водной – аскорбиновая кислота, биофлавоноиды и группа антиоксидантных ферментов – каталаза, глутатионредуктаза, глутатионпероксидаза, супероксиддисмутаза. Биогенные антиокислители можно разделить на две группы: водорастворимые и жирорастворимые. К первой группе биоантиокислителей относятся аскорбиновая, лимонная, бензойная кислоты, катехины, серосодержащие аминокислоты, ко второй – токоферолы, биевердин, флавоноиды, рутин, кверцетин, коэнзим Q, убихинон и некоторые стероидные гормоны [9].

Особенностями реакций процесса перекисного окисления липидов является их непостоянство. Интенсивность процессов про- и антиоксидации может зависеть от времени, сезона года и возраста организма.

Исходя из вышеизложенного, целью работы явилось изучение интенсивности процессов перекисного окисления липидов

и активности антиоксидантной системы в онтогенезе у уток.

Материал и методы исследований. Исследования проводили в 2019 году на базе ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет имени Н.И. Вавилова».

Для проведения исследований были сформированы 4 группы по 6 уток в каждой. Декапитацию птиц проводили на 10, 30 и 60 сутки каждого сезона года после выведения из яиц, в соответствии с Европейской директивой по защите животных, используемых в научных целях [10].

Для изучения состояния процессов свободнорадикального окисления липидов изучали содержание малонового диальдегида (МДА) [7], диеновых конъюгатов [8], супероксиданион-радикала [5] в сыворотке крови и тканях внутренних органов.

Для оценки состояния антиоксидантной обеспеченности организма определяли активность ферментов каталазы в гомогенатах тканей, супероксиддисмутазы (СОД) [3] и содержание глутатиона в сыворотке крови [5]. Цифровой материал подвергался статистической обработке с

вычислением критерия Стьюдента на персональном компьютере с использованием стандартной программы вариационной статистики Microsoft Excel.

Результаты исследований. Пер-

вым этапом наших исследований было изучение некоторых показателей про- и антиоксидантной системы. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Активность про- и антиоксидантной системы в организме уток в различные периоды онтогенеза

Показатель	Возраст, в днях		
	1	30	60
Окисленный глутатион, мг/%	1,99±0,04	2,89±0,05*	4,15±0,04*
Восстановленный глутатион, мг/%	35,99±1,09	37,92±2,33	38,92±1,66
Общий глутатион, мг/%	37,98±2,43	40,81±2,66	43,07±2,01*
Глутатионпероксидаза, НАДФН/мин	390,32±6,94	276,74±7,00*	170,02±1,99*
Супероксиданион-радикал, ед/мин	900,73±9,03	1099,93±93*	1256,63±10,04*
Диеновые конъюгаты, мкмоль/мл	11,95±0,54	12,99±0,54	12,59±0,79*

Примечание: * – $p \leq 0,05$

Установлено, что произошло достоверное повышение окисленного глутатиона на 45,2 % (30 сутки) и в 2 раза (60 сутки). Достоверное повышение общего глутатиона на 54,6 % установлено только на 60 сутки относительно первых. Особое внимание среди них привлекает глутатион (GSH), который содержится в клетках в миллимолярных концентрациях и локализован практически во всех клеточных компартментах. Он принимает участие во многих ферментативных и неферментативных путях антиоксидантной защиты [1]. Поэтому относительно стабильный уровень содержания, восстановленного глутатиона крови уток в различные возрастные периоды может свидетельствовать о неразвитии оксидантного стресса в орга-

низме птиц. В процессе постнатального онтогенеза у уток установлено достоверное снижение активности глутатионпероксидазы, к 30 суткам этот показатель снизился на 29,1 %, к 60 суткам – на 56,4 % относительно первых. Глутатионпероксидаза – важный компонент биохимической системы, синтезирующий и восстанавливающий низкомолекулярные тиолы [4]. Уровень супероксиданионрадикала к 30 суткам повысился на 22 %, к 60 суткам – на 39,5 % относительно первых суток возраста. Повышение содержания супероксиданионрадикала можно объяснить усилением образования гипоксантина в ксантин и переходом ксантиндегидрогеназы в оксидазную форму, что характерно для возрастных изменений [6].

Таблица 2 – Содержание малонового диальдегида в тканях внутренних органов уток в различные возрастные периоды, (нмоль/г)

Исследуемая ткань	Возраст, в днях		
	1	30	60
Сыворотка крови	8,95±0,73	10,21±0,96*	17,00±0,04*
Печень	10,85±1,00	13,52±0,42*	18,03±0,63*
Сердце	7,05±0,43	8,13±0,73*	10,42±0,43*
Легкие	6,93±0,23	9,65±0,74*	11,43±0,32*
Мышечная ткань	7,63±0,42	8,94±0,66*	13,63±0,14*
Мышечный желудок	6,99±0,05	10,99±0,41*	12,63±0,41*
Железистый желудок	8,83±0,13	11,00±0,08*	11,26±0,52*
Кишечник	9,94±0,62	12,03±0,41*	13,82±0,50*

Примечание: * – $p \leq 0,05$

Достоверного повышения уровня диеновых конъюгатов не произошло. Результаты исследований по содержанию

МДА представлены в таблице 2.

Установлено, что произошло достоверное повышение концентрации МДА во

всех изучаемых тканях. Так к 30 и 60 суткам в сыворотке крови содержание МДА повысилось на 14,1 % и 89,9 %, в печени – на 24,6 % и 66,2 %, в сердце – на 15,32 и 47,8 %, в легких – на 39,3 % и 64,9 %, в мышцах – на 17,2 % и 78,6 %, в мышечном желудке – на 57,2 % и 80,1 %, в железистом желудке – на 24,6 % и 27,5 %, в кишечнике – на 21 % и 39 % соответственно.

Установлено, что возрастные изменения количественного изменения малоно-

вого диальдегида в тканях уток зависят от исходного содержания и функции органа. Так, наиболее стабилен уровень МДА в тканях легких и желудка. Так же отмечены более существенные изменения в содержании МДА в сыворотке крови и мышцах. В печени уток к 60 суткам выявлен рост концентрации МДА.

Результаты исследований по активности каталазы в тканях внутренних органов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Активность каталазы в тканях внутренних органов уток в различные возрастные периоды, (ммоль/л)

Исследуемая ткань	Возраст, в днях		
	1	30	60
Сыворотка крови	89,02±0,94	110,62±1,00*	113,47±0,78*
Печень	100,94±0,63	118,00±1,63*	120,52±1,00*
Сердце	70,52±0,62	80,93±0,52*	89,02±0,63*
Легкие	73,04±0,89	76,12±0,88	76,03±0,62
Мышечная ткань	65,04±0,77	68,05±0,33	68,99±0,84
Мышечный желудок	66,94±0,33	68,94±0,64	69,21±0,74
Железистый желудок	59,23±0,64	62,00±0,58	62,00±1,01
Кишечник	67,76±0,54	69,32±0,84	71,23±0,69

Примечание: * – $p \leq 0,05$

Установлено, что произошло достоверное повышение активности каталазы в сыворотке крови к 30 суткам на 24,3 %, к 60 суткам – на 27,5 % относительно первых суток возраста. Повышение активности свободнорадикального окисления, прежде всего сказывается на эритроцитах, которые первыми исчерпывают свои компенсаторные возможности. В эритроцитах отсутствует белоксинтезирующий аппарат, в них не происходит обновления белковых молекул, в связи с чем, адаптивные свойства этих клеток и их роль в резистентности организма во многом зависят от соотношения прооксидантов и антиоксидантов [2].

Исходное содержание каталазы в ткани печени составило 100,94±0,63 ммоль/л, к 30 и 60 суткам этот показатель повысился соответственно на 16,9 и 19,4 % относительно первых. Печень принимает участие в процессах детоксикации, аккумуляции антигенов и выведения их из организма. Такие уровни активности каталазы свидетельствуют о том, что в гепатоцитах процессы ПОЛ протекают с высокой

интенсивностью, а указанному ферменту принадлежит ключевая роль в АО защите данного органа

В сердце активность каталазы к 30 и 60 суткам повысилась на 14,8 % и 26,2 % соответственно. Повышение активности, по-видимому, связано с тем, что в условиях стимуляции образования активных форм кислорода активация каталазы препятствует накоплению пероксида водорода в кардиомиоцитах.

Закключение. В различные периоды постнатального онтогенеза в организме уток наблюдали усиление процессов прооксидации.

Установлено, что уровень супероксиданионрадикала к 30 суткам повысился на 22 %, к 60 суткам – на 39,5 % относительно первых суток возраста. Отмечены значительные изменения в содержании МДА в сыворотке крови, мышцах и печени уток. Достоверное повышение активности каталазы зафиксировано в сыворотке крови, в ткани печени и сердца.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вантеева, О.А. Глутатион у жен-

щин с гемоконтактными вирусными гепатитами В и С / О.А. Вантеева, Б.А. Федоров // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2014. – № 5 (99). – С. 48-51.

2. Коляда, М.Н. Влияние соединений ртути и олова на активность каталазы гемолизата эритроцитов крови человека *in vitro* / М.Н. Коляда, В.П. Осипова, Н.Т. Пипия [и др.] // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2005. – № 6 (29). – С. 60-65.

3. Королук, М.А. Медицинская биохимия / М.А. Королук // Лабораторное дело. – 1988. – № 1. – С. 40 – 41.

4. Кулинский, В.И. Система глутатиона / В.И. Кулинский, Л.С. Колесниченко // Биомед. химия. – 2009. – Т. 55. – Вып. 3. – С. 255-277

5. Лабораторные методы исследования в клинике / под ред. В.В. Меньшикова, М.: Изд. Медицина. – 1987. – 368 с.

6. Меньщикова, Е.Б. Окислительный стресс: патологические состояния и

заболевания / Е.Б. Меньщикова, Н.К. Зенков, В.З. Ланкин [и др.]. – Новосибирск: Изд. АРТА. – 2008. – 284 с.

7. Стальная, И.Д. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты / И.Д. Стальная // Современные методы в биохимии. М.: Изд. Медицина. – 1977. – С. 66 -68.

8. Стальная, И.Д. Методы определения диеновой конъюгации ненасыщенных высших жирных кислот / И.Д. Стальная, Т.Г. Гаришвили // Современные методы в биохимии. М.: Изд. Медицина. – 1977. – С. 63-64.

9. Черданцев, Д.В. Диагностика и лечение окислительного стресса при остром панкреатите / Д.В. Черданцев, Ю.С. Винник, Э.В. Каспаров [и др.]. – Красноярск, 2002. – С. 148.

10. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes (Text with EEA relevance): European Commission: Brussels. – 2010. – P. 47.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРО- И АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ УТОК В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ОНТОГЕНЕЗА

Вишневский Ю.А., Пудовкин Н.А., Алексеев А.А.
Резюме

В статье изложены результаты исследований по особенностям протекания процессов перекисного окисления липидов и активности каталазы в организме уток в различные возрастные периоды. Установлено, что в различные периоды постнатального онтогенеза в организме уток наблюдается усиление процессов прооксидации. Установлено, что уровень супероксиданионрадикала к 30 суткам повысился на 22 %, к 60 суткам – на 39,5 % относительно первых суток возраста, так же отмечены значительные изменения в содержании МДА в сыворотке крови, мышцах и печени уток. Достоверное повышение активности каталазы зафиксировано в сыворотке крови, в тканях печени и сердца.

PHYSIOLOGICAL CONDITION OF THE PRO- AND ANTIOXIDANT SYSTEM OF DUCKS IN VARIOUS PERIODS OF ONTOGENESIS

Vishnevsky Yu.A., Pudovkin N.A., Alekseev A.A.
Summary

The article presents the results of studies on the characteristics of the processes of lipid peroxidation and catalase activity in the body of ducks at different age periods. It has been established that during various periods of postnatal ontogenesis in the duck organism, an increase in peroxidation processes is observed. It was established that the level of superoxide anion radical by 30 days increased by 22 %, by 60 days – by 39.5 % relative to the first, significant changes in the content of MDA in the blood serum, muscles and duck liver were also noted. A significant increase in catalase activity is recorded in blood serum, in liver and heart tissue.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-58-64

УДК 637.1;636.085

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА И КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ НА ФОНЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНАХ КОРОВ СОРБЦИОННО-ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ

Волчков А.А. – аспирант, Волчкова Ю.К. – аспирант, Улитко В.Е. – д.с.-х.н., профессор,
Лифанова С.П. – д.с.-х.н., профессор, Пыхтина Л.А. – д.с.-х.н., профессор,
Десятов О.А. – к.с.-х.н., доцент

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

Ключевые слова: коровы, молоко, сорбционно-пробиотическая добавка, сливки, масло, творог

Keywords: cows, milk, sorption-probiotic additive, cream, butter, cottage cheese

Сбалансированное по детализированным нормам [3] кормление коров является одним из условий максимальной реализации их генетического потенциала и напрямую влияет на физико-технологические свойства молока, на объем и качество выпускаемых молочных продуктов, что имеет первостепенное значение при формировании и сохранении здоровья человека [7]. В настоящее время проблема качества молока и продуктов его переработки приобрела крайне острый характер из-за загрязнения кормов и воды токсичными элементами. Накопление их в организме коров приводит не только к снижению молочной продуктивности, но и к ухудшению технологических свойств и экологической чистоты молока, и продуктов его переработки [4]. Более того, в связи с низким качеством заготавливаемых кормов и уменьшением выпуска БАД, в том числе минеральных добавок, в рационах животных прослеживается недостаток минеральных веществ, что обуславливает нарушение обменных процессов, ослабле-

ние деятельности основных систем организма и возникновение различных заболеваний, сопровождающихся снижением уровня и качества получаемой продукции [1, 2, 6]. Учитывая это, применение в общем кормовом балансе местных природных минералов с сорбционными свойствами и создаваемых на их основе кормовых добавок является актуальным. В Средневолжском регионе обнаружены большие запасы такого минерала как диатомит.

В свете изложенного цель данной работы направлена на решение проблемы не только улучшения минерального статуса организма коров, но и технологических свойств молока, и качества продуктов его переработки посредством включения в их рационы разработанной на основе местного природного минерала диатомит и бактерий пробиотической направленности (*Bacterius subtilius*) сорбционно-пробиотической добавки «Биопинулар».

Материал и методы исследования. В условиях хозяйства ООО Агрофирма Тетюшское Ульяновского района

были проведены научно-хозяйственные и физиологические опыты на пяти группах

высокопродуктивных коров черно-пестрой породы (Таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество коров	Условия кормления
I-K+	26	ОР*-составлен по нормам ВИЖ
II-O**	26	ОР+ сорбционно-пробиотическая добавка «Биопинулар» 0,25 % от сухого вещества рациона
III-O	26	ОР+ сорбционно-пробиотическая добавка «Биопинулар» 0,50 % от сухого вещества рациона
IV-O	26	ОР+ сорбционно-пробиотическая добавка «Биопинулар» 0,75 % от сухого вещества рациона
V-O	26	ОР+ сорбционно-пробиотическая добавка «Биопинулар» 1,00 % от сухого вещества рациона

+K – контрольная группа, **O – опытные группы, *ОР – основной рацион.

Кормление осуществляли по детализированным нормам [3]. При этом в рацион коров опытных групп ежедневно добавляли сорбционно-пробиотическую добавку в соответствии со схемой опыта.

Биологическое действие препарата обеспечивается с одной стороны содержанием в его составе до 40 макро- и микроэлементов, и высокими адсорбционными свойствами, так как диатомит, составляющий основу кормовой добавки, имеет пористость равную 40 гектарам в расчете на 1 его кг, что и обуславливает адсорбцию содержащихся в кормах микотоксинов, тяжелых металлов и радионуклидов. С другой стороны, добавленные в его состав бактерии пробиотической направленности, оптимизируют микробиоценоз пищеварительного тракта – угнетая в нем развитие патогенных и условно патогенных микроорганизмов, и усиливают размножение лакто- и бифидобактерий, что снижает токсикологическую нагрузку на организм и этим самым способствует увеличению резистентности организма, улучшению качества продукции.

На 3 месяце лактации от 4-5 коров из каждой группы были исследованы в лаборатории Ульяновского ГАУ по общепринятым методикам и на современных приборах технологические свойства молока (массовая доля жира, белка, содержание сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), лактозы, золы) и продуктов его переработки (сливки, сливочное масло, обезжиренный творог). При этом опреде-

ляли: выход сливок с 1 кг молока и расход его на выработку 1 кг сливок, а также количество сливок и молока, расходуемых на получение 1 кг масла, учитывали и количество пахты, получаемой из 1 кг молока; степень извлечения жира, %; расход натурального и снятого молока на производство 1 кг творога. Оценка экономической эффективности по использованию в рационах коров кормовой добавки «Биопинулар» проведена по количеству дополнительной выручки от реализации молока, полученной на 1 рубль стоимости расходуемой кормовой добавки. Цифровой материал исследований обработан по стандартным программам вариационной статистики [5] с помощью пакета программ MS Office – 2003.

Результаты исследований. Материалы, сведенные в таблицу 2, убеждают, что от коров опытных групп по отношению к контрольным, получено больше молока и лучшего качества. При этом по этим показателям коровы II и III групп превосходили коров других опытных групп. В молоке коров опытных групп наблюдается, по сравнению с молоком контрольных сверстниц увеличение массовой доли жира на 0,13-0,26 %, что является косвенным доказательством влияния испытываемой добавки на увеличение образования в преджелудках коров уксусной кислоты на 50 %, обуславливающей жиροобразование молока. На ряду с этим в молоке отмечается и большее содержание белка на 0,01-0,12 %, что является также доказатель-

ством лучшей связывающей активности аммиака бактериями в их рубце, обуславливающей большой синтез микробного белка. Вследствие этого от них было получено больше молочного жира на 13,22-18,55 кг и белка на 7,81-11,31 кг по сравнению с контролем. Эти и другие учитываемые показатели состава молока коров контрольной и опытных групп отвечают требованиям его технологических пара-

метров. Тем не менее, молоко коров II, IV и V опытных групп характеризуется большей плотностью, так как в отличие от молока контрольных животных в нем больше содержалось СОМО (на 0,01 0,08 и 0,12 %), а также молочного сахара (на 0,01; 0,04; и 0,07 %). В силу указанных изменений в составе молока коров опытных групп оно по калорийности превосходило молоко коров контрольной группы.

Таблица 2 – Качественные показатели молочной продуктивности коров на 3-4 месяце лактации

Показатель	Группа				
	I-K	II-O	III-O	IV-O	V-O
Удой натурального молока, кг	2859,7	3110,0	3226,0	3110,0	3079,0
Массовая доля: жира, %	3,92±0,084	4,18±0,059*	4,05±0,101	4,09±0,048*	4,07±0,109
белка, %	3,0±0,04	3,12±0,03*	3,01±0,02	3,06±0,02*	3,04±0,4
Количество молочного: жира, кг	112,10	130,00	130,65	127,20	125,32
белка, кг	85,79	97,03	97,10	95,17	93,60
Лактоза, %	4,44±0,03	4,45±0,02	4,44±0,02	4,48±0,03	4,51±0,03
СОМО, %	8,54±0,07	8,55±0,04	8,53±0,03	8,62±0,05	8,66±0,05
Плотность, А°	28,13±0,20	28,15±0,16	27,98±0,017	28,30±0,023	28,50±0,20
Энергетическая ценность 1 кг молока, ккал	639,3	669,6	649,7	658,5	668,0

*P<0,05;

Оценка технологической сыропригодности молока, проведенная по соотношению в нем жира и белка, белка и СОМО показала, что оно по этим соотношениям отвечало нормативам (Таблица 3). Однако следует отметить, что в молоке коров II, III и IV опытных групп по отношению к молоку коров контрольной группы наблюдается повышение на 2,3-7,65 % соотношения жира к белку и повышение на 1,14-8,83 % в соотношении белка и СОМО, как доказательство лучшей сыропригодности молока этих коров

Исследования показали, что добав-

ление в рацион лактирующих коров кормовой добавки обусловило изменение качественного состава и технологических свойств не только молока, но и продуктов его переработки. При сепарировании молока степень извлечения жира из молока коров опытных групп была больше (97,55-97,83 %), чем его извлекалось из молока коров контрольной группы (96,84 %). При этом содержание жира в сливках было наибольшим в молоке коров опытных групп – 37,54; 38,31; 37,91 % и 37,53 %, против 36,92 % у контрольных коров (Таблица 4).

Таблица 3 – Сыропригодность молока подопытных коров

Показатель	Группа					Нормативный показатель
	I-K	II-O	III-O	IV-O	V-O	
Жир/Белок	1,307	1,346	1,407	1,337	1,230	1,06-1,24
В % к I-K Белок/СОМО	100,00/ 0,351	102,96 0,365	107,65 0,340	102,30 0,355	94,11 0,382	0,36-0,44
В % к I-K	100,00	103,99	96,87	101,14	108,83	-

По выходу сливок из 1 кг молока коровы опытных групп превосходили контрольных на 1,12-6,02 %. Приготовленное

из сливок молока коров опытных групп сладкосливочное масло имело жирность 72,1-72,23 %, тогда как в масле из молока

коров контрольной группы его содержалось 71,56 %. При этом расход молока на производство 1 кг масла по контрольной группе составил 20,22 кг, тогда как по опытным группам молока расходовалось

19,80; 19,15; 18,96 и 18,99 кг, что на 2,08-6,09 % меньше. Потери жира в процессе изготовления масла составили в контрольной группе 2,18% и 1,61; 0,13; 1,45; 1,22 % во II, III, IV, V группах соответственно.

Таблица 4 – Выход сливок, масла, творога из молока подопытных коров за весь период опыта

Показатель	Группа				
	I –К	II- O	III-O	IV-O	V-O
Взято молока на переработку, г	1000	1000	1000	1000	1000
Жировые ед. молока, г	39,20± 0,81	42,0± 0,574	40,8± 1,026	40,9± 0,491	40,72± 1,088
Жир сливок, %	36,92± 0,802	37,54± 0,523	38,31± 0,469	37,91± 0,832	37,53± 0,629
Получено сливок, из 1 кг молока, г	102,82± 1,66	109,01± 1,18	103,97± 2,13	105,25± 1,63	106,17± 2,05
Жировые ед. сливок, г	37,96 ± 8,65	40,92± 5,01	39,83± 11,84	39,90± 6,50	39,84± 9,17
Степень использования жира (молоко-сливки), %	96,84± 0,826	97,43± 0,541	97,76± 0,595	97,55± 0,896	97,83± 0,394
Получено масла из 1 кг молока, г	49,45± 1,46	50,48± 1,17	52,21± 1,44	52,74± 0,67	52,64± 0,52
Расход молока на 1 кг масла, кг	20,22	19,80	19,15	18,96	18,99
Жирность масла, %	71,56± 0,288	72,23± 0,069	72,10± 0,233	72,14± 0,099	72,22± 0,030
Жировые единицы масла, кг	35,394± 1,151	36,462± 0,831	37,643± 1,020	38,046± 0,524	38,016± 0,425
Степень использования жира (сливки-масло) %	97,45± 1,235	97,96± 0,786	98,62± 0,849	98,76± 0,637	99,61± 0,421
Жирность пахты, %	0,49± 0,013	0,461± 0,007	0,377± 0,185	0,457± 0,010	0,443± 0,027
Получено пахты из сливок, получен. из 1 кг молока, г	53,37± 2,606	58,53± 2,239	51,76± 2,188	52,51± 2,520	53,53± 2,040
Жировые единицы пахты, кг	0,261± 0,1326	0,269± 0,092	0,195± 0,0904	0,239± 0,0140	0,237± 0,191
Получено обрата, г	897,18± 1,662	890,99± 1,188	896,03± 2,012	894,75± 1,636	893,83± 2,058
Жирность обрата, %	0,043± 0,001	0,045± 0,005	0,047± 0,002	0,045± 0,005	0,043± 0,005
Жировые единицы обрата, г	0,386± 1,34	0,401± 4,87	0,421± 2,09	0,403± 4,09	0,384± 4,70
Потери ж.ед., % (молоко-сливки-обрат)	2,18	1,61	0,13	1,45	1,22
Получено творога, г	126,89± 1,15	128,52± 1,42	131,04± 3,23	130,91± 0,47	131,56± 3,74
Расход на 1 кг творога, кг: цельного молока	7,88± 0,07	7,79± 0,088	7,69± 0,063	7,64±0, 030	7,62± 0,202
обезжиренного молока	7,32± 0,135	7,21± 0,115	7,15± 0,135	7,07± 0,142	7,06± 0,150

При получении масла методом сби-
вания выделялся вторичный продукт –
пахта, выход которой из 1,0 кг сливок во

II, III, IV и V группах составил соответ-
ственно 58,53; 51,76; 52,51 и 53,53 г, при
этом в контроле – 53,37 г. Степень извле-

чения жира при получении масла из сливок молока коров контрольной группы составила 97,45 %, тогда как из сливок, полученных из молока коров опытных групп, она достигала уровня 97,96-99,61 %. Это дает право утверждать, что испытываемая кормовая добавка оказывает воздействие не только на процесс жиροобразования молока, но и на диаметр жировых шариков, которые коррелируют с выходом сливок и масла [2, 4].

Для выработки творога из обезжиренного молока его сквашивали кислотным способом в термостате при температуре 37,3 °С, а сыворотку удаляли самопрессованием. При производстве творога из 1,0 кг обрат в контрольной группе было получено 126,89 г творога, тогда как в опытных – 128,52-131,56 г, что на 1,28–3,68 % больше. Для производства 1,0 кг творога расход цельного молока от коров контрольной группы составил 7,88 кг, что соответственно на 1,15; 2,42; 3,05 и 3,3 % больше, чем от животных II, III IV и V групп.

Полученные в экспериментальных исследованиях данные по технологическим свойствам молока и продуктов его переработки дают право утверждать, что включение в состав рационов коров сорбционно-пробиотической кормовой добавки «Биопинулар» обуславливает более интенсивные ферментативные и синтетические процессы в их преджелудках, что сопровождается увеличением поступления в кровь питательных субстратов и усилением обменных процессов в молочной железе и как следствие этого повышением содержания жира и белка в молоке, улучшением его технологических свойств при производстве сливок, масла и творога. Наиболее выраженными этими свойствами характеризовалось молоко коров, получавших в рационе 0,25 и 0,5 % кормовой добавки от его сухого вещества.

Коровы, получавшие в рационе с октября 2018 по март 2019 года сорбционно-пробиотическую добавку, продуцировали больше молока: во II группе на 5923,5 кг, в III – на 9428 кг, в IV – на 2802 кг и в V – на 2599 кг или соответственно на 7,89; 12,56; 3,73; 3,46 % больше. Выручка от ре-

ализации молока в переводе на базисную жирность 3,4% составила по контрольной группе 1904458,16 руб., тогда как выручка от реализации молока, полученного от коров опытных групп была больше во II группе на 13,94 %, в III – на 14,57 %, в IV – на 8,23 %, в V – на 7,16 %. В итоге на 1 рубль стоимости израсходованного препарата получено дополнительной выручки во II группе 5,55 руб., в III – 2,78 руб., в IV – 1,09 руб., в V – 0,68 руб.

Заключение. Таким образом, как по технологическим параметрам молока и качеству продуктов его переработки, так и по экономическим показателям производства молока, наиболее выраженная эффективность наблюдается при использовании в составе рационов коров сорбционно-пробиотической добавки «Биопинулар» в дозе 0,25 и 0,5 % от его сухого вещества. Однако при использовании кормовой добавки в больших дозах несмотря на улучшение технологических свойств молока и продуктов его переработки, а также на увеличение выручки от реализации молока коров на 7,16-8,23 %, из-за повышенной стоимости использованных доз кормовой добавки её окупаемость дополнительной выручкой уменьшается.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахметзянова, Ф.К. Содержание белков в молоке и сыре при включении синтетических сорбентов в рационы для коров // Ф.К. Ахметзянова, Н.Н. Мухаметгалиев // Ветеринарный врач. – 2008. – №6. – С. 12-14.
2. Горлов, И.Ф. Повышение качества и экологической безопасности молока с помощью сорбентов // И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова, В.М. Шишкунов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2012. – №11. – С. 37-39.
3. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников. – М., 2003. – 456 с.
4. Лифанова, С.П. Улучшение технологических свойств молока коров за счет использования в их рационе сорбента // С.П. Лифанова / В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их реше-

ния. Материалы VI Международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 48-50.

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

6. Стребкова, З.В. Повышение молочной продуктивности лактирующих коров и качества молока при использовании в рационах сорбентов растительного происхождения / З.В. Стребкова, Н.В. Тарлыгина, Е.А. Власкина [и др.] / Известия

нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2 (26). – С. 124-128.

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

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА И КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ НА ФОНЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНАХ КОРОВ СОРБЦИОННО-ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ

Волчков А.А., Волчкова Ю.К., Улитко В.Е., Лифанова С.П., Пыхтина Л.А., Десятов О.А
Резюме

В экспериментальных исследованиях на высокопродуктивных коровах изучено воздействие в составе рационов коров сорбционно-пробиотической добавки «Биопинулар» в дозах 0,25; 0,5; 0,75 и 1 % от его сухого вещества на технологические свойства молока и качество продуктов его переработки. Установлено, что в молоке коров опытных групп увеличивается массовая доля жира и белка, что обусловило получение от них молочного жира на 13,22-18,55 кг и белка на 7,81-11,37 кг больше, чем от коров контрольной группы. Их молоко характеризуется и большей концентрацией в нем молочного сахара, СОМО и лучшим соотношением жира и белка, белка и СОМО, что свидетельствует о лучшей его сыропригодности. При сепарировании извлечение жира из молока коров опытных групп возросло на 97,55-97,83% против 96,84% из молока коров контрольной группы, что обусловило больший на 1,12-6,02% выход сливок с 1 кг молока. В виду этого на производство 1 кг масла молока коров контрольной группы расходовалось 20,22 кг, тогда как молока коров опытных групп – на 2,08-6,09 % меньше. При этом жира в масле содержалось 72,10-72,23 % против 71,56 % в контрольной группе. Больше на 1,28-3,68 % был и выход творога с 1 кг снятого молока. Наиболее выраженными лучшими технологическими свойствами обладало молоко коров, получавших в рационе 0,25 и 0,5 % препарата. В этих же группах на 1 рубль стоимости препарата получено дополнительной выручки от реализации молока 5,55 и 2,78 рубля, что позволяет рекомендовать эти дозы сорбционно-пробиотической добавки для широкого внедрения в рационы коров.

TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF MILK AND THE QUALITY OF ITS PROCESSED PRODUCTS AGAINST THE BACKGROUND OF USE IN THE DIETS OF COWS SORPTION-PROBIOTIC ADDITIVES

Volchkov A.A., Volchkova Yu.K., Ulitko V.E., Lifanova S.P., L.A. Pykhtina, Desyatov O.A.
Summary

In experimental studies on highly productive cows, the effect of the sorption-probiotic Supplement "Biopinular" in doses of 0.25; 0.5; 0.75 and 1 % of its dry matter on the technological properties of milk and the quality of its processed products was studied in the diets of cows. It was found that the mass fraction of fat and protein in the milk of cows of the experimental groups increases, which caused them to receive milk fat by 13.22-18.55 kg and protein by 7.81-11.37 kg

more than from the control group of cows. Their milk is characterized by a higher concentration of milk sugar, SOMO and a better ratio of fat: protein, protein: SOMO, which indicates its better cheese suitability. When separating, the extraction of fat from the milk of cows of the experimental groups increased by 97.55-97.83 % against 96.84 % from the milk of cows of the control group, which caused a greater yield of cream from 1 kg of milk by 1.12-6.02 %. In view of this, 20.22 kg of butter was consumed for the production of 1 kg of butter from the milk of cows in the control group, while it was 2.08-6.09 % less from the milk of cows in the experimental groups. In this case, the fat in the oil contained 72.10-72.23 % against 71.56 % in the control group. More than 1.28-3.68 % was the yield of cottage cheese with 1 kg of skimmed milk. The most pronounced best technological properties were the milk of cows that received 0.25 and 0.5 % of the drug in the diet. In the same groups, additional revenue from the sale of milk of 5.55 and 2.78 rubles was received for 1 ruble of the drug cost, which allows us to recommend these doses of sorption-probiotic additives for widespread introduction into the diets of cows.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-64-69

УДК 636.5.084

ВЛИЯНИЕ ПОДКОРМКИ ИЗ НАНОЦЕОЛИТА И СОЕВОЙ ОКАРЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО БЕЛКА И ЕГО ФРАКЦИЙ В КРОВИ ИНДЕЕК

Воротникова И.А. – аспирант, **Дежаткина С.В.** – д.б.н., профессор,
Панкратова Е.В. – вед. специалист, **Дежаткин И.М.** – студент

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

Ключевые слова: индейка, сыворотка крови, нанодобавка, цеолит, соевая окара
Keywords: turkey, blood serum, nano-supplement, zeolit, soya okara

Эффективное ведение птицеводства в первую очередь зависит от основного фактора – полноценного состава рациона кормления птиц. В последние десятилетия в этой сфере активно используют нетрадиционные натуральные добавки, в том числе природные минералы нерудного происхождения (самым перспективным минералом на данный момент является цеолит) и белково-минерально-витаминные отходы пищевого производства [2, 6, 10, 11].

Их применение также обусловлено относительной дешевизной и высоким положительным воздействием на организм. Протеины служат основным структурным материалом для образования мышц быстро растущих животных и птиц, играют важную роль в обмене веществ и энергии. Обеспечение животных и птиц минеральными и белковыми веществами способствует повышению усвоения питательных веществ корма, активизации азотистого и минерального обменов, стимуляции есте-

ственной резистентности организма и показателей их продуктивности [1, 13, 14]. Недостаток этих веществ напротив, имеет отрицательное влияние, ведет к развитию заболеваний, нарушений обменных процессов, снижению продуктивности и качества продукции, при повышении затрат корма [7, 12]. Однако различные месторождения природных минеральных пород имеют разные свойства, даже пласты одного месторождения, могут отличаться по химическому составу и свойствам. В частности, цеолиты являются нестехиометрическими соединениями, составы которых изменяются в широких пределах, образуя ряды твердых растворов. Поэтому необходимо тщательное изучение и испытание составляющих компонентов, разрабатываемых новых кормовых добавок [3, 5, 8].

Цель данной работы – изучить влияние новой натуральной добавки на основе наноцеолита (месторождения Ульяновской области) и соевой окары (отхода соевого

производства) на содержание общего белка и его фракций в крови индеек.

Материал и методы исследований. Для выполнения поставленной цели в условиях Ульяновской области проведена технологическая обработка (модификация) природного минерала цеолита Юшанского месторождения. Его относят к группе минералов вулканическо-осадочного происхождения, это каркасные алюмосиликаты щелочных и щелочноземельных металлов.

Цеолиты обладают ажурным алюмокремнекислым каркасом, образующим систему полостей и каналов, размер их входных окон достаточно велик для проникновения молекул и ионов большинства неорганических и органических соединений. Это свойство цеолитов позволяет обогащать их различными питательны-

ми веществами.

Немаловажной особенностью цеолита является адсорбционная способность, благодаря ей цеолит способен адсорбировать воду и другие жидкие и газообразные вещества. Также цеолит обладает способностью к легкому катионному обмену, происходящему также без каких-либо нарушений кристаллической структуры. Благодаря всем этим достоинствам цеолит является востребованным материалом для создания премиксов и комбикормов [9]. Путём использования различных степеней механической, термической и ультразвуковой активации карьерного цеолита, в результате его модификации получили наноцеолит, многофункциональные свойства которого являются наиболее выраженными.

Таблица 1 – Химический состав комплексной добавки на основе соевой окары и наноцеолита (в 100 г)

Показатель, ед.	Количество
ЭЖЕ	0,038
Сухое вещество, кг	0,030
Сырой протеин, г	10,70
Сырой жир, г	0,22
Переваримый протеин, г	9,10
Лизин, г	2,52
Метионин + цистеин, г	1,00
Сырая клетчатка, г	2,28
Безазотистые экстрактивные вещества, г	14,50
Кальций, г	9,94
Фосфор, г	2,14
Магний, г	8,66
Калий, г	9,87
Железо, мг	420,00
Медь, мг	5,56
Цинк, мг	28,89
Марганец, мг	62,78
Кобальт, мг	1,19
Витамин В ₁ (тиамин), мг	0,35
Витамин В ₂ (рибофлавин), мг	0,11
Витамин В ₃ (пантотеновая кислота), мг	0,94
Витамин В ₄ (холин), г	0,11
Витамин В ₅ (никотиновая кислота), мг	6,00

Компонентный состав окары также зависит от многих технологических факторов (от степени обезвоживания и обработки соевых бобов), поэтому содержание белка может варьировать до 18-32,2 %, жира – до 6-22,2 %, пищевых волокон – до

50-58,1 %. Уникальность соевой окары определяется высоким аминокислотным составом (16 аминокислот, в т.ч. все незаменимые), наличием биоусвояемого железа и высокой степенью их усвояемости [4].

Состав разработанной комплексной

добавки на основе наноцеолита и соевой окары представлен в таблице 1, из которой видно, белки, углеводы, минеральные элементы и витамины соевой окары дополнили важные и необходимые для птиц макро- и микроэлементы нано-цеолита.

Производственные испытания были организованы на базе крестьянско-фермерского хозяйства ИП ГКФП «Санкев С.А.» Ульяновского района Ульяновской области. В качестве объекта исследования выбран молодняк индеек породы «Hybrid Grade Maker» 40-45-дневного возраста. Для физиологического опыта сформировали две группы по методу аналогов (по 10 птиц в каждой). Использовали следующую схему скормливания добавки: 1 контрольной группе давали только основной рацион (ОР), применяемый в хозяйстве для данной группы птиц; 2 опытной группе дополнительно к ОР вводили в смеси с комбикормом наноструктурированную добавку из расчёта 100 г/гол/сут. В ходе опыта проводили взятие крови из подкожной подкрыльцевой вены до утреннего кормления. Общий белок и его фракции исследовались акустическим методом на анализаторе «АКБа-01-БИОМ», фирмы «БИОМ» (РФ).

Результаты статистически обрабатывали с помощью компьютерной программы «Statistika» с учетом критерия до-

стоверности по Стьюденту.

Результаты исследований. В ходе эксперимента нами было установлено, что поступление комплексной добавки в организм индеек оказывает благоприятное влияние на показатели белкового обмена (Таблица 2). При введении в рацион индеек добавки на основе наноцеолита и соевой окары отмечено увеличение в рамках физиологических норм концентрации общего белка в сыворотке их крови до $44,89 \pm 1,17$ г/л, что на 6,78 % выше, чем в контроле.

Анализ спектра белковых фракций показал, что в крови у птиц опытной группы наблюдалось достоверное увеличение уровня альбуминов на 7,38 %, по сравнению с аналогами, который составил $33,72 \pm 0,84$ %. Концентрация глобулиновых фракций: α -, β -, γ - глобулинов у индеек опытной группы превышала данный показатель в контрольной группе на 9,29 %, 6,53 % и 3,6 % соответственно. Для дополнительной характеристики интенсивности белкового обмена в организме птицы используется белковый индекс (альбумино-глобулиновый коэффициент) который отражает сдвиги в обмене веществ в целом. В наших исследованиях альбумино-глобулиновый коэффициент составил $0,58 \pm 0,01$ и имел тенденцию к повышению.

Таблица 2 – Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови индеек при введении в их рацион кормовой нанодобавки

Показатель	1 - Контроль	2 - Опыт
Общий белок, г/л	$42,04 \pm 1,27$	$44,89 \pm 1,17$
% от контроля	100	106,78
Альбумины, %	$31,40 \pm 0,57$	$33,72 \pm 0,84^*$
% от контроля	100	107,38
α -глобулины, %	$16,13 \pm 0,27$	$17,63 \pm 0,65$
% от контроля	100	109,29
β -глобулины, %	$9,34 \pm 0,16$	$9,95 \pm 0,18$
% от контроля	100	106,53
γ -глобулины, %	$29,06 \pm 0,67$	$30,11 \pm 0,58$
% от контроля	100	103,6
А/Г коэффициент	$0,57 \pm 0,02$	$0,58 \pm 0,01$
% от контроля	100	101,75 %

Примечание: * - ($p < 0,05$) по сравнению с соответствующим показателем в контроле

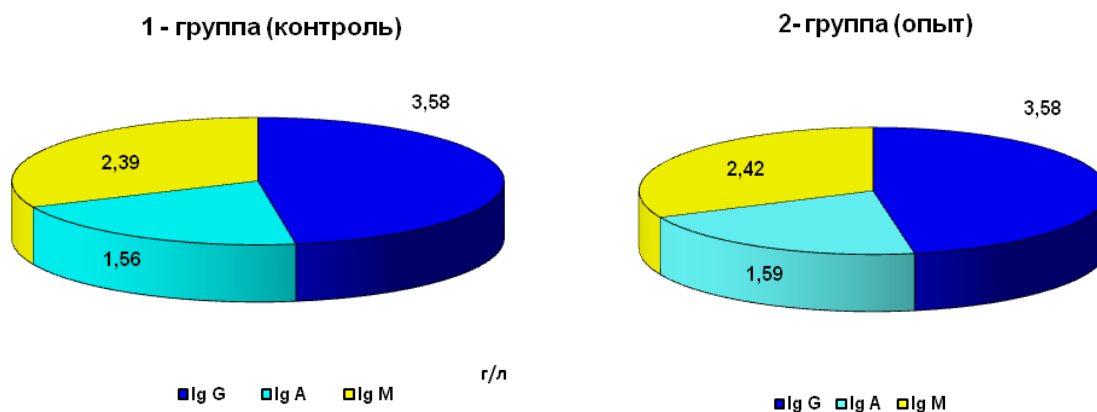


Рисунок 1 – Содержание иммуноглобулинов в крови индеек при использовании комплексной добавки

Одним из главных показателей иммунобиологического статуса организма является количество иммуноглобулинов в крови. В ходе опыта прослеживалась тенденция к повышению иммуноглобулинов IgA у индеек 2 группы до $1,59 \pm 0,07$ г/л и IgM – до $2,42 \pm 0,05$ г/л (Рисунок 1).

Заключение. На концентрацию общего белка в крови индеек существенное влияние оказывает уровень белковых веществ и соотношение лимитирующих аминокислот в рационе. Установлено, что поступление в организм индеек комплексной добавки на основе наноцеолита и белковой соевой окары повышает интенсивность белкового обмена. Это выражается в повышении концентрации общего белка на 6,78 % и его фракций: альбуминов – на 7,38 %, и α -, β -, и γ -глобулинов – на 9,29 %, 6,53 % и 3,6 % соответственно. В целом скормливание нанодобавки обеспечивает лучшее использование питательных веществ корма, которое проявляется усилением белкового обмена и защитных сил организма.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахметова, В.В. Использование комплексной добавки на основе природных сорбентов в кормлении телят / В.В. Ахметова, С.В. Дежаткина, М.Е. Дежаткин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 52-56.
2. Ахметова, Л.Т. Винивет - эффективная кормовая добавка в птицеводстве / Л.Т. Ахметова, Ж.Ж. Сибгатуллин, А.М. Алимов [и др.] // Птица и птицепродукты.

– 2012. – № 5. – С. 34-37.

3. Ганиев, А.Н. Наносырье в качестве кормовых добавок / А.Н. Ганиев, М.Е. Дежаткин // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 39. – С. 466-470.

4. Дежаткина, С.В. Использование соевой окары в качестве белковой добавки сельскохозяйственной птице / С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова, Н.В. Силова [и др.] // Материалы 9-й Международной научно-практической конференции: Восточное партнерство. – 2013. – С. 70-76.

5. Дежаткина, С.В. Динамика минеральных элементов в тканях коров при включении в их рацион цеолитового сырья / С.В. Дежаткина, Н.А. Любин, М.Е. Дежаткин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 52-56.

6. Ерисанова, О.Е. Морфобиохимический состав крови кур-несушек как критерий оценки биологической активности препарата «липовитам-бета» / О.Е. Ерисанова, Л.Ю. Гуляева // Материалы XIV международной научно-практической конференции: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки. – 2011. – С.53-57.

7. Любин, Н.А. Влияние цеолитсодержащего мергеля на интенсивность азотистого, углеводного и липидного обмена в организме высокопродуктивных коров / Н.А. Любин, Г.П. Логинов, В.В. Ахметова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 69-73.

8. Любин, Н.А. Динамика показателей крови молодняка свиней при использовании подкормок на основе цеолита / Н.А. Любин, В.В. Ахметова, М.Е. Дежаткин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 2. – С.92-95.

9. Мухитов, А.З. Использование отхода производства в питании животных / А.З. Мухитов // Всероссийская (национальная) научная конференция: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. – 2017. – С. 218-222.

10. Силова, Н.В. Соевая окара в питании кур / Н.В. Силова, С.В. Дежаткина // Наука в современных условиях: от идеи до внедрения. – 2013. – № 1. – С. 7-11.

11. Фисинин, В.И. Состояние и вызовы будущего в развитии мирового и российского птицеводства / В.И. Фисинин // Международная конференция: Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России. – Сергиев Посад. –

2015. – С. 9-25.

12. Шаронина, Н.В. Содержание железа в костной ткани кур-несушек при добавлении в рацион соевой окары / Н.В. Шаронина // Международная научно-практическая конференция: Аграрная наука – сельскому хозяйству. – 2018. – С.448-450.

13. Шаронина, Н.В. Содержание минеральных элементов в тканях кур-несушек при включении в рацион соевой окары / Н.В. Шаронина, А.З. Мухитов, С.В. Дежаткина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 4 (40) – С. 169-173.

14. Шленкина, Т.М. Морфометрия костей молодняка свиней при скормливании нетрадиционных минеральных подкормок / Т.М. Шленкина, Н.А. Любин, С.В. Дежаткина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 1(33). – С. 139-142.

ВЛИЯНИЕ ПОДКОРМКИ ИЗ НАНОЦЕОЛИТА И СОЕВОЙ ОКАРЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО БЕЛКА И ЕГО ФРАКЦИЙ В КРОВИ ИНДЕЕК

Воротникова И.А., Дежаткина С.В., Панкратова Е.В., Дежаткин И.М.

Резюме

В условиях Ульяновской области проведена технологическая модификация карьерного цеолита Юшанского месторождения путём использования различных степеней механической, термической и ультразвуковой активации. Производственные испытания организованы на базе крестьянско-фермерского хозяйства Ульяновского района Ульяновской области на молодняке индеек породы «Hybrid Grade Maker» 40-45-дневного возраста. Для физиологического опыта сформировали две группы-аналогов (по 10 индеек в каждой). Птицам 1 группы (контроль) давали только основной рацион, а 2-й группы (опыт) добавляли в комбикорм нанодобавку из расчёта 100 г/гол/сут. Поступление в организм индеек комплексной добавки повышает интенсивность белкового обмена, что выражается повышением в их крови уровня общего белка на 6,78 % и его фракций: альбуминов – на 7,38 %, и α -, β -, и γ -глобулинов – на 9,29 %, 6,53 % и 3,6 % соответственно.

THE EFFECT OF FEEDING OF NANOZEOLITE AND SOY OKARA ON THE CONTENT OF TOTAL PROTEIN AND ITS FRACTIONS IN THE BLOOD OF TURKEYS

Vorotnikova I.A., Dezhatkina S.V., Pankratova E.V., Dezhatkin I.M.
Summary

The aim of the work is to study the effect of additives based on nanozeolite (deposits of the Ulyanovsk region) and soy okara (waste of soy production) on the content of total protein and its fractions in the blood of turkeys. In the conditions of the Ulyanovsk region, a technological modification of the quarry zeolite of the Yushansky Deposit was carried out by using different degrees of mechanical, thermal and ultrasonic activation. Production tests are organized on the basis of the peasant farm of the Ulyanovsk region on young turkeys of the breed "Hybrid Grade Maker" 40-45-day-old. For the physiological experiment, we formed two groups of analogs (10 turkeys each). Birds of the 1 group (control) were given only the basic diet, and the 2nd group (experience) was added to the feed nano-additive at the rate of 100 g/goal/day. The intake of a complex Supplement in the body of turkeys increases the intensity of protein metabolism, which is expressed by an increase in their blood level of total protein by 6.78 % and its fractions: albumins by 7.38 %, and α -, β -, and γ -globulins by 9.29 %, 6.53 % and 3.6 %, respectively.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-69-74

УДК 619:614.3:637

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ

Григорьева В.В.¹ – к.в.н., доцент, Тихонова Г.П.¹ – к.в.н., доцент,
Тихонов В.К.¹ – к.в.н., доцент, Леонтьева И.Л.² – к.б.н., ст. преподаватель

¹ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

²ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет
МСХА имени К.А. Тимирязева»

Ключевые слова: рыбные консервы, органолептические исследования, физико-химические показатели, количественное содержание гистамина

Keywords: canned fish, organoleptic studies, physical and chemical parameters, quantitative histamine content

Рыба должна входить в рацион правильного питания человека. Достоинством этого продукта являются легкоусвояемые белки, которые в своем составе содержат много аминокислот, некоторые из которых являются незаменимыми, т.е. они не синтезируются в человеческом организме и должны поступать с пищей. Рыба также содержит микро- (фосфор, кальций, калий, натрий, магний, сера, хлор и др.) и макро-элементы (железо, медь, марганец, кобальт, бром, йод), водо - (В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), В6 (пиридоксин), В12 (цианкобаламин), РР (никотиновую кислоту) и жирорастворимые витамины (А, Д, Е), полиненасыщенные жиры, в частности омега – 3 [1].

Основной недостаток рыбы в том, что она подвержена к быстрой порче. А первое требование к пище – ее абсолютная свежесть и доброкачественность, и эти требования относятся, и к рыбе. Поэтому сразу после отлова ее замораживают или изготавливают консервы.

Рыбными консервами называют продукт из рыбного сырья в герметично укупоренной таре, который подвергнут стерилизации и пригоден для длительного хранения. Достоинствами консервов являются готовность их к немедленному употреблению, доступность, длительный срок хранения. В настоящее время большой ассортимент консервированной рыбы и каждый потребитель может найти себе рыб-

ные консервы, как по вкусу, виду упаковки, так и по ценовому фактору.

Термическая обработка рыбы при изготовлении консервов, к сожалению, приводит к разрушению части водорастворимых витаминов, но тем не менее, сохраняются жирорастворимые витамины, белки, жиры, углеводы, микро- и макроэлементы, и поэтому полезные свойства консервированной рыбы практически не отличаются от свойств свежей.

Рыбные консервы изготавливают, придерживаясь тех или иных ГОСТов и ТУ, однако это не гарантирует безопасность продукта, находящегося в банке, т.к. некоторые производители в погоне за прибылью забывают о таких требованиях к этому продукту, как качество и пищевая безопасность.

В настоящее время «безопасность и контроль качества пищевых продуктов» входит в перечень критических технологий Российской Федерации, утвержденный Президентом РФ 30 марта 2002 года. Это прежде всего связано с тем, что в процессе хранения качество продуктов питания снижается, это относится и к рыбным консервам. Сложный комплекс процессов (механических, физико-химических и микробиологических), происходящих в консервах, приводят к снижению их дегустационной и пищевой ценности, а также к изменению показателей безопасности [2].

Безопасность рыбной продукции, изготовленной в нашей стране, регулируется СанПиН 2.3.2.1078-01 по ряду показателей, в том числе по биологически активному амину – гистамину (амидазолил-2-этиламин). АНО «Российская система качества» (Роскачество) указывает, что в последние годы в консервированных продуктах из рыб наблюдается высокое содержание этого компонента, а при определенных условиях этот компонент может явиться причиной пищевых отравлений. Известно, что гистамин является естественной составной частью рыбных консервов, так как образуется в тканях рыбы в процессе ее жизнедеятельности. Однако, естественное содержание гистамина не велико, поэтому оно не может оказывать неблагоприятного воздействия на организм потребителя. В

повышенных количествах он образуется в результате декарбоксилирования гистидина при участии ферментов микрофлоры [3].

Декарбоксилирование гистидина происходит при участии некоторых представителей семейства энтеробактерий (эшерихия, энтеробактер, шигелла, сальмонелла, протей), а также некоторых видов псевдомонад, стрептококков, лактобактерий, клостридий, вибрионов. Указанные микроорганизмы широко распространены в морской среде и попадают в рыбные продукты в ходе переработки, хранения или реализации рыбы.

Уровень гистамина в рыбных консервах может повышаться под действием ряда факторов, в частности, санитарного состояния сырья, производства, условий хранения и реализации рыбных продуктов, а также технологических процессов [4].

Повышение уровня гистамина до опасных уровней в рыбных консервах может явиться причиной отравления гистамином. Симптомы отравления довольно характерны: общий дискомфорт, резкий или горький (перечный) вкус еды, ощущение жжения в полости рта и глотки, затрудненность глотания, приливы жара и сыпи на лице и шее, зуд кожи, головная боль, боли в глазах и слезотечение, отек слизистой оболочки носа, осложняющее дыхание. Изредка наблюдается учащенное сердцебиение. Часты желудочно-кишечные расстройства, проявляющиеся тошнотой, болями в животе, диареей. Тяжелые отравления сопровождаются стадийными прогрессирующими расстройствами жизнедеятельности организма в результате нарастающего нарушения функций нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой систем.

Учитывая то, что высокий уровень гистамина в рыбных консервах может негативно действовать на здоровье человека, установлены гигиенические нормативы его безопасного содержания в рыбных продуктах.

Так, согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов (утв. 06.11.2001 г.), допустимая массовая

доля гистамина в сельди должна составлять не более 100 мг/кг.

Проблема высокого уровня гистамина в рыбе и ее продуктах без внимания не оставлена и в других странах. В частности, в США и Канаде содержание его в сырье разрешается до 50 мг/кг (производители рыбных консервов контролируют сырьё по норме 5-15 мг/кг), а в таких странах как Австралия и Швеция – до 100 мг/кг в свежей рыбе, а в соленой не более 200 мг/кг [5].

Особенностью гистамина является его стойкость к действию высоких температур. Он не разрушается при стерилизации и поэтому полностью сохраняется в стерилизованной продукции, в том числе и в рыбных консервах.

Материал и методы исследований. Объектами исследования явились 2 образца рыбных консервов разных производителей: сельдь атлантическая натуральная с добавлением масла, производитель ОАО «Мамоновский рыбоконсервный комбинат», Калининградская обл. (образец № 1) и сельдь атлантическая натуральная с добавлением масла, производитель ООО «Золотой Невод» Калининградская обл., г. Светлый (образец № 2).

Исследование рыбных консервов с добавлением масла разных товаропроизводителей проводилось в аккредитованном испытательном лабораторном центре ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. Качество рыбных консервов оценивали по органолептическим показателям согласно ГОСТ 26664-85 «Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов. Методы определения органолептических показателей, массы нетто и массовой доли составных частей» [6].

Для органолептического осмотра и оценки содержимое банок помещали в тарелку в холодном (при температуре 18-20 °С) виде. Определяли внешний вид, консистенцию, внешний вид бульона, запах и вкус, наличие инородных примесей. Физико-химическое исследование (определение массовой доли соли в процентах) проводили в соответствии с ГОСТ 27207-87 «Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов. Метод определения поваренной соли (с Изменением № 1)» [7].

Подготовка содержимого консервных банок к физико-химическому анализу сводилась гомогенизации их содержимого. Для этого жидкую часть сливали в чашку Петри, а плотную гомогенизировали лабораторным диспергатором. Затем жидкую и гомогенизированную части смешивали вместе. Перед взятием навески всю массу тщательно перемешивали. Содержание поваренной соли выражали в %.

Количественное определение гистамина в пробах проводили согласно СанПиН 42-123-4083-86 «Временные гигиенические нормативы и методы определения содержания гистамина в рыбопродуктах» (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 27 марта 1986 г. № 4083-86) [8].

Результаты исследований. Органолептическая оценка включала в себя определение соответствия требованиям ГОСТ 13865-2000 Консервы рыбные натуральные с добавлением масла. Результаты отражены в таблице 1.

Анализ полученных данных, отраженных в таблице 1 указывает, что контролируемые показатели образцов № 1 и № 2 полностью соответствуют требованиям ГОСТ 13865-2000 Консервы рыбные натуральные с добавлением масла. Технические условия. Следующим этапом явилось физико-химическое исследование – определение массовой доли соли в процентах. Полученные результаты приведены в таблице 2. Физико-химические исследования рыбных консервов включают ряд показателей, мы же в своих исследованиях остановились на определении в них массовой доли поваренной соли, которая в норме составляет 1,2-2,0 % для консервов натуральных с добавлением масла.

Наш выбор был связан с тем, что исследователи указывают, что содержание поваренной соли в консервах зачастую выше нормативных показателей, а это приводит к задержке жидкости в организме, отекам, повышает содержание холестерина в организме, отрицательно действует на кровеносные сосуды мозга [9].

Анализируя полученные данные, по содержанию соли в исследуемых образцах, можно указать, что процентное содержа-

ние поваренной соли в сельди атлантической натуральной с добавлением масла,

производителя ОАО «Мамоновский рыбоконсервный комбинат».

Таблица 1– Органолептическая оценка рыбы

Показатель	Образец № 1	Образец № 2	Соответствие требованиям ГОСТ 13865-2000 Консервы рыбные натуральные с добавлением масла. Технические условия
Внешний вид	Ломтики цельные, крупные	Ломтики цельные, крупные	Соответствуют
Консистенция рыбы	Сочная	Сочная	Соответствуют
Внешний вид бульона	Жидкий, прозрачный, с наличием добавленного масла	Жидкий, прозрачный, с наличием добавленного масла	Соответствуют
Запах и вкус	Приятный, свойственный консервам данного вида	Приятный, свойственный консервам данного вида	Соответствуют
Наличие инородных примесей	Не обнаружено	Не обнаружено	Соответствуют

Таблица 2 – Физико-химическое исследование рыбных консервов

Показатель	Норма	Сельдь атлантическая натуральная с добавлением масла, производитель ОАО «Мамоновский рыбоконсервный комбинат»	Сельдь атлантическая натуральная с добавлением масла, производитель ООО «Золотой Невод»
Массовая доля NaCl, %	1,2-2,0	1,1	1,4

Таблица 3 - Исследование на содержание гистамина

Показатель	Сельдь атлантическая натуральная с добавлением масла, производитель ОАО «Мамоновский рыбоконсервный комбинат», Калининградская обл. (образец № 1)	Сельдь атлантическая натуральная с добавлением масла, производитель ООО «Золотой Невод» Калининградская обл., город Светлый (образец № 2)
Гистамин, мг/кг	25,5	24,3

Калининградской области (образец № 1) составило 1,1 %, а сельди атлантической натуральной с добавлением масла, производитель ООО «Золотой Невод» Калининградская обл., г. Светлый (образец № 2) – 1,4 %. Следовательно, при сопоставлении полученных результатов, с нормой массовой доли соли в консервах рыбных натуральных с добавлением масла, можно указать на то, что в исследованных образцах превышение норм поваренной соли не обнаружено [11]. Дальнейшие исследова-

ния касались содержание в консервах гистамина. Массовая доля гистамина относится к специфическим показателям безопасности для рыб семейств лососевых, сельдевых, тунцовых и скумбриевых. По данным Е.Е. Ивановой, Н.Н. Лукашовой (1998), содержание гистамина может служить индикатором качества пищевых продуктов [10].

Результаты исследований консервов на содержание гистамина отражены в таблице 3.

При интерпретировании результатов лабораторных исследований, отраженных в таблице 3 можно заключить, что полученные показатели безопасности по массовой доле гистамина, не превышают предельно допустимой нормы согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 «Временные гигиенические нормативы и методы определения содержания гистамина в рыбопродуктах». Следовательно, по массовым долям гистамина, оба продукта не представляют опасности для потребителя.

Заключение. Проведенные нами исследования позволяют заключить, что рыбные консервы сельдь атлантическая натуральная с добавлением масла, производитель ОАО «Мамоновский рыбоконсервный комбинат» Калининградская обл. и сельдь атлантическая натуральная с добавлением масла, производитель ООО «Золотой Невод» Калининградская обл., г. Светлый производятся с соблюдением всех этапов технологического цикла и с учетом принципов системы ХАССП, и соответствуют требованиям нормативно-технической документации, в частности ГОСТ 13865-2000 «Консервы рыбные натуральные с добавлением масла. Технические условия», СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов и Временных гигиенических нормативов и методов определения содержания гистамина в рыбопродуктах, утвержденных постановлением Правительства РФ от 15.09.2005 г. № 569. Рыбные консервы данных марок имеют хорошие санитарные качества и безопасны для употребления в пищу. В целом можно сделать вывод, что производители предлагают нам достаточно качественный продукт.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Перечень критических технологий Российской Федерации.

Утверждены Президентом РФ № ПР-578 от 30.03.2002.

2. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078-01.

3. Проблема гистамина в рыбной продукции. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agroru.com/news/problema-gistamina-v-rybnoj-produkcii-674361.htm>.

4. Отравление гистамином. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://zlatoust.med24.online/articles/otravlenie_gistaminom/.

5. ГОСТ 26664-85 «Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов. Методы определения органолептических показателей, массы нетто и массовой доли составных частей».

6. ГОСТ 27207-87 «Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов. Метод определения поваренной соли (с Изменением № 1)».

7. СанПиН 42-123-4083-86 "Временные гигиенические нормативы и методы определения содержания гистамина в рыбопродуктах" (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 27 марта 1986 г. № 4083-86).

8. Влияние соли на организм человека. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://beztoksina.ru/chem-opasen-izbytok-soli-v-organizme.html>.

9. Иванова, Е.Е. Содержание гистамина в рыбе и рыбных продуктах / Е.Е. Иванова, Н.Н. Лукашова // Известия Кубанского ГТУ. Пищевая промышленность. – 1998. – № 5-6. – С. 18-19.

10. Григорьева, В.В., Экспертиза качества рыбных консервов / В.В. Григорьева, Г.П. Тихонова, И.Л. Леонтьева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2019. – № 11. – С. 51-55.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ

Григорьева В.В., Тихонова Г.П., Тихонов В.К., Леонтьева И.Л.

Резюме

Проведенные нами исследования позволяют заключить, что рыбные консервы соответствуют требованиям нормативно-технической документации, в частности ГОСТ 13865-2000 «Консервы рыбные натуральные с добавлением масла. Технические условия», СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов и Временных гигиенических нормативов и методов определения содержания гистамина в рыбопродуктах, утвержденных постановлением Правительства РФ от 15.09.2005 г. № 569. Рыбные консервы изученных марок имеют хорошие санитарные качества и безопасны для применения человеком. В целом производители предлагают нам достаточно качественный продукт.

VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF FISH PRODUCTS

Grigorieva V.V., Tikhonova G.P., Tikhonov V.K., Leontieva I.L.

Summary

Our research allows us to conclude that canned fish meet the requirements of regulatory and technical documentation, in particular GOST 13865-2000 natural Canned fish with extra oil. Technical conditions", SanPiN 2.3.2.1078-01 Hygienic requirements for the safety and nutritional value of food products and Temporary hygienic standards and methods for determining the histamine content in fish products, UTV. resolution of the government of the Russian Federation of 15.09.2005 N 569. Canned fish of these brands have good sanitary qualities and are safe for human use. In General, manufacturers offer us a fairly high-quality product.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-74-77

УДК 614.3:637.54:636.084.41

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЯСА ИНДЕЕК ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АСИДО БИО-ЦИТ» ЖИДКИЙ»

Дандрави М.К. – аспирант

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

Ключевые слова: индейки, мясо, микробиология, кормовая добавка, пептидный биорегулятор

Keywords: turkeys, meat, microbiology, feed additive, peptide bioregulator

Широкое использование противомикробных препаратов для профилактики и лечения инфекционных заболеваний привело к возникновению устойчивости к противомикробным препаратам у пищевых патогенных микроорганизмов, таких как виды *Salmonella*, *E. coli* и *Campylobacter*. Эти бактерии представляют собой серьезную угрозу для организма человека и несут ответственность за более высокую

заболеваемость, увеличение тяжести заболеваний и неэффективность лечения [3]. В связи с этим актуальным направлением животноводства и птицеводства является использование биологически активных добавок, которые играют важную роль в подавлении эффектов различных стрессовых факторов и обеспечивают коррекцию физиологических процессов в организме путем поддержания гомостаза животных и

птиц [1, 4].

Нами изучено влияние «Асидо БИО-Цит» жидкий» – микробиологического комплекса в кормлении индюков с дополнительной функцией подкислителя. Основное назначение кормовой добавки – пептидный биорегулирующий комплекс на основе метаболитов мицелиальных грибов [2], с выраженными репаративными и протекторными свойствами. Состав препарата гармонизирован (оптимально и гармонично сбалансирован) по концентрациям и синергетически взаимосвязан, что позволяет согласованно и одновременно воздействовать на несколько систем гомеостаза организма. В дополнение к этому, изменение величины кислотосвязывающей способности (ксс) кормов, снижает микробную загрязненность питьевой воды и повышает конверсию кормов [5, 6]. Кроме того, в желудочно-кишечном тракте требуется наличие низкой кислотности для обеспечения функционирования защитного барьера

от инфекционных организмов [2]. По данным И.Ф Горлова и др. (2013) и С.Т Лумбунова и др. (2006), с целью обеспечения биобезопасности и предупреждения горизонтального распространения инфекции и заражения животных в мировой практике рекомендуется снижать рН питьевой воды. Это ведет к поддержке развития здоровой микрофлоры в пищеварительном тракте птицы, что повышает усвоение кормов [1, 4].

Материал и методы исследований. В целях изучения влияния препарата «Асидо БИО-Цит» жидкий» на микробиологические показатели мяса индеек были проведены эксперименты в ООО «Агрофирма «Залесный» Зеленодольского района Республики Татарстан. В ООО «Агрофирма «Залесный» выращивание индеек проводится в два периода: стартовый откорм (в возрасте 1-28 дней), финишный откорм (в возрасте 28-105 дней). В таблице 1 представлена схема опыта.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Количество	Возраст, дней	Доза, мл / гол сутки
Контроль I	50	с 1 дня до убоя	-----
Опытная I	50	с 1 дня до убоя	1,0
Контроль II	50	с 28 дня до убоя	-----
Опытная II	50	с 28 дня до убоя	1,0

В конце опыта был проведен контрольный убой по 5 голов в каждой группе для микробиологического исследования мяса индеек.

Отбор проб был проведен согласно ГОСТ 50396.0-92 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьих. Методы отбора проб и подготовки к микробиологическим исследованиям», подготовка проб к испытанию – по ГОСТ 26669-87 «Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологического анализа». Исследования мяса по микробиологическим показателям проводились, согласно ГОСТ 32031-2012 Продукты пищевые. Методы выявления бактерий «*Listeria monocytogenes*», ГОСТ Р 50396.1-2010 Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод определения «коли-

чества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов», ГОСТ 31468-2012 Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы метод выявления «сальмонелл».

Результаты исследований. Как известно, микробиологическое исследование является одним из важнейших показателей качества мяса (Таблица 2). Как правило, в мышцах и внутренних органах любых здоровых птиц, которые были забиты по асептическим правилам нет микроорганизмов. Однако из-за посмертной инфекции убойных животных на мясоперерабатывающих заводах продукты убоя могут содержать различные сапрофитные микроорганизмы (гнилостные бактерии, бактерии семейства *Escherichia coli*, споры плесени, актиномицеты и т. д.).

Таблица 2 – Микробиологическая оценка мяса индеек.

Показатель	Ед. изм.	Результат испытаний				Норматив
		Контроль I	Опытная I	Контроль II	Опытная II	
<i>Listeria.monocytogens</i>	г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается в 25,0 г.
КМАФА.М	КОЕ/г	8x10*3±131,4	2x10*3±98,26***	7x10*3±107,33	3x10*3±112,40***	Не более 1x10*4 КОЕ/г
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	г	Не обнаружено в 25,0 г.	Не обнаружено в 25,0 г.	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается в 25,0 г.

Примечание: P<0,001

Результаты микробиологической оценки мяса всех групп показали, что не превышен допустимый предел. Однако, КМАФА.М во второй опытной группе уменьшилось на 57,14% по сравнению со второй контрольной группой. Кроме того, в первой опытной группе было обнаружено наименьшее количество КМАФА.М – 2x10*3, что меньше, чем в первой контрольной группе на 75,0%.

Заключение. Использование кормовой добавки «Асидо БИО-Цит» жидкий» в питьевой воде индеек в разном возрасте с 1 дня до убоя и с 28 дня до убоя уменьшило количество КМАФА.М на 75,0 и 57,1% соответственно, это может быть следствием: снижения pH воды, что приводит к уменьшению бактериального загрязнения, изменения значения «кислотосвязывающей способности», что позволяет предотвратить негативное воздействие внешних факторов (различные виды стресса).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Горлов, И.Ф. Использование новых кормовых добавок для повышения мясной продуктивности молодняка / И.Ф. Горлов, Е.А. Кузнецова, Д.А. Ранделин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – С. 17.

2. Богомолов, В.В. Изучение эффективности использования подкислителя

кормового «Асидо Био-ЦИТ» жидкий» в рационах поросят группы дорастивания. / В.В. Богомолов [и др.] // Генетика и разведение животных. – 2016. – Т. 3. – С. 64-68.

3. Косинец, А.Н. Антибиотикорезистентность. Новые возможности антибактериального воздействия// А.Н. Косинец, А.В. Фролова, В.П. Булавкин [и др.] // Пути торможения антибиотикорезистентности вестник ВГМУ. – 2011. – Т. 13. – С. 70-77.

4. Лумбунов, С.Г. Применение биологически активных веществ в животноводстве и птицеводстве Бурятии / С.Г. Лумбунов, К.В. Лузбаев, Е.А. Александрова // Монография. – Улан-Удэ: Изд-во ФГОУ ВПО «БГСХА им. В.Р. Филиппова», 2006. – 104 с.

5. Николаев, С.И. Биологически активная добавка «Эльтон» в кормлении кур-несушек хайсекс коричневый / С.И. Николаев, А.Н. Струк, А. Г. Найдова [и др.] // Известия Нижневолжского Агро университета: Научно-педагогический журнал. – 2017. – Т. 3. – С. 47-52.

6. Погорельская, Л.В. Биорегуляторы формирования микробно-иммунологической устойчивости. Эпидемиология и инфекционные болезни // Л.В. Погорельская [и др.] // Актуальные вопросы. – 2013. – Т.5. – С. 68-70.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЯСА ИНДЕЕК ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АСИДО БИО-ЦИТ» ЖИДКИЙ»

Дандрави М.К.
Резюме

Это исследование было направлено на изучение влияния добавления новой кормовой добавки «АСИДО БИО-ЦИТ» в питьевую воду в дозе 1,0 мл/голову/сутки на бактериальное обсеменение мяса индеек. Результаты показали, что использование кормовой добавки «Асидо Био-Цит» жидкий» приводит к значительному снижению количества КМАФА.М в мясе индеек при использовании его в разном возрасте с 1 дня до убоя и с 28 дня до убоя, на 75,0 и 57,14 %, соответственно.

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF TURKEY MEAT WHEN INCLUDED IN THEIR DIET THE FOOD ADDITIVE "ASIDO BIO-TCIT" LIQUID "

Dandravy M.K.,
Summary

This study was aimed at studying the effect of adding new feed additives "ASIDO BIO-CIT in drinking water" at a dose of 1.0 ml / head / day on bacteria contaminations of turkey meat. The results showed that the use of "ASIDO BIO-TCIT" leads to a significant reduction in the amount of mesophilic aerobic and facultative anerobic bacteria in turkey meat when used at different ages from 1 day until slaughter and from 28 days until slaughter, by 75 and 57.14 %, respectively.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-77-80

УДК 636.087.7:636.592

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ИНДЕЕК ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АСИДО БИО-ЦИТ» ЖИДКИЙ»

Дандрави М.К. – аспирант, Волков А.Х. – д.в.н., профессор.,
Юсупова Г.Р. – д.б.н., доцент., Николаев Н.В. – к.в.н., доцент

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

Ключевые слова: ветеринарно-санитарная экспертиза, кормовая добавка, мясо, индейки
Keywords: veterinary-sanitary expertise, feed additive, meat, turkeys

Разведение индеек в промышленных масштабах было введено в России в 80-х годах XX века. В настоящее время в РФ функционируют промышленные комплексы по выращиванию индеек [1, 2, 3,].

Согласно данным ФАО, численность индеек во всем мире выросла до 47,6481 тыс. голов. Производство мяса индеек выросло до 0,8 кг на человека в год с 5290 до 5610 тысяч тонн [2, 4].

Пробиотики в качестве кормовых добавок в последнее время используются в рационах птиц для повышения резистент-

ности и иммунного ответа организма. Они скормливаются животным и птице для колонизации кишечной среды и улучшения баланса флоры [1, 6, 7].

Пробиотики регулируют микробную среду кишечника, уменьшают нарушение пищеварения, подавляют патогенные кишечные микроорганизмы и улучшают коэффициент конверсии корма [3, 4, 5].

Материал и методы исследования. С целью изучения влияния кормовой добавки «Асидо Био-ЦИТ» жидкий» на

органолептические и физико-химические показатели мяса индеек исследования проводились в ООО «Агрофирма «Залесный» Зеленодольского района Республики Татарстан. Согласно схеме опыта, индейки контрольных групп не получали кормовую добавку «Асидо Био-ЦИТ» жидкий».

Индейки I опытной группы получали «Асидо Био-ЦИТ» жидкий» в дозе 0,5 мл на голову в сутки с 1 дня до убоя. Индейки II опытной группы получали «Асидо Био-ЦИТ» жидкий» в дозе 1 мл на голову в сутки с 28 дня до убоя. В конце опыта был

проведен контрольный убой по 5 голов в каждой группе. Органолептические и физико-химические исследования мяса индеек проводились на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Органолептические показатели мяса и бульона индеек: внешний вид, аромат, цвет, консистенцию, сочность, вкус оценивали по 9 балльной шкале комиссией из 7 человек.

Результаты исследований. Результаты дегустационной оценки мяса индеек и бульона представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Дегустационная оценка мяса индеек и бульона

Показатель	Группа			
	Контрольная I	Опытная I	Контрольная II	Опытная II
	Мясо			
Внешний вид	7,8±0,40	8,1±0,50*	8,0±0,52	8,2±0,40
Аромат	8,0±0,24	8,3±0,57*	7,9±0,88	8,3±0,70*
Цвет	7,9±0,25	8,2±0,54	7,5±0,72	8,4±0,71**
Консистенция	7,8±0,54	7,8±0,83	7,7±0,87	8,1±0,44
Сочность	8,0±0,00	8,1±0,44	7,8±0,40	8,0±0,37
Вкус	7,8±0,65	8,1±0,71*	8,0±0,90	8,2±0,75
Общая оценка	47,3±7,41	48,6±6,92	46,9±6,87	49,2±7,53
Бульон				
Внешний вид	7,7±0,70	8,0±0,63	7,9±0,61	8,1±0,77
Аромат	7,9±0,62	8,4±0,50	7,9±0,81	8,2±0,54
Цвет	8,1±0,25	8,3±0,44	7,6±0,71	8,4±0,61**
Вкус	8±0,52	8,1±0,77	7,7±0,79	8,3±0,57*
Наваристость	7,3±0,70	7,5±1,02	7,4±0,80	7,6±0,80
Общая оценка	39±5,09	40,3±6,46	38,5±5,57	40,6±5,21

Таблица 2 – Физико-химические показатели мяса первой контрольной и опытной групп

Показатель	Контрольная группа I		Опытная группа I	
	Красное мясо	Белое мясо	Красное мясо	Белое мясо
Кислотность, pH	6,01±0,16	5,97±0,10	5,91±0,09	5,85±0,09
Амино-аммиачный азот (мг КОН)	1,12±0,07	1,08±0,09	0,98±0,08	0,88±0,06
Реакция на пероксидазу	+	+	+	+
Реакция с сернокислой медью	–	–	–	–
Количество микроорганизмов в одном поле зрения мазков-отпечатков				
Поверхностный слой	3,30±0,90	3,80±0,98	2,10±1,04*	2,20±0,98*
Глубокий слой	3,1±1,14	2,90±1,04	2,10±1,54	2,10±0,94

Общий балл оцениваемого белого мяса первой опытной группы был выше, чем у первой контрольной группы на 2,7 %, а у второй опытной группы – выше на 4,9 %, по сравнению со второй контрольной группой. Результаты оценки показали, что самые высокие баллы были поставле-

ны бульону, приготовленному из мяса индеек второй опытной группы (40,6), что выше, чем в контрольной группе на 5,5 %.

Физико-химические показатели мяса индеек первой контрольной и опытной групп представлены в таблице 2.

Результаты таблицы 2 показывают,

что pH и содержание аминокислотного азота в белом и красном мясе индеек существенно не различаются между контрольной и опытной группами, реакция на пероксидазу положительная, а реакция с сернокислой медью отрицательная. Однако, микроскопия мазков-отпечатков с поверхностных слоёв красного и белого мяса

индеек свидетельствует о значительном снижении количества микроорганизмов в первой опытной группе по сравнению с контрольной на 57,14 % и 72,72 % соответственно.

Физико-химические показатели мяса индеек второй контрольной и опытной групп представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели мяса второй контрольной и опытной групп

Показатель	Контрольная группа II		Опытная группа II	
	Красное мясо	Белое мясо	Красное мясо	Белое мясо
Кислотность, pH	5,92±0,13	6,02±0,16	6,10±0,09	5,93±0,14
Аминокислотный азот (мг КОН)	0,94±0,09	0,83±0,10	0,74±0,09	0,76±0,12
Реакция на пероксидазу	+	+	+	+
Реакция с сернокислой медью	–	–	–	–
Количество микроорганизмов в одном поле зрения мазков-отпечатков				
Поверхностный слой	3,40±1,11	3,20±0,75	1,80±0,98	1,80±0,92
Глубокий слой	1,90±0,70	1,40±1,02	1,30±0,78	0,80±0,37

Из таблицы 3 видно, что во всех группах значения pH находятся в пределах нормы, реакция на пероксидазу положительная, а реакция с сернокислой медью отрицательная.

Микроскопическое исследование мазков-отпечатков с поверхностных слоев красного и белого мяса второй опытной группы показало, что количество микроорганизмов уменьшилось, по сравнению со второй контрольной группой на 88,89 % и 77,78 % соответственно. Кроме того, при микроскопическом исследовании мазков-отпечатков с глубоких слоев красного и белого мяса второй опытной группы выяснили, что количество микроорганизмов снизилось, по сравнению со второй контрольной группой на 46,15 % и 75 % соответственно.

Заключение. Использование в кормлении индеек функциональной кормовой добавки «Асидо Био-ЦИТ» жидкий» улучшает органолептические показатели их мяса и не оказывает существенного влияния на физико-химические показатели исследуемого мяса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Волков, А.Х. Обоснование применения активированного энергопротеинового концентрата «биогуммикс» в животноводстве / А.Х. Волков, Э. К. Папуни-

ди, Г.Р. Юсупова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 229. – С. 41-44.

2. Наружный, А.Г. Использование витаминно-минерального препарата «Карцесел» для повышения репродуктивных качеств свиноматок / А.Г. Наружный, А.Т. Мысик, Н.И. Крейндына [и др.] // Зоотехния. – 2015. – Т. 2. – С. 29-30.

3. Николаев, Н.В. Разработка норм времени на проведение санитарно-микробиологических исследований мяса индеек / Н.В. Николаев, П.В. Софронов, Г.Р. Юсупова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 223. – С. 136-139.

4. Фисинин, В.И. Оценка кормовой добавки «Орегостим» // В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Б.В. Авдонин // Птицеводство. – 2010. – № 8. – С. 18-19.

5. Якимов, О.А. Научное обоснование применения пробиотического препарата в кормлении индеек / О.А. Якимов, Р.В. Айметов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – № 227. – С. 97-101.

6. Al-Sultan, S.I. Comparative effects of using prebiotic, probiotic, synbiotic and

acidifier on growth performance, intestinal microbiology and histomorphology of broiler chicks / S.I. Al-Sultan, S.M. Abdel-Raheem,

W.R. El-Ghareeb [et al.] / Japanese Journal of Veterinary Research. – 2016. –64 (2). – P. 187-195.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ИНДЕЕК ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АСИДО БИО-ЦИТ» ЖИДКИЙ

Дандрави М.К., Волков А.Х., Юсупова Г.Р., Николаев Н.В.
Резюме

Результаты исследований показали значительное улучшение органолептических показателей мяса индеек при включении в рацион кормовой добавки «Асидо Био-ЦИТ» жидкий. При этом физико-химические показатели проб мяса из всех опытных групп находились в пределах нормы. Кроме того, было замечено значительное уменьшение количества микроорганизмов в одном поле зрения при микроскопии мазков-отпечатков.

VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF TURKEY MEAT WHEN THE FEED ADDITIVE «ASIDO BIO-TCIT» LIQUID IS INCLUDED

Dandravy M.K., Volkov A.Kh., Yusupova G.R., Nikolaev N.V.
Summary

The results showed a significant improving in the organoleptic characters. while, all values of physical chemical tests of all samples from all groups were within the normal limits. Furthermore, it is noticed to be a significant decrease in the number of bacteria in a single field of view under smear microscopy.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-80-83

УДК 619: 631.1:336.22

НАЛОГ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ДОХОД И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В СФЕРЕ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Домолазов С.М. – к.в.н., доцент

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

Ключевые слова: налог, налогообложение, самозанятые, ветеринарное предпринимательство

Keywords: tax, taxation, self-employed, veterinary business

В сфере ветеринарного предпринимательства применяется традиционная система налогообложения (налог на доходы физических лиц, налог на прибыль, налог на добавленную стоимость), а также налог на вмененный доход и на основе патента [1]. В связи с принятием федерального закона от 27 ноября 2018 г. № 422-ФЗ (в редакции от 1.04.2020 г.) О проведении эксперимента по установлению специального налогового режима «Налог на профессио-

нальный доход», появилась возможность принять участие в проведении эксперимента по апробации новой налоговой системы в сфере ветеринарного предпринимательства [2].

Материал и методы исследований. Принято решение о проведении эксперимента о применении налога на профессиональный доход в городе Москве, Московской, Калужской областях и Республике Татарстан с 1 января 2019 г. до 31

декабря 2028 г. Зона проведения этого эксперимента расширена еще на 19 субъектов РФ с 1 января 2020 г. В рамках этого эксперимента будут участвовать самозанятые ветеринарные врачи [4].

Результаты исследований. Подробным изучением нового закона и возможности его применения в сфере ветеринарного предпринимательства установлено, что если гражданин регистрируется как самозанятый в соответствии с законом, то при оказании услуг физическим лицами налог будет составлять 4 %, а если услуги оказываются юридическим лицам или ИП – то 6 %. Объектом налогообложения признаются доходы от реализации товаров – работ, услуг, имущественных прав [2, 3].

Физические лица, применяющие специальный налоговый режим, имеют право в соответствии со ст. 12 (ФЗ №422) на уменьшение суммы налога на сумму налогового вычета в размере не более 10 000 рублей [2].

Самозанятые ветеринарные специалисты имеют право на: осуществление своей деятельности на территории любого из субъектов Российской Федерации, включенных в эксперимент и изменять место ведения деятельности не чаще одного раза в календарный год; осуществление любой ветеринарной деятельности в соответствии с Законом РФ «О ветеринарии», за исключением выписки справок, актов и сопроводительных документов, продажи лекарственных и подакцизных товаров; виды деятельности, доходы от которых облагаются налогом на профессиональный доход, без государственной регистрации в качестве индивидуальных предпринимателей, за исключением видов деятельности, ведение которых требует обязательной регистрации в качестве индивидуального предпринимателя в соответствии с федеральными законами, регулирующими ведение соответствующих видов деятельности; право уплачивать страховые взносы на обязательное пенсионное страхование в добровольном порядке с ограничением максимального размера таких взносов; осуществление рекламы своих услуг; проведение клинического осмотра животных; оказание лечебной помощи животным,

находящимся в личных подсобных хозяйствах граждан и предприятиях различных форм собственности; проведение терапевтических и хирургических процедур; проведение консультаций по вопросам лечения и воспроизводства животных, соответствующего содержания и кормления животных согласно зоогигиеническим требованиям; проведение ветеринарных мероприятий по предупреждению заболеваний и падежа животных [2, 3, 4, 5]

Обязанности самозанятых ветеринарных специалистов: зарегистрироваться в приложении «Мой налог» или приобрести патент для осуществления ветеринарной деятельности, как самозанятый гражданин; строго выполнять требования Закона РФ «О ветеринарии»; осуществлять уплату налога в срок не позднее 25 числа месяца, следующего за истекшим налоговым периодом; обеспечивать надлежащее качество выполняемых ветеринарных работ; вовремя извещать руководителя предприятия и главного ветеринарного врача района о появлении заразных заболеваний [3, 4, 5].

В таблице 1 представлена сравнительная характеристика ветеринарного предпринимателя и самозанятого ветеринарного врача в сфере налогообложения.

Порядок исчисления и уплаты налога определен статьёй 11 Федерального закона «О налоге на профессиональный доход». Объединение элементов налогообложения в рамках одной статьи допущено и при установлении иных специальных налоговых режимов, в частности системы налогообложения для сельскохозяйственных товаропроизводителей. Исчисление налога на профессиональный доход осуществляет налоговый орган посредством мобильного приложения «Мой налог», которое в автоматическом режиме уведомляет налогоплательщика о сумме налога, подлежащей к уплате по итогам налогового периода. Налогоплательщик обязан сформировать чек и представить его покупателю (заказчику), при этом использование контрольно-кассовой техники не предусмотрено, что является особенностью налога на профессиональный доход. Налоги, подлежащие уплате, при примене-

нии иных специальных налоговых режимов налогоплательщик исчисляет самостоятельно, за исключением налога по па-

тентной системе налогообложения, который рассчитывается налоговым органом и указывается в полученном патенте.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики ветеринарного предпринимателя и самозанятого ветеринарного врача в сфере налогообложения

Показатель	Ветеринарный предприниматель	Самозанятый ветеринарный врач
Наемные работники	Есть право нанимать работников	Могут только объединяться с коллегами, чтобы совместно выполнять работу
Доход	До 150 млн. рублей в год	До 2,4 млн. рублей в год
Ставка налога	Зависит от выбранной системы налогообложения	4 % от дохода по сделкам с физическими лицами и 6 % с юридическими лицами
Регистрация	Необходимо обязательно зарегистрироваться в ФНС и управлении ветеринарии региона	Регистрация осуществляется через мобильное приложение «Мой налог»
Оплата налогов	Обязаны платить налоги в соответствии с выбранной системой налогообложения	Оплата налога осуществляется через мобильное приложение «Мой налог», и рассчитывается самим приложением исходя из месячного дохода ветврача
Гарантии	Налоговые условия могут, меняться каждый год	Условия не поменяются до 2028 года
Онлайн-касса	Нужна	Не нужна
Физическое лицо	Может быть иностранцем	Только граждане субъектов РФ, на территории которого установлен специальный налоговый режим

Заключение. Задача, поставленная в соответствии с Указом Президента РФ перед Правительством РФ и органами государственной власти субъектов РФ по «обеспечению благоприятных условий осуществления деятельности самозанятыми гражданами посредством разработки нового режима налогообложения» на уровне нормативного регулирования решена, однако в законе до настоящего времени не определен перечень профессий для самозанятых граждан. Субъекты Российской Федерации, участвующие в эксперименте, имеют полномочия самостоятельно формировать этот перечень. Считаем, что эта система налогообложения самозанятых специалистов в сфере ветеринарного предпринимательства вполне реально обеспечивает благополучные условия для развития малого бизнеса. В связи с тем, что Закон является экспериментальным проектом, сложно представить его влияния на развитие предпринимательства в сфере ве-

теринарии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. «Налоговый кодекс Российской Федерации» от 31.07.1998 N 146-ФЗ. (с изменениями и дополнениями от 1 апреля 2020 года № 102 ФЗ).
2. Федеральный закон от 27.11.2018 N 422-ФЗ (ред. от 01.04.2020) "О проведении эксперимента по установлению специального налогового режима «Налог на профессиональный доход».
3. Закон Российской Федерации «О ветеринарии» 1993г., с доп. и изм. (в ред. от 24.04.2020 г.).
4. Домолазов, С.М. Налогообложение в сфере ветеринарии / С.М. Домолазов // Учебное пособие. – 2019. – 108 с.
5. Никитин, И.Н. Практикум по организации ветеринарного дела: учебное пособие / И.Н. Никитин. – 4 изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Изд. Лань, 2020. – 324 с.

НАЛОГ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ДОХОД И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В СФЕРЕ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Домолазов С.М.
Резюме

В статье представлены основные характеристики закона «О проведении эксперимента по установлению специального налогового режима «Налог на профессиональный доход» применительно к предпринимательству в сфере ветеринарии. Задача, поставленная в соответствии с Указом Президента РФ перед Правительством РФ и органами государственной власти субъектов РФ по «обеспечению благоприятных условий осуществления деятельности самозанятыми гражданами посредством разработки нового режима налогообложения» на уровне нормативного регулирования решена, однако в законе до настоящего времени не определен перечень профессий для самозанятых граждан. Субъекты Российской Федерации, участвующие в эксперименте имеют полномочия самостоятельно формировать этот перечень. Считаем, что эта система налогообложения самозанятых специалистов в сфере ветеринарного предпринимательства вполне реально обеспечивает благополучные условия для развития малого бизнеса. В связи с тем, что Закон является экспериментальным проектом, сложно представить его влияния на развитие предпринимательства в сфере ветеринарии.

PROFESSIONAL INCOME TAX AND ITS APPLICATION IN THE FIELD OF VETERINARY ENTREPRENEURSHIP

Domolazov S.M.
Summary

The task set in accordance with the Decree of the President of the Russian Federation with the Government of the Russian Federation and the state authorities of the constituent entities of the Russian Federation to “ensure favorable conditions for the activities of self-employed citizens through the development of a new taxation regime” at the level of regulatory regulation has been solved, but the list of professions to date has not been determined self-employed citizens, subjects of the Russian Federation participating in the experiment have the authority to independently create this list. We believe that this system of taxation of self-employed specialists in the field of veterinary business quite realistically provides favorable conditions for the development of small businesses. Due to the fact that the Law is a pilot project, it is difficult to imagine its impact on the development of entrepreneurship in the field of veterinary medicine.

МИКОФЛОРА КОРМОВ В РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Ермолаева О.К.¹ – к.б.н., с.н.с., **Танасева С.А.**¹ – к.б.н., с.н.с., **Матросова Л.Е.**¹ – д.б.н., зав. лаб. микотоксинов, **Потехина Р.М.**¹ – к.б.н., в.н.с., **Красовская Ю.В.**² – к.в.н., нач. отдела учебной работы и качества образования

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

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

Ключевые слова: грибы, микотоксины, фузариум, корма, зерно

Keywords: fungus, mycotoxins, Fusarium sporotrichioides, feed, corn

В настоящее время все большую актуальность приобретает проблема обеспечения безопасности кормов и кормового сырья. Корма растительного происхождения наиболее часто поражаются микроскопическими грибами, продуцирующими при определённых условиях высокотоксичные метаболиты – микотоксины. Эти природные экотоксиканты неблагоприятно влияют на здоровье животных и птиц, снижают их продуктивность и резистентность, повышают восприимчивость к инфекционным заболеваниям [3, 7, 9, 11, 13, 14]. Кроме того, при микотоксикозах отмечаются микробиологические нарушения кишечного биоценоза [15].

Ведущая роль среди плесневых грибов, способных продуцировать микотоксины, отводится грибам рода *Aspergillus* (афлатоксины B1, B2, G1, G2), *Fusarium* (Т-2 токсин, зеараленон, воми毒素), *Penicillium* (патулин, ократоксин).

Микроскопические грибы широко распространены в природе и могут длительное время существовать в почве [4, 6]. Высокая степень сохранности гриба во многом объясняется активной вегетацией за счет сапрофитного питания, а также разнообразием клеточных структур, помимо мицелия, обеспечивающих размножение (макроконидии, микроконидии, хламидоспоры). Из кормов удалить микотоксины практически невозможно, так как они устойчивы к действию высоких тем-

ператур и кислотности среды.

Поэтому, важнейшей задачей современной ветеринарии является профилактика микотоксикозов, которая в первую очередь основывается на проведении мониторинга микроскопических грибов в кормах. В связи с этим, цель наших исследований состояла в изучении распространения микроскопических грибов в районах Республики Татарстан.

Материал и методы исследований. Работа проводилась в лаборатории микотоксинов ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». В качестве объектов исследования послужили пробы сельскохозяйственной продукции, поступившие из различных районов РТ в период 2018-2019 годов. Микологические исследования и отбор проб проводили согласно методическим указаниям «Методические указания по санитарно-микологической оценке и улучшению качества кормов». Для выделения микромицетов использовали агаризованные питательные среды (агар Чапека, Сабуро, сусло-агар). Дифференциацию и определение родовой и видовой принадлежности грибов проводили по определителям микроскопических грибов [1, 2, 5, 10]. Токсичность выделенных изолятов грибов определяли на простейших *Paramecium caudatum* [12].

Результаты исследований. В кормах республики Татарстан доминирующими являются микроскопические грибы рода *Aspergillus*, *Fusarium*, *Mucor* и *Penicillium*.

Установлено, что 46 % проб кормов загрязнено микроскопическими грибами рода *Aspergillus* (*A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*), 42 % кормов загрязнены микромицетами рода *Fusarium* (*F. sporotrichioides*, *F. graminearum*, *F. moniliforme*), 10 % – *Penicillium*. Значительно реже в пробах кормов обнаруживали микроскопические грибы рода *Alternaria* (1,5 %) и *Candida* (0,5 %).

Проведенные исследования показали, что в кормах из хозяйств Альметьевского района выявлялись микроскопические грибы рода *Fusarium* до 42 %, среди них *F. sporotrichioides*, *F. graminearum*, *F. moniliforme*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*, которые обладали токсичными и умеренно токсичными свойствами. При анализе кормов из Зеленодольского района наибольшее загрязнение грибами рода

Aspergillus (*A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*) отмечено в пшенице (44 %), ржи (16 %) и ячмене (10 %). Токсическими свойствами обладали 41,7 % изолятов.

Корма Аксубаевского района были загрязнены грибами рода *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Trichoderma*. 48,8 % выделенных грибов рода *Fusarium* (*F. sporotrichioides*, *F. graminearum*, *F. moniliforme*, *F. culmorum*, *F. oxysporum*) обладали токсигенными свойствами.

В Чистопольском районе зерновые были также загрязнены микромицетами различных родов. Из наиболее опасных грибов-продуцентов микотоксинов были выявлены представители рода *Fusarium* (*F. sporotrichioides*, *F. graminearum*, *F. moniliforme*, *F. culmorum*, *F. avenaceum*), из которых на долю токсичных штаммов приходилось 41,7 % (Рисунок 1).

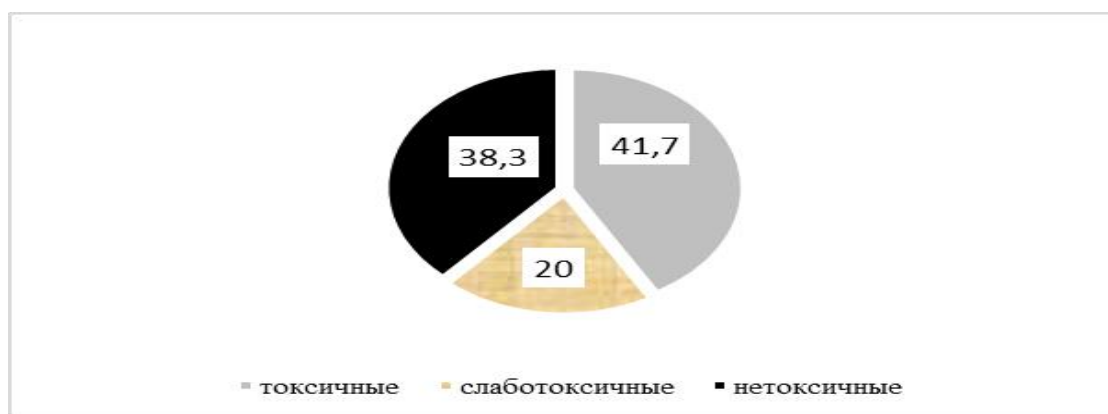


Рисунок 1 – Степень токсичности кормов Чистопольского района РТ, %.

Грибы рода *Fusarium* выделялись и в Высокогорском районе, из 5 представителей этого рода 4 вида обладали токсическими свойствами (*F. sporotrichioides*, *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. oxysporum*), их количество составило 27,8 %.

В образцах кормов из хозяйств Пестречинского района обнаружены микромицеты родов *Aspergillus* (*A. flavus*, *A. niger*), *Fusarium*, *Penicillium*, *Mucor* и *Rhizopus*. Наибольшее количество токсигенных грибов приходилось на род *Fusarium* (26,8 %), среди которых присутствовали *F. sporotrichioides*, *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. moniliforme*, *F. poae*.

Фузарии, также выявлялись в Ар-

ском районе, слаботоксичными свойствами из них обладали 12 % и токсичными – 8 %. В Сабинском районе грибами рода *Fusarium* было загрязнено 38 % поступивших образцов, из них соответственно 15 % и 5 % были слаботоксичными и токсичными.

Высокое поражение зерновых микромицетами *Aspergillus* sp. (46 %), *Fusarium* sp. (42%), *Mucor* sp. (15 %) отмечено в южной зоне Татарстана.

Наиболее часто устанавливали поражение зерна пшеницы и ржи аспергиллами в Тукаевском и Спасском районах, где микромицеты выявили в 43 и 35 % проб зерна, соответственно. Значительно реже грибы *Aspergillus* обнаруживали в

пробах зерна ячменя – 28 %. Из них токсическими свойствами обладали 21 % исследованных штаммов.

В кормах из Чистопольского и Мамадышского районов зарегистрировано наименьшее содержание грибов (19 %). Определение видовой принадлежности фузариев из зерна позволило отнести их к следующим видам: *F. moniliforme*, *F. avenaceum*, *F. graminearum*, *F. culmorum* и *F. sporotrichioides*.

Также относительно небольшую распространенность фузариий наблюдали в Высокогорском районе – 16 %.

В Кукморском районе на род *Fusarium* приходилось 38 %, среди которых присутствовали *F. moniliforme*, *F. sporotrichioides*, *F. graminearum*, *F. poae*. В образцах проб, поступивших из Верхнеуслонского района, выделили микромицеты *F. moniliforme* (кукуруза, комбикорм от 8 до 20 %, овес, ячмень – 1-4 %).

Отмечено высокое контаминирование кормов в Буинском районе грибами рода *Fusarium* от 20 до 42%, преимущественно изолятами *F. sporotrichioides*, *F. graminearum*, *F. moniliforme*.

Более интенсивная контаминация кормов выявлена у трех микромицетов – *Aspergillus*, *Penicillium* и *Fusarium* – в Алексеевском районе. При этом чаще грибы рода *Fusarium* доминировали в летний период. Наиболее часто идентифицировали 4 вида фузариум: *F. moniliforme* (8 %), *F. avenaceum* (10 %), *F. graminearum* (10 %), *F. sporotrichioides* (30 %).

Все выделенные изоляты из свежей травы Тукаевского, Пестречинского, Спасского района показали токсичность, а из Мамадышского, Актанышского и Тукаевского района изоляты продуцировали трихотеценовые микотоксины (Т-2 токсин и дезоксиниваленол).

Заключение. Проведенный микологический анализ кормов из различных районов Республики Татарстан показал высокую степень распространения микромицетов. Наиболее часто в образцах проб были обнаружены микромицеты рода *Aspergillus* (46 %), *Fusarium* (42 %) и *Penicillium* (10 %), продуцирующие при определённых условиях высоко-

токсичные метаболиты – Т-2 токсин, афлатоксины, зеараленон, дезоксиниваленол, патулин и охратоксин А.

Наиболее высокая контаминация микромицетов отмечена в хозяйствах Чистопольского, Тукаевского, Буинского и Арского районов. Из выделенных грибов рода *Fusarium* доминировали *F. sporotrichioides* и *F. graminearum*, рода *Aspergillus* – *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*. По результатам микологического исследования сельскохозяйственным предприятиям выданы рекомендации по использованию токсичных кормов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Билай, В.И. Аспергиллы: научное издание / В.И. Билай, Э.З. Коваль // Наукова Думка. – Киев, 1988. – 204 с.
2. Билай, В.И. Фузариин / В.И. Билай. – Киев: Наук. Думка, 1977. – 444 с.
3. Валиев, А.Р. Иммуносупрессия в патогенезе Т-2 микотоксикоза и её фармакокоррекция // А.Р. Валиев, Э.И. Семёнов, Ф.Г. Ахметов // Ветеринарный врач. – 2011. – № 2. – С.4-6.
4. Ермолаева, О.К. Пораженность кормов грибами рода фузариум / О.К. Ермолаева, Р.М. Потехина, Л.Е. Матросова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Том 239 (III). – С. 121-125.
5. Курасова, В.В. Методы исследования в ветеринарной микологии / В.В. Курасова, В.В. Костин, Л.С. Малиновская. – М.: «Колос», 1971. – 312 с.
6. Матросова, Л.Е. Мониторинг микроскопических грибов в сельскохозяйственной продукции Республики Татарстан / Л.Е. Матросова, О.К. Ермолаева, А.А. Иванов // Ветеринарный врач. – 2009. – № 3. – С. 52-53.
7. Мишина, Н.Н. Влияние комплекса цеолита и шунгита на резистентность и продуктивность цыплят-бройлеров при смешанном микотоксикозе / Н.Н. Мишина, Э.И. Семенов, К.Х. Папуниди [и др.] // Ветеринарный врач. – 2018. – № 6. – С. 3-9.
8. Мухарлямова, А.З. Морфологические и биохимические показатели крови кроликов при экспериментальном афла-

токсикозе на фоне применения ретинола ацетата и цеолита / А.З. Мухарлямова, А.М. Трemasова, С.А. Танасева [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 238. – № 2. – С. 133-138.

9. Папуниди, К.Х. Проблема сочетанных отравлений животных / К.Х. Папуниди, Э.И. Семёнов, И.Р. Кадиков // Ветеринария и кормление. – 2018. – № 2. – С. 71-74.

10. Пидопличко, Н.М. Атлас муко-
ральных грибов / Н.М. Пидопличко, А.А. Милько // Киев: Изд. Наукова думка, 1971. – 188 с.

11. Семенов, Э.И. Сочетанное воз-
действие Т-2 токсина, дезоксиниваленола и зеараленона / Э.И. Семенов // Успехи медицинской микологии. – 2015. – Т.14. – С. 302-306.

12. Спесивцева, Н.А. Микозы и ми-
котоксикозы / Н.А. Спесивцева. – М.: Изд. Колос, 1964 – 520 с.

13. Тарасова Е.Ю. Изыскание
средств для лечения животных при Т-2
микотоксикозе / Е.Ю. Тарасова // Авто-
реф. дис. ...канд. биол. наук: 06.02.03,
06.02.02. Казань, 2010. – 24 с.

14. Тарасова, Е.Ю. Изучение сорб-
ционной активности потенциальных
средств профилактики микотоксинов в
отношении афлатоксинов / Е.Ю. Тарасова,
Э.И. Семенов. Л.Е. Матросова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2020. – № 2. – С. 51-58.

15. Шамилова, Т.А. Состояние ки-
шечного микробиоценоза поросят при
микотоксикозе на фоне применения про-
биотики / Т.А. Шамилова, Л.Е. Матросова,
Ф.Г. Ахметов // Ветеринарный врач. –
2011. – № 1. – С. 4-6.

МИКОФЛОРА КОРМОВ В РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Ермолаева О.К., Танасева С.А., Матросова Л.Е., Потехина Р.М., Красовская Ю.В.
Резюме

В статье представлены результаты микологического анализа кормов, поступивших для исследования в ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» из различных районов Республики Татарстан.

Установлено, что 46 % проб кормов загрязнено микроскопическими грибами рода *Aspergillus* (*A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*), 42 % кормов загрязнены микромицетами рода *Fusarium* (*F. sporotrichiella*, *F. graminearum*, *F. moniliforme*), 10 % – *Penicillium*. Значительно реже в пробах кормов обнаруживали микроскопические грибы рода *Alternaria* (1,5 %) и *Candida* (0,5 %). Наиболее высокая контаминация микромицетов отмечена в хозяйствах Чистопольского, Тукаевского, Буинского и Арского районов.

MYCOFLORA OF FEED IN THE AREAS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Ermolaeva O.K., Tanaseva S.A., Matrosova L.E., Potekhina R.M., Krasovskaya Yu.V.
Summary

The article presents the results of mycological analysis of feed for studies at the Federal State Budgetary Scientific Institution «FCTRB-VNIVI» from different parts of the Republic of Tatarstan.

The study found that 46 % of feed samples were contaminated with microscopic fungi of the genus *Aspergillus* (*A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*), 42% of feeds were contaminated with micromycetes of the genus *Fusarium* (*F. sporotrichiella*, *F. graminearum*, *F. moniliforme*), 10 % – *Penicillium*. Microscopic fungi of the genus *Alternaria* (1,5 %) and *Candida* (0,5 %) were observed less frequently in feed samples. The highest pollution of micromycetes was noted at the farms of Chistopolsky, Tukaevsky, Buinsky, Arsky districts.

ДОЛЯ И ДОСТОВЕРНОСТЬ ВЛИЯНИЯ ГЕНА КАППА-КАЗЕИНА И ДИАЦИЛГЛИЦЕРОЛ О-АЦИЛТРАНСФЕРАЗЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

Загидуллин Л.Р.¹ – к.б.н., доцент, Шайдуллин Р.Р.² – д.с.-х.н., доцент,
Ахметов Т.М.¹ – д.б.н., профессор, Тюлькин С.В.² – д.б.н., ст. преподаватель,
Камалдинов И.Н.¹ – к.б.н., доцент

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

²ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: генотип, CSN3, DGAT1, аллель, доля влияния, показатели молочной продуктивности

Keywords: genotype, CSN3, DGAT1, allele, share of influence, indicators of milk productivity

Интенсивное развитие животноводства неразрывно связано с повышением продуктивности коров и улучшением качественных показателей молока. Одним из условий получения качественной продукции животноводства в больших объемах является внедрение в производство новых высокопродуктивных генетически консолидированных групп животных, отвечающих требованиям современных технологий, адаптированных к условиям эксплуатации.

Эффективная селекционная работа в молочном скотоводстве возможна только при комплексном использовании зоотехнических методов и современных ДНК-технологий. Применение молекулярно-генетических методов раннего прогнозирования величины и направленности продуктивных качеств особи увеличивает темпы селекционного прогресса на половину и способствует получению существенного экономического эффекта [1].

Применение в скотоводстве генетических маркеров, отвечающих за молочную продуктивность, позволит улучшить хозяйственно-полезные признаки коров. В качестве потенциальных ДНК-маркеров молочной продуктивности и качества молока у крупного рогатого скота рассматриваются аллели генов белков молока, гормонов и ферментов. Одними из таких маркеров являются гены каппа-казеин и диа-

цилглицерол О-ацилтрансферазы [2].

В настоящее время особое внимание уделяется локусу гена одного из основных молочных белков – каппа-казеина. Известно, что аллельные варианты молочного белка каппа-казеина связаны с показателями белкомолочности и технологическими свойствами молока при изготовлении творога и сыра [3].

Ген диацилглицерол О-ацилтрансферазы (DGAT1) участвует в обмене жирных кислот. Ген DGAT1 крупного рогатого скота картирован в центромерной области 14 хромосомы. Исследованиями отечественных и зарубежных авторов установлено, что данная мутация достоверно влияет на молочную продуктивность коров, в частности, на удой и содержание жира в молоке. При этом установлено, что аллель А ассоциирован с высокой молочной продуктивностью, а аллель К – с высоким содержанием массовой доли жира в молоке [4, 5, 6, 7].

Вопрос повышения продуктивных качеств коров является повседневной проблемой и обусловлен сочетанием генетических и негенетических факторов. В связи с этим возникает важная проблема изучения доли влияния разных генотипов ДНК-маркеров на продуктивные качества молочного скота.

Цель работы – изучение степени и достоверности влияния генотипа каппа-

казеина и диацилглицерол О-ацилтрансферазы на показатели молочной продуктивности черно-пестрого скота.

Материал и методы исследований. Для проведения исследований и оценки по гену каппа-казеина и диацетилглицерол О-ацетилтрансферазы в условиях племенного репродуктора ООО «Дусым» Атнинского района Республики Татарстан было отобрано 139 коровы-первотелки черно-пестрой породы от которых были взяты пробы крови и выделены образцы ДНК.

Материалом для молекулярного ДНК-тестирования служила венозная кровь животных. Выделение ДНК проводилось с помощью набора «Магносорб» (Интерлабсервис, Москва), согласно инструкции производителя. Генотипы CSN3 и DGAT1 определяли методом ПЦР-ПДРФ (полиморфизм длин рестрикционных фрагментов). Амплификацию проводили на детектирующем амплификаторе «Терцик» («ДНК-технология», Москва). В зависимости от присутствия аллелей А и В

гена CSN3 генотипы были распределены на три группы (AA, AB, BB) и аллелей А и К гена DGAT1 генотипы были распределены на три группы (AA, АК, КК). Для исследования были использованы данные по молочной продуктивности коров с разными генотипами и аллелями CSN3 и DGAT1.

Однофакторный дисперсионный анализ проводили с использованием программного приложения «Excel» из пакета «Microsoft Office», по данным которого определяли силу влияния фактора полиморфизма изучаемых генов на показатели молочной продуктивности коров.

Результаты исследований. Исследованиями установлено, что генотип каппа-казеина наибольшее достоверное влияние оказал на показатель массовой доли белка в молоке коров, его доля влияния составила $\eta^2=0,246$ ($F=22,179$; $P<0,001$) (Таблица 1). Также достоверное влияние генотипа каппа-казеина выявлено на выход молочного белка $\eta^2=0,053$ ($F=3,811$; $P<0,05$).

Таблица 1 – Доля и достоверность влияния генотипа каппа-казеина на показатели молочной продуктивности коров

№ п/п	Показатель	CSN3		
		η^2 , %	F _{факт.}	P
1	Удой за лактацию	0,028	1,986	0,141
2	МДЖ	0,026	1,807	0,168
3	Молочный жир	0,041	2,893	0,059
4	МДБ	0,246	22,179***	0,0001
5	Молочный белок	0,053	3,811*	0,025
6	Индекс молочности	0,014	0,947	0,390

Здесь и далее: * - $P<0,05$, ** - $P<0,01$, *** - $P<0,001$

Таблица 2 – Доля и достоверность влияния генотипа диацилглицерол О-ацилтрансферазы на показатели молочной продуктивности коров

№ п/п	Показатель	DGAT1		
		η^2 , %	F _{факт.}	P
1	Удой за лактацию	0,060	4,356*	0,015
2	МДЖ	0,154	12,380***	0,0001
3	Молочный жир	0,061	4,385*	0,014
4	МДБ	0,059	4,235*	0,016
5	Молочный белок	0,059	4,287*	0,016
6	Индекс молочности	0,075	5,497**	0,005

По остальным показателям молочной продуктивности влияние гена каппа-казеина не превысило 0,028 и было не достоверным. По гену диацилглицерол О-

ацилтрансферазы высокое и достоверное влияние обнаружено по массовой доле жира в молоке – $\eta^2=0,154$ ($F=12,380$; $P<0,001$), количеству молочного жира – $\eta^2=0,061$

($F=4,385$; $P<0,05$), массовой доле белка в молоке – $\eta^2=0,059$ ($F=4,235$; $P<0,05$), выходу молочного белка – $\eta^2=0,059$ ($F=4,287$; $P<0,05$), а также по индексу молочности – $\eta^2=0,075$ ($F=5,497$; $P<0,01$) (Таблица 2).

Следовательно, выявлено влияние гена диацилглицерол О-ацилтрансферазы на все показатели молочной продуктивности коров.

Таким образом, большая сила влияния гена CSN3 оказана на белковомолочность, а гена DGAT1 – на жирномолочность.

Также был проведен дисперсионный анализ влияния отдельных аллелей гена каппа-казеина и диацилглицерол О-ацилтрансферазы на показатели молочной продуктивности коров. Установлено, что аллель А гена каппа-казеина имеет досто-

верное влияние на качественные показатели молочной продуктивности коров: молочный жир – $\eta^2=0,035$ ($F=4,727$; $P<0,05$), массовую долю белка в молоке – $\eta^2=0,036$ ($F=4,879$; $P<0,05$), молочный белок – $\eta^2=0,032$ ($F=4,365$; $P<0,05$), причем наиболее высокая доля влияния оказана на белковомолочность (Таблица 3).

Аллель В гена каппа-казеина оказывает достоверное воздействие только на массовую долю белка – $\eta^2=0,342$ при высоком значении критерия Фишера – $F_{\text{факт.}}=26,489$ ($P<0,001$). Это говорит о том, что как генотип, так и аллель каппа-казеина тесно связан с высокой белковомолочностью животных.

Степень влияния желательного аллеля В на остальные показатели молочной продуктивности была меньше $\eta^2=0,013$.

Таблица 3 – Доля и достоверность влияния аллельных вариантов гена каппа-казеина на показатели молочной продуктивности коров

№ п/п	Показатель	Аллель CSN3					
		А			В		
		η^2 , %	$F_{\text{факт.}}$	Р	η^2 , %	$F_{\text{факт.}}$	Р
1	Удой за лактацию	0,023	3,082	0,081	0,001	0,075	0,785
2	МДЖ	0,027	3,547	0,062	0,002	0,077	0,782
3	Молочный жир	0,035	4,727*	0,032	0,001	0,051	0,823
4	МДБ	0,036	4,879*	0,029	0,342	26,489***	0,0001
5	Молочный белок	0,032	4,365*	0,039	0,013	0,649	0,424
6	Индекс молочности	0,010	1,369	0,244	0,001	0,072	0,789

Таблица 4 – Доля и достоверность влияния аллельных вариантов гена диацилглицерол О-ацилтрансферазы на показатели молочной продуктивности коров

№ п/п	Показатель	Аллель DGAT1					
		А			К		
		η^2 , %	$F_{\text{факт.}}$	Р	η^2 , %	$F_{\text{факт.}}$	Р
1	Удой за лактацию	0,045	6,175*	0,014	0,041	3,779	0,055
2	МДЖ	0,019	2,501	0,116	0,163	17,305***	0,0001
3	Молочный жир	0,058	7,949**	0,006	0,016	1,434	0,116
4	МДБ	0,010	1,340	0,249	0,061	5,739*	0,019
5	Молочный белок	0,051	6,978**	0,009	0,029	2,634	0,108
6	Индекс молочности	0,056	7,743**	0,006	0,051	4,794*	0,031

Аллель А гена диацилглицерол О-ацилтрансферазы наибольшее влияние оказал на количество молочного жира – $\eta^2=0,058$ ($F=7,949$; $P<0,01$) (Таблица 4). Также он имеет достоверное влияние на удой – $\eta^2=0,045$ ($F=6,175$; $P<0,05$) и индекс молочности – $\eta^2=0,056$ ($F=7,743$; $P<0,01$), что не наблюдалось по аллелю А гена каппа-казеина.

Желательный аллель К гена диацилглицерол О-ацилтрансферазы наибольшее достоверное влияние оказал на показатель массовой доли жира в молоке первотелок, его доля влияния составила $\eta^2=0,163$ ($F=17,305$; $P<0,001$). Также достоверное влияние данного аллеля было по массовой доле белка в молоке $\eta^2=0,061$ ($F=5,739$; $P<0,05$) и по индексу молочности

– $\eta^2=0,051$ ($F=4,794$; $P<0,05$). Следовательно, при целенаправленной селекционной работе с животными желательных аллелей на повышение жирномолочности можно будет добиться и повышения белкомолочности.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод, что наиболее сильное и достоверное влияние на белкомолочность оказывает генотип и аллель В каппа-казеина; на жирномолочность – генотип и аллель К диацилглицерол О-ацилтрансферазы. При этом на показатели молочной продуктивности более широкое влияние оказывает генотип DGAT1.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абельдинов, Р.Б. Биологический статус коров симментальской породы казахстанской селекции с различным генотипом по генам-кандидатам белкового обмена / Р.Б. Абельдинов, Т.К. Бексеитов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2 (148). – С.81-87.

2. Загидуллин, Л.Р. Полиморфизм генов каппа-казеина и диацилглицерол О-ацилтрансферазы у черно-пестрой породы скота / Л.Р. Загидуллин, Р.Р. Шайдуллин, Т.М. Ахметов [и др.] // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 1(37). – С.24-34.

3. Капельницкая, Е. Молочная про-

дуктивность и технологические свойства молока коров с различными генотипами каппа-казеина / Е. Капельницкая, А. Шилова // Главный зоотехник. – 2015. – № 4. – С. 34-39.

4. Позовникова, М.В. Молочная продуктивность коров с различными генотипами DGAT1 / М.В. Позовникова // Эффективное животноводство. – 2018. – №7. – С.46-47.

5. Позовникова, М.В. Полиморфизм гена диацилглицерол-ацилтрансферазы-1 у быков отечественного генотипа айрширской породы / М.В. Позовникова, Г.Н. Сердюк, О.В. Тулинова // Известия Оренбургского аграрного университета. – 2018. – С.295-297.

6. Шайдуллин, Р.Р. Межлинейный полиморфизм гена каппа-казеина и его влияние на молочную продуктивность коров / Р.Р. Шайдуллин, Г.С. Шарафутдинов, А.Б. Москвичёва [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – № 5. – С. 51-55.

7. Winter, A. Association of a lysine232/alanine polymorphism in a bovine gene encoding acylCoA: diacylglycerol acyltransferase (DGAT1) with variation at a quantitative trait locus for milk fat content [Text] / A. Winter, W. Kramer, F.A.O. Werner [et al.] // PNAS. – 2002. – V. 99. – № 14. – P. 9300-9305.

ДОЛЯ И ДОСТОВЕРНОСТЬ ВЛИЯНИЯ ГЕНА КАППА-КАЗЕИНА И ДИАЦИЛГЛИЦЕРОЛ О-АЦИЛТРАНСФЕРАЗЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

Загидуллин Л.Р., Шайдуллин Р.Р., Ахметов Т.М., Тюлькин С.В., Камалдинов И.Н.

Резюме

Целью работы стало изучение степени и достоверности влияния генотипов каппа-казеина (CSN3) и диацилглицерол О-ацилтрансферазы (DGAT1) на показатели молочной продуктивности черно-пестрого скота. Установлено, что генотип CSN3 наибольшее достоверное влияние оказал у первотелок на массовую долю белка в молоке. Доля его влияния составила $\eta^2=0,246$ ($F_{\text{факт.}}=22,179$; $P<0,001$). Также влияние обнаружено на выход молочного белка $\eta^2=0,053$ ($F_{\text{факт.}}=3,811$; $P<0,05$). Генотип DGAT1 достоверно ($P<0,05-0,001$) повлиял на все показатели молочности коров, при наибольшей степени влияния на массовую долю жира – $\eta^2=0,154$ ($F_{\text{факт.}}=12,380$). Желательный аллель В гена CSN3 оказывает достоверное воздействие только на массовую долю белка – $\eta^2=0,342$ при высоком значении критерия Фишера – $F_{\text{факт.}}=26,489$ ($P<0,001$), а аллель К гена DGAT1 на массовую долю жира в молоке – $\eta^2=0,163$ ($F_{\text{факт.}}=17,305$; $P<0,001$). На показатели молочной продуктивности более широкое влияние оказывает генотип DGAT1.

SHARE AND RELIABILITY OF THE INFLUENCE OF CAPPA-CASEIN GENE AND DIACYLGLYCEROL O-ACYLTRANSFERASE ON INDICATORS OF DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS

Zagidullin L.R., Shaidullin R.R., Akhmetov T.M., professor, Tyulkin S.V., Kamaldinov I.N.
Summary

The aim of the work was to study the degree and reliability of the effect of the genotypes of kappa-casein (CSN3) and diacylglycerol O-acyltransferase (DGAT1) on the indicators of milk productivity of black-and-white cattle. It was found that the CSN3 genotype had the greatest significant effect in first-calf heifers on the mass fraction of protein in milk. The share of its influence was $\eta^2 = 0,246$ ($F_{\text{fact}} = 22,179$; $P < 0,001$). Also, the effect was found on the yield of milk protein $\eta^2 = 0,053$ ($F_{\text{fact}} = 3,811$; $P < 0,05$). The DGAT1 genotype significantly ($P < 0,05-0,001$) influenced all indicators of dairy cows, with the greatest influence on the mass fraction of fat - $\eta^2 = 0,154$ ($F_{\text{fact}} = 12,380$). The desired allele B of the CSN3 gene has a significant effect only on the mass fraction of protein - $\eta^2 = 0,342$ with a high value of Fisher's criterion - $F_{\text{fact}} = 26,489$ ($P < 0,001$), and allele K of the DGAT1 gene on the mass fraction of fat in milk - $\eta^2 = 0,163$ ($F_{\text{fact}} = 17,305$; $P < 0,001$). The DGAT1 genotype has a broader influence on milk production indicators.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-92-96

УДК 636.4.033.085.13

ВЛИЯНИЕ КЛАТРАТНОГО КОМПЛЕКСА 3-(2-ФЕНИЛЭТИЛ)-2-ТИОКСО-1,3 ТИАЗОЛИДИН-4-ОНА С БЕТАДЕКСОМ НА АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС И НА СТАНОВЛЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА КРОЛИКОВ

Земляной Р.А.^{1,2} – аспирант, Еримбетов К.Т.^{1,2} – д.б.н., Гончарова А.Я.² – к.б.н., Софронова О.В.¹ – к.т.н., Измestьева О.С.³ – к.б.н., Дзиковская Л.А.³ – к.б.н.

¹ВНИИФБИП – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства - ВИЖ имени Л.К. Эрнста»

²ООО НИЦ «Парк активных молекул»

³МРНЦ имени А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии»

Ключевые слова: соединение 3-(2-фенилэтил)-2-тиоксо-1,3 тиазолидин-4-он, кролики, советская шиншилла, клатратный комплекс, бетадекс, супероксиддисмутаза, каталаза, малоновый диальдегид

Keywords: compound 3- (2-phenylethyl) -2-thioxo-1,3 thiazolidin-4-one, rabbits, soviet chinchilla, clathrate complex, betadex, superoxide dismutase, catalase, malondialdehyde

В настоящее время весьма перспективным является класс соединений, относящийся к роданинам, на основе которых можно разработать средства медицинского и ветеринарного применения. Соединения роданинового ряда – это органические молекулы, содержащие остатки 4-оксо-2-тиоксо-1,3-тиазолидина [12]. Имеются сведения, что роданины проявляют широкий спектр физиологических эффектов и в связи с этим они являются теми соединениями, на основе которых следует разрабатывать как лекарственные средства, так

и биологически активные добавки к кормам. Одним из фармакологически активных соединений из вышеупомянутого класса является 3-(2-фенилэтил)-2-тиоксо-1,3 тиазолидин-4-он. По данным литературы установлено его ингибирующее действие в отношении фермента киназы гликогенсинтазы 3β (GSK3 β). Для производного роданина 3-(2-фенилэтил)-2-тиоксо-1,3 тиазолидин-4-он ингибирующая активность, выраженная в виде IC₅₀, составляет 35 мкМ [9, 10]. GSK3 β участвует в регуляции примерно 50 белков и локализован, как в

цитозоле, так и внутри ядра. GSK3 β играет ключевую роль в регуляции усвоения глюкозы и ее конверсии в гликоген, усиления синтеза мышечного белка, увеличения пула рецепторов стероидных гормонов, готовых к активации агонистами, следовательно, возможно получение анаболического эффекта при применении 3-(2-фенилэтил)-2-тиоксо-1,3 тиазолидин-4-она [2, 3, 6, 7, 8].

На сегодняшний день 3-(2-фенилэтил)-2-тиоксо-1,3 тиазолидин-4-он относится к малоисследованным молекулам, а по физико-химическим свойствам – к нерастворимым в водной среде соединениям. В связи с этим актуальным является создание на основе данного соединения клатратного комплекса с бетадексом, позволяющего повысить показатели растворимости и конечном счете биодоступности, и исследовать его антиоксидантные и другие свойства.

Целью исследований являлось изучение влияния нового клатратного комплекса 3-(2-фенилэтил)-2-тиоксо-1,3 тиазолидин-4-она с бетадексом на антиоксидантный статус и на становление естественной сопротивляемости организма кроликов.

Материал и методы исследований. Клатратный комплекс 3-(2-фенилэтил)-2-тиоксо-1,3 тиазолидин-4-она с бетадексом был синтезирован твердофазным методом получения на мельнице Активатор 2S. Размеры полученных частиц измеряли на приборе Zetasizer Nano ZS. Анализировали наработанные клатратные комплексы 3-(2-фенилэтил)-2-тиоксо-1,3 тиазолидин-4-она с бетадексом при их разных соотношениях методами спектроскопий в УФ диапазоне.

Эксперимент по изучению влияния клатратного комплекса 3-(2-фенилэтил)-2-тиоксо-1,3 тиазолидин-4-она с бетадексом на антиоксидантный статус и становление естественной резистентности животных был проведен на 18 кроликах породы советская шиншилла в период 6-18 недельного возраста. В начале эксперимента сформировали 3 группы по 6 кроликов в каждой. Кроликам 1 группы (контроль) вводили суспензию бетадекса в крахмальном

геле; 2 группы – клатратный комплекс 3-(2-фенилэтил)-2-тиоксо-1,3 тиазолидин-4-она с бетадексом в дозе 10 мг/кг массы тела; 3 группы – клатратный комплекс 3-(2-фенилэтил)-2-тиоксо-1,3 тиазолидин-4-она с бетадексом в дозе 20 мг/кг массы тела. В ходе проведения эксперимента кровь брали через 71 сутки после начала введения препаратов. Взятие крови осуществляли из краевой вены уха кролика в объеме 2,5-3,0 мл. Кровь для определения показателей естественной сопротивляемости организма кроликов отбиралась в полипропиленовые пробирки без антикоагулянтов с целью получения сыворотки крови. Также кровь отбиралась в пробирки с антикоагулянтом для получения плазмы крови. Естественную резистентность организма подопытных кроликов устанавливали на основе определения бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) и лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК). БАСК определяли по методике Мюнселя и Треффенса в модификации О.В. Смирновой и Т.Н. Кузьминой, а ЛАСК – по Дорофейчуку [4]. Антиоксидантный статус организма кроликов оценивали на основе определения концентрации малонового диальдегида (МДА) и активности ферментативного звена антиоксидантной системы в крови. Определение концентрации МДА в плазме крови проводили с применением KMnO_4 и FeSO_4 [11]. Состояние ферментативного звена антиоксидантной системы оценивали на основе определения активности супероксиддисмутазы (СОД, КФ 1.15.1.1) и каталазы (CAT, КФ 1.11.1.6). Определение активности СОД в эритроцитах производили энзиматическим методом на биохимическом анализаторе RX Monza (Великобритания) с применением коммерческих наборов Randox SD 125 (Великобритания). Метод основан на ингибировании ферментом реакции взаимодействия супероксид анион-радикалов и 2-(4-иодофенил)-3-(4-нитрофенол)-5-фенилтетразолиумхлорид с образованием окрашенного в красный цвет соединения – формазана. Активность каталазы в лизате эритроцитов определяли спектрофотометрическим методом [5] при длине волны 420 нм, принцип которого основан на спо-

способности перекиси водорода образовывать с молибдатом аммония стойкий окрашенный комплекс. Активность каталазы эритроцитов выражали в количестве утилизированной перекиси водорода в мкмоль за 1 мин из расчета на один эритроцит, пкат/эритроцит.

Статистическая обработка результатов исследований была проведена с применением параметрических и непараметрических методов. Различия между группами считались статистически значимыми при $P < 0,05$ [1].

Результаты исследований. В процессе разработки впервые синтезированы новые клатратные комплексы производного роданина с бетадексом при масс соотношении от 1:5 до 1:10. Новые клатратные комплексы представляют собой порошок со средним размером частиц 40,5 нм. Для дальнейших исследований был выбран клатратный комплекс производного роданина с бетадексом при масс соотношении

1:5.

Иммунный статус организма может быть определён с помощью различных показателей, характеризующих уровень защитных свойств животного и человека. В качестве критериев оценки формирования естественной сопротивляемости у подопытных кроликов при введении предлагаемого комплекса были рассмотрены БАСК и ЛАСК.

Результаты исследований естественной сопротивляемости показали, что введение клатратного комплекса производного роданина с бетадексом кроликам в дозах 10 и 20 мг/кг массы тела по сравнению с контролем в течение 71 суток статистически значимо повышает уровни БАСК и ЛАСК (Таблица 1).

Следует при этом отметить, что сопоставимые результаты были получены при введении клатратного комплекса кроликам как в дозе 10 мг/кг, так и 20 мг/кг массы тела.

Таблица 1 – Показатели естественной сопротивляемости организма кроликов при введении клатратного комплекса производного роданина с бетадексом ($M \pm m$, $n=6$)

Показатель	Группы		
	1 контроль	2 опытная	3 опытная
БАСК, %	48,57 $\pm$ 3,50	61,90 $\pm$ 3,01**	61,91 $\pm$ 4,76*
ЛАСК, мкг/мл	47,52 $\pm$ 0,75	53,50 $\pm$ 1,52***	53,07 $\pm$ 0,99***

Примечание: в табл.: * $P < 0,05$; ** $P < 0,03$; *** $P < 0,01$ по U-тесту при сравнении с контролем

Полученные данные по антиоксидантной системе организма кроликов свидетельствуют о том, что введение клатратного комплекса производного роданина с бетадексом кроликам в дозах 10 и 20 мг/кг массы тела по сравнению со значениями контрольной группы статистически значимо повышает активности ферментов антиоксидантной системы. В частности, активность ферментов САТ и СОД в лизате

эритроцитов у кроликов, получавших клатратный комплекс в дозах 10 и 20 мг/кг массы тела, статистически значимо была выше по сравнению с контролем (Таблица 2). При этом по содержанию МДА в плазме крови сравниваемые группы не отличались, что может свидетельствовать об отсутствии влияния клатратного комплекса на перекисное окисление липидов в организме животных.

Таблица 2 – Показатели антиоксидантной системы организма кроликов при введении клатратного комплекса производного роданина с бетадексом ($M \pm m$, $n=6$)

Показатель	Группы		
	1-я контроль	2-я опытная	3-я опытная
СОД, Ед/г Нб	48,4 $\pm$ 4,70	68,3 $\pm$ 6,17*	65,8 $\pm$ 5,34*
САТ, пкат/эритроцит	43,2 $\pm$ 2,54	52,0 $\pm$ 2,11***	58,80 $\pm$ 3,91***
МДА, мкмоль/л	12,72 $\pm$ 1,32	13,81 $\pm$ 1,50	12,79 $\pm$ 0,63

Примечание: * $P < 0,05$; *** $P < 0,01$ по U-тесту при сравнении с контролем

Заключение. Установлено, что клатратный комплекс производного роданина с бетадексом при его введении кроликам в дозах 10 и 20 мг/кг массы тела способствует статистически значимому повышению уровней БАСК и ЛАСК в сыворотке крови. Также клатратный комплекс производного роданина с бетадексом усиливает активность ферментативного звена антиоксидантной системы, в частности СОД и САТ в лизате эритроцитов. В то же время клатратный комплекс производного роданина с бетадексом не влияет на процесс перекисного окисления липидов. При этом наилучшие результаты получены при введении клатратного комплекса производного роданина с бетадексом в дозе 10 мг/кг массы тела кроликов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Жаворонков, Л.П. Основы прикладной медико-биологической статистики / Л.П. Жаворонков / Методическое пособие. – Обнинск: Изд. ФГБУ МРНЦ Минздравсоцразвития России, 2012. – 60 с.
2. Земляной, Р.А. Создание клатратного комплекса β -циклодекстрина с производным роданина / Земляной Р.А., Еримбетов К.Т., Бондаренко Е.В. [и др.] // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2018. – Том 81. – С. 91.
3. Кондрашева, И.Г. Исследование противоопухолевой активности оригинального производного роданина ПАМ-14 на модели Карциномы легкого Lewis / И.Г. Кондрашева, Е.В. Бондаренко, К.Т. Еримбетов [и др.] // Сборник тезисов Сеченовского Международного Биомедицинского Саммита 2017 (СМБС-2017), 16-20 июня 2017 г., Москва: Изд. ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, 2017. – С. 69-70.
4. Карпуть, И.М. Рекомендации по диагностике и профилактике иммунодефицитов и аутоиммунных заболеваний у животных / И.М. Карпуть [и др.]. – Витебск, 1992. – С. 79.
5. Королук, М.А. Метод определения активности каталазы / М.А. Королук, Л.И. Иванова, И.Г. Майорова [и др.] // Лабораторное дело. – 1988. – Т. 1. – С. 16-19.
6. Розиев, Р.А. Производное роданина и средство для профилактики опухолевых заболеваний / Р.А. Розиев, А.Я. Гончарова, К.Т. Еримбетов [и др.]. // Патент на изобретение РФ № 2521390. Опубликовано 27.06.2014 Бюл. № 18.
7. Розиев, Р.А. Средство, обладающее антипролиферативным и антиметастатическим действием, для лечения опухолевых заболеваний / Р.А. Розиев, А.Я. Гончарова, К.Т. Еримбетов [и др.]. // Патент на изобретение РФ № 2522449. Опубликовано 10.07.2014 Бюл. № 19.
8. Erimbetov, K.T. Phenotypic regulation of animal skeletal muscle protein metabolism / Erimbetov K.T., Obvintseva O.V., Fedorova A.V. [et al.] // Ukrainian Journal of Ecology. – 2019. – Т. 9. – № 4. – С. 651-656.
9. Martinez, A. SAR and 3D-QSAR Studies on Thiadiazolidinone Derivatives: Exploration of Structural Requirements for Glycogen Synthase Kinase 3 Inhibitors / Martinez A., Alonso M., Castro A. [et al.] // J Med Chem. – 2005. – V. 48. – P. 7103-7112.
10. Martinez, A. First Non-ATP Competitive Glycogen Synthase Kinase 3 α (GSK-3 α) Inhibitors: Thiadiazolidinones (TDZD) as Potential Drugs for the Treatment of Alzheimer's / Martinez A., Alonso M., Castro A. [et al.] // J Med Chem. – 2002. – V. 45. – P. 1292-1299.
11. Osipov, A.N. A prior administration of heavy metals reduces thymus lymphocyte DNA lesions and lipid peroxidation in gamma-irradiated mice / A.N. Osipov, N.I. Ryabchenko, B.P. Ivannik, L.A. Dzikovskaya [et al.] // J. Phys. IV France. – 2003. – Vol. 107. – P. 987-992.
12. Ravinder, S.B. Recent Pharmacological Developments on Rhodanines and 2,4-Thiazolidinediones / S.B. Ravinder, Sakshi Shah, Suresh, [et al.] // Int. J. Med. Chem. – 2013. – Vol 2013. – P. 16 Article ID 793260 – 16 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/793260>.

ВЛИЯНИЕ КЛАТРАТНОГО КОМПЛЕКСА 3-(2-ФЕНИЛЭТИЛ)-2-ТИОКСО-1,3 ТИАЗОЛИДИН-4-ОНА С БЕТАДЕКСОМ НА АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС И НА СТАНОВЛЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА КРОЛИКОВ

Земляной Р.А., Еримбетов К.Т., Гончарова А.Я., Софронова О.В., Измestьева О.С.,
Дзиковская Л.А.

Резюме

Клатратный комплекс 3-(2-фенилэтил)-2-тиоксо-1,3 тиазолидин-4-она с бетадексом был впервые получен твёрдофазным методом синтеза на шаровой планетарной мельнице и имеет кристаллическую форму в виде наночастиц со средним размером частиц 40,5 нм. Изучено влияние разработанного клатратного комплекса в дозах 10 и 20 мг/кг массы тела на антиоксидантный статус и резистентность организма кроликов породы Советская Шиншилла. Установлено, что введение кроликам клатратного комплекса производного роданина с бетадексом обеспечивает повышение ферментативного звена антиоксидантной системы, резистентности организма кроликов, при этом не влияет на содержание малонового диальдегида (МДА) в плазме крови, соответственно и на перекисное окисление липидов.

EFFECT CLATHRATE COMPLEX 3- (2-PHENYLETHYL) -2-THIOXO-1,3-THIAZOLIDINE-4-ONE WITH BETADEX ANTIOXIDANT IN STATUS AND FORMATION NATURAL RESISTANCE RABBITS

Zemlyanoy R.A., Erimbetov K.T., Goncharova A.Ya., Sofronova O.V., Izmestieva, O.S.,
Dzikovskaya L.A.

Summary

The clathrate complex 3- (2-phenylethyl) -2-thioxo-1,3 thiazolidin-4-one was first obtained by the solid-phase synthesis method on a planetary ball mill and has a crystalline form in the form of nanoparticles with an average particle size of 40.5 nm. The effect of the developed clathrate complex at doses of 10 and 20 mg / kg body weight on the antioxidant status and body resistance of the Soviet Chinchilla rabbits was studied. It was found that the introduction of rabbits clathrate complex of a derivative of rhodanine with betadex provides an increase in the enzymatic link of the antioxidant system, the resistance of the rabbit organism, while it does not affect the content of malondialdehyde (MDA) in the blood plasma, or lipid peroxidation.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КАЧЕСТВО МОЛОКА ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН КОРОВ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО ДИАТОМИТА

Зялалов Ш.Р. – аспирант, Дежаткина С.В. – д.б.н., профессор,
Мухитов А.З. – к.б.н., доцент, Дежаткин М.Е. – к.т.н., доцент,
Мерчина С.В. – к.б.н., доцент, Пульчеровская Л.П. – к.б.н., доцент

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

Ключевые слова: молоко, белок, кормовая добавка, диатомит, корова

Keywords: milk, protein, feed additive, diatomit, cow

Увеличение производства высококачественной и экологически чистой молочной продукции – одна из основных проблем, которая остро стоит перед молочным скотоводством [1, 2].

Качество молока напрямую зависит от уровня сухих веществ в нём. Наиболее стабильным показателем является сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО), а самым нестабильным – жирномолочность. Даже первые и последние порции молока могут заметно отличаться по содержанию жира. А такие параметры, как белок молока и лактоза даже при существенном изменении в рационе варьируют не более чем на 1 %. Поскольку они являются необходимым компонентом для выращивания потомства и их уровень компенсируется из резервов собственного организма, которые, к сожалению, могут иссякать. Проблема ухудшения качества молока, низкое содержание в нём жира, белка, и СОМО (ниже 8,0 %) связана в основном с нарушением полноценного кормления коров и ведёт к повышению затрат корма на производство молока [3, 4]. Специалисты указывают на основные факторы, оказывающие значительное влияние на качественный состав молока: фальсификация водой, мастит и нарушение обмена веществ [5, 6].

Важно учитывать ещё особенности пищеварительной системы жвачных, переходные периоды смены рациона, смену отдельных кормов или всего рациона. Если у свиней и других моногастричных животных разовый сбой в кормлении почти

незаметен и не влияет на состояние здоровья и продуктивность, то у коров это способствует трёхдневному уменьшению выработки молока и снижению в нём жира. Поскольку страдает (погибает) рубцовая микрофлора и клетчатка, как основной корм остаётся не переваренным [7, 8].

Одним из путей решения выше изложенных проблем является полноценное сбалансированное питание продуктивных животных, регулировать которое можно используя натуральные кормовые добавки [9, 10, 11, 12, 13, 14].

В настоящее время отмечается значительный интерес к применению в животноводстве кремнийсодержащих минералов, к которым также относят диатомит. Он содержит достаточный уровень аморфного (обменного) кремния (до 30-40 %). Природный диатомит кроме гидрата окиси кремния содержит в меньшем количестве оксиды железа, кальция и магния, хелаты меди, марганца, цинка и витамины группы В и К. Доказано, что в крови, паренхиматозных органах, костной и мягких тканях этот элемент находится в ионной форме и в виде кремнийсодержащих оксиаминокислот, оксикарбоновых кислот, стероидных эфиров. В организме животного кремний присутствует как в водорастворимых, так и жирорастворимых соединениях. Он на 60 % связан с белками крови, 30 % – в составе липидосодержащих форм и 10 % – это водорастворимые соединения и биополимеры, что позволяет кремнию принимать участие почти во всех обменных процессах организма. Этот элемент способ-

ствуется росту и развитию костной системы, обновлению плазмы крови, межклеточному обмену и др.

Использование новейших технологий модификации этого минерала способствует преобразованию и усилению его свойств, что даёт возможность его использования в качестве источника минеральных элементов и получения экологически безопасной продукции.

Материал и методы исследований. Целью работы стало изучение химического состава и качества молока при включении в рацион коров чёрно-пестрой

породы добавки на основе модифицированного диатомита (месторождения Ульяновской области). Для решения поставленных задач на базе молочно-товарной фермы ООО «Агрофирма Тетюшское», Ульяновского района, Ульяновской области на молочных коровах организовали научно-производственный эксперимент, который длился 100 дней. Было создано две группы животных по 50 коров, первая – контрольная получала только основной рацион (ОР). Второй группе к ОР добавляли 250 г/гол/сут подкормку на основе модифицированного диатомита (Таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Наименование	1 группа контроль	2 группа опытная
Условия кормления	ОР	ОР + 250 г/гол/сут (добавка на основе модифицированного диатомита)

Для физиологического опыта методом аналогов формировали группы по 5 животных. Все группы находились в течение опыта в одинаковых условиях. Учёт продуктивности вели ежедневно и ежемесячно проводили контрольные дойки. Для определения показателей использовали приборы: «Лактан 1-4», результаты обрабатывали с использованием программы

«Statistika». Состав изучаемой добавки представлен в таблице 2. Видно, что модифицированный диатомит является наполнителем и составляет 68 %, также в состав входят кормовые дрожжи и диатомитовый премикс, который включает в себя следующие компоненты: подсолнечное масло, ДАФС (органический селен) и диатомитовую крошку.

Таблица 2 – Состав добавки на основе модифицированного диатомита

№ п/п	Состав кормовой добавки	Количество в 1 кг	Процентный состав, %
1	Диатомит модифицированный, г	680,00	68,00
2	Кормовые дрожжи, г	300,00	30,00
3	Премикс диатомитовый, г	20,00	2,00
4	Итого	10,00	100,00

Результаты исследований. В ходе опыта установлено, что применение добавки на основе модифицированного диатомита в количестве 250 г/гол/сут для лактирующих коров чёрно-пёстрой породы является благоприятным. Это способствует увеличению надоя молока (Рисунок 1).

В начале эксперимента среднесуточный надой молока, как в 1, так и во 2 группе находился на уровне 19,44-19,55 кг, при жирности 4,13-4,16 %, количестве молочного жира – 0,80-0,81 кг, содержании белка в молоке – 2,86-2,88 %, количестве белка – 0,56 кг и СОМО – 9,39-9,44 %.

обавление в рацион молочных коров подкормки на основе модифицированного диатомита способствовало повышению среднесуточного удоя молока на 24,7 % (при $p < 0,05$), в том числе молочного жира на 16,2 % по сравнению с аналогами в 1-й группе (таблица 3). Такой параметр, как жирность молока за период опыта заметно не изменялся, если в начале опыта наблюдалось снижение жирности молока с 4,13 до 3,81 %, то далее происходило небольшое повышение до $4,34 \pm 0,19$ %, по сравнению с контролем этот показатель вырос на 8,77 %.

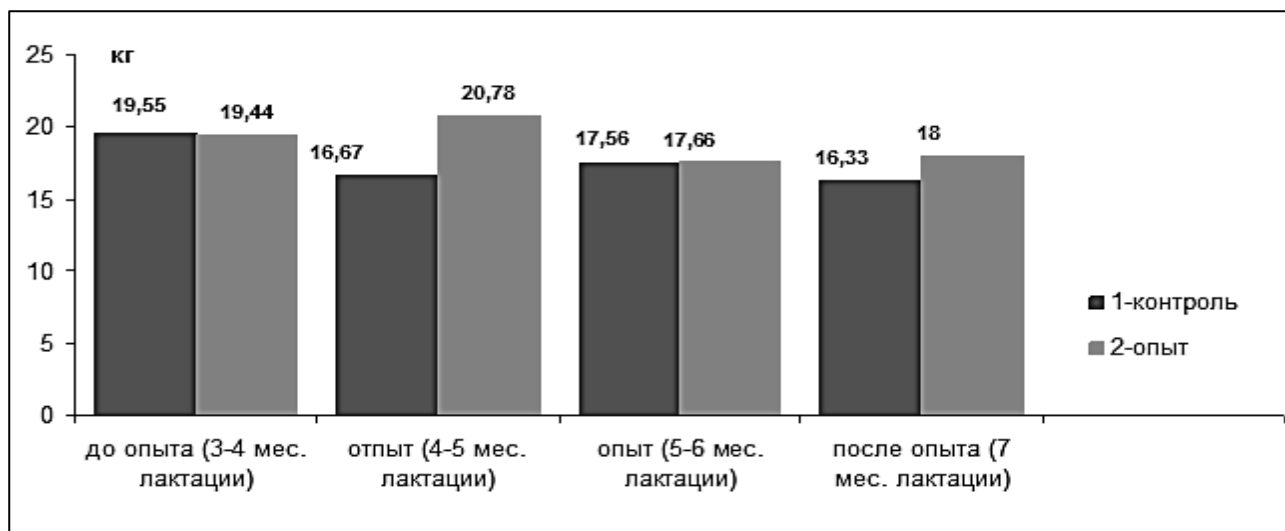


Рисунок 1 – Динамика среднесуточного удоя молока коров при скармливании добавки на основе модифицированного диатомита

Таблица 3 – Показатели молочной продуктивности коров при использовании добавки на основе модифицированного диатомита

Группа/ период опыта	Показатель	1 группа (контроль)	2 группа (опыт)
До опыта (30 дней) 3-4 мес. лактации	Среднесуточный удой/на 1 корову, кг	19,55±0,93	19,44±0,24
	Жирность молока, %	4,16±0,17	4,13±0,12
	Молочный жир, кг	0,81±0,05	0,80±0,03
Опыт (30 дней) 4-5 мес. лактации	Среднесуточный удой/на 1 корову, кг	16,67±0,87	20,78±1,29*
	% от контроля	100,0	124,66
	Жирность молока, %	4,07±0,12	3,81±0,12
	Молочный жир, кг	0,68±0,05	0,79±0,06
	% от контроля	100,0	116,2
Опыт (30 дней) 5-6 мес. лактации	Среднесуточный удой/на 1 корову, кг	17,56±0,8	17,66±0,87
	% от контроля	100,0	100,6
	Жирность молока, %	3,99±0,16	4,34±0,19
	Молочный жир, кг	0,69±0,03	0,76±0,05
	% от контроля	100,0	111,0
После опыта (10 дней) 7 мес. лактации	Среднесуточный удой/на 1 корову, кг	16,33±0,78	18,0±1,15
	% от контроля	100,0	110,2
	Жирность молока, %	4,24±0,15	4,35±0,16
	Молочный жир, кг	0,69±0,04	0,67±0,09
	% от контроля	100,0	97,1

Примечание: * - ($p < 0,05$) ** $p < 0,01$ по сравнению с соответствующим показателем в контроле

В ходе опыта нами был установлен эффект последствия у коров опытной группы после прекращения скармливания добавки. Он связан с повышением надоя молока в сутки на 10,2 %, жирности молока – на 2,59 % (до 4,35±0,16 %) по сравнению с данными у аналогов. Это можно объяснить созданием резерва минеральных

элементов в организме животных и его постепенным использованием определённое время для усвоения питательных веществ кормового рациона.

При испытании кормовой добавки нами не установлено заметного её влияния на процентное содержание белка в молоке коров 2 группы, но отмечено достоверное

увеличение количества белка до $0,6 \pm 0,04$ ($p < 0,01$) кг, которое было выше на 22,45 %, чем в контроле (таблица 4). Массовая доля сухих обезжиренных веществ (СОМО), показывает, что останется от молока, если высушить из него всю воду, и удалить весь жир, для коровьего молока она должна быть не ниже 8,2 %. Результаты исследо-

ваний показали, что содержание этого показателя в молоке коров 2 группы составило $9,5 \pm 0,13$ – $9,74 \pm 0,10$ %, против $9,61 \pm 0,08$ – $9,88 \pm 0,16$ % в контроле. Следовательно, выявленные данные говорят о натуральности молока, как в 1, так и во 2 группе коров отмечено высокое содержание сухих веществ и меньшее количество воды.

Таблица 4 – Показатели молочной продуктивности коров при использовании добавки на основе модифицированного диатомита

Группа/ период опыта	Показатель	1 группа (контроль)	2 группа (опыт)
До опыта (30 дней) 3-4 мес. лактации	Среднесуточный удой/на 1 корову, кг	$19,55 \pm 0,93$	$19,44 \pm 0,24$
	Белок, %	$2,86 \pm 0,03$	$2,88 \pm 0,02$
	Содержание белка, кг	$0,56 \pm 0,03$	$0,56 \pm 0,005$
	СОМО	$9,39 \pm 0,11$	$9,44 \pm 0,04$
Опыт (30 дней) 4-5 мес. лактации	Среднесуточный удой/на 1 корову, кг	$16,67 \pm 0,87$	$20,78 \pm 1,29^*$
	% от контроля	100,0	124,66
	Белок, %	$4,07 \pm 0,12$	$3,81 \pm 0,12$
	Содержание белка, кг	$0,49 \pm 0,03$	$0,6 \pm 0,04^*$
	% от контроля	100,0	122,45
	СОМО	$9,61 \pm 0,08$	$9,5 \pm 0,13$
Опыт (30 дней) 5-6 мес. лактации	Среднесуточный удой/на 1 корову, кг	$17,56 \pm 0,8$	$17,66 \pm 0,87$
	% от контроля	100,0	100,6
	Белок, %	$3,99 \pm 0,16$	$4,34 \pm 0,19$
	Содержание белка, кг	$0,54 \pm 0,02$	$0,53 \pm 0,03$
	% от контроля	100,0	98,15
	СОМО	$9,88 \pm 0,16$	$9,74 \pm 0,10$
После опыта (10 дней) 7 мес. лактации	Среднесуточный удой/на 1 корову, кг	$16,33 \pm 0,78$	$18,0 \pm 1,15$
	% от контроля	100,0	110,2
	Белок, %	$4,24 \pm 0,15$	$4,35 \pm 0,16$
	Содержание белка, кг	$0,52 \pm 0,24$	$0,52 \pm 0,03$
	% от контроля	100,0	100,0
	СОМО	$9,64 \pm 0,09$	$9,65 \pm 0,15$

Примечание: * - ($p < 0,05$) ** $p < 0,01$ по сравнению с соответствующим показателем в контроле

Заключение. Поступление в организм черно-пёстрых коров добавки на основе модифицированного диатомита стимулирует рост молочной продуктивности: повышение среднесуточного надоя молока на 8,8-24,7 % ($p < 0,05$), увеличение количества молочного жира – на 11,0-16,2 %.

После прекращения применения добавки эффект последействия способствовал повышению среднесуточного удоя молока на 10,2 %.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мохов, Б.П. Биологические осно-

вы энергоэффективности производства молока / Б.П. Мохов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1 (45). – С.136-142.

2. Ахметова, В.В. Качественный состав молока коров при скормливании препарата «Aminobiol» / В.В. Ахметова, Л.П. Пульчеровская, Е.В. Свешникова [и др.] // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 238. – № 2. – С. 13-19.

3. Улитко, В.Е. Повышение стрессоустойчивости коров, их продуктивности и пищевой ценности молока при использовании в рационах антиоксидантных добавок / В.Е. Улитко, С.П. Лифанова, О.Е. Ерисанова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2 (46). – С.197-200.

4. Дежаткина, С.В. Влияние препарата «Аминобиол» на молочную продуктивность коров / С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов, Н.В. Шаронина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2 (46). – С.179-183.

5. Любин, Н.А. Влияние цеолитсодержащего мергеля на интенсивность азотистого, углеводного и липидного обмена в организме высокопродуктивных коров / Н.А. Любин, Г.П. Логинов, В.В. Ахметова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 69-73.

6. Чернышкова, Е.В. Углеводно-жировой обмен у телят при использовании сорбирующе-пробиотической добавки биопинулар / Е.В. Чернышкова, В.Е. Улитко, О.А. Десятов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2 (46). – С.201-205

7. Ахметова, В.В. Показатели углеводного обмена при коррекции минерального и энергетического питания свиней / В.В. Ахметова, Н.А. Любин, М.Е. Дежаткин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4 (44). – С.123-126

8. Любин, Н.А. Динамика показателей крови молодняка свиней при использовании подкормок на основе цеолита / Н.А. Любин, В.В. Ахметова, М.Е. Дежат-

кин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 2. – С.92-95.

9. Шаронина, Н.В. Коррекция минерального профиля у птиц введением в их рацион БУМВ подкормки / Н.В. Шаронина, А.З. Мухитов, С.В. Дежаткина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3 (43) – С. 202-206.

10. Шленкина, Т.М. Эффективность минеральных добавок при оценке показателей контрольного убоя свиней / Т.М. Шленкина, Н.А. Любин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3 (43). – С.211-214

11. Мухитов, А.З. Использование отхода производства в питании животных / А.З. Мухитов // Всероссийская (национальная) научная конференция: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. – 2017. – С. 218-222.

12. Золотухин, С.Н. Применение нейтрального анолита при желудочно-кишечных заболеваниях телят / С.Н. Золотухин, Л.П. Пульчеровская, Н.Г. Барт // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2 (46). – С.117-121.

13. Lyubin, N.A. Application of sedimentary zeolite in dairy cattle breeding / N.A. Lyubin, S.V. Dezhatkina, V.V. Akhmetova [et al.] // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2020. – N 1 (97). – С. 113-119.

14. Shlenkina, T.M. The use of sedimentary zeolite for fattening pigs / T.M. Shlenkina, N.A. Lyubin, S.V. Dezhatkina [et al.] // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2019. – № 12 (96). – С. 287-292.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КАЧЕСТВО МОЛОКА ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН КОРОВ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО ДИАТОМИТА

Зялалов Ш.Р., Дежаткина С.В., Мухитов А.З., Дежаткин М.Е., Мерчина С.В.,
Пульчеровская Л.П.
Резюме

Целью работы стало изучение химического состава и качества молока при включении в рацион коров чёрно-пестрой породы добавки на основе модифицированного диатомита (месторождения Ульяновской области). Производственные испытания организованы на базе молочно-товарной фермы Ульяновского района, Ульяновской области на молочных коровах в течение 100 дней. Создано две группы животных по 50 коров, 1 контрольная получала только основной рацион (ОР), 2 группе к ОР добавляли 250 г/гол/сут подкормку на основе модифицированного диатомита.

Для физиологического опыта методом аналогов формировали группы по 5 животных. Все группы находились в течение опыта в одинаковых условиях. Поступление в организм черно-пёстрых коров добавки на основе модифицированного диатомита стимулирует рост молочной продуктивности: повышение среднесуточного надоя молока на 8,8-24,7 % ($p<0,05$), увеличение количества молочного жира – на 11,0-16,2 %. После прекращения применения добавки эффект последствия способствовал повышению среднесуточного удоя молока на 10,2 %.

CHEMICAL COMPOSITION AND QUALITY OF MILK WHEN INTRODUCING INTO THE DIET OF COWS ADDITIVES BASED ON THE MODIFIED DIATOMITE

Zyalalov Sh.R., Dezhatkina S.V., Mukhitov A.Z., Dezhatkin M.E., Merchina S.V.,
Pulcherovskaya L.P.
Summary

The aim of the work was to study the chemical composition and quality of milk when adding additives based on modified diatomite (deposits of the Ulyanovsk region) to the diet of black-and-white cows. Production tests are organized on the basis of a dairy farm in Ulyanovsk district, Ulyanovsk region on dairy cows for 100 days. Two groups of animals with 50 cows were created, the 1st-control group received only the basic diet (OR), the 2nd group was added to the OR 250 g/head/day top-up based on modified diatomite.

For the physiological experiment, groups of 5 animals were formed using analogs. All groups were in the same conditions during the experiment. The intake of additives based on modified diatomite into the body of black-and-white cows stimulates the growth of milk productivity: an increase in the average daily milk yield by 8.8-24.7 % ($p<0.05$), an increase in the amount of milk fat by 11.0-16.2 %. After discontinuation of the Supplement, the aftereffect contributed to an increase in the average daily milk yield by 10.2 %.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИТОДОБАВКИ СВИНОМАТКАМ

Ивановский А.А. – д.в.н., вед.н.с., Латушкина Н.А. – к.в.н., н.с.

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого»

Ключевые слова: фитодобавка, левзея сафлоровидная, серпуха венценосная, лабазник вязолистный, поросята, свиньи

Keywords: phyto additive, leuzea carthamoides, Serratula coronata, Filipendula ulmaria, piglets, pigs

Многочисленными исследованиями ученых установлено, что у обширной группы растений присутствуют биологически активные вещества (БАВ), наделенные выраженными лечебно-профилактическими свойствами в отношении организма человека и животных. Из огромного перечня лекарственных растений большой интерес вызывают травы – продуценты экидистериодов и флавоноидов, обладающих анаболическими, антиоксидантными и иммуностимулирующими свойствами [1, 6, 7, 8]. К таким травам относятся продуценты экидистериодов – левзея сафлоровидная (*Rhaponticum* (R.) *carthamoides*), серпуха венценосная (*Serratula* (S.) *coronata*) и как источник флавоноидов и других БАВ – лабазник вязолистный (*Filipendula* (F.) *ulmaria*), [2, 3, 9, 11]. Лабазник вязолистный отмечен в исследованиях ряда ученых как средство фототерапии, обладающее стимуляцией антиоксидантной защиты организма [10].

Помимо экидистериодов и флавоноидов в травах *R.carthamoides*, *S.coronata*, *F.ulmaria* содержится масса других биологически активных веществ (протеин, сахара, витамины, аминокислоты, дубильные вещества и др). Исследования экстракта из комплекса данных трав на лабораторных животных показало, что при его пероральном введении белым мышам в дозах от 0,1 до 0,5 мл возрастает естественная резистентность организма, отмечается анаболический эффект и нормализация морфобиохимического статуса крови [5].

Установлено, что введение в рацион поросят-отъемышей фитокомплекса (левзея, серпуха, лабазник) в течение 1,5

месяцев, способствовало нормализации метаболических процессов в организме, в том числе состояния крови, среднесуточный прирост массы тела увеличивался на 24 %, заболеваемость снижалась в 1,6 раза по сравнению с контрольной группой животных [4].

Таким образом, из изложенного материала следует, что изучение механизма действия БАВ растений на организм животных позволит более точно разработать методику применения и заложить основу для создания новых фитопрепаратов, обладающих широким спектром действия на различные системы

Научная новизна работы заключается в том, что фитодобавка, содержащая экстракт БАВ из растений (левзея сафлоровидная, серпуха венценосная и лабазник вязолистный), впервые исследуется в качестве адаптогенного средства при выращивании свиней в различные периоды их физиологического развития.

Цель настоящих исследований заключалась в изучении влияния кормовой добавки с экстрактом трав, на клинико-физиологические показатели развития плода в последний месяц супоросности свиноматок.

Материал и методы исследования. Работа проводилась в лаборатории ветбиотехнологии ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого и свиноводческом хозяйстве ЗАО «Заречье» города Киров. Травы, для дальнейшей разработки целевого продукта, были получены из КХ «БИО» город Коржма Архангельской области от Н.П.Тимофеева. Экспериментальная кормовая добавка, содержащая

экстракт из растений: левзея сафлоровидная, серпуха венценосная, лабазник вязолистный, исследовалась на наличие экистероидов методом высокоэффективной обратно-фазовой жидкостной хроматографии (хроматограф Shimadzu LC-6A). Флавоноид рутин определялся спектрофотометрическим методом (спектрофотометр СФ-46). Принцип технологии приготовления целевого продукта заключался в следующем: экстракции 70 % этанолом предварительно высушенной и размолотой травы, миксирование экстрактов отдельных трав, с последующим внесением в индифферентный наполнитель и усушкой. Фитодобавка в готовом виде представляла собой порошкообразный продукт, расфасованный по 1 кг в полиэтиленовые пакеты.

В опыт были подобраны свиноматки породы крупная белая, за 30 дней до ожидаемого опороса, средней массой 250 кг. Предварительно животных распределяли на опытную (фитодобавка+основной рацион) и контрольную (основной рацион) группы, по 10 свиноматок в каждой группе. Рацион свиней состоял из комбикорма СПК-2. Фитодобавка в сухой форме вводилась в основной рацион свиней опытной группы за 30 суток до ожидаемого опороса, ежедневно, один раз в сутки индивидуально в дозе 10 грамм. Настоящая доза бы-

ла выбрана в качестве испытуемой на основании результатов опытов, проведенных нами ранее. За свиноматками и новорожденными поросятами, вплоть до отъема от маток, проводился мониторинг их состояния. Учитывались следующие показатели: общее клиническое состояние маток, число новорожденных поросят, из них живых и слабых, мертворожденных, живая масса поросенка при рождении, масса поросенка при отъеме, падеж, среднесуточный привес, температура тела, сохранность, валовой привес. Математическая обработка данных проводилась с использованием компьютерной программы Microsoft Office 2000 (ASD), достоверность полученных результатов – в соответствии с t-критерием Стьюдента при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты исследований. В результате химико-аналитических исследований установлено, что в конечном целевом продукте концентрация идентифицированных экстрактивных веществ составляла 34050,0 мг/кг. Анализ на наличие БАВ показал, что в фитодобавке присутствуют экистероиды, которые являются определяющими для трав *R.carthamoides* и *S.coronata*. Флавоноид рутин явился основным маркером БАВ в *F.ulmaria* (Таблица 1).

Таблица 1– БАВ, содержащиеся в фитодобавке

Идентифицированные экистероиды	Метод испытаний	Результаты испытаний (концентрация мг/кг)
20-гидроксиэкизон	ОФ-ВЭЖХ	26500,0
Экизон	ОФ-ВЭЖХ	1400,0
Инокостерон	ОФ-ВЭЖХ	3150,0
Рутин	спектрофотометр	3000,0

Как видно из данных таблицы основным экистероидом, содержащимся в фитодобавке является 20-гидроксиэкизон – 77,8 %, на долю инокостерона приходится – 9,2 %, а экизона – 4,1 %. Содержание флавоноидов (рутина) составляло 8,8 %. Введение в рацион супоросных свиноматок фитодобавки за 30 дней до опороса оказало влияние на ряд клинико-физиологических показателей, характеризующих развитие и жизнеспособность поросят. Результаты испытания отражены в

таблице 2. Как видно из данных приведенных в таблице, свиноматки опытной группы принесли на 11 голов поросят больше (8,7 %), чем в контроле; в том числе живых на 14 голов больше (12,3 %), мертворожденных на 3 головы (21,4 %) меньше. Валовой привес (кг) в опытной группе превысил таковой в контроле на 89,4 кг (9,2 %), а к отъему было передано на 14 поросят (13 %) больше. Сохранность к отъему соответствовала 95,7 %, что на 1,1 % превышало результат в контроле. Однако по

таким показателям, как живая масса поросят при рождении, среднесуточный при-

вес, средняя масса поросенка при передаче результат в опытной группе оказался ниже.

Таблица 2 – Сохранность и развитие поросят-сосунов, полученных от свиноматок опытной группы, (n=10 в группе)

Показатели		Опыт	Контроль	Разница, +/-
Родилось поросят, голов / (M ± m)		138±2,3*	127±2,0	+ 11
Из них	живых	127±1,3*	113±1,2	+ 14
	слабых	11±0,1	8±0,3	+ 3
	мертворожденных	11	14	- 3
Живая масса поросенка при рождении, кг (M ± m)		1,31±0,15	1,39±0,10	-0,8
Падеж, голов		6	6	0
Передано к отъему, голов		121	107	+ 14
Сохранность, %		95,7	94,6	+ 1,1
Валовой привес в группе, кг/ (M ± m)		976,5±2,3*	887,0±2,4	+ 89,4
Средняя масса поросенка при передаче, кг/ (M ± m)		8,07±0,11	8,29±0,16	- 0,22
Среднесуточный привес, г/ (M ± m)		298±3,5	307±2,5	- 9

*-P<0,05 в сравнении с контролем

В начальный период наблюдений у новорожденных поросят опытной группы не было отмечено симптомов воспалительного характера со стороны желудочно-кишечного тракта и дыхательных путей. В дальнейшем у слабых поросят наблюдалось развитие простой диспепсии, что является характерной особенностью молодого организма и относится к полиэтиологическому заболеванию. Значительную роль в возникновении и распространении диспепсии отводят микрофлоре, являющейся вторичным фактором, способным проявить патогенные свойства только в ослабленном организме. Данная патология явилась причиной падежа 6 поросят в опытной и контрольной группах в начальные 5-7 дней опыта. При этом, такие показатели у выживших поросят, как температура тела ($39,5 \pm 0,2$ °C), интенсивность сосания вымени и среднесуточный привес оказались в пределах физиологической нормы. На протяжении эксперимента в клинко-физиологическом статусе свиноматок в обеих группах негативных проявлений не установлено. Свиноматки охотно принимали корм, акт дефекации был регулярный, без патологических отклонений, температура тела составила $39,1 \pm 0,2$ °C.

Заключение. Мониторинг клинического состояния животных, не выявил какого-либо отрицательного действия фитодобавки на организм свиней и их потомства. Поскольку данный этап исследова-

ний в нашей работе явился промежуточным, ограниченный период введения фитодобавки в рацион свиноматок (30 суток до опороса), не позволяет сделать окончательные выводы об эффективности исследуемого продукта. Для получения более полной информации, на следующем этапе работы продолжительность эксперимента по введению фитодобавки в рацион свиноматок будет пролонгирована до момента отъема поросят-сосунов от маток. Тем не менее, нами отмечена позитивная тенденция по ряду исследуемых клинко-физиологических показателей поросят от их рождения до отъема.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Амосова, Е.Н. Фармакологическая активность экстракта из *Serraiula coronata* L / Е.Н. Амосова, ТХ. Харина // Растительные ресурсы. – Москва. – 1989. – Вып.2. – С. 258-262
2. Башилов, А. В. Применение *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim в рамках учения об адаптогенах /А.В. Башилов // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2012. –Т. 11. – № 4. – С. 86-90.
3. Васильев, А.С. Экдистероиды и их биологическая активность / А.С. Васильев., Н.Ю. Абдрашитова, В.В. Удут. // Растительные ресурсы. – 2015. – Т. 51. –№ 2. – С. 229-259
4. Ивановский, А.А. Влияние биологически активных веществ растений на

поросят / А.А. Ивановский, Н.А. Латушкина // Эффективное животноводство. – 2018. – № 9 (148). – С. 62-64.

5. Латушкина, Н.А. Исследование химического состава и токсических свойств фитокомплекса, содержащего биологически активные вещества / Н.А. Латушкина, А.А. Ивановский, Е.Ю. Тимкина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 4 (59). – С.58-62.

6. Пилип, Л.В. Совместное применение фитоэкдистероидов и пробиотиков в свиноводстве: монография / Л.В. Пилип, А.А. Ивановский, О.В. Часовских. – Киров: ВГСХА, 2019. – С. 176

7. Сисягина, Е.П. Влияние фитопрепаратов на иммунобиологические параметры телят в постпрофилактический период выращивания / Е.П. Сисягина [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2015. – № 12. – С. 13-17.

8. Тимофеев, Н.П. // Исследования

по экдистероидам: Использование в медицине / Н.П. Тимофеев // Биомедицинская химия. – 2004. – 50 (Прил. 1). – С. 133.

9. Тимофеев, Н.П. Биологический метод концентрирования экдистероидов в препаратах серпухи венценосной и их эффект в фитотерапии / Н.П. Тимофеев // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2018. – № 13. – С. 652-657.

10. Шалдаева, Т. М. Фенольные соединения и антиоксидантная активность некоторых видов *Filipendula* Mill. (Rosaceae) / Т. М. Шалдаева, Г.И. Высочина, В.А. Костикова // Серия: Химия. Биология. Фармация. – Воронеж: Изд. Вестник ВГУ. – 2018. – № 1. – С. 204-212.

11. Bathori, M. Phytoecdysteroids and anabolic-androgenic steroids – structure and effects on humans / M. Bathori, N. Toth, A. Hunyadi [et al.] // Current Medicinal Chemistry. – 2008. – Т. 15. – № 1. – С. 75-91.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИТОДОБАВКИ СВИНОМАТКАМ

Ивановский А.А., Латушкина Н.А.

Резюме

В основе фитодобавки находился экстракт БАВ из растений (левзея сафлоровидная, серпуха венценосная и лабазник вязолистный). Основными биологически активными веществами в фитодобавке идентифицированы фитоэкдистероиды и рутин с суммарной концентрацией 34050,0 мг/кг. В результате свиноматки опытной группы принесли на 11 голов поросят больше (8,7 %), чем в контроле; в том числе живых – на 14 голов больше (12,3 %), мертворожденных – на 3 головы (21,4 %) меньше. Валовой привес (кг) в опытной группе превысил таковой в контроле на 89,4 кг (9,2 %), а к отъему было передано на 14 поросят (13 %) больше. Сохранность к отъему соответствовала 95,7 %, что на 1,1 % превышало результат в контроле.

APPLICATION OF EXPERIMENTAL PHITO ADDITIVES PIGS

Ivanovsky A.A., Latushkina N.A.

Summary

At the core of the phyto supplement was an extract of biologically active substances from plants (*leuzea carthamoides*, *Serratula coronata*, *Filipendula ulmaria*). The main biologically active substances in the herbal supplement identified phytoecdysteroids and rutin with a total concentration of 34050.0 mg / kg. As a result, the sows of the experimental group brought 11 piglets more (8.7 %) than in the control; including 14 live animals more (12.3 %), stillborn animals 3 (21.4 %) less heads. The gross weight gain (kg) in the experimental group exceeded that in the control by 89.4 kg (9.2 %), and 14 more piglets were transferred to weaning. Safety for weaning corresponded to 95.7 %, which is 1.1 % higher than the result in the control.

СНИЖЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИЗОЛЯТОВ

Идиятов И.И. – к.б.н., Тремасова А.М. – д.б.н., Ерошин А.И. – м.н.с.,
Бирюля В.В. – к.б.н., Тремасов Ю.М. – к.б.н.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и
биологической безопасности»

Ключевые слова: комбикорм, микромицеты, микроорганизмы, токсичность, биотестирование, доброкачественность

Keywords: compound feed, micromycetes, microorganisms, toxicity, biotesting, benignity

В условиях интенсивного развития животноводства актуальной является проблема санитарного качества кормов. Изначально главную роль играет нарушение технологии заготовки и хранения кормовой массы, в результате чего обнаруживают низкие показатели эффективности ведения животноводства [9, 13]. К природным контаминантам продовольственного сырья и пищевых продуктов, представляющих реальную опасность для здоровья человека и животных, относятся микотоксины, что связано с их высокой токсичностью, наличием у большинства из них иммунодепрессивных, патогенных и канцерогенных свойств [3, 6]. Данные литературных источников свидетельствуют о значительной частоте и степени поражения кормов и пищевых продуктов микотоксинами во всех странах мира [10, 11]. В России, в том числе и в Татарстане, по степени распространенности наибольшее значение имеют микромицеты рода *Fusarium* и фузариотоксины – Т-2 токсин, дезоксиниваленол и зеараленон [7].

Существует множество методов детоксикации кормов от микотоксинов: химические, физические, биологические и комбинированные. Однако большинство физических и химических методов детоксикации дорогостоящие, требуют определенных производственных затрат, влияют на показатели качества кормов и незначительно снижают количество микотоксинов. Биологические способы детоксикации предусматривают применение ферментных препаратов и микроорганизмов, ингиби-

рующих развитие продуцентов микотоксинов в желудочно-кишечном тракте животных или выделяющих ферменты, разрушающие микотоксины [4, 8, 12]. Изыскание наиболее эффективных методов и средств, способствующих максимальному обезвреживанию микотоксинов в кормах, является на данный момент одной из актуальных задач [2].

Целью настоящего исследования явилась экспериментальная оценка степени влияния микроорганизмов на общую токсичность комбикорма.

Материал и методы исследования. Опыты проводили в условиях отделения токсикологии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». В экспериментах использовали культуры микроорганизмов *Lactobacillus plantarum*, *Lactococcus lactis*, *Propionibacterium freudenreichii* и *Bacillus subtilis*, выделенные из природных биотопов. Для проведения исследований по оценке эффективности их применения в целях снижения токсичности кормов растительного происхождения изготавливали кормовые гранулы из доброкачественного комбикорма и фунгальной массы на основе зерна пшеницы, содержащей метаболиты штаммов микромицетов *Fusarium sporotrichioides*, *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus flavus*. Предварительно оценивали общую токсичность комбикорма и зерна в соответствии с ГОСТ 31674-2012 [1], корма были признаны нетоксичными. Затем культивировали микромицеты в течение 14 суток в жидкой картофельной среде в качалочной колбе в условиях аэрации при скорости

вращения 120 об./мин и температуре 26 °С. Для приготовления фунгальной массы навески промытого зерна помещали в стеклянные флаконы, добавляли дистиллированной воды из расчета 10 мл на 100 г зерна, тщательно перемешивали, выдерживали 1 ч при частом встряхивании и автоклавировали при 121 °С в течение 30 минут. После остужения до комнатной температуры зерно контаминировали суспензией микроскопических грибов каждым штаммом в отдельности в концентрации 1×10^7 спор/мл, тщательно перемешивали. Флаконы помещали в термостат, культивирование микромицетов проводили при температуре 26 °С. Во всех емкостях отмечен рост мицелия, спустя 20 суток содержимое емкостей автоклавировали (при давлении 1 атм., 30 минут), просушивали при 45 °С, размалывали на лабораторной мельнице и перемешивали.

Биотестированием на простейших (*Stylonychia mytilus*) и кроликах-альбиносах, в остром опыте – на белых крысах, установили токсичность полученной массы (отмечены высокая гибель простейших (выживаемость при исследовании водного раствора ацетонового экстракта составила $28,66 \pm 3,29$ %, водного экстракта – $70,84 \pm 1,66$ %), воспалительный процесс у кроликов на обработанном участке кожи, падеж крыс). Затем данную массу смешивали с комбикормом в пропорции 1:100, увлажняли, из полученной смеси формировали гранулы посредством пропускания массы через бытовую мясорубку, подсушивали их в сушильном шкафу при температуре 50 °С в течение 8 часов.

Культивирование бактериальных штаммов проводили в жидких питательных средах: молочно- и пропионовокислых – в модифицированной сывороточной среде в условиях термостата при 30 °С в течение 24 ч., *Bacillus subtilis* – в мясопептонном бульоне, при 37 °С, 72 ч. Концентрацию микробных клеток в суспензиях оценивали методом высева последовательных серийных десятикратных разведений на плотные питательные среды с последующим подсчетом выросших колоний. Затем клеточную суспензию каждого из изолятов вносили в навески полученного

токсичного корма до получения конечного титра микроорганизмов 5×10^{12} КОЕ/кг, в качестве контроля использовали адекватное количество физиологического раствора. Массу тщательно перемешивали и подсушивали на воздухе. Корм хранили в картонных коробках в прохладном помещении.

Биотестирование проб изготовленного гранулированного корма и обработанного суспензиями микроорганизмов проводили путем извлечения из них различных фракций токсических веществ ацетоном с последующим воздействием этих экстрактов на стилоний, кроликов (кожная проба) и мышей (острый опыт) [1].

Изучение эффективности отобранных микроорганизмов по снижению токсичности корма при длительном скармливании было проведено на белых крысах, результаты оценивали по анализу интегральных и клинико-гематологических показателей. Опыт проводили на 36 беспородных белых крысах, живой массой 130-150 г, разделенных на 6 групп, по 6 голов в каждой (время адаптации перед началом эксперимента составляло не менее 14 дней). Первая группа служила отрицательным контролем и получала в течение 21 суток нетоксичный корм, животные второй группы (положительный контроль) – токсичный (гранулы, контаминированные метаболитами микроскопических плесневых грибов). Крысам 3-6 групп скармливали токсичный корм, обработанный суспензией микроорганизмов *Lactobacillus plantarum*, *Lactococcus lactis*, *Propionibacterium freudenreichii* и *Bacillus subtilis*, соответственно (с титром 5×10^{12} КОЕ/кг корма). Все животные находились в одинаковых условиях содержания, соответствующих зоогигиеническим нормам, имели свободный доступ к кормам согласно суточным нормам, водопой был без ограничений. В начале опыта осуществляли взвешивание крыс, забор и анализ крови общепринятыми методами [5].

На протяжении всего эксперимента проводили оценку поедаемости кормов и каждые 7 дней – анализ динамики живой массы. На 21 сутки опыта всех животных подвергали убою, отбирали и исследовали

пробы крови, оценивали состояние внутренних органов.

Статистическую обработку полученного цифрового материала осуществляли методом вариационной статистики с применением программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. При проведении биотестирования проб корма

на стилонихиях установлено, что выживаемость простейших при исследовании водного раствора ацетонового экстракта токсичного корма была ниже в сравнении с контрольным образцом на 49,4 %, обработка же его суспензией микроорганизмов способствовала снижению токсичности (Таблица 1).

Таблица 1 – Токсичность корма, обработанного суспензией изолятов микроорганизмов, на простейших *Stylonychia mytilus*

Проба корма	Выживаемость простейших, %
К	92,24±1,50*
ТК	42,84±2,63
ТК+ <i>Lactobacillus plantarum</i>	73,14±1,97*
ТК+ <i>Lactococcus lactis</i>	70,50±1,55*
ТК+ <i>Propionibacterium freudenreichii</i>	74,04±2,11*
ТК+ <i>Bacillus subtilis</i>	74,40±0,84*

Примечание: К – корм, ТК – токсичный корм * – различия с ТК достоверны с точностью $P \leq 0,05$

Обработка суспензией *Lactococcus lactis* достоверно повышала выживаемость стилонихий на 27,7 %, *Lactobacillus plantarum*, *Propionibacterium freudenreichii* и *Bacillus subtilis* – на 30,3; 31,2 и 31,6 %, соответственно.

Исследование на кроликах и мышах позволило учесть дермoneкротическое действие веществ корма и их воздействие на пищеварительную систему животных. Было установлено, что двукратное накожное нанесение с последующим втиранием масляного раствора ацетонового экстракта контрольного образца корма не вызывало каких-либо изменений. При исследовании проб токсичного корма отмечены гиперемия, точечные кровоизлияния, уплотнение, болезненность и шелушение кожи. Нанесение на выстриженные участки кожи кролика экстрактов корма, обработанного суспензиями микроорганизмов способствовало появлению гиперемии, сохраняющейся не более 1-2 суток, другие признаки воспалительной реакции отсутствовали.

Однократное пероральное введение белым мышам (по 0,5 мл) масляного раствора ацетонового экстракта контрольного образца корма и обработанного суспензиями исследуемых бактерий, не вызывало изменений в клиническом статусе в течение

3 суток наблюдения, при вскрытии убитых животных патологий внутренних органов обнаружено не было. Мыши, получавшие экстракт токсичного корма, были угнетены, отмечена гибель 2 из 5 голов, при вскрытии павших и вынужденно убитых животных были выявлены кровоизлияния в паренхиматозных органах, геморрагическое воспаление желудочно-кишечного тракта.

В хроническом опыте в ходе наблюдения за клиническим состоянием белых крыс было установлено, что животные первой группы и потреблявшие токсичные гранулы, обработанные суспензией бактерий, были активными, свободно потребляли корм и воду.

Крысы второй группы поедали корм не охотно и не полностью, были угнетены, с 12-15 суток опыта наблюдалось расстройство желудочно-кишечного тракта в виде диареи. Как следует из данных, представленных в таблице 2, масса тела животных, потреблявших нетоксичные гранулы, за время опыта увеличилась на 28,6 %, средний суточный привес составил 1,94 г. У крыс, получавших токсичный корм, прирост массы составил, соответственно, 14,8 % и 1,00 г, что достоверно ниже контроля на 52,0 %.

Таблица 2 – Динамика массы тела белых крыс, потреблявших токсичные корма, обработанные суспензией изолятов микроорганизмов

Группа	Живая масса, г				Прирост массы за опыт, г
	фон	7 сут	14 сут	21 сут	
1	142,33±3,35	155,17±3,49	169,00±3,12	183,00±3,15	40,67
2	142,67±2,29	153,67±2,20	160,17±2,39*	163,83±1,75*	21,16
3	140,67±2,33	151,83±2,41	165,67±1,93	178,33±2,01	37,66
4	142,83±2,99	154,83±2,32	167,17±2,20	179,83±1,71	37,00
5	141,17±2,36	153,33±2,20	167,83±1,83	181,17±1,84	40,00
6	140,60±2,50	152,00±2,15	166,67±2,33	180,00±2,00	39,40

* - различия с контролем достоверны с точностью $p \leq 0,05$

Добавление в токсичный корм суспензии микроорганизмов *Lactobacillus plantarum*, *Lactococcus lactis*, *Propionibacterium freudenreichii* и *Bacillus subtilis* с титром 5×10^{12} КОЕ/кг корма оказывало протекторное воздействие на организм, масса тела животных, потреблявших его, не имела достоверных отличий с контролем. Так, прирост массы у крыс третьей группы на 80 % превысил прирост животных, поедавших токсичные гранулы, у крыс четвертой – на 74,9 %, пятой и шестой групп – на 89,0 и 86,2 %, соответственно. Среднесуточный привес массы у животных 3-6 групп составил 1,79; 1,76; 1,90 и 1,88 г, что ниже контроля на 7,4; 9,0; 1,6 и 3,1 %, со-

ответственно.

Результаты исследования крови подопытных животных свидетельствовали о нормализации обменных процессов на фоне обработки токсичного корма бактериальной суспензией (Таблица 3). Так у крыс, потреблявших токсичные гранулы, на 21 сутки опыта отмечены изменения картины крови, характеризующиеся достоверным снижением содержания эритроцитов и концентрации в них гемоглобина на 16,7 и 17,5 %, соответственно, повышением уровня лейкоцитов на 7 %, что обусловлено угнетением гемопоэза и воспалительными процессами, происходящими в организме.

Таблица 3 – Гематологические показатели белых крыс, потреблявших токсичные корма, обработанные суспензией изолятов микроорганизмов

Группа	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Гемоглобин, г/л
фон	6,48±0,07	8,17±0,20	144,13±3,01
1	6,58±0,10	8,53±0,15	154,00±2,00
2	5,48±0,14*	9,13±0,14*	127,05±2,00*
3	6,38±0,20	8,28±0,27	146,83±2,66
4	6,43±0,16	8,33±0,24	149,30±2,85
5	6,40±0,15	8,57±0,26	150,65±2,05
6	6,41±0,19	8,27±0,21	149,17±2,00

* - различия с контролем достоверны с точностью $p \leq 0,05$

В крови животных, которые потребляли корм, загрязненный метаболитами микромицетов и обработанный суспензией испытуемых микроорганизмов, выявлено незначительное снижение исследуемых показателей, отличия с контрольными значениями были недостоверными.

Заключение. Биотестированием на простейших, кроликах и мышах было установлено снижение токсичности корма,

загрязненного метаболитами микромицетов *Fusarium sporotrichioides*, *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus flavus* и обработанного суспензиями бактерий *Lactobacillus plantarum*, *Lactococcus lactis*, *Propionibacterium freudenreichii* и *Bacillus subtilis*. При длительном скармливании токсичного корма, предварительно обработанного исследуемыми микроорганизмами, отмечено их протекторное воздействие

на организм подопытных животных. Следовательно, штаммы обладают способностью к детоксикации токсичных метаболитов микроскопических грибов и потенциально могут быть использованы с целью повышения доброкачественности кормов растительного происхождения.

Работа выполнена при поддержке Совета по грантам Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых и по государственной поддержке ведущих научных школ РФ в рамках выполнения гранта МК-1582.2020.11 (соглашение № 075-15-2020-225 от 27.04.2020).

ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 31674-2012. «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности». Москва. Стандартинформ. – 2014. – 15 с.
2. Еремеев, И.М. Биологические методы борьбы с микотоксинами / И.М. Еремеев, Е.Н. Иванов, Л.Е. Матросова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2014. – № 1. – С. 7-10.
3. Идиятов, И.И. Сочетанное воздействие малых доз диоксина и Т-2 токсина на организм поросят и пути коррекции / И.И. Идиятов // Автореферат дис. ... кандидата биологических наук. – Казань, 2013. – 19 с.
4. Идиятов, И.И. Поиск эффективных средств биологической защиты растений и кормов против микромицета *Aspergillus flavus* / Идиятов И.И., Галлямова С.Р., Бирюля В.В. [и др.] // Ветеринарный врач. – 2017. – № 5. – С. 24-30.
5. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин. – М.: Изд. Колос, 2004. – 520 с.
6. Мухарлямова, А.З. Морфологические и биохимические показатели крови кроликов при экспериментальном афлатоксикозе на фоне применения ретинола ацетата и цеолита / А.З. Мухарлямова, А.М. Трemasова, С.А. Танасева [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 238. – № 2. – С. 133-138.
7. Папуниди, К.Х. Кормовые отравления и токсикоинфекции животных / К.Х. Папуниди, А.И. Никитин, Э.И. Семёнов [и др.]. – Казань, 2018. – 210с.
8. Портнов, О.В. Влияние биологически активных кормовых добавок на росто-весовые параметры и биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров / О.В. Портнов, Э.К. Папуниди, И.И. Идиятов [и др.] // Ветеринарный врач. – 2014. – № 6. – С. 56-59.
9. Потехина, Р.М. Микологическая статистика загрязненности кормов по отдельным районам Поволжья / Р.М. Потехина, Э.И. Семёнов, Л.Е. Матросова [и др.] // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. – 2019. – Т. 5. – № 2 (18). – С. 197-203.
10. Семенов, Э.И. Микромицеты корма как причина наличия антибиотиков в молоке / Э.И. Семенов, К.Х. Папуниди, Н.Н. Мишина [и др.] // Молочная промышленность. – 2019. – № 12. – С. 60-61.
11. Семенова, С.А. Изучение антагонизма микроскопических грибов к патогенным микробам / С.А. Семенова, Э.А. Магдеева, А.К. Галиуллин // Успехи медицинской микологии. – 2014. – Т. 12. – С. 339-341.
12. Трemasова, А.М. Профилактическая эффективность пробиотического препарата при микотоксикозе / А.М. Трemasова, Л.Е. Матросова, М.Я. Трemasов [и др.] // Ветеринарная медицина. – 2011. – № 95. – С. 230.
13. Smolentsev, S.Yu. The effect of probiotic feed additives such as Prolam and Bacell on resistance of the pig body / S.Yu. Smolentsev, M.A. Efimova, I.V. Krasovskaia [et al.] // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – Т. 10. – № 12. – P. 3474-3475.

СНИЖЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИЗОЛЯТОВ

Идиятов И.И., Тремасова А.М., Ерошин А.И., Бирюля В.В., Тремасов Ю.М.
Резюме

В статье представлены результаты оценки степени влияния микроорганизмов *Lactobacillus plantarum*, *Lactococcus lactis*, *Propionibacterium freudenreichii* и *Bacillus subtilis* на общую токсичность комбикорма. Для проведения исследований изготавливали кормовые гранулы из доброкачественного комбикорма и фунгальной массы на основе зерна пшеницы, содержащей метаболиты штаммов микромицетов *Fusarium sporotrichioides*, *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus flavus*. Биотестирование проб изготовленного гранулированного корма и обработанного суспензиями микроорганизмов проводили путем извлечения из них различных фракций токсических веществ ацетоном с последующим воздействием этих экстрактов на стиложих, кроликов (кожная проба) и мышей. Изучение эффективности отобранных микроорганизмов по снижению токсичности корма при длительном скармливании было проведено на белых крысах, результаты оценивали по анализу интегральных и клинико-гематологических показателей. Установлено, что штаммы обладают способностью к детоксикации токсичных метаболитов микроскопических грибов и потенциально могут быть использованы с целью повышения доброкачественности кормов растительного происхождения.

REDUCED TOXICITY OF FODDER USING BACTERIAL ISOLATES

Idiyatov I.I., Tremasova A.M., Eroshin A.I., Biryulya V.V., Tremasov Yu.M.
Summary

The article presents the results of assessing the degree of influence of the microorganisms *Lactobacillus plantarum*, *Lactococcus lactis*, *Propionibacterium freudenreichii* and *Bacillus subtilis* on the general toxicity of feed. For research, fodder granules were prepared from benign compound feed and fungal mass based on wheat grain containing metabolites of micromycetes strains *Fusarium sporotrichioides*, *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus flavus*. Biotesting of samples of manufactured granulated feed and treated with suspensions of microorganisms was performed by extracting various fractions of toxic substances from them with acetone, followed by the effect of these extracts on *Stylomyia*, rabbits (skin test) and mice. A study of the effectiveness of selected microorganisms in reducing feed toxicity during prolonged feeding was carried out on white rats, the results were evaluated by analysis of integral and clinical and hematological parameters. It was found that the strains have the ability to detoxify toxic metabolites of microscopic fungi and can potentially be used to improve the benign quality of plant-based feeds.

КИШЕЧНЫЕ ПАЗАРИТОЗЫ КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ

Идрисов А.М.¹ – к.в.н., доцент, Низамов Р.Н.¹ – аспирант, Гайнутдинов Т.Р.¹ – к.б.н., Мингалеев Д.Н.² – д.в.н., доцент, Шашкаров В.П.¹ – к.б.н., Гурьянова В.А.¹ – к.б.н.

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

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

Ключевые слова: козы, яйца, ооцисты, мониезиоз, эймериоз, инвазированность
Keywords: goats, eggs, oocysts, moniesiosis, eimeriosis, invasion

Климатогеографические зоны обуславливают закономерности распределения возбудителей гельминтозов на определенных территориях. Совершенно очевидно, что при анализе распространения гельминтов или их комплексов необходимо учитывать это обстоятельство. Рассмотренный в таком контексте материал исследований является теоретическим фундаментом в разработке научно обоснованных систем противопаразитарных мероприятий.

Известно, что жизнедеятельность и болезнетворное действие паразитов на организм хозяев в значительной степени определяется качественным составом и взаимоотношением компонентов паразитоценоза, а также взаимным влиянием паразитов и организма хозяина и взаимодействием на них факторов внешней среды. Поэтому для повышения эффективности противопаразитарных мероприятий, проводимых в животноводческих хозяйствах, целесообразно не только описывать определенные паразитоценозы, но и раскрывать их сущность, устанавливать механизмы межвидовых и внутривидовых отношений между компонентами этих сообществ. Распространению гельминтозных инвазий способствуют такие факторы, как недостаточно качественная диагностика патологий у обследуемого поголовья животных, инвазированность животноводческих пастбищ и помещений для содержания, высокая стоимость противопаразитарных препаратов [3, 6, 8].

В последнее время в связи с тен-

денцией повышения хозяйственной значимости коз и увеличения их поголовья, все более актуальными становятся проблемы заболевания коз заразного и незаразного происхождения.

Среди многих проблем, связанных с интенсификацией животноводства, важной является разработка и усовершенствование методов и средств борьбы с гельминтозными заболеваниями животных. Гельминты, паразитирующие в организме животных, используют его как среду обитания, питания и сохранения своей популяции, чем наносят большой вред дефинитивному хозяину [1, 2, 5].

Ущерб, причиняемый паразитами, складывается из снижения продуктивности и племенной ценности, задержки роста и развития молодняка, а также экономических затрат на проведение противопаразитарных мероприятий. При несвоевременном проведении лечебно-профилактических мероприятий падеж животных достигает до 40-70 % [4, 9]. О гельминтофауне коз и зараженности гельминтами животных, об особенностях инвазионного процесса на территориях РФ в настоящее время в научной литературе имеется достаточно сведений, однако распространение паразитов у коз изучено недостаточно [7, 12]. На территории РТ эпизоотологию кишечных паразитов жвачных животных изучали М.Х. Лутфуллин и др. [10, 11].

Исходя из выше изложенного, целью исследований являлось изучение распространения кишечных гельминтозов и

протозоозов в козоводческом хозяйстве КФХ «Абдрахманова А.А.» Высокогорского района Республики Татарстан. Для реализации этой цели была поставлена задача: провести мониторинг эпизоотической ситуации по паразитозам у коз зааненской породы в КФХ «Абдрахманова А.А.» Высокогорского района РТ.

Материал и методы исследований. Распространение паразитозов у коз зааненской породы изучали в 2018-2019 годах в КФХ «Абдрахманова А.А.» Высокогорского района РТ. Гельминтологическому исследованию были подвергнуты 178 проб фекалий от животных разных половозрастных групп. У коз фекалии брали групповым методом, указывая группу, отару, номер станка. Пробы фекалий исследовали усовершенствованным методом Котельникова-Хренова с раствором аммиачной селитры. Удельный вес раствора аммиачной селитры определяли с помо-

щью денситометра при комнатной температуре. В исследованиях использовали стандартные центрифужные пробирки, копрологические чашки и чашки Петри. Определение количества яиц гельминтов и ооцист эймерий в 1 г фекалий проводили с помощью счетной камеры ВИГИС.

Видовой состав гельминтов определяли на основании изучения морфологии яиц гельминтов. Изучение видовой принадлежности ооцист эймерий проводили по методике согласно ГОСТ Р 54627-2011 «Методы лабораторной диагностики гельминтозов».

Результаты исследований. В результате гельминтоовоскопического исследования были выявлены яйца *Moniezia expansa* и *M.benedeni*. Результаты инвазированности мониезиозом коз зааненской породы в КФХ «Абдрахманова А.А.» Высокогорского района РТ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Инвазированность мониезиозом коз зааненской породы в КФХ «Абдрахманова А.А.» Высокогорского района

№ п/п	Кол-во исследованных животных	Половозрастная группа	Экстенсинвазированность (%)
1	10	молодняк 2-х месячного возраста	19,9
2	18	молодняк 6-7 месячного возраста	14,5
3	50	козы старше 2-х лет	12,3

Таблица 2 – Инвазированность эймериозом коз зааненской породы в КФХ «Абдрахманова А.А.» Высокогорского района

№ п/п	Кол-во исследованных животных	Половозрастная группа	Экстенсинвазированность (%)
1	15	молодняк 2-х месячного возраста	18,0-24,0
2	20	молодняк 6-7 месячного возраста	29,4-36,0
3	75	козы старше года	24,3-31,8
4	50	козы старше 2-х лет	2,4-18,3

Как видно из таблицы 1 мониезиозом поражены животные всех возрастных групп, но экстенсивность инвазии была разная. У молодняка 2-х месячного возраста экстенсинвазированность составила (ЭИ) 19,9 %. Из обследованных животных старших возрастов 6-7 месячного и старше 2-х летнего возраста ЭИ составила – 14,5 и 12,3 % соответственно.

У исследованных животных, методом гельминтоовоскопических исследова-

ний, также были обнаружены ооцисты эймерий. Экстенсивность эймериозной инвазии у молодняка коз была выше, чем зараженность гельминтозами у взрослого поголовья. Проведенными исследованиями выявлено, что из организма козлят текущего года рождения, ооцисты эймерий начинали выделяться начиная с 2-х месячного возраста. Результаты инвазированности эймериозом коз зааненской породы в КФХ «Абдрахманова А.А.» Высокогорского

района РТ представлены в таблице 2.

Данные таблицы свидетельствуют, что у животных 2-х месячного возраста экстенсивность составляла от 18 % до 24 %, но со слабой степенью инвазии. Определенное влияние на инвазированность оказывали сезоны года, так у козлят в возрасте 6-7 месяцев – в августе-сентябре она составила 29,4-36,0 %. Интенсивность выделения яиц гельминтов и ооцист эймерий из организма животных 1,5 летнего возраста была максимальна в марте-апреле (24,3-31,8 %). Из обследованных коз старше 2 лет оказались инвазированными 2,4-18,3 % животных

Заключение. Анализ полученных данных показал, что паразитофауна у коз представлена видами *Moniezia expansa*, *M. benedeni*, *Eimeria parva* и *E. intricata*, у взрослых животных – *E. Faurei*. Мониезиозом поражены животные всех возрастных групп, но экстенсивность инвазии была разная. У молодняка 2-х месячного возраста экстенсивность составляла 19,9 %, у животных 6-7 месячного возраста и старше 2-х лет она составила 14,5 и 12,3 % соответственно. Высокая степень зараженности яйцами ооцист отмечена у молодняка коз в возрасте 6-7 мес. (29,4-36,0 %). Экстенсивность заражения поголовья животных старше 2-х летнего возраста в подавляющем большинстве была незначительной и колебалась в пределах от 2,4 до 18,3 % от числа обследованных коз. У козлят чаще обнаруживались такие виды, как: *M. expansa*, *M. benedeni*, *E. parva*, *E. intricata*, и незначительный процент *E. arloingi*, у взрослых животных – *E. Faurei*.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Атаев, А.М. Эпизоотологическая ситуация по паразитозам животных в Дагестане / А.М. Атаев // Ветеринария. – 2002. – № 4. – С. 23-29.

2. Атаев, А.М. Особенности эпизоотологии гельминтозов овец в горной зоне Дагестана / А.М. Атаев, Х.А. Ахмедрабаданов, Ч.П. Алмаксудов [и др.] // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: мат. докл. науч. конф. вып. 6. – М., 2005. – С. 43-45.

3. Бессонов, А.С. Особенности

формирования фауны экто- и эндопаразитов мелкого и крупного рогатого скота в разных регионах РФ. / А.С. Бессонов // Матер. науч. – практ. конф. Всес. гельминтологии. – М., 1998. – С. 3-7.

4. Биттиров, А.М. Формирование гельминтологических комплексов животных на Центральном Кавказе и разработка способов регуляции численности трематод / А.М. Биттиров // Автореф. ... доктора. биол. наук. – М., 1999. – 43 с.

5. Идрисов, А.М. Распространение параскаридоза у лошадей при табунно-конюшенном и конюшенном содержании / А.М. Идрисов, Т.Р. Гайнутдинов, Р.Н. Низамов [и др.] // Ученые записки КГАВМ. – 2019. – Т. – 239. № 3. – С. 134-136.

6. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин. – М.: Колос, 2004. – 502 с.

7. Латыпов, Д.Г. Гельминтозы крупного рогатого скота в Республике Татарстан / Д.Г. Латыпов, А.М. Идрисов, Р.Р. Тимербаева // Мат. Всерос. науч. - практ. конф. – Казань. - 2006. – С. 30 – 31.

8. Латыпов, Д.Г. Гельминтозы животных и человека (антропозоозы) / Д.Г. Латыпов, И.Н. Залялов, Л.А. Гайсина, Т.С. Госманова. – Казань, 2011. – 462 с.

9. Новак, М.Д. Паразитарные болезни животных. Учебное пособие / М.Д. Новак, С.В. Енгашев. – М.: Изд. РИОР: ИНФРА. – М., 2018. – 192 с.

10. Лутфуллин, М.Х. Ассоциативные инвазии животных в хозяйствах Республики Татарстан / М.Х. Лутфуллин, М.Д. Корнишина, Ф.М. Шакурова [и др.]. – Казань. – 1996. – С. 172-173.

11. Шангараев, Р.И. Мониторинг эпизоотической ситуации по паразитозам у жвачных животных в личных хозяйствах граждан Республики Татарстан / Р.И. Шангараев, М.Х. Лутфуллин, Н.А. Лутфуллина [и др.] / Ветеринарный врач. – Казань. – 2017. – № 6. – С. 40-46.

12. Чебышев, Н.В. Богоявленский Ю.К., Гришина Е.А. Гельминтозы: органосистемные процессы в их патогенезе и лечении / Н.В. Чебышев, Ю.К. Богоявленский, Е.А. Гришина. – М.: Изд. Медицина, 1998. – 240 с.

КИШЕЧНЫЕ ПАРАЗИТОЗЫ КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ

Идрисов А.М., Низамов Р.Н., Гайнутдинов Т.Р., Мингалеев Д.Н., Шашкаров В.П.,
Гурьянова В.А.
Резюме

В данной работе приведены результаты изучения распространения кишечных паразитов коз зааненской породы разных половозрастных групп. Установлено, что мониезиезом поражены животные всех возрастных групп, но экстенсивность инвазии была разная. У молодняка 2-х месячного возраста экстенсивность составила 19,9 %, у животных 6-7 месячного возраста и старше 2-х лет она составила 14,5 и 12,3 % соответственно. Наибольшая интенсивность выделения ооцист эймерий отмечалось у козлят в возрасте 6-7 месяцев в августе и сентябре. В данный период у этой группы животных регистрировалась высокая смертность. В то время как у животных от 1 до 2 лет в этот период интенсивность инвазии была низкой и составляла десятки яиц и ооцист в поле зрения микроскопа.

INTESTINAL PARASITOSIS OF GOATS OF THE ZAAENSKY BREED

Idrisov A.M., Nizamov R.N., Gainutdinov T.R., Mingaleev D.N., Shashkarov V.P.,
Guryanova V.A.
Summary

This paper presents the results of a study of the spread of intestinal parasitoses of goats of the saanen breed of different sex and age groups. It was established that animals of all age groups were affected by moniosiosis, but the extent of invasion was different. In young animals of 2 months of age, extensinvasion was (EW) – 19.9 %. Of the examined animals of older ages 6-7 months of age and older than 2 years of age, the extinction rate was 14.5 and 12.3 %, respectively. The highest intensity of Eimeria oocyst excretion was observed in kids at the age of 6-7 months - in August, September. During this period, a high mortality rate was recorded in this group of animals. While in animals from 1 to 2 years old during this period, the invasion intensity was low and amounted to tens of eggs and oocysts in the field of view of the microscope.

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ ИСПЫТУЕМЫХ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МЫШЕЧНОЙ НАГРУЗКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Изосимова А.В.¹ – аспирант, Вахитов И.Х.¹ – д.б.н., профессор, Волков А.Х.¹ – д.в.н.,
профессор, зав. кафедрой, Михайлова Е.Г.² – преподаватель

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

²ГАПОУ Колледж малого бизнеса и предпринимательства

Ключевые слова: частота сердечных сокращений, мышечные нагрузки, средства индивидуальной защиты, особенности восстановления, аддитивные технологии

Keywords: heart rate, muscle loads, personal protective equipment, recovery features, additive technologies

Эффективное звено в современном производстве – это 3D-технологии. Сегодня это одна из самых динамичных «цифровых» производственных площадок. Они ускоряют исследования и разработки, проектирование и подготовку производства, а в определенных вариантах применяются с целью изготовления отделанной продукции [3, 4]. В последние годы все больше направлений промышленности активно развивают 3D-технологии. Значительно чаще они используются научно-исследовательскими организациями, архитектурными и конструкторскими бюро, дизайнерскими студиями и просто частными лицами для творчества или хобби. Во многих колледжах и университетах аддитивные машины или, как их часто называют, 3D-принтеры, являются неотъемлемой частью учебного процесса для профессиональной инженерно-технической подготовки [2, 3, 4]. При работе промышленных 3D-принтеров выделяется значительное количество тепла и соответственно повышается температура комнаты. На специалиста (работника) действует высокая температура. Физические нагрузки, выполняемые при работе с 3D-принтерами и высокая температура окружающей комнаты условиях [1, 4].

При этом на сегодняшний день, крайне редко встречаются работы, посвященные изучению функций сердца, при

мышечных нагрузках, выполняемых на производствах с аддитивными технологиями. В современных условиях средства индивидуальной защиты широко используются в различных отраслях химического производства, на производствах с аддитивными технологиями, в отдельных частях вооруженных сил и т. д. Следовательно, изменения реакции насосной функции сердца при мышечных нагрузках с использованием СИЗ и особенности ее восстановления после завершения мышечной нагрузки требуют тщательных исследований [6, 8].

Комплексное изучение этой проблемы на наш взгляд в дальнейшем позволило бы в определенной мере разработать критерии для нормирования рабочего времени на производствах с аддитивными технологиями [7].

Цель исследования – изучить особенности изменения частоты сердечных сокращений испытуемых при мышечных нагрузках с использованием средств индивидуальной защиты.

Материал и методы исследования. Для регистрации частоты сердечных сокращений при выполнении мышечных нагрузок мы использовали тетраполярную грудную реографию по Кубичеку (Kubicek- et. al. 1966 г.). Статистическая обработка материалов проводилась по t-критерию Стьюдента [5].

Метод тетраполярной грудной реографии (далее – ТГР) является временным бескровным и безопасным способом определения частоты сердечных сокращений. В отличие от биполярного метода, где на участок тела накладывают 2 электрода, при ТГР на участок тела накладывают 4 электрода: 2 внешних электрода – токовые (они создают электрическое поле в участке тела) и 2 внутренних – измерительные (потенциальные). Потенциальные электроды устанавливают в области равномерного распределения электрического поля, что позволяет измерять базовое сопротивление (импеданс) более точно, чем при использовании биполярного метода. Есть несколько методик наложения электродов при ТГР [5].

Методики наложения электродов при ТГР: 1) Применение четырех гибких электродов, два из которых располагают на шее, а два – в верхней части живота. Внутренние электроды накладываются на основании шеи и на 2 см ниже мечевидного отростка, а наружные – на 2 см выше и ниже внутренних; 2) Использование одно-разовых электрокардиографических электродов, размещённых попарно по бокам шеи и вдоль подмышечных линий на уровне мечевидного отростка; 3) Для измерения ударного объема методом ТГР по Ю.Т. Пушкарю наружные электроды накладывают на лоб и бедро, тогда для расчетов нужно вводить поправочный коэффициент 0,9, для сопоставления результатов. Считается, что более глубокие части грудной клетки исследуются в таком положении электрода, и ток является более равномерным. Два потенциальных электрода размещены соответственно на основании шеи и на уровне мечевидного отростка с грудиной.

Переменный ток высокой частоты и низкой интенсивности передается между парой внешних электродов. Внутренняя пара электродов соединена с усилителем и измерительной цепью, что позволяет определять колебания торакального импеданса. Одновременная запись объемной и дифференциальной реограммы и ЭКГ рекомендуется для более точного определения временных интервалов [5].

В качестве стандартизированной мышечной нагрузки использовали Гарвардский степ-тест. Для теста берется степ-платформа высотой 35-50 см (для женщин пониже, для мужчин повыше) или выбирается подходящая ступенька, подходящая по росту и в течение 5 минут, выполняется обычный подъем на ступеньку и опускание с нее. То есть необходимо выполнить четыре движения: поставить правую ногу на ступеньку – раз, подставить к ней левую ногу – два, опустить правую ногу на пол – три, опустить за ней левую ногу на пол – четыре. В то же время необходимо подниматься и опускаться с определенной скоростью: 30 подъемов и спусков в минуту. Получается, за 5 минут теста нужно подняться на ступеньку или степ-платформу 150 раз. Столько же раз, соответственно и спуститься.

После следует сесть или занять любую другую удобную позу и считать пульс со второй минуты. Пульс измеряется на 2, 3 и 4 минутах отдыха в течение 30 секунд. То есть, начиная со второй минуты восстановления после нагрузки, число ударов измеряется через 30 секунд, затем 30 секунд перерыв и снова измеряется пульс через 30 секунд, и снова перерыв, и снова пульс рассчитывается через 30 секунд. Результатом должно быть 3 значения, указывающие количество сердечных сокращений за 30 секунд [1, 5].

Результаты исследований. Особенности изменения частоты сердечных сокращений при выполнении физической нагрузки без использования средств индивидуальной защиты и в восстановительном периоде.

У испытуемых, в состоянии относительного покоя значения частоты сердечных сокращений составляли $79,7 \pm 1,7$ уд/мин. (Таблица 1). При выполнении мышечной нагрузки в виде Гарвардского степ-теста без использования СИЗ частота сердцебиений у испытуемых в первую минуту увеличилась до $107,9 \pm 1,1$ уд/мин. Разница между показателями ЧСС в состоянии покоя и показателями при выполнении мышечной нагрузки на первой минуте составила 28,2 уд/мин ($P < 0,05$).

На второй минуте выполнения

стандартизированной мышечной нагрузки значения частоты сердцебиения у испытуемых увеличились по сравнению со значениями ЧСС на первой минуте до 19,6 уд/мин и достигли $127,5 \pm 1,6$ уд/мин. ($P < 0,05$).

Однако на третьей минуте выполнения мышечной нагрузки значения ЧСС несколько снизились по сравнению со значениями ЧСС, полученными на второй минуте работы, то есть снижение ЧСС составило 3,0 уд/мин. Данное значение хотя и не достигает достоверных величин, однако, наблюдается устойчивая тенденция к снижению частоты сердцебиений. Следовательно, при выполнении мышечной нагрузки в виде Гарвардского степ-теста ЧСС ко второй минуте работы достигает максимальных значений ($127,5 \pm 1,6$ уд/мин), а затем наблюдается стойкое уряжение частоты сердечных сокращений.

На четвертой минуте выполнения мышечной нагрузки ЧСС у испытуемых существенных изменений не претерпела по сравнению с показателями ЧСС, полученными на третьей минуте. Значения ЧСС сохранились примерно на уровне $124,1 \pm 1,4$ уд/мин.

На пятой минуте выполнения мышечной нагрузки мы наблюдали дальнейшее устойчивое снижение частоты сердцебиений у испытуемых, где ЧСС составила $123,3 \pm 1,2$ уд/мин. Следовательно, у испытуемых, при выполнении мышечной нагрузки в виде Гарвардского степ-теста частота сердечных сокращений значительно возрастает на первых двух минутах выполнения мышечной нагрузки и составляет около 127 уд/мин. Однако, на последующих трех минутах выполнения мышечной нагрузки частота сердечных сокращений

несколько снижается и составляет примерно 124-123 уд/мин.

Мы также проанализировали изменения значений частоты сердцебиений в восстановительном процессе после завершения стандартизированной мышечной нагрузки. Как показали наши исследования на первой минуте восстановительного процесса значения ЧСС составили $113,2 \pm 1,3$ уд/мин, что на 10,1 уд/мин меньше по сравнению со значениями ЧСС полученными на пятой минуте выполнения мышечной нагрузки ($P < 0,05$). Следовательно, на первой минуте отдыха после завершения мышечной нагрузки мы наблюдали существенное снижение показателей частоты сердцебиений. На второй минуте восстановительного процесса значения ЧСС снизились примерно до 7,9 уд/мин и составили $105,3 \pm 1,5$ уд/мин ($P < 0,05$). Наиболее выраженное снижение ЧСС мы наблюдали на третьей минуте восстановительного процесса. Так если, значения ЧСС на второй минуте составляли $105,3 \pm 1,5$ уд/мин, то к третьей минуте отдыха ЧСС снизилась до $96,1 \pm 1,1$ уд/мин. Разница составила 9,2 уд/мин ($P < 0,05$). Таким образом, наиболее выраженные снижения ЧСС мы наблюдали на первых трех минутах восстановительного процесса, где темпы снижения составили примерно 8-10 уд/мин. Однако, на последующих трех минутах отдыха темпы снижения ЧСС были несколько замедленны. Так снижение ЧСС на четвертой, пятой и шестой минутах восстановительного процесса составило лишь 3-5 уд/мин ($P < 0,05$).

Восстановление ЧСС до уровня исходных величин по нашим данным произошло к седьмой минуте отдыха, где ЧСС составила $80,7 \pm 1,3$ уд/мин.

Таблица 1 – Изменение ЧСС у испытуемых при выполнении мышечной нагрузки и в восстановительном периоде

НФС	Условия	Данные	При мышечной нагрузке				
			Минуты восстановления				
			1	2	3	4	5
ЧСС	Без СИЗ	$79,7 \pm 1,7$	$107,9 \pm 1,1^*$	$127,5 \pm 1,6^*$	$124,5 \pm 1,0$	$124,1 \pm 1,4$	$123,3 \pm 1,2$
	С СИЗ	$80,1 \pm 1,2$	$110,5 \pm 1,5^*$	$127,1 \pm 1,8^*$	$136,8 \pm 1,2^*$	$138,2 \pm 1,8$	$144,6 \pm 1,6^*$

* - разница достоверна по сравнению с предыдущими значениями ($P < 0,05$)

Особенности изменения частоты сердечных сокращений при выполнении физической нагрузки с использованием средств индивидуальной защиты и в восстановительном периоде.

До выполнения мышечной нагрузки, то есть в покое значения частоты сердечных сокращений у испытуемых составляли $80,1 \pm 1,2$ уд/мин (Таблица 2). При выполнении мышечной нагрузки в виде Гарвардского степ-теста с использованием СИЗ частота сердцебиений у испытуемых на первой минуте увеличилась до $110,5 \pm 1,5$ уд/мин. Разница между показателями ЧСС в покое и при выполнении мышечной нагрузки с использованием СИЗ составила $30,4$ уд/мин ($P < 0,05$). На второй минуте выполнения мышечной нагрузки значения частоты сердцебиений у испытуемых продолжали увеличиваться ($127,1 \pm 1,8$ уд/мин). Увеличение ЧСС по сравнению со значениями частоты сердечных сокращений полученными на первой минуте составило $16,6$ уд/мин ($P < 0,05$). На третьей минуте выполнения стандартизированной мышечной нагрузки значение ЧСС у испытуемых продолжало увеличиваться и достигло $136,8 \pm 1,2$ уд/мин, что на $9,7$ уд/мин было больше по сравнению с предыдущими значениями ($P < 0,05$). Тенденцию к увеличению ЧСС при выполнении мышечной нагрузки мы наблюдали и на последующих минутах выполнения нагрузки. Так на четвертой минуте выполнения мышечной нагрузки значения ЧСС достигли $138,2 \pm 1,8$ уд/мин, а к пятой минуте – $144,6 \pm 1,6$ уд/мин ($P < 0,05$). Таким образом, у испытуемых при выполнении мышечной нагрузки в виде Гарвардского степ-теста с использованием СИЗ частота сердечных сокращений значительными темпами возрастает на протяжении всего периода выполнения стандартизированной

мышечной нагрузки. Темпы прироста ЧСС на каждой минуте выполнения мышечной нагрузки составили в среднем $10-12$ уд/мин. Максимального значения ЧСС достигла на пятой минуте выполнения нагрузки.

Анализируя значения ЧСС в восстановительном периоде после завершения мышечной нагрузки, мы выявили следующие особенности. Так, на первой минуте восстановительного процесса значения ЧСС уменьшились по сравнению со значениями ЧСС пятой минуты выполнения стандартизированной мышечной нагрузки на $39,4$ уд/мин и снизились до $105,2 \pm 1,5$ уд/мин ($P > 0,05$). Следовательно, на первой минуте отдыха после завершения мышечной нагрузки мы наблюдали существенные снижения частоты сердцебиений. На второй минуте восстановительного процесса значения ЧСС уменьшились до $101,2 \pm 0,9$ уд/мин, а на третьей минуте – до $100,7 \pm 1,0$ уд/мин ($P > 0,05$). Снижение ЧСС на четвертой и пятой минутах восстановительного процесса составило $98,9 \pm 1,6$ и $98,1 \pm 1,9$ уд/мин, соответственно ($P > 0,05$).

Следует также отметить, что на седьмой, восьмой и девятой минутах восстановительного процесса произошло некоторое увеличение ЧСС по сравнению со значениями ЧСС полученными на пятой и шестой минутах. Однако, на последующих минутах восстановительного процесса частота сердцебиения у испытуемых постепенно снижалась и к двенадцатой минуте отдыха достигла примерно исходных значений.

Таким образом, частота сердечных сокращений у испытуемых после завершения мышечной нагрузки волнообразно снижается. Полное восстановление ЧСС примерно до исходных значений достигается к двенадцатой минуте отдыха.

Таблица 2 – Изменение ЧСС у испытуемых при выполнении мышечной нагрузки

НФС	Условия	Данные	При мышечной нагрузке									
			Минуты восстановления									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЧСС	Без СИЗ	$79,7 \pm 1,7$	$113,2 \pm 1,3^*$	$105,3 \pm 1,5^*$	$96,1 \pm 1,1^*$	$92,6 \pm 1,3^*$	$87,4 \pm 1,7^*$	$89,5 \pm 1,3$	$80,7 \pm 1,3^*$	$81,2 \pm 1,1$	$80,7 \pm 1,4$	$80,5 \pm 1,5$
	С СИЗ	$80,1 \pm 1,2$	$105,2 \pm 1,5^*$	$101,2 \pm 0,9^*$	$100,7 \pm 1,0$	$98,9 \pm 1,6$	$98,1 \pm 1,9$	$97,0 \pm 1,1$	$103,5 \pm 0,9^*$	$94,8 \pm 1,6^*$	$101,8 \pm 1,6^*$	$93,2 \pm 1,2^*$

* - разница достоверна по сравнению с предыдущими значениями ($P < 0,05$)

Заключение. Проведенные нами исследования свидетельствуют о том, что у испытуемых при выполнении мышечной нагрузки без использования СИЗ, частота сердечных сокращений максимальных значений достигает ко второй минуте работы. Суммарное увеличение ЧСС при выполнении мышечной нагрузки составило 47,8 уд/мин, по сравнению с исходными данными ($P<0,05$). Значительное снижение ЧСС после завершения мышечной нагрузки у данной группы испытуемых наблюдается на первых трех минутах отдыха. Снижение ЧСС примерно до исходных значений произошло на седьмой минуте восстановительного процесса.

Несколько другие результаты нами были получены при анализе реакции ЧСС при выполнении мышечной нагрузки с использованием СИЗ. При выполнении мышечной нагрузки с использованием СИЗ частота сердечных сокращений максимальных значений достигает на пятой минуте работы. Суммарное увеличение ЧСС при выполнении мышечной нагрузки составило 64,5 уд/мин, по сравнению с исходными данными ($P<0,05$). Значительные снижения ЧСС после завершения мышечной нагрузки наблюдаются на более поздних минутах отдыха. Снижение ЧСС примерно до исходных значений наблюдается лишь на двенадцатой минуте восстановительного процесса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вахитов, И.Х. Изменения ударного объема крови юных спортсменов в восстановительном периоде после выполнения Гарвардского степ-теста / И.Х. Вахитов // Теория и практика ФК. – 1999. – № 8. – С. 30-32.
2. Кобзев, Ю.А. Некоторые особен-

ности реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку у инвалидов-ампутантов, занимающихся спортом / Кобзев Ю.А., Храмов В.В. // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 7. – С. 13-16

3. Петров, И.Э. Наука и жизнь 2005 – 2016 / И.Э. Петров – Москва 2015. – С. 1. Режим доступа: <http://www.nkj.ru/archive/articles/23328/>, свободный;

4. Шумилин, В.К. Охрана труда и охрана окружающей среды в литейных технологиях: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.К. Шумилин, В.Б. Лившиц, Е.С. Бобкова. – Москва: Изд. Юрайт, 2020. – 404 с.

5. Kubicek, W.I. Development and evaluation of an impedance cardiac output system / W.I. Kubicek, I.N. Karnegis, R.P. Patterson [et al.] // *Aerosp. med.* – 1966. – V. 37. – № 12. – P. 1208-1212;

6. Vakhitov, B.I. Changes in the Pump Function of the Heart of Children at Sharp Motor Activity Limitation / B.I. Vakhitov, I.H. Vakhitov, I.O. Pankov // *INDO American Journal of Pharmaceutical sciences.* – 2017. – 4 (9). – P. 3170-3175.

7. Vakhitov, I.Kh. Peculiarities of heartbeat rate and stroke volume of blood negative phase manifestation among young sportsmen after muscular load / I.Kh Vakhitov, B.I. Vakhitov, A.H Volkov [et al.] // *Journal of Pharmacy Research.* – 2017. – Vol. 11. – P. 1198-1200.

8. Vakhitov, I.Kh. Catecholamine Excretion in Individuals Engaged in Extreme Sports / I.Kh. Vakhitov, A.V. Izosimova, T.L. Zefirov // *INDO American Journal of Pharmaceutical sciences.* – 2017. – № 4 (9). – P. 3040-3043.

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ ИСПЫТУЕМЫХ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МЫШЕЧНОЙ НАГРУЗКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Изосимова А.В., Вахитов И.Х., Волков А.Х., Михайлова Е.Г.

Резюме

В результате научных исследований впервые установлены закономерности изменения частоты сердечных сокращений при выполнении мышечных нагрузок с использованием средств индивидуальной защиты и в восстановительном процессе.

FEATURES OF CHANGES IN THE HEART RATE OF SUBJECTS WHEN PERFORMING MUSCLE LOAD WITH THE USE OF PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

Izosimova A.V., Vakhitov I.Kh., Volkov A. Kh., Mikhailova E.G.

Summary

As a result of scientific research, for the first time, regularities of changes in heart rate when performing muscle loads with the use of personal protective equipment and in the recovery process were established.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-122-127

УДК 796.012.4:612.1::617.75-057.874

ЗАВИСИМОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОРГАНИЗМА СЛАБОВИДЯЩИХ ШКОЛЬНИКОВ ОТ УРОВНЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Колесникова О.Б.¹ – к.б.н., доцент, Алтынова Н.В.² – к.б.н., доцент

¹ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»

²ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: школьники, ограниченные возможности здоровья, антропометрия, сердечно-сосудистая система, адаптация организма

Keywords: school child, limited health opportunities, anthropometry, cardiovascular system, adaptation

Актуальным вопросом настоящего времени является понижение параметров состояния организма детей и подростков, обучающихся в образовательных учреждениях, что неизменно ведет к сокращению численности практически здорового молодого поколения [1]. Обзор текущей социально-образовательной обстановки в обществе дает право свидетельствовать о присутствии негативных изменений функционального состояния организма, обучающихся в связи с преобразованиями в программе образования, обусловленными научно-техническим прогрессом [6, 7]. Высокая напряженность учебного процесса в совокупности с неблагоприятной санитарно-гигиенической обстановкой учебы, недостаточным питанием создают негативные условия, способствующие возникновению серьезных проблем в состоянии здоровья, что указывает на развитие стойкой хронической аномалии [2, 3]. В современном обществе так же прослеживается и тенденция роста инвалидности [4]. На данный момент около 650 миллионов человек, а это 10 % населения мира, инвалиды. В России по данным статистики

число инвалидов составляет 12,45 миллионов человек, из них детей-инвалидов – 5,6 % от общего количества [5].

Обучение в начальной школе – это один из напряженных периодов в жизни ребенка. Это время усиления напряжения приспособительных процессов, создающих его адаптацию к новой социальной среде и учебной деятельности. Процесс формирования регуляторных систем накладывает отпечаток, как на функциональные показатели организма, так и на психофизиологическое состояние детей.

В развитии двигательной функции существенное влияние оказывает афферентация, распространяющаяся по зрительным путям. Точные эфферентные акты нуждаются в непрерывном визуальном управлении. Механизм формирования центральных команд происходит к 10 годам, это время, когда протекают сильные морфофункциональные преобразования органов и систем. В это время возникает потенциал реализации нового вида движений на более высоком уровне, по-другому выполняемых и по-иному координируемых, резко повышается быстрота моторных ре-

акций. Патология зрительного анализатора приводит к повышенной нервозности детей, и зачастую, к проявлению негативных эмоций. У детей с ограниченными возможностями здоровья наблюдается повышенная тревожность, так как работа одного анализатора нарушена, следовательно, они не могут объективно оценивать окружающую их обстановку. У таких детей отмечаются негативные изменения морфофункционального состояния организма в целом.

Таким образом, изучение динамики физического развития, функционального состояния сердечно-сосудистой системы, психофизиологических показателей и состояния центральной нервной системы у слабовидящих детей 9-10 лет является актуальной проблемой, как для родителей, социальных педагогов, так и для медицинского сообщества.

Целью настоящего исследования является выявление влияния двигательной активности на функциональное состояние организма и уровень тревожности у детей 9-10 лет с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Материал и методы исследования. Работу выполняли на базе БОУ «Чебоксарская общеобразовательная школа-интернат для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья» Министерства образования Чувашии. Было принято решение разделить респондентов на две группы: 1 – экспериментальная и 2 – контрольная. В исследовании приняли участие 20 обучающихся 3 класса (по 10 человек в каждой группе).

По данным медицинских карт занимающихся и опроса педагогов учебного заведения, обучающиеся имели сходные зрительные патологии: все дети были слабовидящие, тотально слепые не участвовали в исследовании.

Проведены две серии эксперимента с сентября 2018 года по апрель 2019 года. У школьников обеих групп производили оценку состояния антропометрии, сердечно-сосудистой системы, уровня тревожности в начале и конце исследований. При этом обучающиеся обеих исследуемых групп занимались физической культурой в

соответствии с учебной программой для детей с ограниченными возможностями здоровья, а для экспериментальной группы применяли дополнительные занятия. Занятия проводили 2 раза в неделю по 30 минут, они включали в себя следующие физические упражнения: разминка (5 мин); подвижные игры, адаптированные для детей с ОВЗ (20 мин); комплекс восстановительных и дыхательных упражнений (5 мин).

Так как в эксперименте принимали участие дети с ограниченными возможностями здоровья – слабовидящие, то одним из основных критериев для подбора игр явилось обязательное звуковое или музыкальное сопровождение.

Исследования проводили с применением следующих методов: физиологических, психофизиологических и математико-статистических. Для оценки морфофизиологического статуса школьников были проведены прямые измерения и расчет ряда показателей. Изучение антропометрического профиля включало определение длины и массы тела, и на основании полученных результатов были подсчитаны индексы: весо-ростовой индекс ($ВРИ = МТ/Р$, где МТ – масса тела, г; Р – рост, см); показатель гармоничности развития – индекс Кетле ($ИК = МТ/Р^2$, где МТ – масса тела, кг; Р – рост, м). Исследование параметров функционального состояния сердечно-сосудистой системы – частоты сердечных сокращений (ЧСС); артериального давления (АД: САД и ДАД) в покое и после функциональной нагрузки проводилось с использованием тонометра «OMRON». На основании проведенных измерений подсчитывались систолический объем крови (СОК); минутный объем крови (МОК); вегетативный индекс Кердо (ВИК); адаптационный потенциал CCC (АП CCC). Параллельно было проведено исследование уровня тревожности, по методике Велиевой С.В., которая позволяла определить особенности эмоционального состояния детей.

По результатам обследования создана персонифицированная база данных, статистическая обработка проводилась с использованием программ офисного паке-

та «Excel v8.00». Для выполнения задач исследования применяли методы вариационной статистики, метод оценки достоверности результатов (критерий t-Стьюдента, критерий χ^2) с доверительным интервалом $P \leq 0,05$.

Результаты исследований. В ходе экспериментов установлено, что рост у исследуемых школьников в обеих группах незначительно увеличивался от начала к концу исследований ($124,8 \pm 0,8$ – $124,5 \pm 0,7$ – в начале учебного года до $126,8 \pm 0,3$ – $127,0 \pm 0,5$ см – в конце). Изменения массы тела у обучающихся сравниваемых групп соответствовали динамике их ростовых показателей ($27,6 \pm 1,7$ – $28,3 \pm 1,9$ против $28,3 \pm 1,5$ – $29,3 \pm 1,8$ кг). Дети всех исследованных групп имели более низкие показатели длины и массы тела средневозрастных значений, чем их здоровые сверстники.

Одним из ведущих показателей физического развития является соотношение длины и массы тела, которое подсчитывалось по формулам (ВРИ и ИК). Показатели ВРИ у всех испытуемых находились в пределах физиологической нормы для детей исследуемой возрастной группы – $221,15 \pm 21,5$ – $227 \pm 27,1$ – в начале исследования и $223,18 \pm 51,8$ – $230,71 \pm 33,3$ г/см – в конце у 1 и 2 групп соответственно.

Аналогичная закономерность выявлена в характере колебаний ИК. Значение индекса у исследуемых групп в сентябре составляло у 1 группы – $17,9 \pm 1,1$, у 2 группы – $18,4 \pm 1,2$ кг/м², в апреле – $17,6 \pm 1,5$ и $18,1 \pm 1,4$ кг/м² соответственно. Незначительное снижение данного показателя связано с увеличением длины тела обучающихся в процессе роста.

Анализ показателей состояния сердечно-сосудистой системы свидетельствует, что значения ЧСС в покое у детей обеих групп находились в пределах физиологической нормы. В 1 группе школьников ЧСС в сентябре составляла $89,2 \pm 1,6$ уд/мин, в апреле – $86,1 \pm 1,7$ уд/мин; у 2 группы – $88,1 \pm 1,6$ и $88,2 \pm 1,8$ уд/мин соответственно.

Показатели АД в покое в начале исследования у обучающихся 1 группы имели среднее значение САД – $98 \pm 1,9$ мм

рт.ст., ДАД – $61 \pm 2,0$ мм рт.ст.; у 2 – $97 \pm 2,01$ и $59 \pm 1,4$ мм рт. ст. соответственно. К окончанию исследований у школьников 1 группы САД составляло $96 \pm 1,6$ мм рт.ст., ДАД – $60 \pm 1,7$ мм рт.ст.; у 2 – $97 \pm 1,7$ и $58 \pm 1,5$ мм рт.ст. соответственно.

В силу особенностей статуса детей, участвующих в эксперименте, в качестве дозированной физической нагрузки была выбрана проба Мартине (20 приседаний за 30 сек.), как наиболее адекватная физическим возможностям изучаемого контингента, для выявления особенностей функционального состояния сердечно-сосудистой системы и ответной реакции организма на стандартную физическую нагрузку.

Анализ полученных данных показал, что реакция ЧСС и АД школьников на нагрузку в течение проведения исследования снижалась в 1 и практически не изменилась во 2-й группе. В 1 группе школьников ЧСС после нагрузки в сентябре составляла $123,6 \pm 1,9$ уд/мин, в апреле – $120,1 \pm 1,3$ уд/мин; во 2 – $124,9 \pm 1,3$ и $124,1 \pm 1,5$ уд/мин соответственно. Об адекватной реакции ССС на заданную нагрузку свидетельствует тот факт, что прирост ЧСС не превышал пятидесяти процентов от уровня данного гемодинамического показателя в покое.

АД после функциональной нагрузки в начале исследования у обучающихся 1 группы имело среднее значение САД – $123 \pm 2,8$ мм рт.ст., ДАД – $79 \pm 2,2$ мм рт.ст.; у 2 группы – $121 \pm 2,6$ и $79 \pm 1,4$ мм рт.ст. соответственно. К окончанию исследований у школьников 1 группы САД составляло $118 \pm 1,9$ мм рт.ст., ДАД – $75 \pm 1,5$ мм рт.ст.; у 2 – $121 \pm 1,7$ и $78 \pm 1,7$ мм рт.ст. соответственно. Повышение артериального давления после нагрузки не превышало допустимых значений.

Достоверной разницы в показателях СОК в покое у школьников 1 и 2 групп обнаружено не было – в начале эксперимента они составляли: в 1 группе – $37,7 \pm 1,6$ мл, во 2 – $39,17 \pm 1,3$; $37,5 \pm 1,2$ и $40,2 \pm 1,6$ мл соответственно – в конце эксперимента. Показатели МОК в покое в сентябре равнялись 3362 ± 121 в апреле 3228 ± 119 мл – у обучающихся 1 группы; 3450 ± 143 и 3546 ± 127 мл

– во 2.

Показатели СОК и МОК после функциональной нагрузки у школьников 1 и 2 групп изменились незначительно. Показатели СОК после нагрузки в начале исследований составляли: в 1 группе – $43,5 \pm 1,6$ мл, во 2 – $42,9 \pm 1,6$ мл; в конце исследований – $44,7 \pm 1,2$ и $43,4 \pm 1,1$ мл соответственно. МОК после нагрузки в 1 группе снижался, а во 2 напротив, повысился от начала к концу экспериментов, и составил 5384 ± 111 – 5379 ± 104 мл (1 группа); 5245 ± 123 – 5390 ± 117 мл (2 группа).

Показатели адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы у школьников всех групп варьировались в течение года незначительно, без достоверной разницы и находились в пределах удовлетворительной адаптации.

Для оценки вегетативного тонуса производили расчет показателя индекса внутрисистемных рассогласований – вегетативный индекс Кердо (ВИК), отражающий доминирование симпатической или парасимпатической нервной регуляции. Показатели ВИК для школьников 1 группы составляли $7,6 \pm 1,6$ у.ед. в сентябре и $6,4 \pm 1,4$ у.ед. – в апреле, для 2 – $12,9 \pm 2,4$ и $6,8 \pm 2,1$ у.ед. соответственно. Данные ВИК подтверждали выраженность в большей степени симпатического тонуса вегетативной нервной системы, что показывает проявление неспецифичности реакции адаптации. Симпатический отдел ВНС формирует режим работы ССС в экстренной форме, что создает функциональную напряженность в организме ребенка. Высокие значения ВИК указывают на присутствие у обучающихся утомления и чрезмерной физиологической мобилизации организма.

Для проведения исследования уровня тревожности, была выбрана методика, разработанная Велиевой С.В., которая позволяла определить особенности эмоционального состояния детей с ОВЗ. Причем в начале эксперимента (сентябрь 2018 г.) у обучающихся обеих групп показатели уровня тревожности отличались незначительно. У детей 1 группы наблюдалось позитивное психическое состояние у 30 %; негативное психическое состояние низкой степени – у 10 %; негативное пси-

хическое состояние средней степени – у 50 %; негативное психическое состояние высокой степени – у 10 % респондентов, во 2 группе данные состояния наблюдались у 40, 10, 40 и 10 %, соответственно.

На заключительном этапе эксперимента (апрель 2019 г.) была проведена повторная диагностика уровня тревожности у обучающихся обеих групп. В итоге исследования были получены следующие результаты: в экспериментальной группе у 80 % респондентов наблюдается позитивное психическое состояние, у 20 % – негативное психическое состояние низкой степени. В контрольной группе полученные результаты были следующими: у 40 % респондентов наблюдается позитивное психическое состояние, у 20 % – негативное психическое состояние низкой степени, у 40 % выявлено негативное психологическое состояние средней степени.

Заключение. Таким образом, в ходе проведенных исследований установлено, что у школьников с ОВЗ, занимавшихся физической культурой только в рамках учебного расписания и детей, принимавших дополнительную физическую нагрузку в виде подвижных игр, состояние сердечно-сосудистой системы и адаптивных процессов имели показатели в пределах физиологической нормы. Причем реакция ССС детей 1 группы на нагрузку наименее выражена, что говорит о более лучшей адаптации организма.

Также данное исследование показало, что подвижные игры положительно влияют на психологическое состояние лиц с ограниченными возможностями здоровья.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алтынова, Н.В. Анализ адаптационных процессов к умственной деятельности среди студентов и школьников / Н.В. Алтынова // Актуальные проблемы физической культуры и спорта в современных социально-экономических условиях: материалы Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 178-181.
2. Алтынова, Н.В. Зависимость функциональных характеристик организма студенток от уровня психофизиологиче-

ской адаптации к условиям обучения в вузе / Н.В. Алтынова, В.К. Таланцева, А.В. Никулина [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 234. – № 2. – С. 10-16.

3. Велиева, С.В. Диагностика психических состояний детей дошкольного возраста: Учеб.-метод. пособие / С.В. Велиева. – СПб: Изд. Речь, 2007. – 240 с.

4. Государственный доклад «О состоянии здоровья населения Чувашской Республики в 2016 году», утвержден постановлением Кабинета Министров Чувашской Республики от 30.06.2017 № 261

5. Колесникова, О.Б. Взаимосвязь функционального состояния организма и механизмов внутреннего времени у студентов / О.Б. Колесникова, Н.В. Алтынова, А.В. Никулина // Современное состояние прикладной науки в области механики и энергетики: материалы всерос. науч.-практ. конф., проводимой в рамках меро-

приятий, посвященных 85-летию Чувашской государственной сельскохозяйственной академии, 150-летию Русского технического общества и приуроченной к 70-летию со дня рождения доктора технических наук, профессора, заслуженного работника высшей школы Российской Федерации Акимова Александра Петровича. – Чебоксары, 2016. – С. 657-664.

6. Тихонов, В.Ф. Внешнее дыхание человека как система автоматического управления легочной вентиляцией / В.Ф. Тихонов // Наука и спорт: современные тенденции. – 2017. – Т. 1. – № 1. – С. 94-99. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=28418049> (дата обращения: 14.10.2017).

7. Толмачева, Н.В. Физиолого-гигиеническая оценка питания детей, находящихся на санаторно-курортном лечении / Н.В. Толмачева, Ж.В. Маслова, Ю.В. Цыганова // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3. – С. 38.

ЗАВИСИМОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОРГАНИЗМА СЛАБОВИДЯЩИХ ШКОЛЬНИКОВ ОТ УРОВНЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Колесникова О.Б., Алтынова Н.В.

Резюме

В статье представлены результаты исследования динамики показателей физического развития, функционального состояния сердечно-сосудистой системы, психофизиологических показателей и состояния центральной нервной системы у детей с ограниченными возможностями здоровья 9-10 лет, установлена их взаимозависимость от различных уровней двигательной активности и адаптации организма. Полученные в ходе эксперимента результаты, показывают форму трансформаций соматометрических и физиометрических параметров, а также уровня тревожности, доказывая положительное воздействие применения дополнительной двигательной нагрузки на процесс адаптации организма обучающихся. Выявлено, что ответная реакция ССС на нагрузку у школьников, получающих дополнительную физическую нагрузку сопровождается эффективной реализацией, что свидетельствует о хорошем уровне функционирования сердечно-сосудистой системы.

THE DEPENDENCE OF FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF AN ORGANISM VISUALLY IMPAIRED STUDENTS FROM THE LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITY

Kolesnikova O.B., Altynova N.V.
Summary

The article presents the results of the study of the dynamics of indicators of physical development, functional state of the cardiovascular system, psychophysiological indicators and the state of the Central nervous system in children with disabilities 9-10 years, determined their dependence on different levels of motor activity and adaptation of the body. The results obtained during the experiment reflect the nature of changes in somatometric and physiometric indicators, as well as the level of anxiety, indicating a positive effect of additional motor activity on the process of adaptation of the body of students. It is established that the response of CCC to the load in schoolchildren receiving additional physical activity is accompanied by a sufficiently effective implementation, which indicates a better degree of functioning of the cardiovascular system.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-127-131

УДК 619:615.03:616.33

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВА ИРАЛКОН ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЯЗВЕ ЖЕЛУДКА

Конакова И.А. – аспирант

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

Ключевые слова: крысы, язва желудка, диклофенак натрия, Иралкон

Keywords: rats, gastric ulcer, diclofenac sodium, Iralcon

Язвенная болезнь – одно из наиболее распространенных заболеваний пищеварительного тракта. Известно, что язвенная болезнь является не местным поражением желудка и 12-перстной кишки, а заболеванием организма в целом, связанным, прежде всего с нарушением нервных и гуморальных механизмов [1]. Поэтому для консервативного лечения язвенной болезни применяется большое количество лекарственных средств. Однако, несмотря на проводимые профилактические меры и совершенствование методов комплексной терапии, частота рецидивов и осложнений при данном заболевании остается высокой [6]. В связи с этим методы фармакологического воздействия на процессы язвообразования продолжают совершенствоваться, главным образом за счет включения в терапию новых эффективных лекарственных средств, в том числе растительного происхождения [2, 4]. Исходя из этого, целью настоящих исследований явилось изучение

противоязвенной активности комплексного средства Иралкон на модели «диклофенаковой» язвы.

Материал и методы исследований. Изучение противоязвенной активности комплексного средства Иралкон проводили на модели «диклофенаковой» язвы [3, 5]. Дефекты слизистой оболочки вызвали путем однократного внутрижелудочного введения с помощью зонда нестероидного противовоспалительного средства (НПВС) диклофенака натрия в виде 2,5 % раствора (25 мг/мл) в дозе 0,5 мл (62,5 мг/кг массы тела) на одно животное. Предварительно животных лишали корма за 24 часа и воды за 2 часа до начала эксперимента.

Всего в опыте использовали 30 белых крыс массой тела 190,0-220,0 г, из которых были сформированы три группы: интактная, контрольная и опытная. Животным опытной группы спустя 5 часов после введения ульцерогена инъецировали

внутримышечно изучаемое средство в дозе 0,25 мл. Средство применяли трехкратно, один раз в сутки через каждые 48 часов. Животным контрольной группы аналогично вводили воду для инъекций, при этом интактная группа служила «фоном» для оценки состояния слизистой желудка.

Для изучения влияния ulcerогенного действия НПВС и разработанного нами средства определяли массу тела крыс вначале опыта и перед вскрытием, при этом, на протяжении всего опыта оценивали общее состояние, внешний вид животных, потребление пищи и воды, двигательную активность, состояние шерстного покрова. На 5 и 10 сутки эксперимента по 5 крыс из каждой группы вскрывали после эвтаназии их эфиром диэтиловым. Извлекали желудки, вскрывали по малой кривизне и промывали их в воде для инъекций для учета язвенных поражений, изучали макроструктуру слизистых оболочек. Проводили подсчет крупных ($d = \text{более } 1 \text{ мм}$) и мелких ($d = \text{менее } 1 \text{ мм}$) язв, число животных с поражениями. Определяли индекс Паулса (ИП) и противоязвенную активность (ПА). Индекс Паулса (ИП) определяли, как интегральный показатель количества деструкций по формуле:

Среднее ИП = кол-во язв $\times$ % животных с язвами / 100%

Противоязвенную активность (ПА) препаратов определяли, как отношение ИП в контрольной группе к ИП в опытной группе. Исследуемое средство считали активным, если ПА составляла 2 и более единиц [7].

Результаты исследований. Исследованиями установлено, что животные интактной группы за все время эксперимента были подвижными, активно принимали корм и воду, осуществляли груминг. В то же время, крысы контрольной и опытной групп после однократного введения ulcerогенного агента в течение первых суток были угнетены, малоподвижны, аппетит был понижен. На вторые сутки эксперимента отмечали улучшение общего состояния крыс опытной группы. Они были более подвижны, охотно принимали корм и воду. В отличие от этого, лишь часть жи-

вотных из общего числа включенных в контрольную группу были активны и проявляли интерес к корму и воде. В последующие сроки эксперимента отклонений со стороны изучаемых показателей у крыс всех подопытных групп не наблюдалось, отмечали восстановление поведенческой активности.

Важным показателем, характеризующим состояние организма при воздействии повреждающих факторов, является определение массы тела, которая может меняться в динамике в зависимости от силы патогена. Учитывая это, нами была дана оценка изменения массы тела при введении средства Иралкон (Рисунок 1). Как видно из диаграммы, масса тела животных всех подопытных групп перед затравкой их диклофенаком натрия была одинаковой. Однако после однократного интрагастрального использования ulcerогена, наблюдалась тенденция к снижению массы тела животных как в контроле, так и в опыте.

В частности, очередное взвешивание животных, проведенное на 5 сутки эксперимента, показало достоверное снижение изучаемого показателя по отношению к интактным крысам в контроле и опыте на 9,4 % и 7,2 % соответственно.

При взвешивании животных на заключительном этапе исследований также наблюдали разницу между группами по приросту живой массы. Так, масса тела животных контрольной группы незначительно увеличилась по сравнению с предыдущими значениями и составила $199,2 \pm 4,16 \text{ г}$ при $220,8 \pm 3,78 \text{ г}$ в интактной, но продолжала оставаться на достоверно низком уровне. В то же время данный показатель у крыс опытной группы, получавших средство Иралкон, был выше на 5,0%, чем в контроле, однако, его значения были ниже на 5,3 % по отношению к интактным аналогам, не имея достоверной разницы. Абсолютный прирост массы тела по группам за весь период наблюдения составил в интактной группе 20,5 г., в опытной – 10,6, тогда как в контроле данный показатель имел отрицательное значение и был ниже исходного на 4,6 граммов.

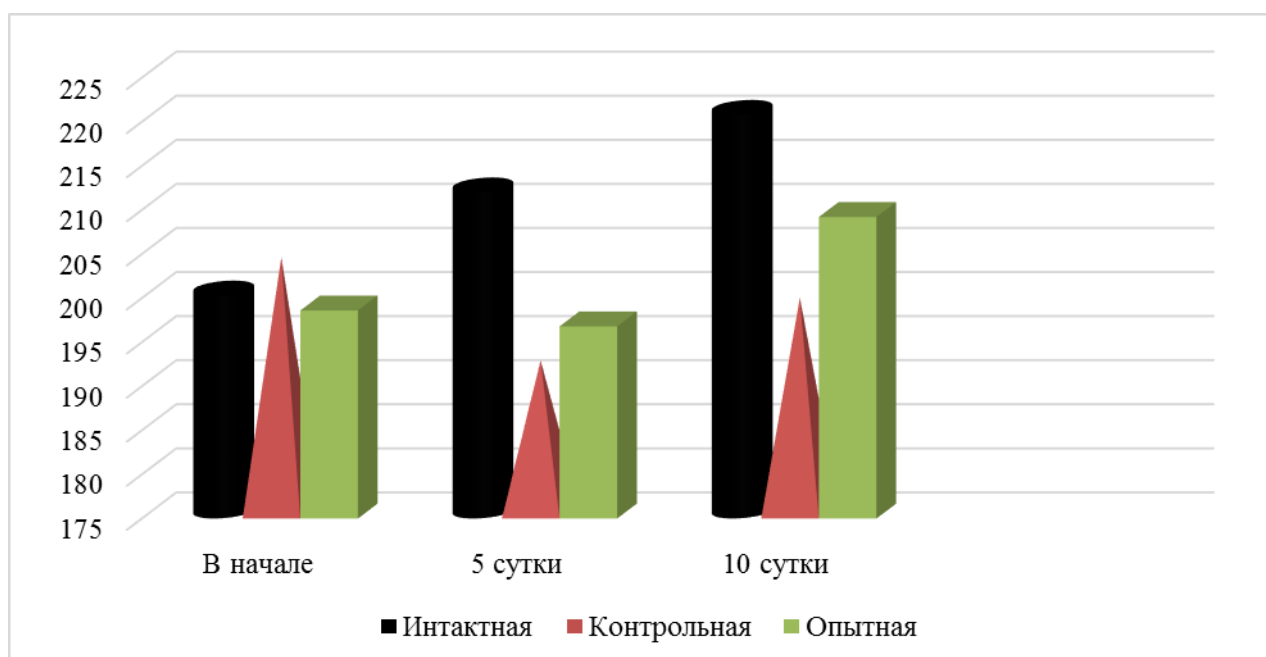


Рисунок 1 – Динамика массы тела белых крыс при экспериментально-моделированной язве желудка

Таким образом, можно заключить, что у животных, получавших разработанное средство, наблюдалась положительная динамика в показателях живой массы тела.

При оценке состояния слизистых оболочек желудка интактных крыс наличие язв и прочих структурных изменений не обнаружено ввиду отсутствия их заправки. В отличие от этого, при осмотре слизистых желудка животных контрольной группы наблюдали гиперемию, отек, очаги кровоизлияний и большое скопление слизи. В то же время, у опытных аналогов данные изменения носили менее выраженный характер.

Как видно из таблицы, на 5 сутки опыта, интаргастральное введение раствора диклофенака натрия приводило к формированию крупных и мелких язв у 100 % контрольных животных (Таблица 1).

Индекс Паулса составил 5,2 %, а противоязвенная активность – 1. Между тем, в опытной группе число крупных язв было достоверно ниже контрольных значений в 4 раза, а мелких – в 2,3 раза. Данная картина изменений прослеживалась у 80 % животных. Показатель ПА находился на уровне 3,7 единиц, что свидетельствует об эффективности разработанного средства.

Таблица 1 – Влияние Иралкона на процессы язвообразования на 5 сутки эксперимента ($M \pm m$; $n=5$)

Группа	Среднее число язв		Число крыс с язвами, %	ИП, %	ПА, ед.
	Крупные	Мелкие			
Интактная	-	-	-	-	-
Контрольная	$2,4 \pm 0,42$	$2,8 \pm 0,65$	100	5,2	1
Опытная	$0,6 \pm 0,27^*$	$1,2 \pm 0,42$	80	1,4	3,7

Примечание: * - уровень достоверности различия $p \leq 0,05$

Опыт был завершен на 10 сутки. Для оценки противоязвенной активности средства Иралкон на фоне ulcerогенного действия диклофенака натрия проводили патологоанатомическое вскрытие оставшейся части животных с целью выявления

деструктивных изменений слизистой оболочки.

При вскрытии крыс контрольной группы установлены незначительные отклонения в характеристиках слизистой оболочки желудка. Наблюдались гипер-

мия и отечность, что свидетельствует о наличии воспалительной реакции в изучаемом органе. У животных опытной группы слизистая была бледно-розового цвета, блестящая, что является одним из показателей отсутствия процесса альтерации флогогеном.

Данные о защитных свойствах разработанного средства при экспериментальной язве желудка представлены в таблице 2, из которой видно, что на 10 сутки после введения ульцерогена у животных опытной группы отсутствовали поврежде-

ния слизистой, и на месте язв были сформированы рубцы, свидетельствующие о регенерации поврежденного эпителия. В отличие от этого, у крыс контрольной группы заживление в очагах повреждения не происходило и на слизистой обнаруживались язвы в 90 % случаях, из них у каждой особи выявляли наличие $1,0 \pm 0,35$ крупных язв и $1,6 \pm 0,27$ мелких. Индекс Паулса составил 2,34 %, тогда как в опыте данный показатель определить не представилось возможным ввиду отсутствия язвенных поражений.

Таблица 2 – Влияние средства Иралкон на процессы язвообразования на 10 сутки эксперимента ($M \pm m$; $n=5$)

Группа	Среднее число язв		Число крыс с язвами, %	ИП, %	ПА
	Крупные	Мелкие			
Интактная	-	-	-	-	-
Контрольная	$1,0 \pm 0,35$	$1,6 \pm 0,27$	90	2,34	-
Опытная	-	-	0	-	-

Заключение. Таким образом, исследованиями установлено, что использование средства Иралкон при экспериментально моделированной язве желудка оказывает выраженное антиульцерогенное действие.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зуева, Е.П. Лекарственные растения в терапии язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки: монография / Е. П. Зуева, Д. В. Рейхарт, С. Г. Крылова [и др.]. – Томск: ТГУ, 2003 – 212 с.
2. Медетханов, Ф.А. Изучение гастропротекторных свойств «Нормотрофина» в условиях экспериментального ульцерогенеза слизистой оболочки желудка / Ф.А. Медетханов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2014. – № 4. – С. 18-21.
3. Миронов, А.Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств / А.Н. Миронова. –

Москва: Изд. Гриф и К, 2012 – 944 с.

4. Пашинский, В.Г. Некоторые механизмы адаптогенного действия лекарственных растений / В.Г. Пашинский, Т.Н. Поветьева, К.Л. Зеленская [и др.] // Фундамент. проблемы фармакологии. Сб. тезисов II съезда Рос. науч. общ-тва фармакологов. – М., 2003. – С. 72.
5. Хабриев, Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Под общей редакцией Р.У. Хабриева. – 2 изд., перераб. и доп. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 832 с.
6. Яицкий, Н.А. Язвы желудка и двенадцатиперстной кишки / Н.А. Яицкий, В.М. Седов, В.П. Морозов. – М.: МЕД-пресс - информ, 2002. – 376 с.
7. Pauls, F. An assau method for antiulcer substances / F. Pauls, A.M. Wick [et al.] // Gastroenterology. – 1947. – P. 8.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВА ИРАЛКОН ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЯЗВЕ ЖЕЛУДКА

Конакова И.А.
Резюме

Статья посвящена изучению противоязвенной активности средства Иралкон. Установлено, что трехкратное внутримышечное введение изучаемого средства крысам с экспериментальной язвой желудка способствует улучшению общепатологического состояния животных, ускоряет сроки заживления дефектов слизистых оболочек. Полученные результаты подтверждены макроскопией слизистых желудков и показателями противоязвенной активности.

USE OF IRALCON IN EXPERIMENTAL STOMACH ULCER

Konakova I.A.
Summary

The article is devoted to the study of antiulcer activity of the drug Iralkon. It was found that three-fold intramuscular administration of the studied drug to rats with an experimental stomach ulcer improves the general physiological state of animals, accelerates the healing of defects in mucous membranes. The results obtained are confirmed by macroscopy of the gastric mucosa and antiulcer activity indicators.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-131-138

УДК 619:616-085:616.15:636.4-053.31

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ГЕМОСТАЗА У ЖИВОТНЫХ, ПОЛУЧАВШИХ ФЕРРОГЛЮКИН И ГЛИКОПИН

Котова Т.В. – к.мед.н.

ФГБОУ «Российский государственный социальный университет»

Ключевые слова: новорожденные телята, дефицит железа, гемостаз, ферроглюкин, гликопин

Keywords: iron deficiency, newborn calves, hemostasis, ferroglukin, glycopin

До сих пор в хозяйствах, занимающихся разведением и выращиванием крупного рогатого скота, у молодняка в течение фазы новорожденности может встречаться дефицит железа [10]. Известно, что это состояние нарушает процессы роста телят, ослабляет их резистентность, увеличивая падёж животных [1]. Замечено, что при многих дисфункциях в организме, в том числе при различных дефицитных состояниях, происходит активация системы гемостаза с появлением тромбофилии [4, 6].

Достаточно частая встречаемость железодефицитного состояния у телят

является основой высокой частоты регистрации у них гемостазиопатии [5, 9]. Вместе с тем, состояние гемостаза при подобных нарушениях до сих пор исследовано слабо. Также остаются не разработаны действенные варианты коррекции нарушений гемостаза при дефиците железа. До сих пор не выяснена динамика активности компонентов гемостаза телят в случае применения у них современных биостимуляторов, в том числе гликопина (глюкозаминилмурамилдипептида).

Внимание к этому средству вызвано его высокой эффективностью в плане

стимуляции многих иммунных реакций и метаболизма при большом числе дисфункций [2]. До сих пор не выяснен коррекционный потенциал этого варианта воздействия на формирующиеся при дефиците железа гемостатические нарушения.

Учитывая имеющиеся пробелы в системе научных знаний, в работе поставлена цель – оценить результат применения ферроглюкина и гликопина на состояние гемостаза у новорожденных телят, имеющих признаки дефицита железа.

Материал и методы исследований. Исследование выполнено в соответствии с нормами Европейской конвенции по защите позвоночных, которые используются в экспериментальных целях (была принята в Страсбурге 18 марта 1986 года и была подтверждена в Страсбурге 15 июня 2006 года).

Исследование проведено на 45 новорожденных телятах с дефицитом железа. В группу контроля были включены 29 здоровых новорожденных телят. Количества тиобарбитуровой кислоты активных продуктов и ацилгидроперекисей регистрировали в плазме традиционными способами. Учитывали значение антиокислительного потенциала крови. Оценка агрегации тромбоцитов проводилась традиционно визуальным методом в плазме с количеством тромбоцитов $200 \cdot 10^9$ тромбоцитов в 1 литре [3]. Состояние внутрисосудистой активности тромбоцитов оценивали с помощью фазово-контрастной микроскопии.

Активность антиагрегационных свойств стенок сосудов выясняли путём применения пробы с временной венозной окклюзией [3]. В ходе неё регистрировали агрегацию тромбоцитов со всеми применёнными индукторами. Опираясь на полученные результаты, проводили расчёт величины индекса антиагрегационной активности сосудистой стенки. Его осуществляли путём деления величины времени агрегации тромбоцитов в плазме, взятой при создании временного венозного застоя на её уровень в плазме без него. Ве-

личину индекса антикоагуляционной активности стенки сосуда у телят выясняли в ходе деления активности антитромбина III в плазме, взятой после наложения манжетки на сосуд, на его значение в интактной плазме [3]. Контроль сосудов над фибринолизом вели, учитывая время эуглобулинового лизиса в плазме, взятой на фоне временной венозной окклюзии, и в плазме, полученной без нее [3]. Индекс фибринолитической активности стенки сосудов регистрировали путем деления времени эуглобулинового лизиса без окклюзии на его показатель в плазме, которую получили на её фоне.

Коагуляционные свойства плазмы у телят определяли по показателям активированного парциального тромбопластинового, тромбинового и протромбинового времени [3]. Всем телятам с дефицитом железа вводили внутримышечно один раз ферроглюкин по 75 мг (1 мл) и выпаивали гликопин в дозе 6 мг/сутки 6 суток подряд. Статистическая обработка полученных результатов проведена с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты исследований. У обследованных телят опытной группы отмечены следующие нарушения их состояния: отсутствие интереса к окружающему, слабость, бледность видимых слизистых.

У анемичных телят установили высокий уровень свободнорадикального окисления липидов в плазме (концентрация ацилгидроперекисей плазмы превосходила уровень контроля на 18,5 %, количество тиобарбитуровой кислоты-активных продуктов оказалось выше контрольного уровня на 19,6 %) при ослаблении антиоксидантной защиты плазмы на 17,8 % по сравнению с контролем (до $22,4 \pm 0,19$ %).

Количество тромбоцитов у животных всех групп оказалось нормальным. При этом агрегация тромбоцитов у опытных телят была ускоренной по сравнению с контролем. Наиболее быстро агрегация шла с коллагеном, развиваясь раньше, чем в контроле на 60,2% ($19,6-0,17$ с). Также

наступали раньше, чем в контроле АТ с АДФ и ристомиином. Позднее развивалась АТ с тромбином (37,0-0,09 с), уступая контролю на 45,4 %. Позднее всего

агрегация тромбоцитов опытных телят происходила с адреналином (69,7-0,10 с), отличаясь от контроля на 40,0 % (Таблица 1).

Таблица 1 – Показатели системы гемостаза у обследованных телят

Параметры регистрации	Контроль, n=29, M±m	Опытная группа, n=45, M±m	
		начало	конец
Тромбоцитарная агрегация с АДФ, с	40,2±0,08 p<0,01	25,2±0,12	40,0±0,06; p ₁ <0,01
Тромбоцитарная агрегация с коллагеном, с	31,4±0,08; p<0,01	19,6±0,17	31,2±0,05; p ₁ <0,01
Тромбоцитарная агрегация с тромбином, с	53,8±0,07; p<0,01	37,0±0,09	54,0±0,14; p ₁ <0,01
Тромбоцитарная агрегация с ристомиином, с	48,0±0,12; p<0,01	22,6±0,18	47,9±0,08; p ₁ <0,01
Тромбоцитарная агрегация с адреналином, с	97,6±0,06; p<0,01	69,7±0,10	97,8±0,05; p ₁ <0,01
Тромбоциты-дискоциты, %	77,7±0,11; p<0,01	58,6±0,26	78,3±0,10; p ₁ <0,01
Тромбоциты активированные, %	22,3±0,11; p<0,01	41,4±0,25	21,7±0,09; p ₁ <0,01
Мелкие агрегаты на 100 тромбоцитов	3,5±0,06; p<0,01	14,5±0,09	3,7±0,12; p ₁ <0,01
Крупные агрегаты на 100 тромбоцитов	0,14±0,007; p<0,01	3,18±0,23	0,12±0,003; p ₁ <0,01
Индекс антиагрегационной стенки сосудов с АДФ	1,67±0,12; p<0,01	1,45±0,06	1,67±0,08; p ₁ <0,01
Индекс антиагрегационной стенки сосудов с коллагеном	1,58±0,02; p<0,01	1,36±0,12	1,56±0,09; p ₁ <0,01
Индекс антиагрегационной стенки сосудов с тромбином	1,56±0,05; p<0,01	1,40±0,11	1,56±0,02; p ₁ <0,01
Индекс антиагрегационной стенки сосудов с ристомиином	1,51±0,04; p<0,05	1,46±0,11	1,51±0,05; p ₁ <0,01
Индекс антиагрегационной стенки сосудов с адреналином	1,64±0,07; p<0,01	1,41±0,07	1,65±0,05; p ₁ <0,01
Антитромбин-III, %	99,3±0,16; p<0,01	83,9±0,23	99,7±0,16; p ₁ <0,01
Антитромбин-III после временной венозной окклюзии, %	130,5±0,06; p<0,01	104,9±0,16	130,6±0,16; p ₁ <0,01
Значение индекса антикоагулянтной активности сосудов	1,31±0,03; p<0,01	1,25±0,05	1,31±0,04;
Интактное время спонтанного эуглобулинового лизиса, мин.	182,0±0,39; p<0,01	239,2±0,26	182,6±0,39; p ₁ <0,01
Спонтанный эуглобулиновый лизис после временной венозной окклюзии, мин.	252,6±0,50; p<0,01	296,3±0,19	253,0±0,05; p ₁ <0,01
Индекс фибринолитической активности сосудов	1,39±0,10; p<0,01	1,24±0,08	1,38±0,03; p ₁ <0,01
Значение тромбопластинового парциального времени, с	39,7±0,34; p<0,01	28,2±0,38	39,4±0,42; p ₁ <0,01
Величина протромбинового времени, с	17,4±0,23; p<0,01	12,4±0,24	17,2±0,36; p ₁ <0,01
Величина тромбинового времени, с	17,2±0,21; p<0,01	16,0±0,15	17,1±0,19; p ₁ <0,01

Достоверность различий: p – контроля и исхода, p₁ – динамики на фоне воздействия

У опытных телят отмечено уменьшение дискоидных тромбоцитов. Активные тромбоциты у них были повышены на 85,6 %, достигая уровня 41,4±0,25 %. Количества малых и больших агрегатов у телят с дефицитом железа были выше значений контроля в 3,9 раза и в 26,5 раза, соответственно составляя 14,5±0,09 и 3,18±0,23 на 100 свободных тромбоцитов. У взятых под наблюдение телят опытной группы было найдено

снижение по сравнению с уровнем контроля величины индекса антиагрегационной активности сосудистой стенки в отношении всех испытанных индукторов агрегации. Самым низким оказалось значение этого индекса в отношении коллагена (уступал контролю на 14,7 %). Немного выше было значение индекса антиагрегационной активности сосудистой стенки в отношении адреналина (был ниже контроля на 17,0 %)

и тромбина (уступал контролю на 9,3 %). Еще выше были индексы антиагрегационной активности сосудистой стенки в отношении АДФ и ристомидина. Они были ниже контрольного уровня на 15,2 % и на 11,4 %, соответственно.

У телят опытной группы, судя по индексу антикоагуляционной активности стенок их сосудов (снижение относительно контроля на 4,8 %), имелась тенденция к ослаблению антикоагулянтных характеристик сосудов.

Фибринолитические возможности сосудов телят опытной группы, определяемые выработкой в них тканевых активаторов плазминогена, были снижены. На это указывало понижение величины индекса фибринолитической активности сосудов, он уступал в нем контролю на 11,3 %.

Для животных опытной группы также оказалось свойственно ускорение процесса свёртывания крови по внешнему пути по сравнению с контролем на 38,7 % (величина протромбинового времени составляла $12,4 \pm 0,24$ с), по внутреннему пути на 39,7 % (значение активированного парциального тромбопластинового времени составляло $28,2 \pm 0,38$ с) и активизация по сравнению с контролем на 6,9 % трансформации фибриногена в фибрин (тромбиновое время достигло $16,0 \pm 0,15$ с).

Применение испытываемых препаратов обеспечило у наблюдаемых телят улучшение их общего состояния, повышение уровня железа в их крови и оптимизацию активности гемостаза. У телят в плазме нормализовалось количество ацилгидроперекисей ($1,45 \pm 0,18$ Д₂₃₃/1 мл), тиобарбитуровая кислота-активных продуктов ($3,43 \pm 0,21$ мкмоль/л) при оптимизации антиоксидантной активности крови с выходом этих показателей на контрольный уровень.

В ходе коррекции у телят опытной группы наступило торможение до нормы агрегации тромбоцитов. Наиболее активным индуктором был коллаген. Чуть слабее были АДФ и ристомидин. Еще менее активными в плане развития АТ были тромбин и адреналин.

Проведённая коррекция сопровождалась у телят опытной группы полной нормализацией внутрисосудистой активности тромбоцитов. В их крови отмечено повышение числа тромбоцитов-дискоцитов до уровня $78,3 \pm 0,10$ % при снижении суммы активных разновидностей тромбоцитов до уровня $21,7 \pm 0,09$ %, что соответствовало уровню контроля. Это обеспечило сокращение до уровня контроля в их крови количества способных циркулировать агрегатов любого размера.

В результате проведённой у опытных телят коррекции отмечено нарастание до уровня группы контроля значений индексов антиагрегационной активности сосудистой стенки в отношении всех испытанных индукторов. Самым меньшим, как и в группе контроля, был индекс антиагрегационной активности сосудистой стенки в отношении коллагена. Немного выше оказался уровень индекса антиагрегационной активности сосудистой стенки в отношении адреналина и тромбина. Еще выше оказались значения индексов антиагрегационной активности сосудистой стенки с АДФ ($1,67 \pm 0,08$) и ристомидином ($1,51 \pm 0,05$).

У животных опытной группы на фоне коррекции достигнута нормализация антикоагулянтных свойств стенок сосудов. Это сопровождалось нормализацией у них сосудистого контроля над фибринолитическими свойствами крови. На это указывал выход на контрольный уровень показателя эуглобулинового лизиса в интактной плазме и в плазме после временной ишемии сосуда, а также нормализация значения индекса фибринолитических свойств сосудов.

На момент завершения наблюдения у телят опытной группы также была достигнута нормализация продолжительности общих коагуляционных тестов. Вследствие осуществлённой коррекции у опытных телят получено увеличение тромбопластинового парциального времени на 39,7 %, нарастание времени протромбинового – на 38,7 % и удлинение тромбинового времени – на 6,9 %, что

обеспечило выход их величин на уровень, характерный для группы контроля.

Многие дисфункции в организме млекопитающих часто сочетаются с нарушениями в системе гемостаза [12]. Ослабление антиоксидантных свойств крови у телят с дефицитом железа усиливало у них перекисное окисление липидов крови, что в значительной мере усугубляло формирующуюся гипоксию. Это нарушало у них структуру мембран форменных элементов крови и клеток сосудов, в первую очередь тромбоцитов и эндотелиоцитов [9].

Усиление у новорожденных телят с дефицитом железа агрегации тромбоцитов говорило о росте их чувствительности к внешним стимулам [7]. Ускоренная агрегация тромбоцитов с ристомидином у телят с нехваткой железа в организме может рассматриваться как маркер роста чувствительности кровяных пластинок к фактору Виллебранда. Ранняя агрегация тромбоцитов с АДФ у этих телят указывала на усиление в тромбоцитах синтеза тромбосана [8]. Выраженная интраваскулярная активность тромбоцитов у телят с дефицитом железа доказывала активизацию агрегационного процесса тромбоцитов в крови. Очевидно, она способствовала выраженным повреждениям эндотелия, приводящим к увеличению доступности волокон субэндотелиальных структур для тромбоцитов [11].

Предположительно в развитии вазопатии со слабостью атромбогенных свойств стенок сосудов животных, имеющих дефицит железа, в течение фазы новорожденности большое значение имеет также ослабление её антикоагулянтной и фибринолитической активности. Найденная негативная динамика антикоагулирующих свойств сосудов вызвана уменьшением выработки у телят в их эндотелии антитромбина-III. Ослабление контроля стенок сосудов у опытных животных над фибринолитическими свойствами крови обеспечивалось ослаблением генерации в сосудах эндотелии активаторов плазминогена [12].

Сокращение протромбинового времени у опытных телят следует связывать с усилением стимуляции гемокоагуляции по внешнему пути при активизации генерации активного тромбопластина [6]. Ускорение активированного парциального тромбопластинового времени указывало на усиление работы внутреннего пути гемокоагуляции с ускорением синтеза фибриногена [10].

Применение у телят с дефицитом железа избранной коррекции вызывало накопление в крови железа и нормализацию состояния и параметров крови. Кроме того, проведенная коррекция быстро ослабляла у наблюдавшихся телят процессы перекисного окисления липидов, устраняя его активизирующее воздействие на тромбоциты. Торможение их агрегации *in vivo* и *in vitro* у телят с дефицитом железа после коррекции являлось следствием депрессии перекисного окисления липидов и оптимизации рецепторных и внутриклеточных процессов в тромбоцитах [8]. Увеличение времени агрегации тромбоцитов с ристомидином можно считать результатом понижения в крови телят фактора Виллебранда.

Активация перекисного окисления липидов в плазме новорожденных телят, имеющих дефицит железа, снижала антиагрегационные свойства стенки сосудов, видимо, вследствие ослабления генерации в ней простагличина и NO. Это весьма отрицательно влияло на микроциркуляцию в органах [11]. Так, искусственное создание временной ишемии венозной стенки позволило установить у наблюдаемых телят понижение уровня контроля сосудов над процессом адгезии тромбоцитов. Как известно, эти изменения могут происходить вследствие ослабления контроля стенок сосудов над активностью рецепторов к коллагену. Об этом судили по слабости торможения агрегации тромбоцитов с коллагеном в плазме, полученной в условиях временной венозной ишемии [6].

Вследствие низкого выхода из сте-

нок сосудов антиагрегантов у наблюдаемых животных отмечали избыточную фиксацию сильных индукторов – коллагена и тромбина к рецепторам на поверхности тромбоцитов, что избыточно стимулировало в них уровень активности фосфолипазы С. Это активировало фосфоинозитольный путь процесса активации тромбоцитов с чрезмерным фосфолированием протеинов тромбоцитарной сократительной системы [3]. При недостатке синтеза в стенках сосудов PGI_2 и NO возникает также избыточность активности воздействия на тромбоциты слабых агонистов агрегации – АДФ и адреналина. Это во многом связано с чрезмерной экспрессией на тромбоцитах фибриногеновых рецепторов (GPIIb-IIIa) и существенным ростом активности фосфолипазы A_2 , обеспечивающей выход из тромбоцитарных мембран арахидоновой кислоты [7].

Вследствие проведённой коррекции у новорожденных телят с железодефицитным состоянием были нормализованы антикоагулянтные и фибринолитические свойства сосудов. В основе этого лежало развитие усиления выработки в них до нормы антитромбина-III и плазминогеновых активаторов.

Можно предположить, что у телят после проведенного воздействия наступала нормализация метаболизма в печени и оптимизировался в ней синтез всех факторов, участвующих в гемостазе. Сокращение протромбинового времени указывало на нормализацию генерации тромбопластина по внешнему пути [8]. На фоне проведённой коррекции отмечено торможение до уровня контроля активированного парциального тромбопластинового времени, что расценивалось как нормализация активности внутреннего пути гемокоагуляции. Наступившее замедление финального этапа свёртывания, регистрируемого в тесте тромбинового времени, говорило о нормализации фибринообразования у опытных животных.

Выявленная динамика способности плазмы к свёртыванию оптимизирует состояние у телят, получавших

испытанную коррекцию. Ясно, что найденные изменения весьма позитивно влияют на жидкостные свойства крови и усиливают кровоснабжение внутренних органов, сохраняя необходимую для оптимума роста телят интенсивность обмена веществ [10].

Заключение. Дефицит железа у новорожденных телят регистрируется довольно часто. Он весьма негативно сказывается на их росте и развитии, приводит к появлению различных дисфункций и ослабляет устойчивость животных к негативным факторам среды. В случае появления железодефицитного состояния у молодняка часто усиливаются механизмы гемостаза с формированием тромбофилии. Во многом это связано с тем, что при нехватке ионов железа развивается ослабление антиоксидантной защиты плазмы и усиление генерации в ней свободных радикалов. У таких животных растёт активность тромбоцитов и гемокоагуляция крови, что сопровождается ослаблением сосудистого гемостаза. У телят с дефицитом железа после применения ферроглюкина и гликопина происходила быстрая оптимизация антиоксидантного уровня крови и показателей, характеризующих пероксидацию липидов, что вело к достижению нормализации активности тромбоцитов, сосудистого гемостаза и системы свёртывания крови.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абрамов, С.С. Латентная железодефицитная анемия у телят / С.С. Абрамов, С.В. Засинец // Ветеринария. – 2004. – № 6. – С.43-45.
2. Андропова, Т.М. Применение иммуномодулятора гликопина для профилактики и лечения заболеваний животных / Т.М. Андропова, Б.В. Пинягин, Г.И. Устинова. – Москва, 2009. – 12 с.
3. Баркаган, З.С. Основы диагностики нарушений гемостаза / З.С. Баркаган. – Москва: Ньюдиамед-АО, 1999. – 217 с.
4. Завалишина, С.Ю. Контроль сосудистой стенки над индуцированной агрегацией тромбоцитов у новорожденных телят в условиях дефицита железа / С.Ю.

Завалишина, Т.И. Глаголева // Ветеринарная практика. – 2013. – № 2. – С. 40.

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

6. Карашаев, М.Ф. Железодефицитная анемия телят / М.Ф. Карашаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 5. – С. 40.

7. Краснова, Е.Г. Тромбоцитарная активность гемостаза у поросят молочного питания / Е.Г. Краснова, И.Н. Медведев // Ветеринарная практика. – 2011. – № 3. – С. 34.

8. Медведев, И.Н. Способность основных форменных элементов крови к агрегации у телят в фазу молочного питания / И.Н. Медведев, Т.И. Глаголева // Зоотехния. – 2015. – № 7. – С. 23-24.

9. Медведев, И.Н. Плазменный гемостаз у новорожденных телят и роль корректоров при его нарушении / И.Н. Медведев, С.Ю. Завалишина // Зоотехния. – 2009. – № 2. – С. 9-11.

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

11. Glagoleva, T.I. Aggregative Activity of Basic Regular Blood Elements and Vascular Disaggregating Control over It in Calves of Milk-vegetable Nutrition / T.I. Glagoleva, S.Yu. Zavalishina // Annual Research & Review in Biology. – 2017. – Vol. 12 (6). – P. 1-7. Article no.ARRB.33767 DOI: 10.9734/ARRB/2017/33767

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

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ГЕМОСТАЗА У ЖИВОТНЫХ, ПОЛУЧАВШИХ ФЕРРОГЛЮКИН И ГЛИКОПИН

Котова Т.В.

Резюме

Представляет интерес выяснение подходов к устранению гемостазиопатии в условиях нехватки ионов железа. Неизвестен потенциал коррекционных возможностей сочетания гликопина и железосодержащего средства в отношении нарушений гемостаза у новорождённых телят с дефицитом железа. Работа проведена на 45 новорожденных телятах, имеющих железодефицитное состояние. В исходном состоянии у животных установлено ослабление плазменной антиоксидантной защищённости с усилением в крови перекисного окисления липидов. У наблюдаемых телят выявлена активация гемостаза в части тромбоцитов, гемокоагуляции и ослабления его сосудистой части. Применение ферроглюкина с гликопином у телят с дефицитом железа вело к нормализации у них антиоксидантных свойств крови, пероксидации липидов и активности всех учитываемых компонентов гемостаза. Установлено, что для новорожденных телят с нехваткой железа свойственно усиление свойств гемокоагуляции тромбоцитов при ослаблении гемостаза, определяемого сосудами. Гемостазиопатия у телят полностью купируется в результате применения сочетания ферроглюкина и гликопина.

PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF HEMOSTASIS IN ANIMALS GETTING FERROGLYUKIN AND GLYCOPIN

Kotova T.V.
Summary

The determination of approaches to eliminating hemostasiopathy with a lack of iron ions remains very significant. The potential for the correction capabilities of the combination of glycopin and iron-containing agents in relation to hemostatic disorders in newborn iron-deficient calves is unknown. The article was written on 45 newborn calves with iron deficiency. In the initial state, the animals showed a weakening of plasma antioxidant protection with activation of lipid peroxidation in the blood. The observed calves showed activation of hemostasis in the part of platelets, hemocoagulation and weakening of its vascular part. The use of ferroglukin with glycopine in iron-deficient calves led to the normalization of their antioxidant properties of blood, lipid peroxidation and to the normalization of all components of hemostasis. It turned out that for newborn calves with iron deficiency, an increase in the properties of platelet hemocoagulation is characteristic of the weakening of hemostasis, determined by the vessels. Hemostasiopathy in calves is completely eliminated by the use of a combination of ferroglukin and glycopine.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-138-143

УДК 636.5.087.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «СБТ-ЛАКТО» В РАЦИОНЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Коцаев А.Г.¹ – д.б.н., профессор, проректор по Н.Р., **Шантыз А.Х.**¹ – д.в.н, профессор, **Одеянко В.Б.**² – ген. директор, **Лысенко Ю.А.**¹ – к.б.н., доцент; **Бойко А.А.**¹ – аспирант

¹ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет»

²ООО «Сибирские Биотехнологии»

Ключевые слова: пробиотическая добавка, цыплята-бройлеры, сохранность, прирост, титр, микроорганизмы

Keywords: probiotic supplement, broiler chickens, safety, growth, titer, microorganisms

На отечественном и зарубежном рынке существует большое количество различных инноваций и высокотехнологических разработок, способствующих достижению хороших показателей в области выращивания, разведения и кормления животных, в том числе птицы. Современная аграрная политика обладает широким ассортиментом товаров, применяемых для высокоэффективного, а самое главное, безопасного повышения показателей роста, сохранности, развития и продуктивности сельскохозяйственных животных. И ведущую роль в достижении максимально качественного результата играет грамотный выбор кормовых добавок [1, 2, 7, 11].

Множественными экспериментами выявлено, что помимо правильного пита-

ния с.-х. животных и птицы, важное значение имеет нормофлора желудочно-кишечного тракта. Как показала практика, кормовые добавки на основе живых микроорганизмов, в частности пробиотики, являются эффективным путем решения этой проблемы [4, 8, 9].

Пробиотики – бактериальная кормовая добавка на основе живой полезной микрофлоры, позитивно влияющая на кишечную микробиоту, а также ряд обменных и иммунных процессов. Пробиотики разработаны на основе микрофлоры, которая является нормофлорой желудочно-кишечного тракта животных, в связи с чем не оказывают негативного влияния на макроорганизм и их относят к экологически безвредным добавкам [6, 12].

Применение пробиотических добавок в кормлении животных способствует нормализации, а также улучшению процессов пищеварения и всасывания питательных веществ рационах. Микрофлора, входящая в состав пробиотиков, способна синтезировать большой ряд витаминов, аминокислот, органических кислот, а также бактериоцинов, угнетающих рост и развитие патогенных представителей микроорганизмов [5, 8, 10].

Одной из подобных кормовых добавок является разработка ООО «Сибирские Биотехнологии», которая содержит в своей основе (действующее вещество) смесь лиофилизированных культур молочнокислых бактерий, для улучшения перевариваемости корма, повышения сохранности, роста и продуктивности сельскохозяйственных животных, в том числе птицы (пробиотик СБТ-Лакто).

Целью данной научно-исследовательской работы явилось изучение эффективности применения в составе рациона цыплят-бройлеров быстрорастущего кросса кормовой пробиотической добавки – СБТ-Лакто.

Материал и методы исследований. Опыт по изучению эффективности кормовой добавки СБТ-Лакто при введении в рацион цыплят-бройлеров проведен на базе Центра биологического тестирования, который является структурным подразделением

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина». Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научного проекта № МФИ-20.1/80.

Объектом исследований являлась добавка кормовая СБТ-Лакто, содержащая лиофилизированную массу следующих культур: *Bifidobacterium lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus*, а также наполнители: пищевое цитрусовое волокно и мальтодекстрин. Общее содержание молочнокислых микроорганизмов – не менее $1,0 \times 10^6$ КОЕ/г. Содержание влаги 10,0-12,0 %. Пробиотик не содержит генно-инженерно-модифицированных продуктов и штаммов.

Клинические и патологоанатомические исследования проводились на кафедре терапии и фармакологии факультета ветеринарной медицины Кубанского ГАУ. Микробиологические исследования – в Краснодарском научном центре по зоотехнии и ветеринарии (ФГБНУ КНЦЗВ).

Эксперименты по определению эффективности СБТ-Лакто в кормлении птицы проведены на цыплятах-бройлерах быстрорастущего кросса Кобб 500, путем формирования контрольной и опытных групп методом групп-аналогов. Схема научно-хозяйственного эксперимента представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта использования кормовой добавки СБТ-Лакто при выращивании цыплят-бройлеров

Группа	Количество Голов	Условия кормления и выпаивания
Контрольная	25	Стандартный рацион (СР)
Опытная	25	СР + СБТ-Лакто (0,7 кг/т корма)

В условиях лаборатории сельскохозяйственная птица выращивалась в полупромышленных многоэтажных металлических клетках. 3 ярусная клетка для цыплят-бройлеров состояла из 1 секции, вмещающей 7 голов. Подача воды – автоматическая через ниппельные поилки. Комбикорма, согласно возрастным периодам, раздавались вручную в бункерную подвесную кормушку

(комбикорма «Старт», «Рост» и «Финиш» – фирма изготовитель ООО «Микс Лайн», Россия). Пробиотик вводили в комбикорм путем смешивания в рекомендуемой дозе.

Продолжительность научно-хозяйственного эксперимента для цыплят-бройлеров составила 42 дня.

Ежедневно велось наблюдение за клинико-физиологическим состоянием птицы путем осмотра поголовья, при этом

обращали внимание на поведение, подвижность, перьевой покров, поедаемость корма и потребление воды. Во всех изучаемых группах рассчитывали процент сохранности птицы за весь период эксперимента. Ежедневно осуществляли изучение динамики живой массы птиц, путем индивидуального взвешивания. По разнице начальной и конечной масс рассчитывали прирост птицы за весь эксперимент. Ежедневно вёлся учёт за расходом комбикормов птицей. Конверсию корма рассчитывали как отношение съеденного комбикорма к 1 кг прироста за весь период исследований.

В конце эксперимента от четырех голов птицы из каждой группы были взяты слепые отростки тонкого отдела кишечника для микробиологических исследований стандартными методиками. Определение общего микробного числа (ОМЧ) проводили методом серийных разведений на мясопептонном агаре, КОЕ лактобактерий определяли путем глубинного посева на лактобакагар, для

определения КОЕ энтеробактерий применяли среду Эндо, стафилококков – желточно-солевой агар.

Полученные цифровые значения результатов исследований обрабатывали методами математической статистики с использованием стандартной программы Microsoft Office Excel в операционной системе Windows 7. Результаты считали достоверными при уровне вероятности $P \leq 0,05$.

Результаты исследований. После вылупления цыплят обязательным требованием перед формированием экспериментальных групп является проведение уравнительного периода в течении 3 суток с целью выявления нежизнеспособной и ослабленной птицы.

В этой связи, все изучаемые показатели учитывались с 4 суток и до 42-дневного возраста. Показатели продуктивности, сохранности и конверсии корма цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 при введении в рацион кормовой добавки СБТ-Лакто представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Эффективность кормовой добавки СБТ-Лакто в рационе цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 (n=25)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сохранность, %	92,0	100,0
Динамика живой массы, г		
4-е сутки	89,6±1,6	86,3±1,5
7-е сутки	188,0±3,5	201,5±3,8
14-е сутки	350,4±5,4	403,5±5,7*
21-е сутки	683,0±6,6	757,6±6,3*
28-е сутки	1172,0±8,8	1224,0±8,3*
35-е сутки	1934,0±9,3	1967,0±9,5
42-е сутки	2459,0±10,1	2632,0±10,4*
Прирост живой массы за период выращивания (4–42 сутки)		
Одной головы, в среднем, г	2369,4	2545,7
по отношению к контролю, %	–	+7,4
Расход комбикорма за период выращивания (4–42 сутки)		
1-й головы, г	4128,0	4378,3
Конверсия, кг	1,74	1,72
по отношению к контролю, %	–	-1,2

Примечание: * – разница с контролем достоверна ($P < 0,05$)

За период проведения эксперимента был зарегистрирован падеж двух голов цыплят-бройлеров в контрольной группе.

При их некропии макроскопически видимых изменений органов и тканей у павшей птицы не отмечали. Сохранность птицы за

период исследований составила в контрольной группе 92,0 %, в то время как в опытной группе – 100,0 %.

При анализе динамики живой массы экспериментальной птицы установлено, что на 7 сутки масса птиц в опытной группе составила 201,5 г против 188,0 г в контрольной группе (разница составила 13,5 г в пользу опытной). Статистически достоверная разница была зафиксирована на 14 сутки в опытной группе, в которой живая масса цыплят-бройлеров была выше, чем в контрольной группе на 53,1 г или 15,2 % ($P<0,05$). На 21 и 28 сутки масса птицы опытной группы достоверно превысила изучаемый показатель в контрольной группе на 10,9 и 4,4 %, соответственно ($P<0,05$). Живая масса цыплят-бройлеров опытной группы превысила данный показатель в контрольной группе на 35 сутки и составила 1967,0 г (1,7 %). Аналогичная разница была отмечена на 42 сутки взвешивания птицы, которая была статистически достоверной. Так, живая масса цыплят-бройлеров в опытной группе, в конце опыта, составила 2632,0 г, что выше, чем в контрольной – на 173,0 г или 7,0 % ($P<0,05$). Прирост живой массы за период выращивания у цыплят-бройлеров опыт-

ной группы составил 2545,7 г, что больше аналогичного показателя в контрольной группе (2369,4 г) – на 7,4 %.

Расход комбикорма на одну голову за период выращивания в опытной группе составил 4378,3 г, что было выше на 6,1 % аналогичного показателя контрольной группы. При этом конверсия корма у цыплят-бройлеров опытных групп была ниже, чем в контрольной группе на 1,2 %.

Таким образом, использование кормовой добавки СБТ-Лакто, в рекомендуемой производителем дозе, способствует повышению хозяйственных показателей птицы, а именно сохранению жизнеспособности цыплят-бройлеров кросса Кобб 500, повышает прирост птицы и снижает расход корма на единицу продукции.

Одним из важных свойств кормовых добавок, в состав которых входит полезная пробиотическая микрофлора, является их влияние на формирование микробиоценоза желудочно-кишечного тракта [3, 13]. Результаты по определению общего микробного числа и состава некоторых микробных представителей в 1 г содержимого слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров экспериментальных групп представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Микробный фон химуса слепых отростков кишечника цыплят-бройлеров после применения кормовой добавки СБТ-Лакто (n=4)

Микроорганизмы	Группа	
	контрольная	опытная
ОМЧ, КОЕ/г	$2,4 \times 10^{11}$	$3,4 \times 10^{11}$
Лактобактерии, КОЕ/г	$4,6 \times 10^{10}$	$1,4 \times 10^{11}$
Энтеробактерии, КОЕ/г	$5,9 \times 10^8$	$3,1 \times 10^8$
Стафилококки, КОЕ/г	$3,0 \times 10^9$	$5,0 \times 10^8$

В результате проведенных исследований было установлено, что в опытной группе общая микробная обсемененность (ОМЧ) была в 1,4 раза больше, чем в контрольной группе. В 1 г химуса слепых отростков кишечника количество колониеобразующих единиц (КОЕ) лактобактерий в опытной группе составило $1,4 \times 10^{11}$, против $4,6 \times 10^{10}$ КОЕ/г в группе контроля.

Количество энтеробактерий и стафилококков в опытной группе цыплят-бройлеров составило $3,1 \times 10^8$ КОЕ/г и $5,0 \times 10^8$ КОЕ/г, что соответственно в 1,9 и

6,0 раза ниже по сравнению с контрольной группой.

При плановом убое птицы и проведении патологоанатомического вскрытия были зарегистрированы изменения в печени у большинства цыплят контрольной группы: дряблая консистенция, увеличение размеров, неровные края, бугристая поверхность коричневатого-красного цвета. В опытных группах цыплят-бройлеров видимых патологоанатомических изменений внутренних органов не зарегистрировано.

Заключение. Применение кормо-

вой добавки СБТ-Лакто в дозе 0,7 кг/т корма в рационе цыплят-бройлеров способствует высокой сохранности птицы, увеличению живой массы и её прироста, при одновременном снижении конверсии комбикорма.

Пробиотическая добавка оказывает благоприятное влияние на микробный фон химуса желудочно-кишечного тракта, а именно повышает количество нормофлоры и снижает уровень условно-патогенной микробиоты.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Жолобова, И.С. Влияние натрия гипохлорита на рост и развитие перепелов / И.С. Жолобова, Е.В. Якубенко, Ю.А. Лысенко [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2013. – № 2. – С. 5-7.
2. Жолобова, И.С. Мясная продуктивность и качество мяса перепелов после применения натрия гипохлорита / И.С. Жолобова, А.В. Лунева, Ю.А. Лысенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 41. – С. 146-150.
3. Интенсификация птицеводства с применением пробиотических кормовых добавок / Ю.А. Лысенко, Т.М. Шуваева, В.В. Радченко, Е.В. Ильницкая, А.Г. Кощаев // Ветеринария Кубани. – 2015. – № 5. – С. 7-10.
4. Кощаев, А.Г. Пробиотическая кормовая добавка в кормлении перепелов / А.Г. Кощаев, Ю.А. Лысенко, А. В. Лунева [и др.] // Зоотехния. – 2015. – № 10. – С. 4-6.
5. Мигина, Е.И. Изучение токсикологического и раздражающего действия пробиотической кормовой добавки Трилактосорб для использования в перепеловодстве / Е.И. Мигина, Ю.А. Лысенко, А.Г. Кощаев // Ветеринария Кубани. – 2014. – № 4. – С. 13-16.
6. Подбор оптимальной питательной среды для культивирования, концентрирования и высушивания клеток *Lactobacillus acidophilus* / Ю.А. Лысенко, А.В. Лунева, С.А. Волкова [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 102. – С. 689-699.
7. Ромащенко, С.В. Морфологические изменения щитовидной железы бройлеров под действием йодсодержащих добавок / С.В. Ромащенко, А.Ю. Шантыз, А.Х. Шантыз // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 38. – С. 141-144.
8. Соколенко, Г.Г. Пробиотики в рациональном кормлении животных / Г.Г. Соколенко, Б.П. Лазарев, С.В. Миньченко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания (Воронеж). – 2015. – № 1 (5). – С. 72-78.
9. Шантыз, А.Ю. Морфология и биохимия крови при коррекции экспериментального гипотиреоза / А.Ю. Шантыз, С.В. Ромащенко, А.Х. Шантыз // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 37. – С. 181-184.
10. Ширина, А. Фармакологическое обоснование применения пробиотика Промомикс С / А. Ширина, А. Петренко, Ю.А. Лысенко [и др.] // Птицеводство. – 2013. – № 9. – С. 35-39.
11. Koshchaev, A.G. Development of feed additives for poultry farming / A.G. Koshchaev, Yu.A. Lysenko, A.A. Nesterenko [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2019. – Т. 10. – № 1. – С. 1567-1572.
12. Fuller, R. Probiotics in man and animals. A review / R. Fuller // J. Appl. Bacteriol. – 1989. – Vol. 66. – № 5. – P. 365-378.
13. Skvortsova, L.N. The use of probiotics for improving the biological potential of broiler chickens / L.N. Skvortsova, A.G. Koshchaev, V.I. Shcherbatov [et al.] // International Journal of Pharmaceutical Research. – 2018. – Т. 10. – № 4. – С. 760.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «СБТ-ЛАКТО» В РАЦИОНЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Кощаев А.Г., Шантыз А.Х., Одеянко В.Б., Лысенко Ю.А., Бойко А.А.
Резюме

В работе представлены результаты изучения эффективности применения в составе рациона цыплят-бройлеров новой пробиотической кормовой добавки «СБТ-Лакто», содержащей лиофилизированную массу полезной микрофлоры, а также пищевое цитрусовое волокно и мальтодекстрин, разработчиком которой является ООО «Сибирские Биотехнологии». В результате проведенных испытаний установлено, что изучаемая микробная кормовая добавка способствовала повышению сохранности цыплят-бройлеров на 8,0 %, живой массы – на 7,0 %, при снижении конверсии комбикорма на 1,2 %. Выявлено стимулирующее действие пробиотика на нормофлору желудочно-кишечного тракта птицы, которое характеризовалось повышением уровня лактобактерий и снижением титра условно-патогенной микрофлоры.

THE EFFICIENCY OF THE «SBT-LACTO» FEED ADDITIVE USE IN A POULTRY DIET

Koshchaev A.G., Shantiz A.Kh., Odeyanko V.B., Lysenko Yu.A., Boyko A.A.
Summary

The paper presents the results of the effectiveness of the use of a new probiotic feed additive «SBT-Lacto» containing a lyophilized mass of useful microflora as well as food citrus fiber and maltodextrin developed by the LLC «Siberian Biotechnologies» in the diet of broiler chickens. As a result of the conducted tests, it was found that the studied microbial feed additive contributed to an increase in the safety of broiler chickens by 8.0 %, live weight by 7.0 %, while reducing the conversion of feed by 1.2 %. The stimulating effect of the probiotic on the normoflora of the poultry gastrointestinal tract was revealed, which was characterized by an increase in the level of lactobacilli and a decrease in the titer of conditional-pathogenic opportunistic microflora.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-143-147

УДК 619: 616.98: 578.833.3

ПОДБОР ЭФФЕКТИВНОГО ИНАКТИВАНТА И АДЬЮВАНТА ПРИ КОНСТРУИРОВАНИИ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ВИРУСНОЙ ДИАРЕИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Красочко П.А.¹ – д.вет.н., д.б.н., **Овчинникова В.**² – сотрудник, **Черных О.Ю.**³ – д.вет.н., профессор, **Лысенко А.А.**³ – д.вет.н., профессор, **Белоусов В.И.**⁴ – д.вет.н., профессор, **Шарыпов А.С.**⁴ – к.вет.н.

¹УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

²РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского»

³ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

⁴ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория»

Ключевые слова: штамм, адъювант, культура клеток, пневмоэнтериты, вирусная диарея

Keywords: strain, adjuvant, cell culture, pneumenterites, viral diarrhoea

В структуре заболеваемости сельскохозяйственных животных наибольшее

экономическое значение имеют вирусные пневмоэнтериты молодняка и патологии

органов воспроизводства маточного поголовья крупного рогатого скота (КРС), проявляющиеся бесплодием, ранней эмбриональной смертностью и абортами. Одним из доминирующих возбудителей этих заболеваний является вирус вирусной диареи – болезни слизистых (ВД-БС) КРС [3].

По результатам исследований ветеринарных лабораторий Российской Федерации инфицированность крупного рогатого скота вирусом вирусной диареи в ряде случаев достигает 32 %, эпизоотические штаммы ВД выделяются из патматериала в 5,1 % случаев, из мертворожденных телят в 7 % случаев. В Республике Беларусь за последние годы выделение из исследуемого материала ВД составила 60-80 %. Вирусная диарея КРС носит, как правило, стационарный характер с поражением 10-100 % животных и гибелью 10-90 % заболевших в неблагополучном очаге [3].

Подсчитанные потери в стаде во время вспышек болезни могут варьировать от нескольких тысяч до 100 000 долларов США, в инфицированном стаде – от 24 до 200 долларов на одну корову в год. На уровне индустрии в целом они могут рассчитываться уже в национальном масштабе [1, 5, 8]. Большие потери складываются из снижения молочной и мясной продуктивности, недополучения приплода от коров и сокращения срока использования животных. Переболевшие животные остаются вирусоносителями и источниками инфекции в стаде [4, 7]. Телята, рожденные от этих коров, становятся пожизненными вирусоносителями. Отмечают врожденные аномалии развития и диарею у новорожденных телят [2].

Эффективная программа биобезопасности при ВД-БС крупного рогатого скота предусматривает 3 принципа: 1 – создание напряженного иммунитета; 2 – предотвращение риска инфицирования животных вирусом ВД-БС КРС (особенно коров во время репродуктивного цикла); 3 – удаление персистентных инфицированных животных-носителей, служащих резервуаром вируса, из стада. Создание иммунитета достигается вакцинацией. В США насчитывается более 180, в Республике Беларусь – 19 моно- и ассоциирован-

ных вакцин против ВД-БС [1, 7]. Для проведения вакцинации против ВД-БС в год Республике требуется до 3,0 млн. доз вакцины, которая закупается, главным образом в России и Голландии, на что тратятся значительные валютные средства.

Цель настоящего исследования: провести подбор эффективных адъювантов при конструировании вакцины против вирусной диареи крупного рогатого скота.

Материал и методы исследования. Исследования проводились на базе отдела вирусных инфекций РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского» и кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней животных УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Накопление вируса диареи проводили на культуре клеток МДБК. Для работы использован штамм вируса диареи КМИЭВ – 7.

Для отработки режимов инактивации штаммов вируса диареи в качестве инактивантов использованы теотропин и формалин в различных концентрациях (от 0,1 до 0,5 %).

В заранее оттитрованную вируссодержащую жидкость были добавлены различные разведения инактивантов. Экспозиция контакта вирусного штамма с инактивантом составляла 24, 48, 72, 96 и 120 часов. Через 6, 12, 24, 36 и 48 часов отбирались пробы материала и контролировались на полноту инактивации в культурах клеток при проведении 2-3 пассажей.

Для отработки адъювантов были использованы следующие адъюванты: гидроокись алюминия с сапонином, эмульсиген и эмульсиген Д, монтанид ИЗА-70 и ИЗА-206, хитозана сукцинат. Для этого в культуральную жидкость с инаktivированным вирусом диареи вносили адъюванты в различных концентрациях.

Для оценки их эффективности исследования проводились на белых мышах, которым вводили по 0,2 мл смеси вируса и адъюванта двукратно с интервалом в 14 дней. Через 21 день после последнего введения вируса с адъювантом от животных брали кровь. Титр антител определяли в

РНГА.

Результаты исследований. Для определения антигенной активности выделенных штаммов вируса диареи в сравнении с производственными штаммами ви-

руса диареи исследования были проведены на белых мышах. Для изучения этого было использовано 35 белых мышей, которых разделили на 7 групп по 5 голов в каждой (Таблица 1).

Таблица 1 – Результаты изучения действия различных инактивантов на вирус диареи

№ п/п	Концентрация инактиванта	Время контакта с инактивантом (часы)	Вирус диареи	
			Время проявления ЦПД (часы)	Результат
Формалин				
1	0,1 %	24	24	++++
2	0,1 %	48	24	++++
3	0,2 %	24	24	++
4	0,2 %	48	Отсутствие ЦПД	-
5	0,3 %	24	Отсутствие ЦПД	-
6	0,3 %	48	Отсутствие ЦПД	-
7	0,4 %	24	12 (дегенерация клеток)	-
8	0,4 %	48	12 (дегенерация клеток)	-
9	0,5 %	24	12 (дегенерация клеток)	-
10	0,5 %	48	12 (дегенерация клеток)	-
11	Контроль формалина 0,1 %	-	-	-
12	Контроль формалина 0,2 %	-	24 (дегенерация клеток)	+
13	Контроль формалина 0,3 %	-	24 (дегенерация клеток)	+++
14	Контроль формалина 0,4 %	-	12 (дегенерация клеток)	++++
15	Контроль формалина 0,5 %	-	12 (дегенерация клеток)	++++
Теотропин				
16	0,1 %	24	Отсутствие ЦПД	-
17	0,1 %	48	Отсутствие ЦПД	-
18	0,2 %	24	Отсутствие ЦПД	-
19	0,2 %	48	Отсутствие ЦПД	-
20	0,3 %	24	Отсутствие ЦПД	-
21	0,3 %	48	Отсутствие ЦПД	-
22	0,4 %	24	24 (дегенерация клеток)	-
23	0,4 %	48	12 (дегенерация клеток)	-
24	0,5 %	24	12 (дегенерация клеток)	-
25	0,5 %	48	12 дегенерация клеток)	-
26	Контроль теотропина 0,1 %	-	-	-
27	Контроль теотропина 0,2 %	-	-	-
28	Контроль теотропина 0,3 %	-	-	-
29	Контроль теотропина 0,4 %	-	24 (дегенерация клеток)	-
30	Контроль теотропина 0,5 %	-	12 (дегенерация клеток)	-

Мышам 1 группы был введен изолят вируса диареи № 1, инаktivированный теотропином внутримышечно в дозе 0,25 мл, мышам 2 группы – изолят вируса диареи № 1, инаktivированный формалином, мышам 3 группы был введен изолят вируса диареи № 2, инаktivированный теотропином, мышам 4 группы – изолят вируса диареи № 2, инаktivированный формали-

ном, мышам 5 группы – вирус диареи штамм КМИЭВ-7, инаktivированный теотропином, мышам 6 группы был введен вирус диареи штамм КМИЭВ 7, инаktivированный формалином, 7 группа – контроль. Через 21 день после введения вируса диареи с различными инаktivантами у мышей была отобрана кровь путем декапитации. После получения сыворотки

определили уровень специфических анти- тел в реакции непрямой гемагглютинации.
Таблица 2 – Антигенная активность инаktivированного и не инаktivированного штамма вируса диареи

Группы животных	Изолят вируса диареи	Инактивант	Титр антител
Опытная группа № 1	№ 1	Формалин	1:64
Опытная группа № 2		Теотропин	1:128
Опытная группа № 5	№ 2	Формалин	1:128
Опытная группа № 6		Теотропин	1:256
Опытная группа № 13	Вирус диареи инаktivированный КМИЭВ-7	Формалин	1:8
Опытная группа № 14		Теотропин	1:16
Контрольная группа (плацебо)		-	0

Подбор наиболее эффективного адьюванта при конструировании вакцины проводился на белых мышах. Для этого были использованы следующие адьюванты: гидроокись алюминия с сапонином, эмульсиген и эмульсиген Д, монтанид ИЗА-70 и ИЗА-206, хитозана сукцинат. Опыты проводились на белых мышах, из которых сформировано 6 групп по 5 голов в группе.

Эмульсиген вносили в количестве 10 %, монтаниды (ИЗА-70) – 50 %, 6 % взвесь гидроокиси алюминия с сапонином – 30 % к объему, хитозана сукцинат – 0,5 %.

Каждый изучаемый адьювант испытывали с инаktivированными теотропином компонентами вирусов и бактерий.

Образцы компонентов вакцины с различными адьювантами вводили мышам подкожно в дозе 0,25 мл дважды с интервалом 14 дней. Через 21 день после второго введения компонентов животные были обескровлены для получения сыворотки и определения уровня противовирусных антител в РНГА. В таблице 3 представлены результаты изучения инаktivированных компонентов с адьювантами.

Таблица 3 – Результаты изучения титров антител при подборе адьювантов при конструировании вакцины против вирусной диареи

Группы животных	Вирусный антиген	Адьювант	Количество мышей в группе	Титр антител (log ₂)
Опытная группа № 1	Вирус диареи, инаktiv.	-	5	3,0
Опытная группа № 2		Эмульсиген 10 %	5	5,0
Опытная группа № 3		6 % гидроксал с сапонином	5	5,0
Опытная группа № 4		ИЗА-70 50 %	5	4,0
Опытная группа № 5		Хитозана сукцинат 0,5%	5	5,0
Контрольная группа	–	5	0	

Заключение. Таким образом, введение мышам инаktivированного теотропином вируса диареи с различными адьювантами вызывает биосинтез антител различного уровня. Наиболее активными адьювантами явились эмульсиген, хитозана сукцинат и гидроксал с сапонином.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Биологические препараты для профилактики вирусных заболеваний животных: разработка и производство в Беларуси / П.А. Красочко [и др.] – Минск, 2016.

– 492 с.

2. Биотехнологические основы конструирования и использования иммунобиологических препаратов для молодняка крупного рогатого скота / П.А. Красочко // Автореф. дис. д. биол. наук; Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности Российской академии сельскохозяйственных наук. – Щёлково, 2009. – 439 с.

3. Глотов, А.Г. Вирусная диарея –

болезнь слизистых оболочек крупного рогатого скота: обзор литературы / А.Г. Глозов // Ветеринария. – 2008. – № 6. – С. 56-60.

4. Дифференциальная диагностика болезней животных: практическое пособие / А.И. Ятусевич [и др.]. – Минск, 2010. – 449 с.

5. Иванова, И.П. Инфицированность стад крупного рогатого скота возбудителями респираторных инфекций в хозяйствах Минской области / И.П. Иванова, П.А. Красочко // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня образования БелНИИЭВ им. С.Н. Вышелесского / Белорусский НИИ экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского. – Минск, 2000. – С. 105-106.

6. Стеценко, В.И. Ретроспективный

анализ эпизоотической ситуации по вирусным пневмоэнтеритам молодняка крупного рогатого скота в хозяйствах Украины/ В.И. Стеценко, З.Р. Троценко // Ветеринарная медицина 85. – Харьков, 2005. – Т. 2. – С. 1041-1045.

7. Средства специфической профилактики инфекционных болезней крупного рогатого скота и свиней: практическое пособие / П.А. Красочко [и др.]; ред. П.А. Красочко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. – 368 с.

8. Шульпин, М.И. Выявление возбудителя вирусной диареи с помощью полимеразной цепной реакции и генотипирование изолятов, циркулирующих на территории Российской Федерации / М.И. Шульпин // Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.06. Федеральный центр охраны здоровья животных. – Владимир, 2004. – 26 с.

ПОДБОР ЭФФЕКТИВНОГО ИНАКТИВАНТА И АДЬЮВАНТА ПРИ КОНСТРУИРОВАНИИ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ВИРУСНОЙ ДИАРЕИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Красочко П.А., Овчинникова В., Черных О.Ю., Лысенко А.А., Белоусов В.И., Шарыпов А.С.
Резюме

Статья посвящена сравнительному изучению и подбору эффективных адъювантов при конструировании вакцины против вирусной диареи крупного рогатого скота. Продемонстрирована эффективность различных адъювантов на лабораторных моделях (белые мыши), также отработаны режимы инактивации, изучено действие различных инактивантов на вирус диареи и осуществлен подбор необходимой концентрации инактиванта.

SELECTION OF EFFECTIVE INACTIVANT AND ADJUVANT IN DESIGN OF INACTIVATED VACCINE AGAINST VIRAL BOVINE DIARRHEA

Krasochko P.A., Ovchinnikov V., Chernyh O.U., Lysenko A.A., Belousov V.I., Sharypov A.C.
Summary

The paper deals with comparative study and selection of effective adjuvants in the design of a vaccine against viral bovine diarrhea. The effectiveness of various adjuvants in laboratory models (white mice) has been demonstrated, inactivation regimes have also been worked out, the effect of various inactivants on diarrhoea virus has been studied and the required concentration of the inactivant has been selected.

НОВЫЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ КУР

Лыско С.Б. — к.в.н., вед. н.с., Задорожная М.В. — к.в.н., вед. н.с.,
Сунцова О.А. — к.в.н., вед. н.с.

СибНИИП — филиал ФГБНУ «Омский аграрный научный центр»

Ключевые слова: инкубационное яйцо, настойка прополиса, микробная обсемененность, выводимость, вывод

Keywords: incubatory egg, propolis tincture, microbial contamination, deductibility, conclusion

Период эмбрионального развития птицы оказывает влияние на ее дальнейшую жизнеспособность и продуктивность. Получение здорового, жизнеспособного молодняка является главной задачей инкубации, успешное выполнение которой невозможно без соблюдения ветеринарно-санитарных мероприятий [3, 12].

По данным микробиологического мониторинга в процессе инкубации происходит увеличение количественного и видового состава микрофлоры, которое достигает максимума при выводе и повышает риск заражения цыплят. Доминирующими микроорганизмами являются *E.coli*, *Staphylococcus spp.* [6, 9]. В связи с чем профилактику инфекций следует начинать с первых дней инкубации.

Предложены разные методы и способы обработки инкубационных яиц: ультрафиолетовое и лазерное облучение, озонирование, газация, высокодисперсная или низкодисперсная аэрозольная обработка растворами дезинфектантов, мойка и замачивание в дезрастворах, глубинная обработка яиц антибиотиками, а также термодезинфекция. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки. Наиболее широкое распространение получила дезинфекция яиц с применением химических средств. При этом необходимо отметить, что любые химические средства являются токсичными или агрессивными веществами, они не безвредны для обслуживающего персонала, развивающихся эмбрионов, выведенного молодняка и окружающей среды [8]. Длительное применение одних и тех же химических дез-

инфицирующих средств приводит к развитию резистентности микрофлоры и снижению эффекта от проводимых обработок [2, 7].

Одной из самых важных причин поиска новых эффективных дезинфицирующих средств является их безопасность и экологичность.

Примером таких средств может быть настойка прополиса. Известно, что прополис является продуктом биологической активности пчел, хорошо растворим в спирте и плохо растворим в воде. Из прополиса выделено более 20 соединений, которые представлены тремя группами биологически активных веществ: кислотами, полифенолами и соединениями изопреноидной структуры. В состав прополиса входят: смесь смол и бальзамов (55 %), воск (30 %), эфирные масла (10 %), цветочная пыльца (5 %), витамины и микроэлементы. В прополисе содержится коричный спирт, коричная и бензойная кислоты, дубильные вещества. В его составе обнаружены гликокол, аспарагиновая и глютаминовая кислоты, аланин, триптофан, фенилаланин, лейцин. Настойка прополиса нашла широкое применение в гуманитарной медицине как противомикробное, противогрибковое, противовоспалительное, регенерирующее и анестезирующее средство. Ее применяют для лечения инфекционных заболеваний бактериальной этиологии внутрь и наружно, в том числе при отите, фарингите, гайморите, ангине, тонзиллите, пародонтите, поверхностных поражениях кожи и слизистых оболочек, заболеваниях желудочно-кишечного тракта и других. Разра-

ботаны способы применения настойки прополиса для лечения и профилактики респираторных инфекций цыплят-бройлеров [1, 5].

Цель исследования – разработать новый эффективный и экологичный способ обработки инкубационных яиц кур с применением настойки прополиса.

Материал и методы исследования. Исследование проводили в отделе ветеринарии Сибирского научно-исследовательского института птицеводства и птицеводческом хозяйстве. В опытах использовали фармакопейную настойку прополиса производства ООО «Гиппократ», Россия, города Самара.

В опытах *in vitro* изучали бактерицидную активность настойки прополиса. Определяли минимальную подавляющую концентрацию (МПК) настойки прополиса и ее оптимальное разведение в сравнении с 80 % спиртом, используемым для приготовления настойки прополиса. Из исследуемых препаратов готовили водные растворы в соотношении компонентов 1:5, 1:10, 1:15, 1:20. В пробирки с растворами вносили исследуемый тест-штамм, инкубировали в термостате при температуре 37 °С, жизнеспособность микроорганизмов определяли через 24 часа взаимодействия путем посева на плотные питательные среды (ГРМ-агар, стафилококкагар). В качестве тест-штаммов были использованы полевые культуры *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, выделенные в инкубаториях птицеводческих предприятий.

Для изучения различных способов обработки в экспериментальных условиях из инкубационных яиц кур кросса «Росс-308» были скомплектованы контрольная и три опытные группы по 1000 штук в каждой, которые разместили в отдельных, идентичных инкубаторах. В контрольной группе перед началом инкубации проведена обработка парами формальдегида (на 1 м³ камеры 30 мл формалина, 20 г марганцовокислого калия и 15 мл воды), экспозиция 30 мин; при переносе и до момента вывода (18,5-21,5 сутки инкубации) – формалин, разбавленный наполовину с водой. В опытных группах обработку осуществляли аэрозольно настойкой прополи-

са разведённой водой 1 часть прополиса и 10 частей воды из расчёта 250 мл на 1 м³. В первой опытной группе обработку осуществляли трёхкратно: перед началом инкубации, последующие на 18,5 и 21,5 сутки инкубации. Во второй группе — четырёхкратно: перед началом инкубации, последующие на 11,5; 18,5 и 21,5 сутки инкубации. В третьей группе: первая обработка – перед началом инкубации проведена парами формальдегида, а затем двукратная обработка настойкой прополиса на 18,5 и 21,5 сутки инкубации.

С целью апробации наиболее эффективного способа обработки в контролируемом производственном опыте из инкубационных яиц кур кросса «Росс-308» были скомплектованы контрольная и опытная группы по 1000 яиц в каждой, которые были размещены в отдельных, идентичных инкубаторах. Для обработки инкубационных яиц в инкубаторе с контрольной группой перед закладкой была проведена дезинфекция парами формальдегида по существующей методике. В инкубаторе с опытной группой обработку инкубационных яиц осуществляли аэрозольно настойкой прополиса разведённой водой 1:10 из расчёта 250 мл раствора на 1 м³ камеры перед началом инкубации и на 11,5, 18,5, 21,5 сутки инкубации.

Для контроля микробной обсеменённости проводили микробиологические исследования смывов со скорлупы инкубационных яиц на наличие стафилококков и бактерий группы кишечной палочки, воздуха в инкубаторах (общее микробное число, бактерии группы кишечной палочки, стафилококки, энтерококки, микроскопические грибы). Для микробиологических исследований использовали простые (МПБ, МПА) и дифференциально-диагностические питательные среды (агар эндо-ГРМ, висмут-сульфит-агар, стафилококкагар, энтерококкагар, XLD-агар, чапка, с тилуритом калия, Олькеницкого, Симмонса). Морфологию изолированных микроорганизмов изучали в мазках из суточных бульонных или агаровых культур, окрашенных по Граму и Романовскому-Гимзе, биохимические свойства – посевом на среды Гисса с сахарами, для культур

стафилококка ставили реакцию плазмокоагуляции с применением кроличьей цитратной плазмы [10, 11].

Для оценки эффективности обработок инкубационных яиц учитывали выводимость яиц, вывод молодняка, причины гибели эмбрионов. С целью изучения жизнеспособности молодняка первые 10 дней выращивания осуществляли ежедневный учёт сохранности с регистрацией причин гибели. Результаты исследований обрабатывали методом вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента [4].

Результаты исследований. При определении минимальной подавляющей

концентрации настойки прополиса наиболее чувствителен к ней был *Staphylococcus aureus*, МПК составила 0,78 мг/мл. Активность настойки прополиса на *Escherichia coli* (МПК 6,25 мг/кг) в 8 раз меньше по сравнению с ее действием на *Staphylococcus aureus*, но при этом в 8 раз выше, чем 80 % спирта (МПК 50 мг/кг).

Настойка прополиса проявляла высокую антибактериальную активность в отношении исследованных возбудителей, вызывая их гибель при разведениях 1:10 – *Escherichia coli* и 1:15 – *Staphylococcus aureus*, по сравнению со спиртом, который не проявил активности к исследуемым возбудителям даже в разведении 1:5 (Таблица 1).

Таблица 1 – Бактерицидная активность препаратов

Препарат	Культура	Разведения			
		1:5	1:10	1:15	1:20
Настойка прополиса	<i>Escherichia coli</i>	-	-	+	+
	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	+
Спирт	<i>Escherichia coli</i>	+	+	+	+
	<i>Staphylococcus aureus</i>	+	+	+	+

Примечание: «+» – наличие роста культуры; «-» – отсутствие роста культуры

Таблица 2 – Эффективность различных способов обработки инкубационных яиц кур с применением настойки прополиса в экспериментальном опыте

Показатель	Группа			
	контрольная	1	2	3
Микробная обсемененность скорлупы инкубационных яиц на 18,5 сутки инкубации, % (n=10):				
стафилококки	100,0	20,0	10,0	10,0
бактерии группы кишечной палочки	20,0	0,0	0,0	0,0
Микробная обсемененность воздуха инкубаторов на 21,5 сутки инкубации, КОЕ/м ³ (n=5):				
общее микробное число	216,6	133,8	123,1**	186,8
бактерии группы кишечной палочки	140,0	61,6*	55,2**	82,8
стафилококки	104,0	23,4**	23,4***	25,5*
энтерококки	71,0	51,0,5	45,1**	59,2
микроскопические грибы	23,4	6,4*	2,1**	12,5*
Результаты инкубации, %				
гибель эмбрионов до 48 ч инкубации	4,0	3,6	2,6	4,1
кровавое кольцо яйца	1,3	1,3	2,0	1,0
замерший эмбрион птицы	1,3	2,0	2,0	1,7
задохлики	7,0	5,6	3,6	4,4
выводимость яиц	85,1	85,7	88,4	85,8
Сохранность выведенных цыплят за первые 10 дней выращивания, %	95,0	97,0	98,0	96,0

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

Полученные результаты свидетельствуют о высокой бактерицидной активности настойки прополиса по сравнению со

спиртом. Оптимальное эффективное разведение настойки прополиса оказывающее бактерицидное действие как на грамполо-

жительные, так и грамотрицательные микроорганизмы является соотношение компонентов 1 часть настойки прополиса 10 частей воды.

Сравнительные результаты различных способов обработки инкубационных яиц кур с применением настойки прополиса приведены в таблице 2. При исследовании смывов с поверхности скорлупы инкубационных яиц к 18,5 суткам инкубации во всех опытных группах по сравнению с контролем отмечали снижение частоты выделения стафилококков на 80-90 %, бактерий группы кишечной палочки – на 20 %. Применение настойки прополиса снижает микробную обсеменённость воздуха к 21,5 суткам инкубации в 1, 2 и 3 группах по сравнению с контрольной: общее микробное число – на 83, 94 и 30; бактерии группы кишечной палочки – на 78, 85 и 57; стафилококки – на 81, 81 и 79; энтерококки – на 20, 26 и 12; микроскопические грибы - на 17, 21 и 11 КОЕ/м³.

Результаты микробиологических исследований свидетельствовали о бактерицидном действии настойки прополиса на бактериальную и грибковую микрофлору в период инкубации. Наименьшая обсемененность наблюдалась

во второй группе, при четырёхкратной обработке. Снижение микробного фона в опытных группах положительно отразилось на результатах инкубации и позволило по сравнению с контрольной повысить выводимость первой группы на 0,6, второй – на 3,3, третьей – на 0,7 %, за счёт уменьшения категорий «гибель эмбрионов до 48 часов» и «задохлики». Наибольшая выводимость яиц была во второй группе, разница с первой составила 2,7 %, с третьей – 2,6 %. Сохранность выведенных цыплят-бройлеров в первые 10 дней выращивания в опытных группах превышала контроль в первой на 2, во второй – на 3, в третьей – на 1 %.

На основании экспериментального опыта установлено, что наиболее эффективной была четырехкратная обработка инкубационных яиц кур настойкой прополиса: перед закладкой и на 11,5; 18,5 и 21,5 сутки инкубации (2 группа). Использование данной схемы подавляет рост микрофлоры в период инкубации, не оказывает отрицательного действия на развитие эмбрионов, повышает выводимость яиц и жизнеспособность молодняка в первые дни выращивания.

Таблица 3 – Эффективность нового способа обработки инкубационных яиц кур с применением настойки прополиса в производственном опыте

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Микробная обсемененность скорлупы инкубационных яиц на 18,5 сутки инкубации, % (n=10):		
стафилококки	70,0	30,0
бактерии группы кишечной палочки	60,0	0,0
Микробная обсемененность воздуха инкубаторов на 21,5 сутки инкубации, КОЕ/м ³ (n=5):		
общее микробное число	713,2	372,3***
бактерии группы кишечной палочки	140,1	92,4*
стафилококки	197,3	68,1*
энтерококки	98,1	19,2**
микроскопические грибы	168,2	117,2*
Результаты инкубации, %		
гибель эмбрионов до 48 ч инкубации	5,2	4,3
кровавое кольцо яйца	5,6	3,0
замерший эмбрион птицы	2,6	1,7
задохлики	3,5	2,2
выводимость яиц	81,9	86,7
вывод цыплят	77,5	81,7
Сохранность выведенных цыплят за первые 10 дней выращивания, %	97	99

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

При апробации нового способа обработки инкубационных яиц кур настойкой прополиса в производственном опыте установлено снижение частоты выделения с поверхности скорлупы к 18,5 суткам инкубации стафилококков на 20-70 %, бактерий группы кишечной палочки – на 50-70 %; общей микробной обсемененности воздуха инкубатора к 21,5 суткам – на 341, бактериями группы кишечной палочки – на 48, стафилококками – на 129, энтерококками – на 79, микроскопическими грибами – на 51 КОЕ/м³ (Таблица 3).

Выводимость яиц в опытной группе на 4,8 % была выше контроля, вывод цыплят – на 4,2 %, за счет уменьшения количества категорий «гибель эмбрионов до 48 часов» на 0,9 %, «кровавое кольцо» – на 2,6 %, «замершие эмбрионы птицы» – на 0,9 %, «задохлики» – на 1,3 %. Сохранность цыплят в первые 10 дней выращивания в опытной группе на 2 % превышала контроль.

Заключение. На основании проведенных исследований разработан новый эффективный экологичный способ обработки инкубационных яиц с применением настойки прополиса. Применение данного способа снижает микробный фон в период инкубации, не оказывает отрицательного действия на развитие эмбрионов, повышает выводимость яиц на 3,8-4,8 %, вывод цыплят на 4,2 %, сохранность цыплят в первые 10 дней выращивания на 2-3 % и способствует профилактике бактериальных инфекций птиц. Разработка подтверждена патентом РФ № 2677985 от 22.01.2019 г.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гофман, А.А. Настойка прополиса для лечения птицы при респираторных инфекциях / А.А. Гофман [и др.] // Птицеводство. – 2018. – № 6. – С. 39-42.
2. Задорожная, М.В. Лабораторные испытания новых растительных препаратов для обеззараживания объектов птицеводства / М.В. Задорожная [и др.] // Главный зоотехник. – 2019. – № 9 (194). – С. 9-

17.

3. Ковалев, М.М. Дезинфекция племенных яиц – основа профилактики инфекционной патологии птиц / М.М. Ковалев // Известия Нижневолжского АУК. – 2010. – № 4 (20). – С. 105-110.
4. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин – М.: Высшая школа, 1973. – 343 с.
5. Лыско, С.Б. Применение настойки прополиса для профилактики респираторных инфекций цыплят-бройлеров / С.Б. Лыско [и др.] // Вестник НГАУ. – 2019. – 1 (50). – С. 139-147.
6. Лыско, С.Б. Микробиологический мониторинг в инкубаториях / С.Б. Лыско, О.В. Макарова // Птицеводство. – 2009. – № 8. – С. 43-44.
7. Макарова, О.А. Изучение активности дезинфицирующих препаратов в отношении микрофлоры, выделенной в птицеводческих хозяйствах Омской области / О.А. Макарова, С.Б. Лыско // Патология продуктивных и непродуктивных животных, рыб и птиц: Мат. 8-й межрегион. науч.-практич. конф. – Омск. – 2009. – С.112-115.
8. Методические рекомендации по инкубации яиц сельскохозяйственной птицы – Сергиев Посад: ФГБНУ ВНИТИП, Сергиев Посад: 2011. – 46 с.
9. Портянко, А.В. Видовой и количественный состав микроорганизмов в инкубаторах / А.В. Портянко [и др.] // Птицеводство. – 2019. – № 7-8. – С. 70-74.
10. Рекомендации по санитарно-бактериологическому исследованию смывов с поверхностей объектов, подлежащих ветеринарному надзору / Утв. 19 июля. – 1988. – 9 с.
11. Справочник ветеринарного лаборанта / Ф. З. Андросов, А. И. Беляев, Р. Т. Ключко [и др.]. – М.: Колос, 1981. – 248 с.
12. Фисинин, В.И. Эмбриональное развитие птицы / В.И. Фисинин, И.В. Журавлев, Т.Г. Айдинян // Всесоюз. Акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. – М.: Агропромиздат, 1990. – 240 с.

НОВЫЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ КУР

Лыско С.Б., Задорожная М.В., Сунцова О.А.

Резюме

Наиболее широко распространена дезинфекция инкубационных яиц с применением химических средств. При этом необходимо отметить, что любые химические средства являются токсичными или агрессивными веществами, они не безвредны для обслуживающего персонала, развивающихся эмбрионов, выведенного молодняка и окружающей среды. Многократное их применение ведет к развитию резистентности у микрофлоры. Целью данного исследования была разработка нового эффективного способа обработки инкубационных яиц кур с применением препарата природного происхождения – настойки прополиса. Для ее реализации в опытах *in vitro* изучена бактерицидная активность настойки прополиса на микрофлору инкубаторов. В экспериментальных и производственных исследованиях испытаны различные схемы обработки инкубационных яиц с применением настойки прополиса в сравнении с дезинфекцией формальдегидом. На основании проведенных опытов разработан экологичный способ обработки инкубационных яиц, позволяющий снизить микробный фон в период инкубации, повысить выводимость яиц на 3,8-4,8 %, вывод цыплят – на 4,2 %, сохранность полученного молодняка в первые 10 дней выращивания – на 2-3 %.

NEW METHOD OF HENS INCUBATION EGGS TREATMENT

Lysko S.B., Zadorozhnaya M.V., Suntsova O.A.

Summary

The most widespread disinfection of hatching eggs with the use of chemicals. At the same time, it should be noted that any chemical agents are toxic or aggressive substances, they are not harmless to service personnel, developing embryos, bred young animals and the environment. Repeated use of them leads to the development of resistance in the microflora. The purpose of this study was to develop a new effective method for processing hatching eggs of chickens using a natural preparation – propolis tincture. For its implementation, the bactericidal activity of propolis tincture on the microflora of incubators was studied in *in vitro* experiments. In experimental and production studies, various schemes for processing hatching eggs using propolis tincture in comparison with formaldehyde disinfection have been tested. Based on the conducted experiments, an eco-friendly method of processing incubation eggs has been developed, which allows reducing the microbial background during incubation, increasing the hatchability of eggs by 3.8-4.8 %, hatching of chickens – by 4.2 %, and the safety of the resulting young in the first 10 days of cultivation-by 2-3 %.

ИЗУЧЕНИЕ ПОСТНАТАЛЬНОЙ ВАРИАТИВНОСТИ ФАКТОРОВ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У ТЁЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ

Максимов В.И.¹ – д.б.н., профессор, Алтынова Н.В.² – к.б.н., доцент,
Шуканов Р.А.¹ – д.б.н., доцент, Муллакаев О.Т.³ – д.б.н.

¹ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

²ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

³ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: тёлки, трепел, «Полистим», йодомидол, селенопирин, естественная резистентность

Keywords: heifers, trepel, «Polistim», iodomidol, selenopiran, natural resistance

По мнению ученых-аграриев, как нашей страны, так и зарубежных государств, биоиндустриальные технологии ведения отраслей животноводства позволяют удовлетворять, прежде всего, физиологические потребности продуктивных животных и только затем технологические. Это, по сути, предполагает переход от технологического нормирования к физиолого-гигиеническому. Биологическим основанием подобного нормирования является формирование в развивающемся организме таких гомеостатических границ, в пределах которых возникающая под воздействием абиотических и биотических факторов среды обитания адаптивность приобретает функционально обратимый характер. При этом животные более выражено проявляют эврибионтность, что способствует эффективной реализации наследственно обусловленного потенциала неспецифической резистентности и продуктивности организма [3, 6, 7, 10].

Одним из необходимых атрибутов биоиндустриализации мясного и молочного скотоводства считают назначение животным естественных биогенных веществ, научное обоснование использования которых представляет востребованный научно-производственный интерес [5, 8].

В связи с этим целью работы является исследование возрастной динамики параметров естественного иммунитета у

тёлок в моделируемых условиях эколого-адаптивной системы содержания.

Материал и методы исследований.

Научно-хозяйственные опыты поставлены на молочном комплексе одного из сельскохозяйственных производственных кооперативов Центра Чувашской Республики на поголовье крупного рогатого скота черно-пестрой породы (n=200). Из них для проведения моделируемых экспериментов отобрали 3 группы новорожденных тёлочек-аналогов по 12 голов в каждой. Они в течение 1 сут пребывали вместе с коровами в родильных денниках, в последующем – при повышенных температурах среды ($8,7 \pm 0,38$ – $23,6 \pm 0,73$ °C) в соответствии с адаптивной технологией [9]: с 2 до 30 дней в индивидуальных профилакториях, а с 31 до 150 дней жизни в групповых павильонах; в дальнейшем до 600-дневного возраста (продолжительность исследований) их содержали в типовых помещениях согласно биоиндустриальной технологии [1]. Опыты проводили на фоне основного рациона (ОР) по нормам кормления РАСХН [2]. При этом животным 2 группы с 21 до 150 дневного возраста вместе с ОР скармливали ежедневно трепел из расчета 1,25 г/кг массы тела (МТ) в сочетании с внутримышечным введением на 2, 31, 151, 571 день жизни дегельминтика «Полистима» в дозе по 0,1; 0,03; 0,03; 0,02 мл/кг МТ соответственно. Тёлкам 3 группы в эти же сроки внутримышечно

назначали йодомидол в комбинации с селенопираном в количестве по 0,1, 0,03, 0,03, 0,02 мл/кг и 0,1, 0,1, 0,1, 0,1 мг Se/кг МТ соответственно. Сверстникам 1 группы (контроль) внутримышечно вводили физиологический раствор в дозе по 0,1, 0,03, 0,03, 0,02 мл/кг МТ.

В ходе содержания подопытных животных по адаптивной технологии ежемесячно измеряли параметры микроклимата [4], а также оценивали состояние локального климата по сведениям ФГБУ «Верхне Волжское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (метеорологическая станция в с. Порецкое Чувашской Республики). У 5 тёлочек сопоставляемых групп в 1, 30, 60, 150, 390, 600 дневном возрасте исследовали температуру тела, количество дыхательных движений и сердечных сокращений согласно общепринятым методам, а также содержание лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, аутобляшкообразующих клеток (АБОК), тирео- и иммуноглобулинов (IgG, IgM, IgA) в крови и ее сыворотке по стандартным методикам с использованием сертифицированного лабораторного оборудования (анализатор крови Mini Screen и программируемый биохимический анализатор «Stat Fax-1904+»).

Цифровые данные, полученные в моделируемых опытах, обработаны биометрически с применением программных материалов Statistica for Windows и Microsoft Excel-2016.

Результаты исследований. Отмечено, что на протяжении содержания тёлочек в условиях адаптивной технологии климат региона характеризовался такими среднемесячными параметрами: в апреле температура воздуха составила 6,9 °С с колебаниями от 6,8 до 8,6 °С, относительная влажность – 79,0 (55,0-98,0) %, скорость ветра – 7,0 (2,0-13,0) м/с, атмосферное давление – 748 (746-749) мм.рт.ст.; в мае – соответственно 13,7 (6,1-21,4) °С, 69,0 (53,0-89,0) %, 10,0 (6,0-16,0) м/с, 749 (747-750) мм.рт.ст.; в июне – 19,5 (12,7-24,4) °С, 68,0 (47,0-86,0) %, 9,0 (5,0-13,0) м/с, 750 (748-751) мм.рт.ст.; в июле – 22,3 (16,9-26,8) °С, 67,0 (46,0-83,0) %, 7,0 (4,0-11,0) м/с, 751

(749-753) мм.рт.ст.; в августе – 17,8 (12,1-22,2) °С, 72,0 (58,0-85,0) %, 8,0 (5,0-13,0) м/с, 749 (748-751) мм.рт.ст.

Одновременно за период выращивания подопытных животных в индивидуальных домиках и групповых павильонах температура воздуха была в среднем $17,1 \pm 0,60$ °С, относительная влажность – $73,0 \pm 0,90$ %, скорость движения воздуха – $0,43 \pm 0,11$ м/с, содержание в нем CO₂ – $0,04 \pm 0,001$ %, а наличия NH₃ и H₂S не выявлено.

Отсюда следует, что в указанных типах помещений с нерегулируемым микроклиматом имели место достаточно благоприятные для организма условия воздушной среды, практически лишённые вредных газов и не содержащие ядовитых.

Показано, что если температура тела у исследуемых тёлочек по мере взросления неизменно понижалась в узком диапазоне от $39,2 \pm 0,29$ – $39,3 \pm 0,31$ до $38,6 \pm 0,20$ – $38,7 \pm 0,22$ °С, то количество дыхательных движений и сердечных сокращений в 1 мин – в более широком интервале: соответственно от $39,0 \pm 1,98$ – $40,0 \pm 2,13$ до $21,0 \pm 1,36$ – $22,0 \pm 1,52$ и от $126,0 \pm 2,80$ – $127,0 \pm 2,89$ до $85,0 \pm 1,98$ – $86,0 \pm 2,69$ (P>0,05). Следовательно, изученные клинико-физиологические показатели у животных сравниваемых групп были в пределах изменений физиологической нормы, что характеризует их здоровый габитус.

Анализ изменчивости клеточных факторов естественной резистентности показал, что число лейкоцитов в крови контрольных тёлочек с возрастом снижалось неуклонно ($9,90 \pm 0,34$ против $8,36 \pm 0,29 \cdot 10^9$ л), а у сверстниц опытных групп – волнообразно ($9,68 \pm 0,41$ – $9,75 \pm 0,35$ против $9,10 \pm 0,36$ – $9,37 \pm 0,51 \cdot 10^9$ л). Необходимо выделить, что по данному гематологическому фактору опытные животные в условиях сочетанного назначения трепела и «Полистима» (2 группа) а также йодомидола и селенопирана (3) соответственно в 60-, 150- и 600-дневном возрасте превышали таковой интактных сверстников на 4,4-5,6% и 6,5% (P<0,05) соответственно.

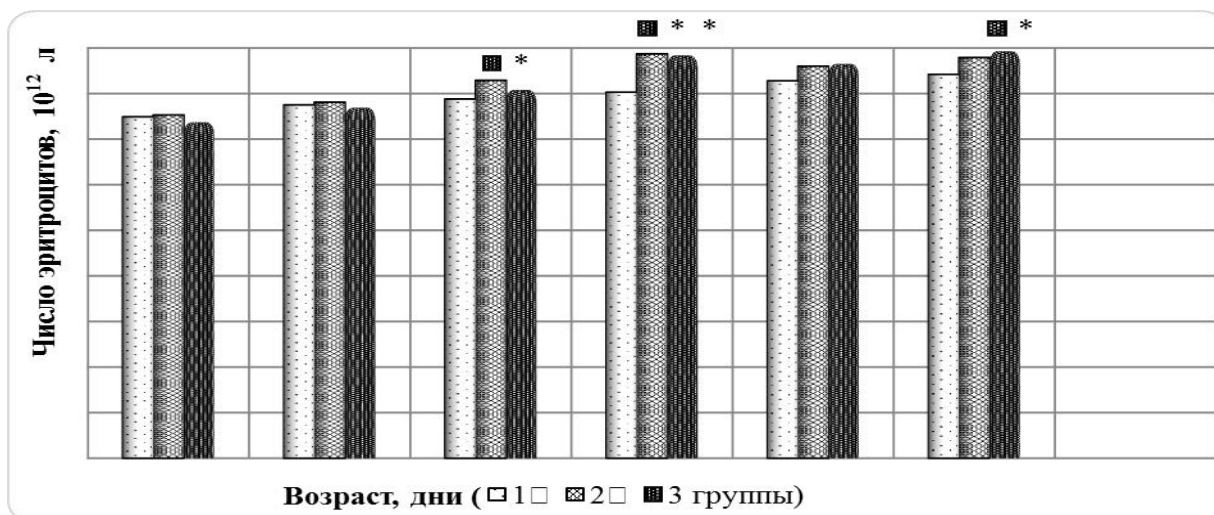


Рисунок 1 – Вариативность содержания эритроцитов (Примечание: *• – знаки значимых различий соответственно между подопытными и опытными животными)

Другая закономерность обнаружена в возрастной динамике количества эритроцитов (Рисунок 1), которое у тёлочек сравнимых групп по мере роста умеренно повышалось от $7,37 \pm 0,24$ – $7,53 \pm 0,18$ до $8,42 \pm 0,37$ – $8,93 \pm 0,40 \times 10^{12}$ л. Причем исследуемый параметр у животных 2 и 3 групп в возрасте соответственно 60, 150 и 600 дней жизни достоверно превышал контрольное значение. Соизмеримо с динамикой числа эритроцитов протекала возрастная изменчивость уровня гемоглобина в крови, который у подопытных тёлочек нарастал от $93,0 \pm 1,20$ – $97,0 \pm 1,10$ до $114,0 \pm 2,00$ – $125,0 \pm 2,40$ г/л. При этом животные 2 (трепел + «Полистим») и 3 (йодомидол + селенопиран) групп соответственно в 150- и 600-дневном возрасте до-

стоверно превышали сверстников из группы контроля.

Показано, что активность АБОК в крови тёлочек сопоставляемых групп первоначально усиливалась от 1 до 60 дневного возраста ($2,10 \pm 0,08$ – $2,20 \pm 0,10$ против $3,20 \pm 0,12$ – $3,30 \pm 0,14$ %), а далее постепенно снижалась к концу исследований до $2,80 \pm 0,10$ – $2,90 \pm 0,12$ %. Следует отметить, что у животных 2 группы в возрасте 150 и 300 дней жизни активность изучаемого гематологического показателя была на 6,3–6,5 % ниже в сравнении с таковой у интактных сверстников ($P < 0,05$).

Выявленный факт является, на наш взгляд, следствием проявления природным цеолитом трепел детоксикационного эффекта в организме.

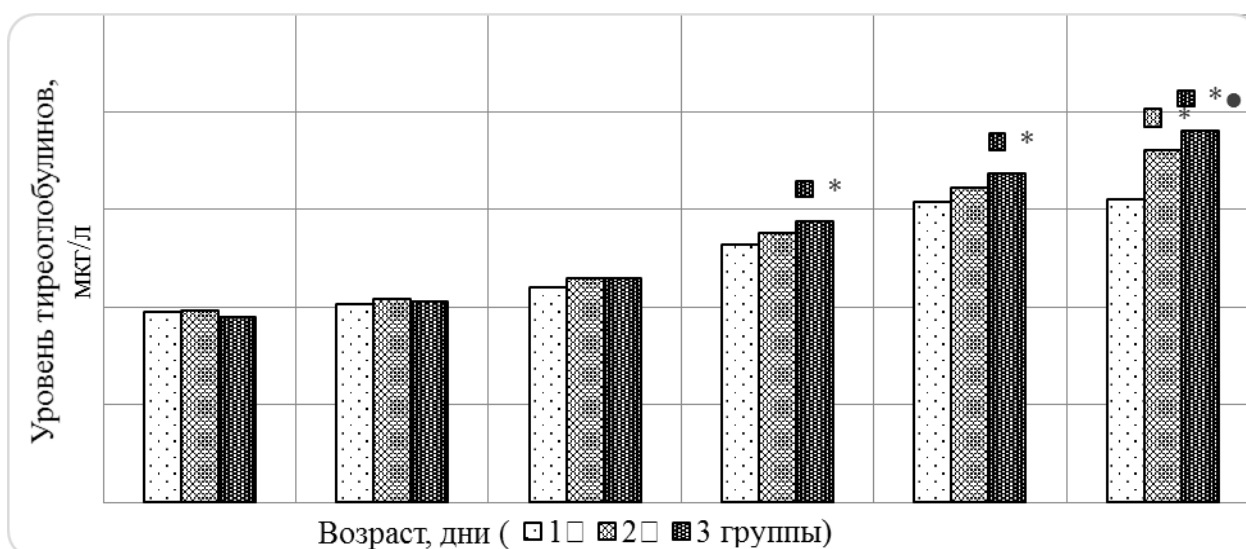


Рисунок 2 – Вариативность содержания тиреоглобулинов

При оценке динамики иммунологического профиля крови установлено (Рисунок 2), что концентрация тиреоглобулинов у тёлочек контрольной и опытных групп также нарастала с разными количественными значениями: соответственно от $97,30 \pm 4,60$ до $185,20 \pm 8,84$ и от $94,80 \pm 5,07$ – $98,10 \pm 4,90$ до $180,40 \pm 9,79$ – $190,70 \pm 10,34$ мкг/л, которая в их 600-дневном (2 группа) и 150-, 390-, 600-дневном (3 группа) возрасте была выше на 14,0 % ($P < 0,01$) и 8,4–18,6 % ($P < 0,05$ – $0,005$) по отношению к таковой в контроле.

Важно обозначить, что 600 дневные тёлки 3 группы (йодомидол + селенопиран) по изучаемому фактору естественной резистентности также статистически значимо превосходили сверстниц 2 группы (трепел + «Полистим»).

Доказано, что уровень IgG в сыворотке крови исследуемых животных по мере взросления характеризовался неизменным нарастанием: в группе контроля от $43,60 \pm 1,82$ до $72,11 \pm 5,80$, а в опытных группах от $41,87 \pm 2,40$ – $42,20 \pm 2,02$ до $83,40 \pm 6,10$ – $85,20 \pm 5,19$ мкмоль/л; при этом 60, 150, 600 дневные (2 группа) и 600 дневные (3) тёлки в условиях комбинированного назначения соответственно трепела с «Полистимом» и йодомидола с селенопираном достоверно превышали интактных сверстниц.

Аналогичная закономерность, однако в менее выраженной форме, выявлена в возрастной вариативности содержания иммуноглобулинов IgM, которое у подопытных животных от начала к концу исследований умеренно увеличивалось ($3,57 \pm 0,18$ – $3,72 \pm 0,15$ против $20,17 \pm 0,73$ – $21,70 \pm 0,68$ мкмоль/л). По изучаемому иммунологическому фактору тёлки 2 и 3 групп соответственно на 150 и 600 день жизнедеятельности превосходили контрольные значения на 6,2–7,1 % ($P < 0,05$). Отмечено, что по мере взросления животных интактной и опытных групп концентрация IgA повышалась незначительно и в узком интервале: соответственно от $0,49 \pm 0,07$ до $1,60 \pm 0,13$ и от $0,47 \pm 0,06$ – $0,47 \pm 0,08$ до $1,60 \pm 0,013$ – $1,6 \pm 0,16$ мкмоль/л), которая у 150-дневных тёлочек 2 группы была достоверно выраженнее в

сравнении с контрольным показателем.

Закключение. Назначение тёлкам опытных групп в 2-, 31-, 151-, 571-дневном возрасте естественных биоактивных веществ согласно разработанным схемам с учетом локального йодно-, селенового дефицита в регионе способствовало стимулированию их клеточных и гуморальных факторов неспецифической резистентности. Установлено, что при сочетанном применении на фоне ОР трепела и «Полистима» (2 группа) или йодомидола и селенопирана (3 группа) иммуностропное влияние на организм было практически равнозначным. В то же время животные 3 группы проявляли более выраженный тиреотропный эффект нежели сверстники 2 группы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Виноградов, П.Н. Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота / П.Н. Виноградов, С.С. Шевченко, М.Ф. Малинин [и др.] // РД АПК 1.10.01.02-10. – Москва. – 2011. – С. 107.
2. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглова [и др.]. – М.: Изд. Знание, 2003. – 456 с.
3. Комлацкий, В.И. Биоиндустриализация как парадигма эффективного свиноводства / В.И. Комлацкий, Г.В. Комлацкий // Мат. XXIII Междунар. научно-практич. конф. «Современные проблемы и научное обеспечение инновационного развития свиноводства». – Моск. обл., Лесные Поляны: ФГБНУ ВНИИплем, 2016. – С. 175–178.
4. Кочиш, И.И. Практикум по зоогигиене / И.И. Кочиш, П.Н. Виноградов, Л.А. Волчкова [и др.]. – СПб: Лань, 2012. – 416 с.
5. Лежнина, М.Н. Формирование и развитие иммунофизиологического статуса свиней в постнатальном онтогенезе при назначении биогенных соединений с учетом региональных климатогеографических особенностей / М.Н. Лежнина, В.И. Максимов, Р.А. Шуканов [и др.] // Монография. Казань: Отечество, 2019. – 204 с.
6. Марчев, Й. Возможности улучше-

ния воспроизводства аборигенной породы Восточно-Балканская свинья в естественной среде обитания / Й. Марчев, Н. Палова, Д. Абаджиева и др. // Современные аспекты воспроизводства сельскохозяйственных животных: сб. статей Междунар. научно-практич. конф. Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 3-11.

7. Муллакаев, О.Т. Возрастная динамика гематологических и биохимических показателей бычков во взаимосвязи с технологическими и экологическими условиями содержания / О.Т. Муллакаев, Р.А. Шуканов, Н.В. Алтынова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2020. – Т. 141 (I). – С.151-155.

8. Серeda, Н.В. Совершенствование

физиологических систем у бычков, содержащихся по адаптивной технологии с применением иммунокорректоров: монография / Н.В. Серeda, А.А. Шуканов. – Чебоксары: ЧГПУ им. И. Я. Яковлева. 2006. – 176 с.

9. Шуканов, А.А. Совершенствование технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота с учетом адаптации организма к условиям внешней среды / А.А. Шуканов // Автореферат дис. д. вет. наук. – М., 1990. – 47 с.

10. Jankowski, J. Metabolic and immune response of young turkeys originating from parent flocks fed diets with inorganic or organic selenium / J. Jankowski, Z. Zduńczyk, K. Sartowska [et al.] // Polish journal of veterinary sciences. – 2011. – № 14. – P.353-358.

ИЗУЧЕНИЕ ПОСТНАТАЛЬНОЙ ВАРИАТИВНОСТИ ФАКТОРОВ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У ТЁЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ

Максимов В.И., Алтынова Н.В., Шуканов Р.А., Муллакаев О.Т.

Резюме

В работе экспериментально доказана эффективность сочетанного назначения тёлкам в начале фаз новорожденности, молочного, растительно-концентратного форм кормления и осеменения биоактивных веществ естественной природы с учетом йодной и селеновой недостаточности в регионе. В этой связи проведены научно-производственные и лабораторные исследования на 3 группах тёлок-аналогов по 12 голов в каждой. Их с 2 до 150 дней содержали по адаптивной технологии, а далее до 600 дней жизни (длительность опытов) – по биоиндустриальной. Животные 1 группы были контрольными; сверстникам 2 и 3 групп применяли соответственно трепел с «Полистимом» и йодомидол с селенопираном в соответствии с разработанными схемами. У них исследовали возрастную динамику клинико-физиологического состояния, клеточных и гуморальных параметров естественной резистентности.

Полученные данные показали, что комбинированное назначение тёлкам исследуемых биологически активных веществ сопровождалось практически одинаковым иммуностимулирующим действием на организм. При этом тиреотропный эффект у животных проявлялся значительно рельефнее в условиях использования йодомидола и селенопирана, нежели трепела и «Полистима».

STUDY OF POSTNATAL VARIABILITY OF NATURAL RESISTANCE FACTORS IN HEIFERS DEPENDING ON ECOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL CONDITIONS OF KEEPING

Maximov V.I., Altynova N.V., Shukanov R.A., Mullakaev O.T.

Summary

The work has experimentally proved the effectiveness of combined prescribing of natural bio-active substances to heifers at the beginning of the newborn phases, dairy, plant-concentrate forms of feeding and insemination, taking into account iodine and selenium deficiency in the region. In this regard, research and production and laboratory studies were conducted on 3 groups of heifers-analogues of 12 heads each. They were kept from 2 to 150 days by adaptive technology, and then up to 600 days of life (the duration of experiments) – by bioindustrial. Group 1 animals were control animals; peers of groups 2 and 3 were used respectively trepel with «Polistim» and iodomidol with selenopyran in accordance with the developed schemes. They studied the age dynamics of the clinical and physiological state, cellular and humoral parameters of natural resistance.

The obtained data showed that the combined administration of the studied biologically active substances to heifers was accompanied by almost the same immunostimulating effect on the body. At the same time, the thyrotropic effect in animals was much more pronounced under the conditions of using iodomidol and selenopyran than trepel and «Polistim».

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-159-164

УДК 631:619:616.9:636.085/.087

САНИТАРНО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОРМОВ ИЗ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Маланьев А.В.¹ – к.б.н., с.н.с., **Танасева С.А.**¹ – к.б.н., с.н.с., **Потехина Р.М.**¹ – к.б.н., в.н.с.,
Вафин И.Ф.¹ – к.б.н., с.н.с., **Корчемкин А.А.**¹ – к.б.н., с.н.с., **Хайруллин Д.Д.**² – к.б.н.,
доцент, **Егоров В.И.**¹ – к.б.н., зав. лаб.

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

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

Ключевые слова: корма для животных, санитарно-токсикологическая оценка, тяжелые металлы, микотоксины, азотсодержащие соединения, нитраты, нитриты

Keywords: animal feed, sanitary and toxicological evaluation, toxic metals, mycotoxins, nitrogen-containing compounds, nitrates, nitrites

Своевременный мониторинг уровней экотоксикантов техногенного и природного происхождения в почве, воде и кормах способствует принятию профилактических мер, позволяющих снизить негативное влияние их на организм животных и не допустить накопление этих веществ в животноводческой продукции [9, 10].

В настоящее время промышленные предприятия выделяют в окружающий мир (атмосферу, почву и воду) огромное количество токсинов, благодаря этому возникают отдельные территории, которые ха-

рактеризуются повышенным содержанием техногенных экотоксикантов. Химические вещества, применяемые в животноводстве или ветеринарии, а также в защите сельскохозяйственных культур, представляют значительную экологическую нагрузку, и их остатки встречаются в продуктах питания и кормах. При несоблюдении технологической дисциплины на производстве сельскохозяйственной продукции происходит накопление в ней токсических ядовитых веществ. Для производства высококачественных экологически безопасных

продуктов животноводства необходимо подвергать эколого-токсикологическому анализу места обитания животных и обязательной санитарно-гигиенической оценке продукции, с целью обнаружения вредных веществ [3, 4, 7].

Под воздействием производственной деятельности человека использование химических средств защиты растений и животных, токсичных элементов (свинец, кадмий, медь, цинк, ртуть, мышьяк, а также пестицидов, микотоксинов, нитратов и нитритов и др. [3] приводит к загрязнению почвы, кормов и пищевых продуктов. Многие авторы отмечают актуальность скрининга образцов на жизнеспособные размножители грибов и наблюдения за их ассоциированными микотоксинами в кормах.

При скармливании зараженных кормов могут возникать острые, а чаще субхронические и хронические токсикозы, которые способствуют ухудшению всех жизненных функций организма, уменьшению продуктивности и естественной резистентности животных [5, 7, 8, 14, 15].

Вследствие этого в ветеринарной фармакологии и токсикологии необходимо разработать средства и методы профилактики и лечения отравлений животных солями тяжелых металлов, азотосодержащими соединениями (нитраты, нитриты) и токсичными метаболитами микроскопических грибов, а также важно проводить постоянное исследование кормов на содержание токсикантов [1, 4]. Кроме того, необходимо вводить меры контроля, которые должны включать и просвещение населения об опасности зараженного рациона питания, раннего сбора урожая, быстрой сушки, неправильной сортировки, о необходимости использовать улучшен-

ные структуры хранения, борьбы с насекомыми, использования инструкций применения растительных и синтетических химических веществ в качестве защитных средств для хранения.

Цель исследования – санитарно-токсикологическая оценка кормов, полученных из хозяйств Костромской области.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены в отделе токсикологии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» (г. Казань). Провели анализ кормов, поступивших из хозяйств Костромской области: СПК «Расловское», ООО «Агрокомплекс Ветлуга», ОАО «Племзавод Караваево». Определение содержания нитратов в кормах проводили ионометрическим методом по ГОСТ 13496.19-2015; нитритов – фотометрическим методом по ГОСТ 13496.19-2015; тяжелых металлов (свинца, кадмия, меди, цинка) – атомно-абсорбционной спектроскопией по ГОСТ 30692-2000, содержание Т-2 токсина – по ГОСТ 2800-88 и МУ от 26.05.1987, зеараленона – по МУ № 5177-90 и ГОСТ Р. 51425-99, фумонизина В1 – по ГОСТ 31653-2012, дезоксиниваленола (ДОН) – по МУ №5177-90 и ГОСТ 31653-2012. Многие грибы, выделенные из кормов для животных, являются продуцентами микотоксинов, поэтому проводились микологические исследования [2, 5, 11] и включали в себя определение общего числа грибов, родовую идентификацию грибов, токсичность и токсигенность выделенных изолятов, а также выявление опасных видов микроскопических грибов *Stachybotrys alternans* и *Dendrodochium toxicum*.

Результаты исследований. Данные по содержанию тяжелых металлов в кормах Костромской области представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов в кормах

Наименование пробы	Тяжелые металлы, мг/кг			
	свинец	кадмий	медь	цинк
Комбикорм	0,14	0,08	20,47	84,70
Овес дробленый	не обн.	0,03	2,85	22,95
Овес	не обн.	0,06	2,21	27,23
ПДК	3,0-5,0	0,3-0,4	30,0-80,0	50,0-100,0

Как следует из таблицы 1, свинец выявлен только в комбикорме, его концентрация составила 0,14 мг/кг, а кадмий обнаружен во всех образцах кормов. Содержание кадмия соответствовало 0,03-0,08 мг/кг корма. Медь и цинк были обнаружены также во всех образцах, в количестве 2,21-20,47 мг/кг и 22,95-84,7 мг/кг соответственно. Обнаруженные концентрации тяжелых металлов не превышали МДУ и находились в соответствии с ветеринарно-

санитарными требованиями к животноводческим кормам.

Микотоксикологическими исследованиями установлено, что в пробах, поступивших из Костромской области, фузариотоксинов (дезоксиниваленол, фумонизин В1, Т-2 токсин, зеараленон), аспергиллотоксинов (афлатоксин В1, сумма афлатоксинов В1, В2, G1, G2, охратоксин А, стеригматоцистин) и патулина не обнаружено (Таблицы 2, 3).

Таблица 2 – Содержание фузариотоксинов в кормах

Наименование пробы	Микотоксин, мг/кг			
	ДОН	Фумонизин В1	Т-2 токсин	Зеараленон
Овес	<0,2	<0,05	<0,05	<0,05
Овес дроблённый	<0,2	<0,05	<0,05	<0,05
Комбикорм	<0,2	<0,05	<0,05	<0,05
ПДК	0,5-1,0	0,0-5,0	0,05-0,1	0,035-3,0

Таблица 3 – Содержание аспергиллотоксинов и патулина в кормах

Наименование пробы	Микотоксин, мг/кг				
	Афлатоксин В1	Сумма афлатоксинов В1, В2, G1, G2	Охратоксин А	Стеригматоцистин	Патулин
Овес	<0,003	не обн.	<0,01	<0,004	<0,1
Овес дроблённый	<0,003	не обн.	<0,01	<0,004	<0,1
Комбикорм	<0,003	не обн.	<0,01	<0,004	<0,1
ПДК	0,01-0,05	не регл.	0,0-0,05	0,1	0,0-0,5

Таблица 4 – Микологический анализ кормов

Наименование пробы	Общее число грибов, КОЕ/г	Выделенные изоляты грибов
Овес	$3,5 \times 10^3$	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>Mucor sp</i> , дрожжевые грибы
Овес дроблённый	$4,2 \times 10^4$	<i>A. flavus</i> , <i>Fusarium spp.</i> , дрожжевые грибы
Комбикорм	$1,2 \times 10^3$	<i>Trihoderna veride</i> , <i>Mucor sp</i> , <i>A. flavus</i>
ПДК	$5,0 \times 10^4$	

Таблица 5 – Содержание азотсодержащих соединений в кормах

Объект исследования	Нитраты		Нитриты	
	Результат, мг/кг	ПДК, мг/кг	Результат, мг/кг	ПДК, мг/кг
Овес	211,5±1,17	300	<0,02	10,0
Овес дроблённый	213,8±1,23	300	<0,02	10,0
Комбикорм	239,9±1,38	300	<0,02	10,0

Микологический анализ показал (Таблица 4), что в основном выявлялись грибы рода *Aspergillus* и дрожжевые грибы.

Общее количество грибов оказалось в пределах $1,2 \times 10^3$ – $4,2 \times 10^4$ (КОЕ/г корма), что не превышает ПДК ($5,0 \times 10^4$) и показывает отсутствие плесневения. Пропагулы опасных изолятов *Stachybotrys alternans* и *Dendrodochium toxicum* также не выявлены.

Результаты исследования кормов, полученных с территории Костромской области, на наличие азотсодержащих соединений представлены в таблице 5.

Из данных, представленных в таблице 5, установлено, что во всех пробах кормов содержатся нитраты. В овсе дроблённом (СПК «Расловское») количество нитратов находится в пределах $211,5 \pm 1,17$ мг/кг, в овсе из ООО «Агрокомплекс Ветлуга» – $213,8 \pm 1,23$ мг/кг, в комбикорме из ОАО «Племзавод Каравеево» – $239,9 \pm 1,38$ мг/кг, при ПДК 300,0 мг/кг.

На основе полученных данных, содержание нитратов во всех исследованных объектах из сельхозпредприятий Костромской области не превышает ПДК, представленных нормативными документами. По количеству нитритов в этих же пробах, также не обнаружено превышения предельно допустимых концентраций (10,0 мг/кг).

Заключение. Установлено, что при анализе кормов, доставленных с территории Костромской области, свинец выявлен только в комбикорме. Кадмий, медь и цинк обнаруживались во всех образцах кормов. Концентрации тяжелых металлов не превышали предельно допустимые.

Регламентированных микотоксинов не обнаружено. При микологическом анализе выявлялись грибы рода *Aspergillus* и дрожжи. Общее число грибов составляло от $1,2 \times 10^3$ до $4,2 \times 10^4$ (КОЕ/г корма), что не превышает ПДК и свидетельствует об отсутствии плесневения.

Содержание нитратов и нитритов в кормах СПК «Расловское», ООО «Агрокомплекс Ветлуга», ОАО «Племзавод Каравеево» не превышало ПДК. Таким образом, исследуемые образцы кормов из Ко-

стромской области находятся в соответствии с ветеринарно-санитарными требованиями к животноводческим кормам и могут использоваться для кормления животных без ограничения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Апостолиди, К.Ю. Санитарно-токсикологическая оценка кормов из РСО-Алания / К.Ю. Апостолиди, Ф.Н. Чеходариди, К.Х. Папуниди [и др.] // Ветеринарный врач. – 2017. – № 3. – С. 39-43.
2. Гагкаева, Т.Ю. Фузариоз зерновых культур / Т.Ю. Гагкаева, О.П. Гаврилова, М.М. Левитин [и др.] // Защита и карантин растений. – 2011. – № 5. – С. 2-3.
3. Галяутдинова, Г.Г. Токсикологическая оценка сочетанного воздействия дециса, Т-2 токсина и кадмия на организм телят на уровне ПДК / Галяутдинова Г.Г., Егоров В.И. // Ветеринарная медицина. – 2013. – № 97. – С. 418-419.
4. Дорожкин, В.И. Современные направления ветеринарно-санитарной науки в обеспечении биологической и продовольственной безопасности / В.И. Дорожкин, А.М. Смирнов, А.В. Суворов, [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2018. – № 2. – С. 37-39.
5. Ермолаева, О.К. Пораженность кормов грибами рода фузариум / О.К. Ермолаева, Р.М. Потехина, Л.Е. Матросова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 239. – № 3. – С. 121-124.
6. Ильязов, Р.Г. Адаптация агроэко-сферы к условиям техногенеза / под ред. чл.-корр. АН РТ Р.Г. Ильязова – Казань: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ, 2006. – 664 с.
7. Кадиков, И.Р. Морфофункциональная характеристика крови животных при сочетанном отравлении диоксином и кадмием в малых дозах / Кадиков И.Р. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 222. – № 2. – С. 115-118.
8. Кормовые отравления и токсикоинфекции животных: монография / К.Х.Папуниди, Э.И.Семенов, А.И.Никитин [и др.]. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-

ВНИВИ», 2018. – 212 с.

9. Маланьев, А.В. Санитарно-токсикологическая оценка кормов из Стерлитамакского района Республики Башкортостан на наличие азотсодержащих соединений / А.В. Маланьев, Д.Д. Хайруллин, Д.В. Алеев [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 235. – С. 119-123.

10. Маланьев, А.В. Токсикологическая оценка кормов из Республики Мордовия на наличие пестицидов и азотсодержащих соединений / А.В. Маланьев, В.И. Егоров, Г.Г. Галяутдинова // Ветеринарный врач. – 2019. – № 2. – С. 43-49.

11. Матросова, Л.Е. Мониторинг микроскопических грибов в сельскохозяйственной продукции Республики Татарстан / Л.Е. Матросова, О.К. Ермолаева, А.А. Иванов // Ветеринарный врач. – 2009. – № 3. – С. 52-53.

12. Методические указания по выделению и количественному учету микроскопических грибов в кормах, кормовых добавках и сырье для производства кормов, утв. 14.07.2003 г. Департаментом ветеринарии МСХ РФ.

13. Микотоксины (в пищевой цепи): монография / К.Х. Папуниди, М.Я. Тремасов, В.И. Фисинин [и др.] // – 2-е изд., перераб. и доп. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2017. – 188 с.

14. Папуниди, К.Х. Мониторинг почвы и кормов на содержание некоторых токсикантов в Республике Марий Эл / К.Х. Папуниди, М.Я. Тремасов, А.М. Тремасова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2011. – № 3. – С. 26-29.

15. Папуниди, К.Х. Проблема сочетанных отравлений животных / К.Х. Папуниди, Э.И. Семёнов, И.Р. Кадиков // Ветеринария и кормление. – 2018. – № 2. – С. 71-74.

САНИТАРНО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОРМОВ ИЗ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Маланьев А.В., Танасева С.А., Потехина Р.М., Вафин И.Ф., Корчемкин А.А.,
Хайруллин Д.Д., Егоров В.И.
Резюме

Санитарно-токсикологический анализ кормов, полученных с территории Костромской области, показал, что свинец выявлен только в комбикорме, его концентрация составила 0,14 мг/кг, а кадмий обнаружен во всех образцах кормов. Содержание кадмия соответствовало 0,03-0,08 мг/кг корма. Медь и цинк были обнаружены также во всех образцах, в количестве 2,21-20,47 мг/кг и 22,95-84,7 мг/кг соответственно. Обнаруженные концентрации тяжелых металлов не превышали МДУ и находились в соответствии с ветеринарно-санитарными требованиями к животноводческим кормам.

В дальнейшем были проведены микотоксикологические исследования, которые показали, что в пробах, поступивших из Костромской области, фузариотоксинов (дезоксиниваленол, фумонизин В1, Т-2 токсин, зеараленон), асперигиллотоксинов (афлатоксин В1, сумма афлатоксинов В1, В2, G1, G2, охратоксин А, стеригматоцистин) и патулина не обнаружено. При микологическом анализе были выявлены грибы рода *Aspergillus* и дрожжевые грибы. Общее число грибов составляло $1,2 \times 10^3$ - $4,2 \times 10^4$ (КОЕ/г корма), что не превышает ПДК и свидетельствует об отсутствии плесневения. Пропатулы опасных изолятов *Stachybotrys alternans* и *Dendrodochium toxicum* также не выявлены. При определении содержания нитратов и нитритов в кормах СПК «Расловское», ООО «Агрокомплекс Ветлуга», ОАО «Племзавод Караево», в овсе, овсе дроблённом, комбикормах, было установлено, что их количество также не превышало уровня ПДК. Из полученных результатов можно сделать вывод, что исследуемые образцы кормов из Костромской области находятся в соответствии с ветеринарно-санитарными требованиями к животноводческим кормам и могут использоваться для кормления животных без ограничения.

THE SANITARY-TOXICOLOGICAL ASSESSMENT OF FEEDS FROM KOSTROMA REGION

Malanov A.V., Tanaseva S.A., Potekhina R.M., Vafin I.F., Korchemkin A.A., Khairullin D.D.,
Egorov V.I.
Summary

Sanitary and Toxicological analyses of received feed from the territory of the Kostroma region were showed that plumbum was detected only in compound feed, the concentration of which was 0.14 mg / kg, and cadmium was detected in all feed samples. The cadmium content corresponded to 0.03-0.08 mg / kg of feed. Copper and zinc were also found in all samples, in amounts of 2.21-20.47 mg / kg and 22.95-84.7 mg / kg, respectively.

The detected concentrations of toxic metals did not exceed the MPL and were in accordance with veterinary and sanitary requirements for animal feed. In the future, mycotoxicological studies were conducted, which showed that in the received samples from the Kostroma region, fusariotoxins (deoxynivalenol, fumonisin B1, T-2 toxin, zearalenone), asperigillotoxins (aflatoxin B1, the total of aflatoxins B1, B2, G1, G2, ochratoxin A, sterigmatocystin) and patulin were not detected. Mycological analysis revealed fungi of the genus *Aspergillus* and yeast fungi. The total number of fungi was 1, 2x10³-4, 2x10⁴ (CFU / g of feed), which did not exceed the MPC and indicated the absence of mold. Propagules of dangerous isolates *Stachybotrys alternans* and *Dendrodochium toxicum* were also not detected. When determining the content of nitrates and nitrites in the feed of the APC "Raslovskoe", LLC "Agrocomplex Vetluga", PC "Karavaevo Plemzavod", in oats, crushed oats, mixed feeds, this also did not exceed the level of the MPC. From the results obtained, it can be concluded that the studied samples from the Kostroma region are in accordance with veterinary and sanitary requirements for animal feed and can be used for feeding animals without restriction.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-164-170

УДК 619:615.9:636.087.24

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ДРОЖЖЕВЫХ ЭКСТРАКТОВ ПРИ Т-2 МИКОТОКСИКОЗЕ

Мишина Н.Н.¹ – к.б.н., вед. н.с., Семёнов Э.И.¹ – к.б.н., Хасиятуллин А.Ф.¹ – аспирант,
Канарский А.В.² – д.т.н., профессор, Канарская З.А.² – к.т.н., доцент,
Гематдинова В.М.³ – к.т.н., доцент

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

²ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

³ЧОУ ВО «Казанский инновационный университет имени В.Г. Тимирязова»

Ключевые слова: Т-2 токсикоз, энтеросорбенты, дрожжи, глюкоманнаны, профилактика

Keywords: T-2 toxicosis, enterosorbents, yeast, β -glucans, glyukomananna, prevention

Микотоксины причиняют значительный экономический вред животноводству и птицеводству по всему миру. В процессе роста, плесневелые грибы снижают питательную ценность корма, что приводит к снижению его потребления и падению продуктивности животных [2, 6].

Наиболее распространенными ми-

котоксинами в России являются фузариотоксины, в частности – Т-2 токсин, зеараленон и дезоксиниваленон. В Дальневосточном, Уральском, Сибирском, Поволжском и центральных регионах России широко распространен продуцент Т-2 токсина и НТ-2 токсина микромицет *Fusarium sporotrichioides*. Грибами этого вида зара-

жено от 40 до 100 % кормов [10, 15]. Основным способом обезвреживания является применение сорбентов [5, 7]. История применения адсорбентов микотоксинов включает в себя использование двух основных направлений сорбентов. Первое, более раннее, это применение минеральных сорбентов, но они требовали введения большой дозы сорбента в рацион – от 2 до 5 кг/т корма. Второе направление – использование органических сорбентов, которые получают из биомасс дрожжей и бактерий, а в роли активного компонента выступает клеточная стенка. Преимуществом данных сорбентов является то, что их сорбционная способность выше минеральных сорбентов в 2-2,5 раза, а сами сорбенты не наносят вреда кишечнику [8, 13, 14]. В работах отечественных и зарубежных ученых, есть данные о применении дрожжей в качестве адсорбентов микотоксинов, способных к метаболизации микотоксинов, что снижает их токсическое действие на организм [11]. Изучив отечественную и зарубежную литературу, а также проведя ряд опытов, мы пришли к мнению, что наиболее качественным и действенным адсорбентом микотоксинов может стать клеточная стенка дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Она представляет собой жесткую структуру и занимает около 25 % сухой массы клетки. Клеточная

стенка содержит в себе неперевариваемые полисахариды, объем последних может достигать до 90 % от массы стенки. Состоит она из глюкана и маннана, хитина и белка.

Основной структурной частью *Saccharomyces cerevisiae*, являются β -1,3 глюканы и β -1,6 глюканы, которые занимают 30-45 % и 5-10 % массы соответственно. Последние выступают в роли рецепторов киллер-токсинов [1]. Помимо адсорбционных способностей, клеточная стенка является иммунным активатором [12]. Из-за всех вышеописанных качеств бета-глюканы привлекают большое внимание не только в ветеринарии и медицине, но также в биотехнологии, косметологии и других сферах.

Целью наших исследований стало скрининговое исследование по оценке различных вариантов применения дрожжевых экстрактов при Т-2 токсикозе.

Материал и методы исследования. Экспериментальная работа выполнялась в отделе токсикологии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ».

В качестве исследуемых препаратов использовали образцы, полученные из дрожжей профессором Канарским А.В. в лаборатории ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

Таблица 1 – Схема проведения эксперимента на белых крысах (n=12)

Групп	Характеристика кормления
1	Основной рацион (ОР) – биологический контроль
2	Токсичный рацион (ТР), содержащий микотоксин Т-2 в концентрации в дозе 0,4 мг/кг корма
3	ТР + в корм вводили дрожжевые стенки в дозе 0,25% от массы
4	ТР + крысам вводили по 0,05 мл раствора дрожжевых бета-глюканов внутривентрально ежедневно
5	ТР + крысам вводили по 0,05 мл жидкой фракции дрожжевого экстракта внутривентрально ежедневно
6	ТР + крысам вводили внутривентрально 0,05 мл твердой фракции дрожжевого экстракта ежедневно
7	ОР + крысам вводили внутривентрально 0,05 мл раствора β -глюканов ежедневно
8	ОР + крысам вводили внутривентрально 0,05 мл жидкой фракции дрожжевого экстракта ежедневно
9	ОР + крысам вводили внутривентрально 0,05 мл твердой фракции дрожжевого экстракта ежедневно

Для экспериментальных исследований использовали, кристаллический Т-2 токсин с чистотой 99,8 %, синтезированный в лаборатории микотоксинов ФГБНУ ФЦТРБ-ВНИВИ». Эксперимент проводили на самцах нелинейных белых крыс, которых разделили по принципу аналогов на 9 групп по 12 голов в каждой, массой 160-195 г. Схема эксперимента представлена в таблице 1. Токсин и сорбенты вводили в корм путем последовательного и поэтапного тщательного смешивания. Продолжительность эксперимента составила 30 суток, в ходе которого фиксировали выживаемость, потребление корма и воды, клинические признаки, динамику массы тела, гематологические и биохимические параметры.

Количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, моноцитов, лимфоцитов, тромбоцитов определяли с помощью гематологического анализатора «Mythic 18», содержание общего белка в сыворотке крови – с помощью биохимического анализатора «Microlab 300». Определение бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) проводили по методике Смирновой О.В., Кузьминовой Т.А. (1966) [9]. Активность лизоцима в сыворотке крови

устанавливали нефелометрическим методом по В.Г Дорофейчуку (1968) [3], а нейтрофилов – по методике С.А. Кост и М.И. Стенко (1968) [4]. Обработку цифрового материала проводили методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований. У всех крыс, получавших токсин без сорбентов, были выраженные клинические признаки токсикоза: снижение аппетита, угнетение, диарея. К концу эксперимента выживаемость животных во второй, пятой и восьмой группах составила 66,7 %, при значении 100% в остальных группах. Гибель животных второй группы закономерна, обусловлена потреблением высокой дозы токсина, а падеж в пятой группе связываем с вероятной токсичностью жидкой фракции дрожжевого экстракта. Это доказывает гибель животных восьмой группы. Вероятно, жидкая фракция дрожжевого экстракта токсична в связи с повышенным содержанием сернокислого аммония, используемого для разделения дрожжевых фракций. Результаты динамики массы тела подопытных животных на первые и 30 сутки эксперимента представлены на рисунке 1.

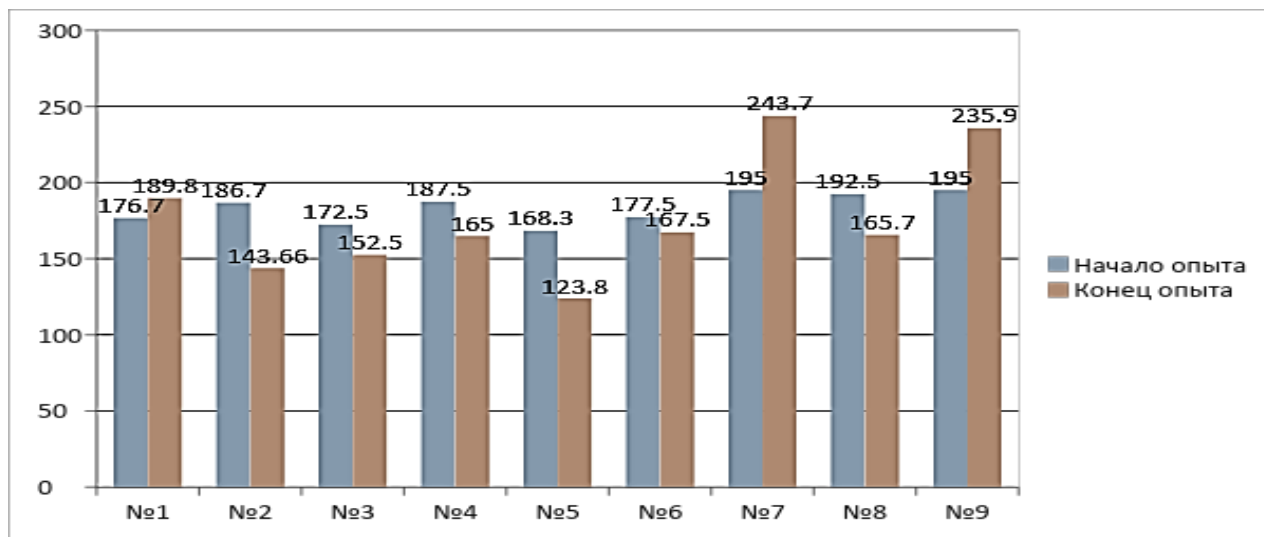


Рисунок 1 – Масса тела подопытных животных в модели Т-2 токсикоза на фоне применения дрожжевых препаратов (n=12)

В ходе исследований были установлены существенные межгрупповые различия по показателям живой массы. Крысы, потреблявшие токсичный корм по сравнению с данными биологического контроля

значительно отставали в росте: во второй группе масса тела к концу опыта достоверно снизилась от первоначальной на 23,05 %. Токсичность жидкой фракции дрожжевого экстракта подтверждают дан-

ные динамики массы тела, так ее введение на фоне токсического рациона привело к снижению массы крыс на 26,4 %, относительно исходных данных, на фоне основного рациона – на 13,9 %. Применение дрожжевых препаратов оказывало профилактическое действие при микотоксикозе и стимулировало рост при потреблении основного рациона. Наилучший результат наблюдался в группах, получавших внутрижелудочно твердую фракцию дрожжевого экстракта: в шестой группе у крыс на фоне токсического рациона зафиксировали наименьшее снижение массы тела, составившее 5,63 % от первоначальной массы

тела, на фоне основного рациона (в девятой группе) прирост живой массы составил 21 %, против 7,45 % в группе биологического контроля.

Группы, получавшие β -глюканы показали следующие результаты – в сочетании с токсическим рационом произошло снижение массы тела на 12,0 % от исходной массы тела, а в сочетании с основным рационом было выявлено увеличение массы на 25 %, что говорит о защитном и стимулирующем рост действии.

Результаты изучения гематологических показателей животных представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Гематологические показатели подопытных животных в модели Т-2 токсикоза на фоне применения дрожжевых препаратов (n=12)

Показатель				
эритроциты, $\times 10^{12}/л$	гемоглобин, г/л	лейкоциты, $\times 10^9/л$	лимфоциты, %	гранулоциты, %
7,31 $\pm$ 0,12	151,00 $\pm$ 3,6	9,00 $\pm$ 1,86	69,20 $\pm$ 0,92	26,40 $\pm$ 1,18
6,30 $\pm$ 0,14***	122,00 $\pm$ 3,4***	4,70 $\pm$ 1,75*	40,10 $\pm$ 1,84***	60,10 $\pm$ 1,2***
6,37 $\pm$ 0,13***	131,00 $\pm$ 3,2***	7,10 $\pm$ 1,76	51,80 $\pm$ 1,08***	43,20 $\pm$ 1,4***
7,76 $\pm$ 0,14*	137,11 $\pm$ 3,6*	7,49 $\pm$ 1,54	48,30 $\pm$ 1,75***	62,60 $\pm$ 1,3***
6,46 $\pm$ 0,16***	125,00 $\pm$ 3,4***	4,90 $\pm$ 1,76*	42,10 $\pm$ 1,56***	60,00 $\pm$ 1,2***
6,78 $\pm$ 0,12**	139,00 $\pm$ 3,0**	6,85 $\pm$ 1,84	62,15 $\pm$ 1,68***	33,30 $\pm$ 1,1***
7,03 $\pm$ 0,14***	160,97 $\pm$ 2,8*	10,15 $\pm$ 1,64	64,90 $\pm$ 1,48*	30,40 $\pm$ 1,1*
6,80 $\pm$ 0,11	148,28 $\pm$ 3,0	11,60 $\pm$ 1,43	61,90 $\pm$ 1,36***	32,90 $\pm$ 1,2***
7,14 $\pm$ 0,12	154,47 $\pm$ 3,2	12,60 $\pm$ 1,64	63,80 $\pm$ 1,26**	30,00 $\pm$ 1,2*

Примечание: * – $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Во второй опытной группе (ТР) отмечалось ожидаемое достоверное ухудшение всех показателей, так содержание эритроцитов уменьшилось на 13,8 % ($p < 0,001$), гемоглобина на 19,2 % ($p < 0,001$), лейкоцитов на 47,8 % ($p < 0,05$), лимфоцитов на 42,1 % ($p < 0,001$), а содержание гранулоцитов увеличилось на 127,7 % ($p < 0,001$). В профилактируемых группах тенденции были различны. Снижение количества эритроцитов у крыс в 7 группе составило 3,8 % ($p < 0,001$), в 8 – 7,0 % и в 9 – 2,3 %, в последних двух группах данные были недостоверны. При анализе результатов применения сорбентов на фоне токсикологического рациона наблюдали аналогичную картину. Однако следует отметить, что при применении сорбентов на фоне основного рациона наблюдалось увеличение количества лейкоцитов на 12,8,

28,9 и 40,0 % в 7, 8 и 9 группах соответственно, однако данные также являлись недостоверными. При исследовании содержания гемоглобина в крови наблюдали аналогичную тенденцию.

Результаты исследования белкового обмена у белых крыс при постановке эксперимента представлены в таблице 3. Исходя из данных таблицы 3 можно сделать вывод, что у крыс второй группы (ТР) наблюдалось наибольшее снижение показателей общего белка и альбуминов на 24,3 % ($p < 0,001$) и 22,8 % ($p < 0,001$) соответственно. У крыс 7 и 9 группы наблюдалось увеличение показателей общего белка на 12,6 % ($p < 0,001$) и 10,6 % ($p < 0,01$) соответственно, а альбуминов на 11,8 % ($p < 0,001$) и 11,2 % ($p < 0,05$) соответственно. Содержание общего белка в сыворотке крови крыс в 3 группе было ниже контроля на

15,6 % ($p<0,001$), в 4 – на 14,6 % ($p<0,001$), в 5– на 20,6 % ($p<0,001$), в 6– на 10,8 % ($p<0,001$) и в восьмой – на 8,6 % ($p<0,01$). Снижение количества альбуминов в этих

группах, связано с увеличением интенсивности окислительно-восстановительных процессов в организме.

Таблица 3 – Содержание общего белка и альбумина в сыворотке белых крыс в модели Т-2 токсикоза на фоне применения дрожжевых препаратов (n=12)

Группа	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л
1	68,4±1,33	40,5±0,71
2	51,7±1,24***	31,2±0,88***
3	57,7±1,21***	34,5±1,1***
4	58,4±1,31***	35,3±1,4**
5	54,3±1,61***	33,2±1,1***
6	61,0±1,42***	36,7±1,2*
7	77,0±1,18***	45,2±1,3**
8	62,5±1,28**	37,7±0,9*
9	75,6±1,3***	45,0±1,1*

Примечание: * – $p<0,05$ ** $p<0,01$ *** $p<0,001$

Таблица 4 – Показатели иммунологического статуса белых крыс в модели Т-2 токсикоза на фоне применения дрожжевых препаратов

Группа	Лизоцимная активность, %	Бактерицидная активность, %	Фагоцитарная активность, %	Фагоцитарный индекс
1	46,80±2,4	22,80±1,2	50,60±2,1	4,16±0,22
2	37,07±1,88**	17,69±0,98**	44,63±2,36*	3,96±0,18
3	42,63±2,4	20,25±1,6	45,24±1,88*	3,99±0,19
4	42,78±2,3	20,75±1,4	45,94±1,9*	4,01±0,22
5	39,31±2,1*	18,70±1,3*	45,24±1,8*	3,98±0,24
6	43,90±2,0	20,73±1,4	38,51±1,7***	4,06±0,32
7	48,48±1,8	25,26±1,6	52,02±1,9	4,25±0,32
8	42,59±2,3	21,25±1,5	54,34±2,0	4,19±0,28
9	51,57±2,0*	25,35±1,3	55,96±2,4*	4,32±0,18

Примечание: * – $p<0,05$ ** $p<0,01$ *** $p<0,001$

Из данных таблицы 4 следует, что у животных второй группы (ТР) лизоцимная активность была ниже по сравнению с контролем на 20,8 % ($p<0,01$), бактерицидная активность – на 22,4 % ($p<0,01$), фагоцитарная – на 11,8 % ($p<0,05$), а фагоцитарный индекс – на 4,8 %. Данная группа имела наибольшее ухудшение по всем показателям, кроме фагоцитарной активности, снижение которой больше всего наблюдалось у шестой группы, получавшей ТР и животным которой ежедневно вводили внутривентрикулярно по 0,05 мл твердой фракции дрожжевого экстракта, оно составляло 23,9 % ($p<0,001$). В седьмой и девятой группах, получавших сорбенты на фоне основного рациона, наблюдалось увеличение всех показателей относительно первой контрольной группы.

Заключение. Анализируя данные динамики массы тела, гематологические, биохимические показатели и данные иммунологического статуса, можно заключить, что практически все испытанные препараты из дрожжей, кроме жидкой фракции дрожжевого экстракта, оказали защитное действие.

Самым эффективным при Т-2 токсикозе животных оказалось использование твердой фазы дрожжевого экстракта и раствора β -глюканов обеспечивающих 100% выживание, предотвращение снижения массы тела, нормализацию показателей клинического и иммунного статусов. При их применении на фоне скармливания нетоксичного, основного рациона также наблюдался более высокий прирост массы тела.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахмадышин, Р.А. Адсорбция микотоксина Т-2 клеточной стенкой дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* / Р.А. Ахмадышин, А.В. Канарский, З.А. Канарская [и др.] // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2007. – №8. – С. 46-48.
2. Губеева, Е.Г. Изучение гистоструктуры печени цыплят-бройлеров при хронической интоксикации имидаклопридом на фоне применения сорбентов / Е.Г. Губеева, К.Ф. Халикова, Д.В. Алеев [и др.] // Ветеринарный врач. – Казань. – 2019. – № 1. – С. 8-13.
3. Дорофейчук, В.Г. Определение активности лизоцима нефелометрическим методом / В.Г. Дорофейчук // Лаб. дело. – 1968. – №1. – С. 28-30.
4. Кост, С.А. Определение фагоцитарной активности лейкоцитов / С.А. Кост, М.И. Стенко // Клиническая гематология животных. – М.: Колос, 1974. – С. 99-100.
5. Мишина, Н.Н. Влияние комплекса цеолита и шунгита на резистентность и продуктивность цыплят-бройлеров при смешанном микотоксикозе / Н.Н. Мишина, Э.И. Семенов, К.Х. Папуниди [и др.] // Ветеринарный врач. – Казань. – 2018. – № 6. – С. 3-9.
6. Папуниди, К.Х. Микотоксины (в пищевой цепочке): монография / К.Х. Папуниди, М.Я. Трemasов, В.И. Фисинин [и др.]. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2017. – 158 с.
7. Папуниди, К.Х. Применение сорбентов для профилактики нарушения обмена веществ и токсикозов животных: монография / К.Х. Папуниди, Э.И. Семёнов, И.Р. Кадиков [и др.]. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2018. – 207 с.
8. Семенов, Э.И. Сравнительная оценка адсорбирующей активности дрожжей по отношению к микотоксинам / Э. И. Семенов, Л. Е. Матросова, Е. Ю. Тарасова [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. – Казань. – 2013. – № 10. – С. 195-197.
9. Смирнова, О.В. Определение бактерицидной активности сыворотки крови методом фотонейфелометрии / О.В. Смирнова, Т.А. Кузьмина // ЖМЭИ. – 1966. – № 4. – С. 8-11.
10. Трemasов, М.Я. Профилактика микотоксикозов животных в России / М.Я. Трemasов // Ветеринария. – 2002. – № 9. – С. 3-8.
11. Cardner, P. Use of *Saccharomyces cerevisiae* to suppress aflatoxin effects in broiler chick ration / P. Cardner, V.G. Stanley, D.M. Hutchincjn // Poultry Science. – 1992. – V. 71. – P. 49.
12. Catalli, A. Chitin and β -glucan polysaccharides as immunomodulators of airway inflammation and atopic disease / A. Catalli, M. Kulka // Metabolic & Immune Drug Discovery. – 2010. – Vol. 4. – P. 175-189.
13. Raju, M.V. Esterified glucomannan in broiler chicken's diets contaminated with aflatoxin, ochratoxin and T-2 toxin: evaluation of its binding ability (in vitro) and efficacy as immunomodulatory / M.V. Raju, G. Devegowda // Asian-Aust. J. Anim. Sci. – 2002. – V. 15(7) – P. 1051-1056.
14. Schatzmayr, G. Mycotoxin deactivating feed additives in animal nutrition / G. Schatzmayr, W. Moll, U. Hofstetter, [et al.] // BOKU-Symposium Tierernahrung, 02 Nov. – 2006. – P. 47-53.
15. Semenov, E.I. Screening drugs-potential immunomodulators for T-2 mycotoxicosis / E.I. Semenov, N.N. Mishina, I.R. Kadikov [et al.] // (2017). Bali Medical Journal. – V. 6(2). – P. 110-114. DOI: 10.15562/bmj.v6i2.516.

ЭСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ДРОЖЖЕВЫХ ЭКСТРАКТОВ ПРИ Т-2 МИКОТОКСИКОЗЕ

Мишина Н.Н., Семёнов Э.И., Хасиятуллин А.Ф., Канарский А.В., Канарская З.А.,
Гематдинова В.М.
Резюме

В статье представлены результаты скрининговой оценки различных вариантов дрожжевых экстрактов в модели Т-2 токсикоза белых крыс в течение 30 дней. Микотоксикоз моделировали введением в рацион Т-2 токсина в дозе 0,4 мг/кг корма. Исследовали эффективность применения на фоне микотоксикоза и нетоксичного рациона следующих препаратов (в дозах): дрожжевые стенки (0,25 % от массы корма), раствор дрожжевых β -глюканов (вводили ежедневно животным внутривентрально по 0,05 мл); жидкая фракция дрожжевого экстракта (вводили ежедневно животным внутривентрально по 0,05 мл), твердая фракция дрожжевого экстракта (вводили ежедневно животным внутривентрально по 0,05 мл).

В результате проведенных исследований было установлено, что практически все испытанные препараты, полученные из дрожжей, оказали защитное действие. Самым эффективным при Т-2 токсикозе животных оказалось использование твердой фазы дрожжевого экстракта и раствора β -глюканов обеспечивающих 100 % выживание, предотвращение снижения массы тела, нормализацию показателей клинического и иммунного статусов. При их применении на фоне скармливания нетоксичного рациона также наблюдался более высокий прирост массы тела.

ESPERIMENTALNY ASSESSMENT OF YEASTRELS AT T-2 MIKOTOXICOSES

Mishina N.N., Semenov E.I., Khasiyatullin A.F., Kanarskiy A.V., Kanarskaya Z.A.,
Gematdinova V.M.
Summary

In article results of screening assessment of various options of yeastrels are provided to T-2 models of toxicosis of white rats within 30 days. Mikotoxicozes modelled introduction to a toxin T-2 diet in a dose 0,4 mg/kg of a forage. Investigated efficiency against the background of a mikotoxicozes and a non-toxic diet of the following drugs (in doses): barmy walls (0,25% of the mass of a forage), solution barmy β -glucans (entered daily animal to enter in a stomach 0,05 ml); liquid fraction of a yeastrel (entered daily animal to enter in a stomach 0,05 ml), firm fraction of a yeastrel (entered daily animal to enter in a stomach 0,05 ml).

As a result of the conducted researches it was established, it is possible to conclude that practically all tested drug received from yeast have protective action, except liquid fraction of a yeastrel, have protective action. Use of a solid phase of a yeastrel and β -glucans solution of the providing 100 % survival, prevention decrease in body weight, normalization of indicators of the clinical and immune statuses appeared the most effective at T-2 toxicosis of animals. At their use against the background of feeding of a non-toxic diet higher gain of body weight was also observed.

ВЛИЯНИЕ ЭНРОФЛОКСАЦИНА НА ПОКАЗАТЕЛИ КРАСНОЙ КРОВИ ЦЫПЛЯТ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ САЛЬМОНЕЛЛЕЗЕ

Моисеева А.А. – м.н.с., Присный А.А. – д.б.н., вед. н.с.

ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко
Российской академии наук»

Ключевые слова: цыплята, сальмонеллез, кровь, эритроциты, гемоглобин, фторхинолоны, энрофлоксацин

Keywords: chickens, salmonellosis, blood, erythrocytes, hemoglobin, fluoroquinolones, Enrofloxacin

Нарушения в технологии содержания, ветеринарно-санитарном контроле, а также стрессы, являются непосредственными причинами подавления резистентности организма кур, что, как следствие, приводит к вспышкам бактериальных инфекций [3]. Одним из наиболее часто возникающих заболеваний в условиях птицеводческих фабрик является сальмонеллез, который вызывает значительные экономические потери в связи с большим падежом птиц, в том числе и в раннем возрасте, снижением продуктивности, а также затратами на диагностические, лечебные и профилактические мероприятия [12]. Болезнь вызывают различные сероварианты микроорганизмов рода *Salmonella*, среди которых наиболее часто обнаруживаемыми у птиц являются *Salmonella typhimurium* и *Salmonella enteritidis* [9]. Зачастую своевременное выявление больной птицы затруднено, это обуславливается тем, что инфицирование некоторыми серотипами, например, *S. enteritidis*, может не вызывать проявления каких-либо клинических симптомов [7]. Среди птиц могут быть скрытые носители бактерии, но выделяемый ими помет является фактором быстрого распространения болезни, а полученная продукция от таких кур является контаминированной [5, 9]. Изучая статистические данные эпидемического процесса, Мезенцев С.В. (2010) отмечает, что сальмонеллезы, вызванные серовариантом *S. enteritidis* больше поражают именно людей, нежели птиц. Основным звеном во вспышках за-

болевания, вызванных этой бактерией, является непосредственно человек [6].

Для борьбы с данным патогенным микроорганизмом в лечебных и профилактических целях применяют большой арсенал противомикробных средств. Одними из используемых современных препаратов являются фторхинолоны (ФХ), проявляющие выраженную активность против грамотрицательных и грамположительных бактерий, а также отличающиеся хорошей эффективностью в терапии экспериментальных инфекций [11, 13]. ФХ характеризуются общим уникальным механизмом воздействия на бактерий, при этом имеют оптимальные фармакокинетические свойства и высокую степень биодоступности. Необходимо также отметить их эффект в монотерапии, что обуславливает отсутствие потребности в комбинированных схемах лечения [10]. Энрофлоксацин – препарат группы ФХ, который был создан для лечения болезней микробной этиологии у птиц. Средство широко применяется в птицеводческих хозяйствах, что определяется его хорошим антибактериальным действием. Тем не менее, несмотря на частое использование и отличные фармакологические свойства, информация о его влиянии на физиологический статус птиц при лечении инфекционных заболеваний недостаточна и часто противоречива. В связи с этим, целью нашей работы является исследование влияния энрофлоксацина на показатели красной крови цыплят в условиях экспериментального сальмонел-

леза.

Материал и методы исследований. Проведены два опыта («а» и «б») на суточных петушках кросса Хайсекс Браун. Группы Ia и Ib (контрольные) в ходе эксперимента получали рацион, сбалансированный по основным питательным и биологически активным веществам, и чистую воду. Группы IIa и IIb за сутки до экспериментального заражения и в течение четырех суток после получали с водой энрофлоксацин в дозе 200 мг/л. На вторые сутки опыта внутрибрюшинно осуществлено инфицирование цыплят групп IIa и IIIa культурой *Salmonella typhimurium*, а групп IIb и IIIb – культурой *Salmonella enteritidis*,

в концентрации 30 млн. КОЕ/0,5 мл. Отбор крови у всех подопытных петушков осуществляли в первые, третьи, пятые, седьмые и девятые сутки после заражения. Полученную кровь стабилизировали 3,8 % цитратом натрия.

Проведены исследования показателей красной крови: скорость оседания эритроцитов (СОЭ) методом Панченкова, количество эритроцитов методом прямого подсчета в камере Горяева, содержание гемоглобина колориметрически гематиновым методом Сали, гематокрит расчетным способом по С.А. Акулову с соавт. [1]. Расчет цветного показателя произведен по формуле [2]:

$$\text{ЦП} = \frac{\text{Hb} \left(\frac{\text{г}}{\text{дл}} \right) \cdot 6}{\text{RBC} \cdot 2/1000000},$$

где ЦП – цветной показатель, Hb – содержание гемоглобина, RBC – количество эритроцитов ($10^{12} \cdot \text{л}^{-1}$)

Статистическая обработка цифрового материала осуществлена с использованием программы SPSS Statistic 17.0, достоверность полученных результатов оценивали при помощи непараметрического критерия Манна-Уитни.

Результаты исследований. Исследования по применению фторхинолонов демонстрируют, что препараты этой фармакологической группы оказывают мало-выраженное негативное влияние на систему крови, которое чаще всего проявляется в виде анемических явлений, однако эти данные касаются только млекопитающих, так как у птиц этот вопрос мало изучен [8]. В представленных исследованиях у цыплят кросса Хайсекс Браун на протяжении всего опыта регистрировали достоверные изменения гематологических показателей, косвенно указывающие на развитие анемического процесса, который, вероятно, вызван воздействием экспериментальной инфекции. Так, в опыте «а», в крови цыплят зараженных групп произошел сдвиг показателя количества эритроцитов. В первые сутки исследования, отмечается достоверное увеличение содержания этих клеток на 20 % относительно контроля в группе IIIa,

а уже на третьи сутки повышение на 33 % происходит в группе IIa. Затем количество эритроцитов в крови цыплят этих групп достоверно снижается: в группе IIa изменение в сравнении с контрольными данными составило 10 %, а в группе IIIa – 24 %, но уже в последний день исследований достоверных различий не выявлено (Таблица 1).

Подобное смещение показателя в сторону увеличения, возможно, находится в связи с воздействием бактерий *S. typhimurium*, так как известно, что повышение количества эритроцитов может происходить в начальной стадии формирования ряда заболеваний микробной этиологии [4]. Кроме того, предполагается, что птичьи эритроцитарные клетки способны осуществлять иммунноподобную функцию [14]. Изменение количества эритроцитов в крови цыплят опыта «б» проявилось достоверным снижением показателей на третьи, пятые и седьмые сутки в группе IIIb в среднем на 20 %, а также уменьшением на 16 % и 23 % в группе IIb на пятые и седьмые сутки соответственно. В связи с тем, что в группах, получавших энрофлоксацин в обоих опытах, в целом, изменения отно-

сительно контрольных результатов менее выражены, можно предположить, что при-

чиной проявившегося эритроцитоза является экспериментальное заражение.

Таблица 1 – Динамика показателей красной крови цыплят при заражении культурой *Salmonella typhimurium*

Сутки	Группа	СОЭ, мм·ч ⁻¹	Гемоглобин, г·л ⁻¹	Эритроциты, 10 ¹² ·л ⁻¹	Цветной пока- затель, у.е.	Гематокрит, %
1	Ia	2,83±0,31	107,0±6,46	1,44±0,08	2,31±0,27	32,2±1,95
	IIa	3,0±0,36	82,7±2,76*	1,52±0,09	1,65±0,08*	24,9±0,83*
	IIIa	3,33±0,61	85,3±2,67*	1,73±0,04**	1,48±0,07**	25,7±0,81*
3	Ia	2,67±0,21	99,0±2,91	1,59±0,11	1,89±0,09	29,8±0,88
	IIa	2,33±0,33	98,0±4,71	2,12±0,12*	1,41±0,09**	29,5±1,42
	IIIa	3,17±0,79	80,3±3,16**	1,78±0,09	1,37±0,05**	24,2±0,95**
5	Ia	3,00±0,26	97,3±3,29	1,79±0,04	1,64±0,07	29,3±0,99
	IIa	3,00±0,45	79,0±3,57*	1,49±0,06**	1,61±0,11	23,8±1,07**
	IIIa	3,00±0,36	80,3±2,27**	1,74±0,07	1,39±0,03**	24,2±0,68**
7	Ia	2,50±0,34	110,0±2,68	1,83±0,02	1,81±0,04	33,1±0,81
	IIa	2,50±0,22	100,3±3,56	1,66±0,02**	1,82±0,06	30,2±1,07
	IIIa	2,50±0,34	89,3±6,19*	1,47±0,03**	1,82±0,09	26,9±1,86*
9	Ia	2,83±0,31	122,3±4,24	1,75±0,03	2,09±0,08	36,8±1,28
	IIa	2,83±0,31	108,3±2,71**	1,79±0,06	1,82±0,06*	32,6±0,81**
	IIIa	2,0±0,00	105,7±2,98**	1,77±0,08	1,80±0,08*	31,8±0,89**

** – статистически достоверные различия между значениями в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при $p<0,01$; * – статистически достоверные различия между значениями в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при $p<0,05$

Таблица 2 – Динамика показателей красной крови цыплят при заражении культурой *Salmonella enteritidis*

Сутки	Группа	СОЭ, мм·ч ⁻¹	Гемоглобин, г·л ⁻¹	Эритроциты, 10 ¹² ·л ⁻¹	Цветной пока- затель, у.е.	Гематокрит, %
1	Ib	2,50±0,34	96,7±4,05	1,72±0,09	1,72±0,14	29,1±1,22
	IIb	4,83±2,06	102,3±6,54*	1,81±0,16	1,77±0,19	30,8±1,97
	IIIb	3,00±0,26	88,7±4,15	1,68±0,05	1,59±0,12	26,7±1,25
3	Ib	1,83±0,31	106,3±6,56	1,72±0,07	1,86±0,11	32,1±1,98
	IIb	2,50±0,43	88,3±2,61*	1,64±0,04	1,62±0,06	26,6±0,78*
	IIIb	2,67±0,21	81,3±2,29**	1,49±0,03*	1,63±0,06	24,5±0,69**
5	Ib	2,33±0,21	124,0±4,53	1,76±0,04	2,12±0,08	37,3±1,36
	IIb	2,50±0,22	90,7±3,68**	1,51±0,11*	1,85±0,15	27,3±1,11**
	IIIb	1,83±0,31	81,0±2,91**	1,55±0,08*	1,59±0,11**	24,4±0,88**
7	Ib	2,67±0,49	104,0±1,26	1,88±0,07	1,67±0,06	31,3±0,38
	IIb	2,33±0,21	94,0±2,31*	1,52±0,02**	1,85±0,05*	28,3±0,69*
	IIIb	1,67±0,21	88,7±3,68*	1,54±0,04**	1,74±0,11*	26,7±1,11*
9	Ib	2,50±0,34	124,3±3,56	1,66±0,03	2,25±0,05	37,4±1,07
	IIb	2,83±0,17	101,7±2,75**	1,75±0,05	1,75±0,08**	30,6±0,83**
	IIIb	2,33±0,33	108,7±1,43*	1,82±0,09	1,82±0,11**	32,7±0,43**

** – статистически достоверные различия между значениями в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при $p<0,01$; * – статистически достоверные различия между значениями в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при $p<0,05$

Показатели СОЭ в данном исследовании не были информативными, так как достоверные изменения в эксперименте не зафиксированы.

На развитие анемических явлений указывает снижение содержания гемоглобина, происходившее в обоих опытах. В опыте «б» достоверные изменения не выявлены только в первые сутки после заражения (Таблица 2).

Показатели группы IIb были меньше контрольных значений на 20 %, 36 %, 10 % и 22 % на третьи, пятые, седьмые и девятые сутки соответственно. Снижение содержания гемоглобина в группе IIIb на 30 %, 53 %, 17 % и 14 % произошло в аналогичные периоды исследования.

Похожие результаты получены и в опыте «а», но достоверные изменения здесь регистрируются сразу после заражения, что, вероятно, вызвано особенностями серотипа *S. typhimurium*, который оказывает более негативное воздействие на организм. Это подтверждается тем, что в группе IIIa достоверное снижение концентрации гемоглобина на 25 %, 23 %, 21 %, 23 % и 15 % фиксировали на протяжении всего опыта. Регистрируемые в этой группе изменения происходили чаще, чем в группе IIa.

О наличии эритроцитов со сниженной концентрацией гемоглобина также свидетельствует уменьшение цветного показателя в обоих исследованиях. Тем не менее, изменения в группе IIb установлены только на седьмые и девятые сутки, а также на первые, третьи и девятые сутки в группе IIa, что является менее выраженным достоверным сдвигом, в сравнении с данными полученными в группах IIIa и IIIb.

На протяжении всего исследования во всех исследуемых опытных группах зафиксировано уменьшение показателя гематокрита, что является признаком нарушения дыхательной функции крови. Так, в группе IIb и IIIb достоверные отличия отсутствуют только сразу после заражения. Наиболее выражено изменение в группе IIIa, где снижение гематокрита регистрировали на протяжении всего исследования. В группе IIa достоверные отличия на 29 %,

23 % и 12 % относительно контрольных результатов выявлены при анализе крови в первые, пятые и девятые сутки соответственно.

Несмотря на то, что в крови цыплят, получавших энрофлоксацин, установлены менее выраженные изменения, что связано с воздействием препарата на развитие инфекционного процесса, необходимо отметить достоверные отличия изучаемых показателей по сравнению с контролем до последних суток эксперимента включительно.

Заключение. В результате проведенных исследований было выявлено, что наиболее достоверные изменения в группе, получавшей энрофлоксацин, были зафиксированы при экспериментальном заражении культурой *S. typhimurium*, оказавшей более существенное воздействие на показатели красной крови по сравнению с *S. enteritidis*. Сдвиги изученных показателей были достоверными и более выраженными в группах, не получавших энрофлоксацин. Тем не менее, стабилизацию количества эритроцитов в последние сутки исследований в двух опытах нельзя связать с воздействием фторхинолона, так как аналогичную картину наблюдали в группах IIIa и IIIb, в крови цыплят которых также отсутствовали достоверные отличия в сравнении с контрольными данными. Сравнивая результаты, полученные в группах IIa, IIb и IIIa, IIIb, можно предположить, что применение энрофлоксацина не вызывает серьезного негативного влияния на показатели красной крови подопытных цыплят, а происходящие достоверные изменения являются следствием развития экспериментальной инфекции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Акулов, С.А. Методы измерения уровня гематокрита крови / С.А. Акулов, И.Б. Чистякова, А.А. Федотов // Приволжский научный вестник. – 2014. – № 11-1 (39). – С. 29-32.
2. Болотников, И.А. Гематология птиц / И.А. Болотников, Ю.В. Соловьев. – Л.: Наука, 1980. – С. 33-34.
3. Камалиева, М.Г. Влияние условий содержания ремонтного молодняка кур на формирование иммунитета и каче-

ства мяса / М.Г. Камалиева, Р.А. Асрутдинова, С.М. Гарипов // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 5. – С. 35-39.

4. Кудрявцев, А.А. Исследование крови в ветеринарной диагностике / А.А. Кудрявцев. – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1952. – 376 с.

5. Куриленко, А. Профилактика сальмонеллеза кур / А. Куриленко, Н. Пименов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2008. – № 11. – С. 28-31.

6. Мезенцев, С.В. Распространение сальмонелл в продукции животноводства / С.В. Мезенцев // Практик. – 2010. – № 12. – С. 6-11.

7. Нуралиев, Е.Р. Пуллороз-сальмонеллез птиц в приусадебных хозяйствах как природный резервуар возбудителя болезни для промышленного птицеводства / Е.Р. Нуралиев, И.И. Кочиш // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 11. – С. 24-29.

8. Падейская, Е.Н. Фтохинолоны / Е.Н. Падейская, В.П. Яковлев. – М.: «Биоинформ», 1995. – 208 с.

9. Плитов, И.С. Индикация патогенных бактерий, циркулирующих в птицеводческих хозяйствах / И.С. Плитов // Проблемы ветеринарной санитарии, гиги-

ены и экологии. – 2010. – № 1 (5). – С. 63-65.

10. Присный, А.А. Влияние ципрофлоксацина на лейкограмму крови цыплят при экспериментальном колибактериозе / А.А. Присный, А.А. Моисеева, В.Н. Скворцов // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 3. – С. 28-32.

11. Скворцов, В.Н. Антимикробная активность и лечебная эффективность норфлоксацина при экспериментальном колибактериозе цыплят / В.Н. Скворцов, В.В. Маханев, Д.В. Юрин // Ветеринарная патология. – 2012. – № 3 (41). – С. 68-72.

12. Шуляк, Б.Ф. Традиционные и новые подходы к лабораторной диагностике сальмонеллеза / Б.Ф. Шуляк // Справочник заведующего КДЛ. – 2009. – № 12. – С. 21-26.

13. Юрин, Д.В. Острая токсичность норфлоксацина для цыплят / Д.В. Юрин, В.Н. Скворцов, А.А. Присный, А.А. Моисеева // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 46-49.

14. Morera, D. RNA-Seq Reveals an Integrated Immune Response in Nucleated Erythrocytes / D. Morera, N. Roher, L. Ribas, J.C. Balash, C. Donate, A. Callol, S. Boltana, S. Roberts, G. Goetz, F.W. Goetz, S.A. MacKenzie // PLoS One – 2011. – Vol. 6 (10). – e26998.

ВЛИЯНИЕ ЭНРОФЛОКСАЦИНА НА ПОКАЗАТЕЛИ КРАСНОЙ КРОВИ ЦЫПЛЯТ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ САЛЬМОНЕЛЛЕЗЕ

Моисеева А.А., Присный А.А.
Резюме

В представленной работе изучены изменения показателей системы красной крови цыплят в результате применения химиотерапевтического препарата энрофлоксацин при экспериментальном сальмонеллезе. В ходе исследований осуществляли экспериментальное заражение цыплят культурами *Salmonella typhimurium* и *Salmonella enteritidis*. Цыплята одной из инфицированных групп в каждом опыте за сутки до и в течение четырех суток после заражения получали с водой энрофлоксацин в дозе 200 мг/л. В результате проведенных исследований выявлены достоверные изменения в группе, получавшей энрофлоксацин, при экспериментальном заражении культурой *S. typhimurium*, оказавшей более существенное воздействие на показатели красной крови по сравнению с *S. enteritidis*.

EFFECT OF ENROFLOXACIN ON CHICK RED BLOOD IN EXPERIMENTAL SALMONELLOSIS

Moiseeva A.A., Prisnyi A.A.
Summary

In the presented work changes in the red blood system of chickens are studied as a result of application of the chemotherapeutic preparation of Enrofloxacin in conditions of experimental salmonellosis. In the course of research carried out experimental infestation of chickens cultures *Salmonella typhimurium* and *Salmonella enteritidis*. The chicks of one of the infected groups in each experiment received Enrofloxacin in a dose of 200 mg/l with water 24 hours before and four days after infection. As a result of the conducted studies, reliable changes were revealed in the group receiving Enrofloxacin during the experimental infection with *S. typhimurium* culture, which had a more significant impact on red blood parameters than *S. enteritidis*.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-176-181

УДК 03.03.01

ВЛИЯНИЕ БЛОКАТОРА ТРИПТОФАНГИДРОКСИЛАЗЫ В ЭМБРИОНАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ НА НАСОСНУЮ ФУНКЦИЮ СЕРДЦА КРЫС В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Недорезова Р.С.¹ – д.б.н., профессор, Каримова Р.Г.² – д.б.н., профессор,
Нигматуллина Р.Р.¹ – д.б.н., профессор

¹ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет»

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

Ключевые слова: эмбриональный онтогенез, триптофангидроксилаза, пара-хлор-фенил-аланин, серотонин, частота сердечных сокращений, ударный объем крови, крыса

Keywords: embryonic ontogenesis, tryptophan hydroxylase, para-chloro-phenyl-alanine, serotonin, heart rate, stroke volume of blood, rat

Нейромедиатор серотонин (5-НТ) оказывает морфофункциональное воздействие на клетки и органы-мишени и его роль существенно меняется в онтогенезе. В постнатальном периоде крыс 5-НТ увеличивает силу сокращения миокарда предсердий и желудочков [12]. Доказано, что в местах повреждения сосудов накопление серотонина ведет именно к пролиферации эндотелия, гладкомышечных клеток, что и является важным звеном в патогенезе легочной гипертензии и атеросклероза [1, 4, 7, 8]. По мере прогрессирования заболевания у пациентов с ишемической болезнью сердца повышается концентрация серотонина в плазме крови, а в тромбоцитах происходит ее снижение, что связано с нарушением захвата серотонина мембранными переносчиками [13].

В эмбриональном периоде серотонин выступает в качестве фактора роста и играет важную регулируемую роль в решающий период развития эмбриона, в частности развития сердечно-сосудистой системы. Сердечный морфогенез зависит от миграции, выживаемости и быстрого увеличения клеток нервного гребня, которые регулируются 5-НТ, в основном, через 5-НТ_{2В} рецепторы [10, 11]. 5-НТ оказывает сильное сосудосуживающее действие и поддерживает оптимальный маточно-плацентарный кровоток [6, 10]. Хроническое введение нейротоксина пара-хлор-фенил-аланина блокирует фермент триптофангидроксилазу и приводит к снижению синтеза серотонина [9, 14, 15]. У мышей, у которых отсутствуют 5-НТ_{2В} рецепторы, фиксируется хаотичное располо-

жение миоцитов в сердечной мышце, снижение диастолы [10]. У двухнедельных крысят наблюдается самая низкая реакция миокарда желудочков, возрастающая при блокаде адренорецепторов [3]. В эмбриональном периоде хроническое введение пара-хлор-фенилаланина не вызывает изменение силы сокращения миокарда желудочков, увеличивает силу сокращения правого предсердия, а левого – снижение [2].

Мы знаем, что основные показатели насосной функции сердца это ударный объем крови, ЧСС, МОК. Исследование реакции показателей насосной функции сердца на норадреналин у животных с измененным метаболизмом серотонина в эмбриональном периоде развития позволит оценить взаимосвязь норадренергических и серотониновых влияний. Несмотря на то, что серотонин является важнейшей сигнальной молекулой, участвующей в регуляции развития мозга, сердечно-сосудистой системы и других органов-мишеней, данные о влиянии нарушения метаболизма серотонина на норадренергическую регуляцию показателей функции сердца в эмбриональном периоде практически отсутствуют.

Цель работы: исследование показателей насосной функции сердца (ударного и минутного объема крови и частоты сердечных сокращений), показателей фазовой структуры сердечного цикла и реакции их на норадреналин у крысят 14-дневного возраста с хронической блокадой триптофангидроксилазы в эмбриональном периоде.

Материал и методы исследования. Эксперименты по изучению показателей насосной функции сердца проводились у крыс в возрасте 14 дней, весом 28-34 г в зимний период. На проведение исследования получено разрешение Этического комитета МЗ Республики Татарстан. Исследование проведено на беременных самках крыс линии Вистар и их потомстве в возрасте 14 дней. Беременным самкам, начиная с 11 дня беременности в течение 10 дней, внутрибрюшинно вводили блокатор синтеза серотонина РСРА (p-chlorophenylalanine; Sigma) в дозе 100 мкг/кг в экспериментальной группе, в кон-

трольной – физиологический раствор. Изменения показателей насосной функции сердца исследовали после введения внутрибрюшинно норадреналина (Norepinephrine bitartrate salt; Sigma) в последовательности 0,1 μ M, 1,0 μ M, 10,0 μ M. Объем вводимого раствора для каждой концентрации составил 0,2 мл. Каждую последующую дозу норадреналина вводили через 20 мин после введения предыдущей. Эксперименты по определению сократимости миокарда проводили на аналого-цифровом преобразователе MacLab/4e фирмы AD Instruments, для получения реографических сигналов использовали реограф 4 РГ-2 М. Результаты анализировали с использованием программ Chart, Claris Works и Igor Pro на компьютере Power Macintosh. Игольчатые электроды крепили под кожей. Регистрация дифференцированной реограммы по методу Кубичека проводилась до введения норадреналина и после введения 1, 2, 3 доз норадреналина в течение 20 минут для каждой дозы. Согласно методике, рассчитаны показатели частоты сердечных сокращений, ударного и минутного объемов крови, а также показатели фазовой структуры сердечного цикла: t_u – период изгнания крови из левого желудочка сердца, с; а и в – соответственно время быстрого и медленного изгнания крови, с; а % и в % - время быстрого и медленного изгнания крови, выраженные в процентах от t_u . Статистический анализ проведен в соответствии с общепринятыми методами вариационной статистики. Статистическая значимость различий определена по t-критерию Стьюдента.

Результаты исследований. Известно, что основными показателями насосной функции сердца являются ударный объем крови, частота сердечных сокращений, минутный объем кровообращения. Ударный объем крови (УОК, мл) количество крови, выбрасываемое при каждом сокращении сердца, характеризует силу и эффективность сердечных сокращений. У крысят экспериментальной группы УОК статистически значимо выше в сравнении с контрольной группой и составляет 0,045 мл и 0,042 мл соответственно ($p < 0,05$) (Таблица 1).

Таблица 1 – Показатели насосной функции 14-дневных крысят с хронической блокадой триптофангидроксилазы в эмбриональном периоде онтогенеза

Показатель	РСРА	NaCl
ЧСС, уд/мин	451,46±6,01*	400,30±15,09*
УОК, мл	0,045±0,00047*	0,043±0,001*
МОК, мл/мин	19,848±0,83	19,095±1,38
а, сек	0,019±0,001*	0,021±0,001*
в, сек	0,055±0,001*	0,062±0,003*
tu, сек	0,073±0,001*	0,082±0,004*
а, %	25,84±0,92	25,87±1,02
в, %	74,16±0,92	74,13±1,02

Примечание: ЧСС – частота сердечных сокращений; УОК – ударный объем крови; МОК – минутный объем кровообращения; а – время быстрого изгнания крови; в – время медленного изгнания крови; tu – период изгнания крови из левого желудочка сердца; а % – время быстрого изгнания крови, выраженное в процентах от tu; в % – время медленного изгнания крови, выраженное в процентах от tu; РСРА (эксперимент) – животные, родившиеся от самок, которым во время беременности вводили блокатор синтеза серотонина пара-хлор-фенил-аланин, NaCl (контроль) – животные, родившиеся от самок, которым во время беременности вводили физиологический раствор. * – статистически значимые различия контроль-эксперимент ($p<0,05$).

Частота сердечных сокращений у крыс экспериментальной группы составляет 451,5 уд/мин, что выше по сравнению с контрольной группой, в которой ЧСС равна 400,3 уд/мин ($p<0,05$). Минутный объем крови у крыс, которые в эмбриональном периоде подвергались воздействию РСРА, значительно выше по сравнению с контролем и составляет 19,8 мл.

Далее нами анализируются показатели фазовой структуры сердечного цикла. Время быстрого изгнания крови (а, сек) у экспериментальных и контрольных крысят составляет, 0,019 сек и 0,021 сек соответственно ($p<0,05$), что соответствует 25,84 % и 25,87 % от периода изгнания крови из левого желудочка сердца. Время медленного изгнания крови (в, сек) также меньше у крысят экспериментальной группы, чем у контрольной и составляет 0,055 сек и 0,061 сек соответственно ($p<0,05$). Время быстрого и медленного изгнания крови является частью длительности периода изгнания крови из левого желудочка сердца (tu, сек). У крысят экспериментальной группы этот показатель составляет 0,073 сек, что на 0,009 сек меньше по сравнению с контролем ($p<0,05$).

Норадреналин в концентрации 0,1 мМ статистически значимо увеличивает УОК у 14-дневных крысят эксперимен-

тальной и контрольной групп до 0,049 мл и 0,056 мл соответственно ($p<0,05$) (Рисунок 1). Максимальная реакция УОК в контрольной группе достигается на норадреналин в дозе 1,0 мМ, а в эксперименте – на норадреналин в концентрации 0,1 мМ.

При введении норадреналина с увеличением ударного объема увеличивается и минутный объем кровообращения, который достигает 20,1 мл/мин и 22,7 мл/мин соответственно. Дальнейшее увеличение концентрации норадреналина у экспериментальной группы крысят приводит к снижению насосной функции сердца до изначальных величин. У крысят контрольной группы максимальное значение УОК и МОК достигается при действии норадреналина в концентрации 1,0 мМ: 0,072 мл и 27,4 мл/м ($p<0,05$), соответственно. Таким образом, нами показано, что наблюдающийся более высокий ударный объем кровообращения у 14-дневных крысят, в эмбриональном периоде развития которых хронически вводили блокатор триптофангидроксилазы, в условиях нарастающей фармакологической нагрузки норадреналином снижается и не способен обеспечить необходимый уровень минутного объема кровообращения по сравнению с контрольными значениями.

Показатели фазовой структуры сер-

дечного цикла при введении норадреналина характеризуются тем, что время быстрого и медленного изгнания не претерпевает существенных изменений, и длитель-

ность периода изгнания крови из левого желудочка сердца обеих групп крыс достоверно не изменяется ($p < 0,05$) (Рисунок 2).

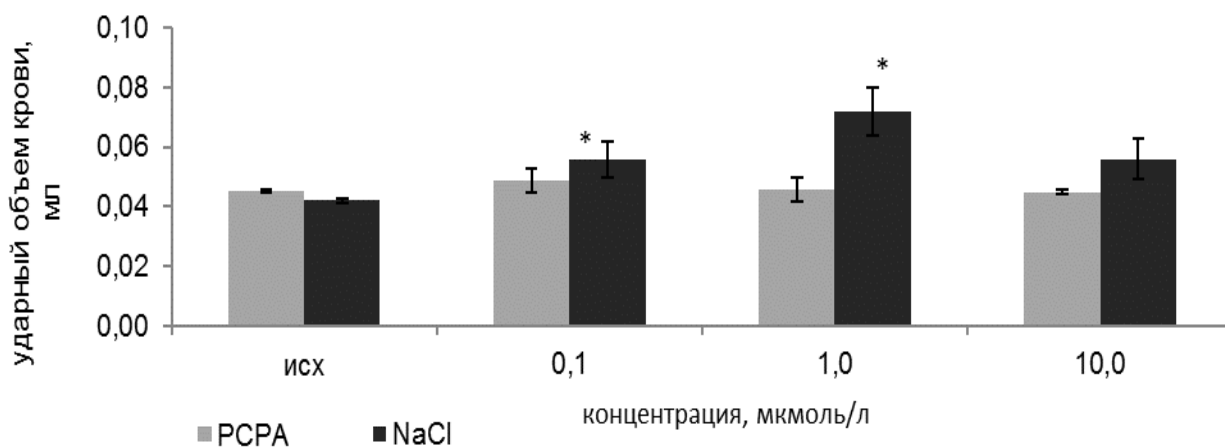


Рисунок 1 – Влияние норадреналина на показатели ударного объема крови 14-дневных крысят с хронической блокадой триптофангидроксилазы в эмбриональном периоде онтогенеза

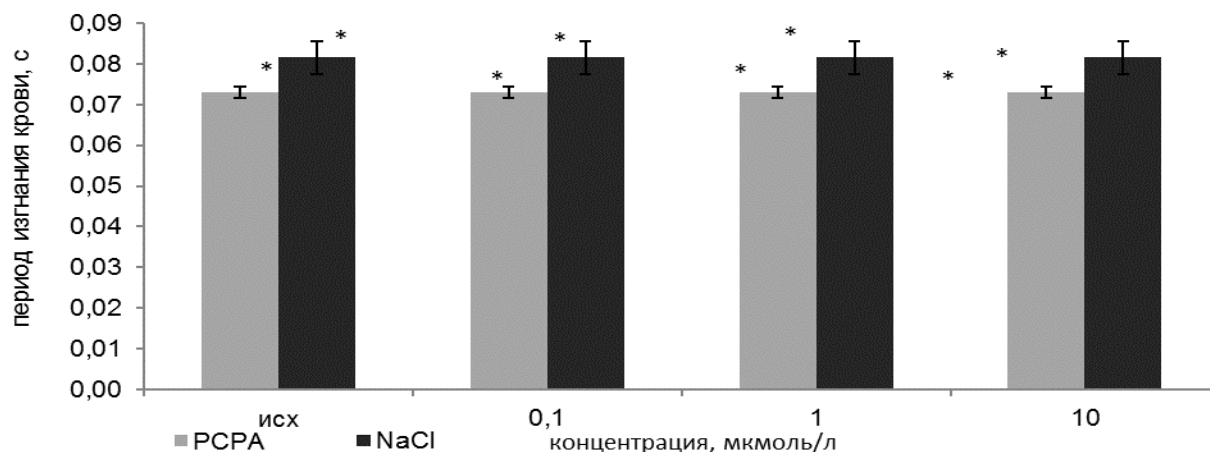


Рисунок 2 – Изменение длительности периода изгнания крови при введении норадреналина у 14-дневных крысят с хронической блокадой триптофангидроксилазы в эмбриональном периоде онтогенеза

Заключение. Проведенные нами исследования свидетельствуют о том, что у крыс, в эмбриональном периоде которых проводилась хроническая фармакологическая блокада обеих изоформ триптофангидроксилазы, наблюдаются более высокие величины частоты сердцебиений, ударного объема и минутного объема крови. Сердце 20-недельных мышей, нокаутных по гену *trh1*, увеличено в размерах на 26 % по сравнению с диким типом мышей. Частота сердцебиений, измеренная по пульсовым колебаниям артериального

давления, у нокаутных мышей выше, по сравнению с диким типом. Дилатированное сердце нокаутных мышей работает почти нормально в условиях покоя, но практически не способно адаптироваться к стрессовым ситуациям [5]. Выявлена более высокая чувствительность инотропной функции сердца экспериментальных крысят 14-дневного возраста к норадреналину по сравнению с контрольными животными. Установлено, что у экспериментальных мышей максимальная реакция ударного объема крови наблюдается на норадре-

налин в концентрации 0,1 μM , а при увеличении концентрации до 1,0 μM и 10 μM происходит его значительное снижение, в то время как у животных в контроле наблюдается дозозависимое повышение положительной реакции ударного объема крови на норадреналин.

Модель развития в условиях блокады обеих изоформ триптофангидроксилазы, является важной для понимания взаимосвязи развития нервной и сердечно-сосудистой систем в эмбриональном периоде онтогенеза. В нашем исследовании создан дефицит серотонина хроническим введением РСРА в дозе 100 мг/кг в течение 10 дней, т.е. блокировали фермент триптофангидроксилазу. Установлено, что трехкратное введение РСРА по 150 мг/кг (суммарно 450 мг/кг) привело к снижению концентрации серотонина в плазме крови мышей в 10 раз [15]. В другом исследовании однократное введение РСРА в дозе 300 мг/кг через три дня снижало концентрацию серотонина в гипоталамусе мышей в 5,6 раза [9].

На основании полученных данных установлено, что более высокий ударный объем крови у 14-дневных крысят, в эмбриональном периоде которых наблюдался дефицит центрального и периферического серотонина путем хронического введения блокатора триптофангидроксилазы, в условиях нарастающей фармакологической нагрузки норадреналином снижается и не способен обеспечить нужным уровнем минутного объема кровообращения по сравнению с контрольными значениями.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мустафин, А.А. Серотонинергическая система в патогенезе формирования легочной артериальной гипертензии у детей с врожденными пороками сердца / А.А. Мустафин, Л.М. Миролубов, Р.Р. Нигматуллина // Казанский медицинский журнал. – 2009. – Т. 90. – № 3. – С. 309-313.

2. Недорезова, Р.С. Изменение метаболизма серотонина в эмбриональном периоде влияет на инотропную функцию сердца в постнатальном онтогенезе / Недорезова Р.С., Гарипов Т.В., Афлятумова Г.Н. [и др.] // Международный научно-

исследовательский журнал. – 2015. – № 8 (39). – С.25-27.

3. Якупова, А.Ф. Влияние агонистов серотониновых рецепторов на сократимость миокарда в постнатальном онтогенезе крыс / А.Ф. Якупова, Р.Р. Нигматуллина, В.Ф. Ахметзянов [и др.] // Кардиология в Беларуси. – 2011. – № 5. – С. 270.

4. Bajolle, F. and embryological mechanisms of congenital heart diseases / F. Bajolle, S. Zaffran, D. Bonnet // Arch. Cardiovasc. Dis. – 2009. – № 102. – P.59-63.

5. Cote, F. Disruption of the nonneuronal tph1 gene demonstrates the importance of peripheral serotonin in cardiac function / F. Cote, E. Thevenot, C. Fligny [et al.] // Proc Natl Acad Sci U S A. – 2003. – V. – 100. – № 23. – P. 13525-13530.

6. Frishman, H. Serotonin and the heart / H. Frishman, P. Grewall // Ann Med. – 2000. – V. 32. – № 3. – P. 195-209.

7. Gratton, A. Time course analysis of para-chlorophenylalanine induced suppression of self-stimulation behavior / A. Gratton // Pharmacol Biochem Behav. – 1982. – № 17. – P.597-602.

8. Kekuda, R. Polarized distribution of interleukin-1 receptors and their role in regulation of serotonin transporter in placenta / R. Kekuda, F.H. Leibach, T.C. Furesz, [et al.] // J. Pharmacol. Exp. Ther. – 2000. – V.-292. – P. 1032-1041.

9. Kim, D.H. Serotonin depletion enhances the intracerebroventricularly administered MK-801-induced plasma interleukin-6 levels in mice / D.H. Kim, J.S. Jung, Y.S. Moon [et al.] // Biol Pharm Bull. – 2003. – V. 26. – № 4. – P. 547-549.

10. Nebigil, C.G. Serotonin 2B receptor is required for heart development / C.G. Nebigil, D. Choi, A. Dierich // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 2000. – № 97. – P. 9508-9513.

11. Nebigil, C.G. Ablation of Serotonin 5-HT_{2B} Receptors in Mice Leads to Abnormal Cardiac Structure and Function / C.G. Nebigil, P. Hickel, N. Messaddeq [et al.] // Circulation 2001. – V.103. – P. 2973-2979.

12. Nigmatullina, R.R. The influence of selective serotonin re-uptake inhibitor fluoxetine on inotropic function of myocardium in the ontogenesis of rats / R.R. Nigmat-

ullina, V.L. Matveeva, M.D. Chibireva // Ross Fiziol Zh Im I M Sechenova. – 2014. – V.100. – № 3. – P. 348-359.

13. Nigmatullina, R.R Disrupted serotonergic and sympathoadrenal systems in patients with chronic heart failure may serve as new therapeutic targets and novel biomarkers to assess severity, progression and response to treatment / R.R. Nigmatullina, V.V. Kirillova, R.K. Jourjikiya [et. al] // Cardiology. – 2009. – V. 113(4). – P. 277-286.

14. Shopsin, B. Use of synthesis inhibitors in defining a role for biogenic amines during imipramine treatment in depressed patients / B. Shopsin, S. Gershon, M. Goldstein [et al.] // Psychopharmacol Commun. – 1975. – V. 1. – P. 239–249.

15. Zhang, J. Serotonin deficiency exacerbates acetaminophen-induced liver toxicity in mice / J. Zhang, S. Song, Q. Pang [et al.] // Sci Rep. – 2015. – V. 5. – P.8098.

ВЛИЯНИЕ БЛОКАТОРА ТРИПТОФАНГИДРОКСИЛАЗЫ В ЭМБРИОНАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ НА НАСОСНУЮ ФУНКЦИЮ СЕРДЦА КРЫС В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Недорецова Р.С., Каримова Р.Г. Нигматуллина Р.Р.

Резюме

Исследована насосная функция сердца 14-дневных крысят, в эмбриональном периоде развития которых наблюдался дефицит серотонина (5-HT), создаваемый хроническим введением блокатора синтеза серотонина пара-хлор-фенил-аланина (PCPA). Время быстрого изгнания крови у экспериментальных и контрольных крысят составляет 0,019 сек и 0,021 сек соответственно ($p < 0,05$), что соответствует 25,84 % и 25,87 % от периода изгнания крови из левого желудочка сердца ($p > 0,05$). Время медленного изгнания крови и длительность периода изгнания меньше у крысят экспериментальной группы, чем у контрольной ($p < 0,05$). Максимальное увеличение ударного и минутного объемов крови у крысят экспериментальной группы наблюдается на норадреналин в дозе 0,1 μM , у контрольной группы – на норадреналин в концентрации 1,0 μM . У крысят 14 дневного возраста, в эмбриональном периоде развития которых хронически блокировали триптофангидроксилазу, наблюдается увеличение частоты сердечных сокращений, ударного и минутного объемов крови и повышение чувствительности к норадреналину.

EFFECT OF A TRYPTOPHANGYDROXYLASE BLOCKER IN THE EMBRYONIC PERIOD ON THE PUMPING FUNCTION OF THE RAT HEART IN EARLY POSTNATAL ONTOGENESIS

Nedorezova R.S., Karimova R.G. Nigmatullina R.R.

Summary

The pumping function of the heart of 14-day old rat pups was studied, in the embryonic period of development of which there was a deficit of serotonin (5-HT), created by the chronic administration of serotonin synthesis blocker the of para-chloro-phenyl-alanine (PCPA). The time of rapid expulsion of blood in experimental and control pups is 0.019 sec and 0.021 sec, respectively ($p < 0.05$), which corresponds to 25.84 % and 25.87 % of the period of expulsion of blood from the left ventricle of the heart ($p > 0.05$). The time of slow expulsion of blood and the duration of the expulsion period are less in rat pups of the experimental group than in the control group ($p < 0.05$). The maximum increase in shock and minute blood volumes in rat pups of the experimental group is observed in response to norepinephrine at a dose of 0,1 μM , in the control group for norepinephrine at a concentration of 1,0 μM . In pups of 14 days of age, in the embryonic period of development of which chronically tryptophan hydroxylase was blocked, an increase in heart rate, stroke and minute blood volumes, and an increase in sensitivity to norepinephrine are observed.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТОВ ПРИРОДНОГО И МИКРОБНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ РАДИОЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ

Низамов Р.Н.¹ – аспирант, Шашкаров В.П.¹ – к.б.н., Гайнутдинов Т.Р.¹ – к.б.н.,
Гурьянова В.А.¹ – к.б.н., Идрисов А.М.¹ – к.в.н., доцент, Мингалеев Д.Н.² – д.в.н., доцент

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

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

Ключевые слова: гамма-облучение, лучевая болезнь, радиозащита, кишечная палочка, гидросиликат алюминия

Keywords: gamma radiation, radiation sickness, radiation protection, E. coli, aluminum hydrosilicate

Проблема противорадиационной защиты в последние годы приобретает все большую актуальность в связи с расширением сфер использования источников ионизирующих излучений в различных областях жизнедеятельности человека. В настоящее время к проведению мероприятий по противорадиационной защите прибегают при возникновении аварийных ситуаций на объектах атомной энергетики, в случаях вероятного применения условным противником ядерного оружия, при угрозе использования радиоактивных веществ в террористических целях. Для защиты от радиационных поражений применяют физические и инженерные методы – сокращение времени пребывания в зараженной местности, использование средств индивидуальной защиты и пр., а также фармакологические – препараты химического и биологического происхождения [5, 9].

Исследователями в области радиобиологии накоплен значительный экспериментальный материал о способности веществ микробного происхождения повышать резистентность организма к воздействию ионизирующей радиации [2, 3, 6, 10]. Установлено, что такие противолучевые средства являются менее токсичными, влияют на регуляторные системы организма, обладают разносторонним действием, а именно, стимулируют иммунореактивность, нейтрализуют продукты тканевой деструкции и ингибируют синтез радиаци-

отоксических комплексов. Использование инактивированных бактерий (E.coli, St.aureus, B.bifidum, F.Necrophorum и др.), как и их клеточных компонентов, метаболитов микробов (эндо-, экзо-, токсины, полисахариды, ДНК, ферменты) в первые часы и сутки после облучения способствуют значительному повышению выживаемости облученных животных [4, 7, 8].

Между тем известно, что использование веществ природного происхождения, в частности бентонитов, которые обладают адсорбирующим, депонирующим, метаболизмрегулирующим действием, можно использовать в качестве компонента радиозащитных средств [5].

Вышеизложенное дает основание полагать, что поиск радиозащитных средств среди веществ микробного происхождения является обоснованным. Целью настоящей работы является разработка радиозащитного препарата на основе бактериальной массы кишечной палочки и изучение его на облученных животных.

Материал и методы исследования. Получение бактериальной взвеси микроорганизмов E. coli штамма «ПЛ-6» проводили культивированием на жидкой питательной среде МПБ, согласно общепринятым в лабораторной практике методам [9].

Для инактивации 3 суточной культуры кишечной палочки использовали 40 % раствор формалина, из расчёта 0,5 мл на

99,5 мл бактериальной взвеси. Инактивацию проводили в течении 72 часов при комнатной температуре.

В качестве депонирующего компонента препаратов использовали природные минералы: гидросиликат и гидроокись алюминия. Гидросиликат алюминия (ГСА) получали из бентонита, согласно методике, разработанной Гайнуллиным Р.Р [1] и применяли как 6 % взвесь, коммерческий препарат гидроокись алюминия (ГОА) использовали в той же концентрации. Приготовление испытуемых соединений проводили путем смешивания 6% взвеси ГСА и ГОА из расчета 10 % к инаktivированной микробной массе – препарат № 1 и № 2 соответственно.

Определение безвредности и токсичности проводили согласно требованиям Межгосударственного стандарта ГОСТ – 2013 «Средства лекарственные для ветеринарного применения» и нормативного документа «Ветеринарные препараты. Показатели качества. Требования и нормы», утвержденные начальником Департамента ветеринарии Минсельхозпрода Российской Федерации 17.10.1997 г. Эксперименты были проведены на 45 белых мышах обоих

полов со средней массой тела 18-20 г, из числа которых по принципу аналогов формировали опытные и контрольные группы. Испытуемые препараты вводили из расчета одна доза на 3 головы, подкожно в область спины по 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 мл, животным контрольной группы инъекцировали физиологический раствор в тех же объемах. За животными опытных и контрольных групп ввели наблюдение в течение 12 суток.

Для определения радиозащитной эффективности испытуемых препаратов использовали 80 белых мышей обоих полов, живой массой 18-20 г. Было сформировано 6 опытных (профилактика, лечение и контрольный препарат) и 2 контрольных групп по 10 голов в каждой.

Препараты вводили подкожно в область спины в дозе 0,2 мл. Контрольным препаратом служил разработанный в отделе радиобиологии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» противорадиационный лечебно-профилактический иммуноглобулин (ПЛПИ) (ТУ 9380-073-00008064-98). Схема опытов по применению потенциальных радиозащитных средств представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опытов

№ групп	Сроки введения препаратов
Профилактика	
1	бактериальная взвесь E.coli + ГСА за 24 часа до облучения
2	бактериальная взвесь E.coli + ГОА за 24 часа до облучения
3	контрольный препарат (ПЛПИ) за 24 часа до облучения
Лечение	
4	бактериальная взвесь E.coli + ГСА через 24 часа после облучения
5	бактериальная взвесь E.coli + ГОА через 24 часа после облучения
6	контрольный препарат (ПЛПИ) через 24 часа после облучения
Контроль	
7	контроль облучения
8	биологический контроль

Моделирование острой лучевой болезни тяжелой степени осуществляли путем однократного внешнего облучения на гамма-установке «Пума» с источником излучения ^{137}Cs в дозе 8,0 Гр (ЛД₁₀₀).

Полученный цифровой материал подвергали статистической обработке с использованием общепринятых параметрических методов с применением при-

кладной программы Microsoft Excel (2012).

Результаты исследований. В результате экспериментов было установлено, что потенциальные радиозащитные препараты безвредны и не токсичны при подкожном способе введения их белым мышам. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Определение безвредности и токсичности потенциальных радиозащитных препаратов

№ п/п	Испытуемые препараты	Объем вводимого препарата, см ³					Выживаемость, %
1	бактериальная взвесь E.coli 90 см ³ + 10 см ³ 6 % ГСА	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	100
2	бактериальная взвесь E.coli 90 см ³ + 10 см ³ 6% ГОА	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	100
3	Контроль препарата	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	100

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что испытуемые радиозащитные средства при условии их введения подкожно в объеме от 0,1 до 0,5 см³ не оказывают неблагоприятного воздействия на белых мышей и не вызывают их гибели в течении 12 суток, общее состояние животных оставалось удовлетворительным, что свиде-

тельствует о безвредности и отсутствии токсичности испытуемых препаратов.

Следующим этапом эксперимента являлась оценка радиозащитных свойств отобранных препаратов, при условии введения их с профилактической и лечебной целью. Результаты проведенных опытов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка потенциальных радиозащитных средств на облученных белых мышах

Вариант опыта	Условия опыта	Выживаемость, %	СПЖ (суток)
1	препарат № 1 за 24 ч до облучения	70	12,8
2	препарат № 2 за 24 ч до облучения	60	11,9
3	контрольный препарат ПЛПИ за 24 часа до облучения	70	13,5
4	препарата № 1 через 24 ч после облучения	70	13,5
5	препарата № 2 через 24 ч после облучения	50	12,3
6	контрольный препарат ПЛПИ через 24 ч после облучения	70	13,1
7	контроль облучения	0	6,9
8	биологический контроль	100	-

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что наиболее высокая выживаемость при профилактической схеме применения препаратов достигнута при однократном подкожном введении препарата № 1, которое обеспечивало сохранность 70 % летально облученных мышей, при СПЖ 12,8 суток. Менее выраженный радиозащитный эффект был отмечен при применении препарата № 2, который обеспечивал выживаемость 60 % белых мышей с СПЖ 11,9 суток. Профилактическое введение контрольного препарата (ПЛПИ) предохраняло от гибели 70 % облученных мышей при СПЖ 13,5 суток.

Использование препарата № 1 с лечебной целью, оказалось эффективным и обеспечивало 70 % выживаемость белых мышей, в то время как при использовании

препарата № 2 данный показатель составлял 50 %. Средняя продолжительность жизни павших мышей в сравниваемых группах составляла 13,5 и 12,3 суток соответственно. Радиозащитная эффективность препарата № 1 была на уровне контрольного препарата ПЛПИ с СПЖ – 13,1 суток.

Заключение. Применение инаktivированного штамма кишечной палочки «ПЛ-6» с добавлением гидросиликата алюминия, как и противорадиационный лечебно-профилактический иммуноглобулин в качестве профилактических и лечебных средств обеспечивают 70 % выживаемость облученных в летальной дозе белых мышей. Использование гидроокиси алюминия в качестве депонирующего компонента при данных условиях эксперимента предотвращает гибель 60 и 50 % животных

соответственно.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гайнуллин, Р.Р. Разработка бентонитового диагностикума для индикации радиоиндуцированных токсических соединений / Р.Р. Гайнуллин // Дисс. ... канд. биол. наук. – Казань, 2009. – 23 с.
2. Гайнутдинов, Т.Р. Способ лечения радиационных поражений организма / Т.Р. Гайнутдинов, Р.Н. Низамов, В.П. Шашкаров [и др.] // Патент № 2682712 С1 Рос. Федерация, МПК А61К 35/74, А61К 39/085, А61Р 43/00; заявитель и патентообладатель ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». – № 2018123042; заявл. 25.06.2018; опубл. 21.03.2019, Бюл. № 9.
3. Гайнутдинов, Т.Р. Способ лечения радиационных поражений организма / Т.Р. Гайнутдинов, Р.Н. Низамов, В.П. Шашкаров [и др.] // Патент № 2675598 С1 Рос. Федерация, МПК А61К 35/74, А61Р 43/00; заявитель и патентообладатель ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». – № 2018123061; заявл. 25.06.2018; опубл. 20.12.2018, Бюл. № 35.
4. Иванов, А.В. Радиовакцины: проблемы и перспективы / А.В. Иванов, Р.Н. Низамов, Г.В. Конюхов. – Казань: Изд-во Казанск. гос. ун-та, 2008. – 499 с.
5. Капсаямова, Э.Н. Возможности бентонитов в разработке лекарственных форм / Э.Н. Капсаямова, Г.К. Ерекешова, З.Б. Сакипова // Вестник КазНМУ. – 2014. – №5. – С. 60- 62.
6. Козьмин, Г.В. Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности / Г.В. Козьмин, С.А. Гераськин, Н.И. Санжара. – Обнинск: ВНИИРАЭ, 2015. – 400 с.
7. Конюхов, Г.В. Радиозащитная активность композиций на основе метаболитов *E.coli*, *B.bifidum* и иммуномодуляторов нового поколения / Г.В. Конюхов, Р.Н. Низамов, Д.Т. Шарифуллина [и др.] // Ветеринарный врач. – 2016. – № 6. – С. 36-39.
8. Методические рекомендации по профилактике и лечению радиационных поражений животных / Г.В. Конюхов, Р.Н. Низамов, Н.Б. Тарасова [и др.]. – Москва: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». – 2018. – 20 с.
9. Микробиология: учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, [и др.]. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 496 с
10. Радиобиология / Н.П. Лысенко, В.В. Пак, Л.В. Рогожина [и др.] // Учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 572 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТОВ ПРИРОДНОГО И МИКРОБНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ РАДИОЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ

Низамов Р.Н., Шашкаров В.П., Гайнутдинов Т.Р., Гурьянова В.А., Идрисов А.М.,
Мингалеев Д.Н.
Резюме

Целью работы является разработка радиозащитного препарата на основе бактериальной массы кишечной палочки и изучение его на облученных животных. Было разработано два потенциальных радиозащитных средства на основе инаktivированной кишечной палочки с добавлением гидросиликата и гидроокиси алюминия – препарат № 1 и № 2 соответственно. Препараты вводили подкожно облученным белым мышам, в область спины в дозе 0,2 мл с лечебной и профилактической целью. Контрольным препаратом служил противорадиационный лечебно-профилактический иммуноглобулин. Было установлено, что применение инаktivированного штамма кишечной палочки «ПЛ-6» с добавлением гидросиликата алюминия, как и противорадиационный лечебно-профилактический иммуноглобулин в качестве профилактических и лечебных средств обеспечивают 70 % выживаемость облученных в летальной дозе белых мышей. Использование гидроокиси алюминия в качестве депонирующего компонента при данных условиях эксперимента предотвращает гибель 60 и 50 % мышей соответственно.

USE OF PRODUCTS OF NATURAL AND MICROBIAL ORIGIN AS RADIO-PROTECTIVE AGENT

Nizamov R.N., Shashkarov V.P., Gainutdinov T.R., Guryanova V.A., Idrisov A.M.,
Mingaleev D.N.
Summary

The purpose of the work is the development of a radical drug based on the bacterial mass of *E. coli* and its study on identified animals. Two possible radiation products based on a bacterial suspension of *Escherichia coli* with the addition of hydroxycate and aluminum hydroxide were developed, preparation No. 1 and No. 2, respectively. The drugs are administered subcutaneously to irradiated white mice in the back at a dose of 0.2 ml for therapeutic and prophylactic purposes. The control drug was the anti-radiation therapeutic and prophylactic immunoglobulin. It was found that the use of the inactivated *E. coli* strain PL-6 with the addition of aluminum hydrosilicate and anti-radiation treatment and prophylactic immunoglobulin as prophylactic and therapeutic agents provides 70 % survival in lethal doses of white mice. The use of aluminum hydroxide as a depositing component under these experimental conditions prevents the flexibility of 60 and 50 %, respectively.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-186-191

УДК 636.4.087.7:612.1:636.4.03

ВЛИЯНИЕ СИНЕ-ЗЕЛЕННОЙ МИКРОВОДОРОСЛИ *SPIRULINA PLATENSIS* И АНТИОКСИДАНТА ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА НА МЕТАБОЛИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ, МИКРОБИОЦЕНОЗ ТОЛСТОЙ КИШКИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ

Никанова Л.А. – д.б.н., вед.н.с., Фомичев Ю.П. – д.б.н., заведующий,
Колодина Е.Н. – к.б.н., с.н.с., Рыков Р.А. – с.н.с.

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

Ключевые слова: сине-зеленая микроводоросль Спирулина, дигидрокверцетин, поросята-отъемыши, биохимические показатели, микробиоценоз, сохранность

Keywords: blue-green microalgae *Spirulina*, dihydroquercetin, weaning pigs, biochemical parameters, microbiocenosis, safety

Необходимым условием для обеспечения быстрого роста и достаточного уровня здоровья животных является оптимальный рацион кормления. Кормовые добавки микробиологического или химического происхождения могут вызвать в организме животного сдвиг обменных процессов, накапливая токсичные вещества, которые передаются в продукты питания. Таким образом, продукция животноводства: молоко, мясо, яйцо, становится экологически опасной.

В настоящее время для реализации биологических ресурсов свиней используют природные кормовые средства, корма и добавки, обладающие широким спектром

биологических свойств, которые корректируют и профилактируют нарушения обмена веществ, повышают патогенетическую резистентность организма.

Таковыми кормовыми добавками могут быть антиоксиданты, в нашем случае дигидрокверцетин, являющийся эталонным антиоксидантом, естественные резервы которого достаточны для удовлетворения значительной части потребностей свиноводства и птицеводства.

В формировании и укреплении антиокислительной системы организма и повышении патогенетической резистентности эффективным средством является биофлавоноид дигидрокверцетин (ДКВ),

получаемый из древесины Даурской лиственницы [8, 9].

В настоящее время так же вызывает интерес применение в кормлении сельскохозяйственных животных сине-зеленой водоросли Спирулина (*Spirulina Platensis*), обладающей полным комплексом питательных веществ, макро- и микроэлементов, витаминов, и аминокислот [3, 7].

Спирулина – уникальный продукт. Клинические данные, полученные в ведущих медицинских научных и лечебных учреждениях мира, показали, что биологически активные вещества природной микроводоросли Спирулины, действующие в комплексе, обладают высокой функциональной активностью и проявляют разнообразные свойства.

Актуальность исследований на стыке физиологии и проблем питания особенно возрастает в новых условиях переориентации питания с позиций нетрадиционных биотехнологий, в том числе, фикотехнологий – систем использования водорослей. Применение биомассы растительного

генеа обладает рядом преимуществ: она включает в себя природные, естественные композиции, наиболее приспособленные к усвоению организмами, мало токсичными, адаптированными своим земным длительным существованием и к собственному выживанию, и к кругообороту веществ между растительным и животным миром, для которого она служит источником питания [3]. Спирулину можно рассматривать как источник для коррекции и нормализации гомеостаза организма животных.

Целью работы являлось изучение влияния природных кормовых добавок сине-зеленой водоросли Спирулина (*Spirulina Platensis*) и комплекса антиоксиданта дигидрокверцетина («Экостимул 2») плюс Спирулина (*Spirulina Platensis*) в рационах свиней на их продуктивность и клинико-физиологическое состояние.

Материал и методы исследований. Исследования были проведены на помесных свиньях, породы крупная белая х ландрас по схеме исследований представленной таблице 1.

Таблица 1 – Схема исследований

Группы	п	Варианты исследований
Контрольная	10	ОР ⁺ – комбикорм СК-3/СК-4
Опытная 1	10	ОР + КД ⁺⁺ Спирулина (3 мг на 1 кг живой массы)
Опытная 2	10	ОР + ККД ⁺⁺⁺ ДКВ (1,5 мг на 1 кг массы) + Спирулина (3 мг на 1 кг массы)

+) Основной рацион, ++) КД- кормовая добавка, +++) ККД-комплексная кормовая добавка

Определяли биохимические показатели сыворотки крови, микробиоценоз содержимого прямой кишки, зоотехнические показатели (живая масса в возрасте 60 дней; живая масса в возрасте 160 дней; среднесуточный прирост живой массы; валовый прирост) свиней за учетный период. Полученные в опыте материалы были обработаны биометрически [6].

Результаты исследований. От обмена веществ зависят все функции организма животного: продуктивность, воспроизводство, состояние здоровья. Добиться оптимальных условий протекания обмена веществ исключительно сложно из-за многообразия влияющих факторов, каждый из которых может вызвать те или иные отклонения в обмене веществ [11].

Продуктивное состояние организма

свиней в опытах оценивалось по скрининговым биохимическим тестам белкового, углеводного, липидного обменов, функционального состояния печени, которые имеют био-медико-ветеринарное значение и являются основой клинико-физиологического заключения о состоянии здоровья животного [2, 10].

Введение в рацион свиней спирулины и комплексной кормовой добавки не оказало влияние на содержание общего белка в сыворотке крови. Содержание альбумина в сыворотке крови свиней, получавших комплексную кормовую добавку, было выше на 5,8 %, а глобулинов ниже на 5,8 %. Содержание мочевины в сыворотке крови свиней, получавших ККД Спирулина+ДКВ, было выше на 22,8 %, чем в контрольной группе (Таблица 2).

Таблица 2 -Биохимические показатели крови подопытных животных ($M \pm m$, $n=5$)

Показатель	Группы		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Белок общий, г/л	70,5 $\pm$ 1,8	70,6 $\pm$ 3,0	70,0 $\pm$ 1,1
Альбумины, г/л	31,0 $\pm$ 1,4	31,4 $\pm$ 1,3	32,8 $\pm$ 0,6
Глобулины, г/л	39,5 $\pm$ 1,5	39,2 $\pm$ 2,6	37,2 $\pm$ 1,4
А/Г коэффициент	0,8	0,8	0,9
Мочевина, мм/л	5,7 $\pm$ 0,2	7,3 $\pm$ 0,7	7,0 $\pm$ 0,4
Креатинин, мкМ/л	144,8 $\pm$ 7,1	166,6 $\pm$ 10,9	127,6 $\pm$ 4,8
АлАТ, МЕ/л	46,3 $\pm$ 1,7	47,2 $\pm$ 4,9	44,1 $\pm$ 1,9
АсАТ, МЕ/л	32,2 $\pm$ 1,2	38,4 $\pm$ 6,6	29,9 $\pm$ 3,5
Холестерин общий, мм/л	3,6 $\pm$ 0,1	3,2 $\pm$ 0,1	3,0 $\pm$ 0,1 ^{**}
Глюкоза, мм/л	6,0 $\pm$ 0,4	5,7 $\pm$ 0,4	7,0 $\pm$ 0,3
Билирубин общий, мкМ/л	9,2 $\pm$ 1,0	8,7 $\pm$ 1,9	8,8 $\pm$ 1,3
Триглицериды, мм/л	1,2 $\pm$ 0,0	1,2 $\pm$ 0,0	1,1 $\pm$ 0,0
Фосфолипиды, мм/л	2,2 $\pm$ 0,1	1,4 $\pm$ 0,1	2,0 $\pm$ 0,1

^{**} $P < 0,01$

Печень играет жизненно важную роль в промежуточном обмене веществ, в обезвреживании и выведении токсичных веществ. Из тестов функционального состояния печени чаще определяют аспаратаминотрансферазу (АсАТ), аланинаминотрансферазу (АлАТ), билирубин, глюкозу и холестерин [1, 5, 11].

Все данные показатели у свиней обеих групп были в пределах физиологической нормы, но по активности ферментов и концентрации веществ имелись различия.

Скармливание кормовых добавок способствовало профилактике гипербилирубинемии. В результате концентрация общего билирубина в сыворотке крови свиней первой опытной группы была ниже на 5,4 %, во второй опытной группе – на 4,3 %, чем в контрольной.

Содержание АлАТ и АсАТ у жи-

вотных опытной группы, получавших комплексную кормовую добавку было ниже на 4,7 % и 7,1 %, соответственно, чем в контрольной группе.

Концентрация холестерина в сыворотке свиней, получавших кормовые добавки, в первой опытной группе была ниже на 11,1 %, во второй опытной группе – на 16,7 %, чем в контроле.

Содержание глюкозы в сыворотке крови у свиней опытной группы, получавших дигидрокверцетин и Спирулину, было выше на 1,0 мкМ/л, чем в контроле. В работах (W.G.Pond, 1985), отмечено, что на кишечную флору большое влияние оказывает состав рациона [12].

Большой интерес представляет содержание в желудочно-кишечном тракте свиней молочнокислых бактерий, которые подавляют рост патогенных микроорганизмов (Таблица 3).

Таблица 3 – Микробиоценоз содержимого прямой кишки свиней

Микроорганизмы	Группы свиней		
	Контрольная	№ 1	№ 2
Лактобактерии, КОЕ/г	1,4 $\times 10^8$	1,2 $\times 10^8$	1,6 $\times 10^8$
Бифидобактерии, КОЕ/г	1,9 $\times 10^9$	2,1 $\times 10^9$	2,6 $\times 10^9$
Стрептококки, КОЕ/г	7,7 $\times 10^4$	3,1 $\times 10^4$	1,7 $\times 10^4$
Кишечная палочка, лактозоположительная, КОЕ/г	4,7 $\times 10^6$	9,5 $\times 10^6$	1,9 $\times 10^7$
Кишечная палочка, лактозоотрицательная, КОЕ/г	3,3 $\times 10^6$	2,2 $\times 10^6$	нет
Грибы рода Candida, КОЕ/г	3,3 $\times 10^4$	1,2 $\times 10^4$	3,3 $\times 10^3$

В наших исследованиях установлено, что в конце опытного периода, во всех опытных группах количество бифидобактерий превышало их содержание в контрольной группе на $0,2 \times 10^9$ и $0,7 \times 10^9$ КОЕ/г соответственно, при этом происходило снижение роста патогенных микроорганизмов.

Во второй опытной группе свиней, получавшей комплексную кормовую добавку с антиоксидантом, содержание стрептококков на $6,0 \times 10^4$ КОЕ/г было

меньше, чем в контрольной группе, при этом отмечено снижение содержания лактозоотрицательной кишечной палочки.

В период выращивания молодняка свиней наблюдается воздействие на организм различных стрессовых факторов: отъем от маток, перевод в другое помещение, смена рациона кормления, что сказывается на заболеваемости, сохранности и продуктивности животных (Таблица 4).

Таблица 4 – Зоотехнические показатели ($M \pm m$, $n=10$)

Показатель	Группы свиней		
	Контрольная	№ 1	№ 2
Живая масса в начале опыта, кг	$24,5 \pm 0,7$	$24,3 \pm 0,8$	$24,3 \pm 0,5$
Живая масса в конце опыта, кг	$79,0 \pm 1,0$	$84,8 \pm 5,6$	$86,2 \pm 2,1$
Валовый прирост, кг	$54,5 \pm 1,2$	$60,5 \pm 4,0$	$61,9 \pm 2,4^{***}$
Среднесуточный прирост живой массы, г	$540,0 \pm 12,2$	$599,0 \pm 40,0$	$612,0 \pm 23,0$

P<0,001

Заключение. Таким образом, введение в рацион свиней кормовой добавки Спирулина и комплексной кормовой добавки Спирулина + антиоксидант дигидрокверцетин положительно повлияло на физиологическое состояние и продуктивность свиней. Концентрация общего билирубина в сыворотке крови свиней первой опытной группы была ниже на 5,4 %, во второй опытной группе – на 4,3 %, чем в контрольной. Содержание холестерина в сыворотке свиней, получавших кормовые добавки, в первой опытной группе было ниже на 11,1 %, во второй – на 16,7 % чем в контроле.

Среднесуточный прирост живой массы свиней, получавших сине-зеленую водоросль Спирулина, превышал на 11,0 % контрольную группу, в группе, получавшей сине-зеленую водоросль Спирулина и дигидрокверцетин среднесуточный прирост был выше на 13,3 %, чем в контроле. Сохранность в опытных группах составила 100 %.

Работа выполнена при финансовой поддержке фундаментальных научных исследований МИНОБРНАУКИ РОССИИ, номер государственного учета НИОКТР АААА-А18-118021590136-7.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бочков, В.Н. Клиническая биохимия / В.Н. Бочков, А.Б. Добровольский, Н.Е. Кушлинский [и др.]. – М.: Изд. «ГЭОТАР-Медиа», 2008. – 326 с.
2. Журавель, А.А. Патологическая физиология сельскохозяйственных животных / А.А. Журавель, А.Г. Савойский, М.С. Григорян [и др.]. – М.: Изд. «Агропромиздат», 1985. – С. 304-305.
3. Кедик, С.А. Спирулина - пища XXI / С.А. Кедик, Е.И. Ярцева, Н.В. Гуляева. – Москва: Изд. «Фарма Центр», 2006. – 9166 с.
4. Комышников, В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностики / В.С. Комышников. – М: Изд. «МЕДпресс-информ», 2009. – 151 с.
5. Маршал, В.Дж. Клиническая биохимия / В.Дж. Маршал. – СПб.: Изд. «БИНОМ», 2014. – 102 с.
6. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М.: Изд. «Колос», 1970. – 423 с.
7. Петряков, В.В. Влияние спирулины на морфофизиологические показатели крови, резистентность и продуктивность свиней / В.В. Петряков // Дис. на соискание ученой степени к.б.н., 2014. –

С. 22-26.

8. Фомичев, Ю.П. Природные кормовые добавки «Экостимул» и «Арабиногалактан» в экологии, продуктивном использовании животных и птицы и комбикормовой промышленности / Ю.П. Фомичев, Л.А. Никанова // Практическое наставление. – Дубровицы. – 2010. – С. 88.

9. Фомичев, Ю.П. Дигидрохверцетин и арабиногалактан – природные биорегуляторы в жизнедеятельности человека и животных, применение в сельском хозяйстве и пищевой промышленности /

Ю.П. Фомичев, Л.А. Никанова, В.И. Дорожкин. – М.: Изд. «Научная библиотека», 2017. – 702 с.

10. Хиггинс, К. Расшифровка клинических лабораторных анализов / К. Хиггинс // Лаборатория знаний. – М.: Изд. «БИНОМ», 2014. – С. 15.

11. Чернышев, Н.И. Кормовые факторы и обмен веществ / Н.И. Чернышев, И.Г. Панин, Н.И. Шумский – Воронеж, 2007. – С.149.

12. Wilson G.P. The biology of the pig / G.P. Wilson, K.A. Houpt. – 1983. – P. 266.

ВЛИЯНИЕ СИНЕ-ЗЕЛЕННОЙ МИКРОВОДОРОСЛИ SPIRULINA PLATENSIS И АНТИОКСИДАНТА ДИГИДРОХВЕРЦЕТИНА НА МЕТАБОЛИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ, МИКРОБИОЦЕНОЗ ТОЛСТОЙ КИШКИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ

Никанова Л.А., Фомичев Ю.П., Колодина Е.Н., Рыков Р.А.

Резюме

В статье приведены данные по применению природных кормовых добавок, состоящих из микроводоросли *Spirulina Platensis* и антиоксиданта дигидрохверцетина при выращивании поросят-отъемышей. Включение в рацион кормовых добавок способствовало профилактике гипербилирубинемии. Содержание общего билирубина в сыворотке крови поросят, получавших спирулину, было ниже на 5,4 %, а получавших дигидрохверцетин, ниже на 4,3 %, чем у поросят контрольной группы. У поросят второй опытной группы отмечалось снижение активности АлАТ и АсАТ на 4,7 и 7,1 % соответственно, по сравнению с контролем. Содержание холестерина в сыворотке крови поросят, получавших кормовые добавки, также было ниже, чем в контроле соответственно на 11,1 и 16,7 %. Кормовые добавки положительно повлияли на микробиоценоз толстой кишки. В её содержимом у поросят второй опытной группы произошло снижение количества стрептококков на $6,0 \times 10^4$ КОЕ по сравнению с контрольной группой.

Среднесуточный прирост живой массы свиней, получавших только спирулину, был выше на 11,0 % чем в контроле, во второй опытной группе, получавшей спирулину в комплексе с дигидрохверцетином, он был выше на 13,3 %. В опытных группах свиней сохранность составила 100 %.

EFFECT OF THE BLUE-GREEN MICROALGAE SPIRULINA PLATENSIS AND THE ANTIOXIDANT DIHYDROQUERCETIN ON METABOLIC HEALTH, COLON MICROBIOCENOSIS, AND PIG PRODUCTIVITY

Nikonova L.A., Fomichev Yu., Kolodina E.N., Rychkov R.A.

Summary

The article presents data on the use of natural Microalgae-Spirulina Platensis and dihydroquercetin antioxidant in the cultivation of weaning pigs. The inclusion of feed additives in the diet contributed to the prevention of hyperbilirubinemia. The total bilirubin content in the blood serum of piglets receiving spirulina was lower by 5.4 %, and those receiving dihydroquercetin was lower by 4.3 % than in the control group of piglets. The pigs of the second experimental group showed a decrease in AlAT and ASAT activity by 4.7 and 7.1 %, respectively, compared to the con-

trol group. The cholesterol content in the blood serum of piglets receiving feed additives was also lower than in the control group by 11.1 and 16.7 %, respectively. Feed additives had a positive effect on the microbiocenosis of the colon. In its contents, the number of streptococci in the second experimental group decreased by 6, 0x10⁴ CFU compared to the control group.

The average daily increase in live weight of pigs receiving only spirulina was higher by 11 % than in the control group. in the second experimental group receiving spirulina in combination with dihydroquercetin, it was higher by 13.3 %. In experimental groups of pigs, the safety was 100 %.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-191-195

УДК 636.271:636.051

АЛЛЕЛОФОНД В-ЛОКУСА ЭРИТРОЦИТАРНЫХ АНТИГЕНОВ ХОЛМОГОРСКОГО СКОТА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Николаев С.В. – к.в.н., доцент

ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»
Институт агробиотехнологий имени А.В. Журавского Коми НЦ УрО РАН

Ключевые слова: холмогорская порода, голштинская порода, аллелофонд, эритроцитарные антигены, генетическое сходство

Keywords: holmogorskaya breed, Holstein breed, allelofond, erythrocyte antigens, genetic similarity

Улучшение продуктивных и экстерьерных качеств скота черно-пестрого корня сводится к скрещиванию с голштинской породой. Некоторые регионы сохранили отдельные популяции местных пород в чистоте, в других регионах не осталось чистопородного отечественного скота, в силу поглощения его импортным [2]. Кроссбридинг местных пород с зарубежными расценивается неоднозначно, в том числе с точки зрения сохранения генетического разнообразия, поэтому требует дальнейшего изучения.

Современные методы генетико-популяционных исследований, экспертизы достоверности происхождения племенных животных, изучения генетической дивергенции основаны на анализе генетических полиморфных систем. У крупного рогатого скота наиболее информативной считается В-система групп крови, в которой у различных пород обычно встречаются десятки аллелей [1].

Цель исследований – получить данные по частотам аллелей В-локуса эритроцитарных антигенов современной популяции холмогорского скота Кировской области.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в 2019 году в племенных хозяйствах Кировской области. Выборке подлежали коровы и телки (n=3908), по данным племенного учета отнесенные к холмогорской породе. Кровность по голштинскому скоту у исследуемых животных составила 75-99 %. Характеристику аллелей ЕАВ-локуса у отобранной группы устанавливали иммуногенетическим методом с последующим сопоставлением полученных результатов с данными родословных.

Частоты В-аллелей эритроцитарных антигенов сравнивали с ретроспективными показателями, полученными в 80 годы (до начала голштинизации) [1], выборками чистопородного и низкокровного по голштинской породе холмогорского скота Республики Коми (2018-2019 год), с результатами, полученными в Архангельской области (2001, 2013 годы) [5], в Кировской области – по черно-пестрой породе [3], со средними значениями по голштинскому и голландскому скоту [4]. Генетическое сходство (r) между популяциями определили по Майалу-Линдстрему: $r = \frac{x*y}{\sqrt{x^2*y^2}}$, где x и y – частоты

ты одинаковых аллелей сравниваемых групп; генетическую дистанцию (d) устанавливали по М. Нею: $d = -\ln r$, где r – коэффициент генетического сходства.

Результаты исследований. Анализ аллелофонда современной популяции холмогорского скота Кировской области свидетельствует о широком разнообразии аллелей, детерминирующих эритроцитарные антигены В-системы (Таблица 1). Было обнаружено более 120 вариантов ЕАВ-

аллелей, что значительно превышает выборки других авторов. В первую очередь это можно объяснить интенсивной кросс-бредностью анализируемой популяции с голштинским скотом разного происхождения (американского, голландского, канадского и т.д.), во-вторых отсутствием учета редких аллелей у других авторов, а также использованием более широкого набора сывороток при постановке иммунологических реакций.

Таблица 1 – Общая характеристика аллелофонда сравниваемых популяций скота

Популяция, год	Кол-во аллелей, с частотой 1 % и более	Суммарная частота аллелей с частотой 1 % и более	Гомозиготность	Число эффективных аллелей
Кировская область, 2019 (n=3908)	23	0,690	0,063	15,9
Республика Коми, 2018 (n=1034)	18	0,923	0,091	11,0
Архангельская область, 2013 (n=3773) [5]	24	0,929	0,074	13,5
Голландская чернопестрая [4]	20	0,902	0,115	8,7
Голштинтинская чернопестрая [4]	21	0,914	0,093	12,3

Количество аллелей, распространенных с частотой 1 % и более составило 23, однако сумма их частот была на 23,5-25,7 % ниже, по сравнению с выборками других авторов. Гомозиготность В-локуса в изучаемой группе была меньше на 14,9-45,3 %, по сравнению с другими популяциями, что обеспечило наибольшее число эффективных аллелей – 15,9.

Самой распространенной (Таблица 2) в изучаемой популяции являлась В-аллель GYE'Q' (G2Y2E'2Q', G2Y2E'1Q', G2Y2E'3Q') – 0,2705, характерная для голштинской породы. Частота данного аллеля была выше по сравнению с аллелофондом холмогорского скота в 80 годы в 3,9 раза, по сравнению с выборками по Архангельской популяции (2001 год) – в 2,6 раза и в сравнении с результатами, полученными по Республике Коми (2018 год) – в 2,4 раза, что свидетельствует о широком воздействии голштинского скота на исследуемую группу. Также часто встречались аллели, характерные для голштинов, такие как BO, GOY, BOB', OA'J'K'O', OA', которые не обнаруживались или бы-

ли единичными у предковой и современной популяции холмогорского скота других регионов. Рецессивная «b» аллель встречалась у 2,11 % животных изучаемой выборки, у предковой популяции ее частота составляла 5,2 %, а у голштинского скота – 0,08 %.

Алели GI, встречавшиеся с частотой 0,033, были также распространены в Архангельской популяции (0,015-0,016), и не встречались в других выборках холмогорского скота.

Характерная для холмогорской породы В-аллель и отсутствующая у зарубежных BGOY, в изучаемой выборке встречалась с частотой 0,016, в других популяциях ее частота составляла 0,013...0,044.

Распространенные в предковой популяции страны аллели A'O' (0,153) и QE'Q' (0,068), в современной популяции встречались с частотой 0,0018, аллель E'G'G'' (0,138) встречалась с частотой 0,0014. Маркерные холмогорские аллели OYI', YA'B'Y', GOTE'F'K', BIYG'G'', GOT, GOTA'E'F'K', GO', YB', широко

распространенные у предковой популяции, были, что указывает на их элиминацию.
в анализируемом массиве обнаружены не

Таблица 2 – Частоты наиболее распространенных ЕАВ-аллелей в современной популяции холмогорского скота Кировской области

Аллели	n	Частота	Аллели	n	Частота
G2Y2E'2Q'	1680	0,2149	O1Y2A'2	32	0,0041
I2	339	0,0434	D'E'3	28	0,0036
G2Y2D'E'3G'O'G''	324	0,0414	O'	28	0,0036
G2Y2E'3Q'	225	0,0288	O4Y2K'O'	28	0,0036
G''	221	0,0283	G2I2Y2E'3G'Q'	27	0,0035
B	211	0,0270	A'2	26	0,0033
G2Y2E'1Q'	196	0,0251	O4K'	24	0,0031
D'G'O'	185	0,0237	Y2A'1	24	0,0031
G2I2	180	0,0230	B2O2Y2D'	22	0,0028
G3E'2	172	0,0220	O1Y2A'2E'3	22	0,0028
G2O3E'3G'O'	168	0,0215	I2Q'	21	0,0027
O1	155	0,0198	B1O1B'	19	0,0024
B2O1	153	0,0196	G'G''	18	0,0023
G3I2Y2A'2E'3	152	0,0194	B1O1	17	0,0022
O1Y2G'G''	136	0,0174	O1Y2A'2E'2G'Q'G''	17	0,0022
E'3G'O'G''	131	0,0168	E'3G''	16	0,0020
Y2D'E'3Q'	128	0,0164	A'2O'	14	0,0018
B2O1Y2E'3G'G''	126	0,0161	O2J'2O'	14	0,0018
B2G2O1Y2	118	0,0151	O4D'G'O'	14	0,0018
B2O1A'2E'3	111	0,0142	D'G'G''	13	0,0017
B2O1B'	108	0,0138	G'	13	0,0017
Y2D'E'3F'3G'O'	88	0,0113	B2G2Y2A'2	11	0,0014
Y2O'G''	78	0,0100	B2O2	11	0,0014
G3I2	75	0,0096	O4Y2D'E'2G'O'	11	0,0014
G2Y2A'2E'2Q'	74	0,0095	G'O'G''	10	0,0013
G2O1Y2	73	0,0093	G2I2E'2	10	0,0013
B2O1A'2B'E'2G''	71	0,0091	G2I2E'3Q'	10	0,0013
G2O1Y2Y'	66	0,0084	G2Y2D'	10	0,0013
O1E'3G''	59	0,0075	G2Y2E'2K'	10	0,0013
O2A'2J'K'O'	59	0,0075	O1O'	10	0,0013
G2Y2A'2E'1Q'	58	0,0074	O4	10	0,0013
Y2A'2	58	0,0074	D'E'3G'I'O'G''	9	0,0012
O2Y2A'2	57	0,0073	G2O1Y2A'2	9	0,0012
O4D'E'3F'2G'O'	56	0,0072	G3Y2A'2E'3	9	0,0012
Q'	56	0,0072	O1A'2	9	0,0012
E'3'	53	0,0068	O1A'2J'2O'B''	9	0,0012
G2Y2E'2K'Q'	47	0,0060	O4Y2A'2	9	0,0012
O1Y2E'3G'G''	41	0,0052	OXD'G'O'	9	0,0012
O4A'2O'	41	0,0052	Y2E'3G'G''	9	0,0012
D'G'Q'G''	40	0,0051	G2Q'	8	0,0010
O1J'2O'	38	0,0049	G2Y2D'E'3G'O'	8	0,0010
Y2	35	0,0045	O4Y2E'2D'G'O'	8	0,0010
G2E'3'	32	0,0041	Прочие	674	0,0864
G2Y2E'3G'G''	32	0,0041	Всего	7816	0,8323

Широко распространенные среди изучаемой популяции скота Кировской области аллели GYD'E'G'O'G'', GOE'G'O', GIYA'E', E'G'O'G'', GYA'E'Q', YD'E'Q', BOYE'G'G'', BOA'E', OYA', YD'E'F'G'O', YO'G'', BOA'B'E'G'', GYE'O'Q', OJ'O' не встречались в других популяциях.

Анализ генетического сходства по EAB-локусу показал (Таблица 3), что изучаемая группа в низкой степени была род-

ственна предковой популяции 80 годов (0,299-0,314). Также исследуемая группа животных имела низкое сходство с отобранной современной холмогорской популяцией Республики Коми (0,427). В большей степени генетическое родство наблюдалось по отношению к данным полученным по Архангельской области за 2013 год (0,729), чистопородному голштинскому скоту (0,768) и черно-пестрой породе Кировской области (0,779).

Таблица 3 – Коэффициент генетического сходства и генетическое расстояние изучаемой популяции к другим группам скота

Популяция	<i>r</i>	<i>d</i>
Республика Коми, 80-е годы, холмогорская порода	0,299	1,207
В среднем по стране, 80-е годы, холмогорская порода	0,314	1,159
Архангельская область, 2001 год, холмогорская порода	0,418	0,872
Республика Коми, 2018 год, холмогорская порода	0,427	0,851
Голландская черно-пестрая порода	0,441	0,866
Архангельская область, 2013 год, холмогорская порода	0,729	0,315
Голштинская черно-пестрая порода	0,768	0,263
Кировская область, 2015 год, черно-пестрая порода	0,779	0,250

Заключение. В современной популяции холмогорского скота хозяйств Кировской области встречается более 120 вариантов В-аллелей эритроцитарных антигенов. Характерные для голштинской породы EAB-аллели GYE'Q' присутствуют у 27,10% животных, что в 3,9 раза выше по сравнению с показателем 80 годов.

Также часто встречаются такие аллели, как BO, GOY, BOB', OA'J'K'O', OA', характерные для голштинов, которые не распространены в других популяциях холмогорского скота, а маркерные холмогорские EAB-аллели OYT', YA'B'Y', GOTE'F'K', BIYG'G'', GOT, GOTA'E'F'K', GO', YB', по-видимому, полностью элиминированы в исследуемой группе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Матюков, В.С. Еще раз о генофонде и селекции холмогорского скота / В.С. Матюков // Монография. – Сыктывкар, 2007. – 140 с.

2. Николаев, С.В. Сравнительная оценка гематологических показателей и уровня эндогенной интоксикации голштинизированного и чистокровного холмогорского скота / С.В. Николаев, И.Г. Конопельцев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 3. – С. 221-225.

3. Попов, Н.А. Генетический мониторинг крупного рогатого скота черно-пестрой породы / Н.А. Попов, Л.К. Марзанова // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 4. – С. 9-13.

4. Попов, Н.А. Аллелофонд крупного рогатого скота по EAB-локусу / Н.А. Попов, Г.В. Ескин // Справочный каталог. – Москва, 2000. – 299 с.

5. Прожерин, В.П. Система селекционно-племенной работы с холмогорской породой крупного рогатого скота в Архангельской области на период 2014-2019 годы / В.П. Прожерин, [и др.] – Архангельск, 2014. – 122 с.

АЛЛЕЛОФОНД В-ЛОКУСА ЭРИТРОЦИТАРНЫХ АНТИГЕНОВ ХОЛМОГОРСКОГО СКОТА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Николаев С.В.
Резюме

Одним из методов оценки состояния популяции является использование генетических полиморфных систем групп крови. В работе проведен анализ по распределению частот аллелей В-локуса эритроцитарных антигенов современной популяции холмогорского скота Кировской области. Установлено, что у холмогорского скота хозяйств Кировской области встречается более 120 вариантов В-аллелей эритроцитарных антигенов. Гомозиготность в исследуемой группе составила 6,3 %, а количество эффективных аллелей – 15,9. Характерные для голштинской породы ЕАВ-аллели GYE'Q' присутствуют у 27,1 % животных, что в 3,9 раза выше по сравнению с показателями 80 годов. Также часто встречаются такие аллели, как BO, GOY, BOB', OA'J'K'O', OA', характерные для голштинов, которые не распространены в других популяциях холмогорского скота, а маркерные холмогорские ЕАВ-аллели OYI', YA'B'Y', GOTE'F'K', BIYG'G'', GOT, GOTA'E'F'K', GO', YB' в исследуемой группе отсутствуют. Коровы и телки холмогорской породы племенных хозяйств Кировской области в большей степени обладают генетическим родством к голштинскому скоту, а не к предковым холмогорским популяциям.

ALLELOFOND OF B-LOCUS OF ERYTHROCYTE ANTIGENS OF Kholmogorsky CATTLE OF THE KIROV REGION

Nikolayev S.V.
Summary

One of the methods for assessing the state of the population is the use of genetic polymorphic systems of blood groups. The paper analyzes the frequency distribution of B-locus alleles of erythrocyte antigens in the modern population of Kholmogorsky cattle in the Kirov region. It was found that Kholmogorsky cattle farms in the Kirov region have more than 120 variants of b-alleles of erythrocyte antigens. Homozygosity in the study group was 6.3 %, and the number of effective alleles was 15.9. The GYE'Q' alleles characteristic of the Holstein breed are present in 27.1 % of animals, which is 3.9 times higher than in the 80. The Holstein-specific alleles such as BO, GOY, BOB', OA'J'K'O', OA' that are not common in other populations of holmogorsky cattle are also common, and the holmogorsky EAB marker alleles OYI', YA'B'Y', GOTE'F'K', BIYG'G'', GOT, GOTA'E'F'K', GO', YB' are absent in the study group. Cows and heifers of the Kholmogorsky breed of breeding farms in the Kirov region are more closely related to Holstein cattle than to ancestral Kholmogorsky populations.

ВЛИЯНИЕ ГАМАВИТФОРТЕ И АКВАЭЛЕМЕНТА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Овсянников А.П.¹ – к.б.н., доцент, Сунагатуллин Ф.А.² – д.б.н.,
Хайруллин Д.Д.¹ – к.б.н., доцент

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

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

Ключевые слова: иммуномодулятор, кормовая добавка, обмен веществ, эффективность

Keywords: immunomodulator, feed additive, metabolism, efficiency

Для создания устойчивого благополучия хозяйств по инфекционным, различным болезням и получения продуктов высокого санитарного качества, необходимо применять в промышленном птицеводстве интенсивные методы выращивания и современные технологии кормления.

Значительный ущерб доставляют болезни, вызываемые условно-патогенными микроорганизмами, которые возникают при снижении иммунитета птицы. Известно, что в условиях интенсивной эксплуатации птиц, в птичниках всегда содержится большое количество микроорганизмов. В таких условиях содержания организм птицы должен нормально функционировать и давать продукцию. При несоблюдении ветеринарно-зоогигиенических, санитарных норм и правил резко снижается устойчивость к заболеваниям и продуктивности птицы [5].

Состояние естественной резистентности организма цыплят-бройлеров в первую очередь зависит от сбалансированного кормления. Существенное влияние на физиологическое состояние и продуктивность птицы оказывает состав рационов. Недостаточное содержание в рационах белков, углеводов, жиров, минеральных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов приводит к снижению иммунобиологических свойств организма [1, 4].

Эффективность птицеводческой отрасли во многом зависит от устойчивости организма птиц к различным негативным

воздействиям. В повышении защитных сил организма немаловажное значение имеют факторы, которые влияют непосредственно на активизацию адаптационных способностей и иммунобиологической реактивности птицы, в частности, биологические стимуляторы [2, 3]. К таким стимуляторам относятся естественные метаболиты, витамины, адаптогены, хелатные соединения микроэлементов, а также бактериальные препараты комплексного действия.

В настоящее время рынок ветеринарных препаратов представлен значительным ассортиментом иммуномодуляторов и кормовых добавок для сельскохозяйственной птицы.

Целью наших исследований является изучение эффективности совместного применения препаратов ГамавитФорте и Акваэлемента на организм сельскохозяйственной птицы.

Материал и методы исследований. Для решения поставленной цели в ООО Птицеводческий комплекс «Ак Барс» Пестричинского района Республики Татарстан был проведен научно-хозяйственный опыт на цыплятах-бройлерах кросса Кобб-500 в возрасте 20 дней.

Условия содержания, кормления, поения птиц и параметры микроклимата для всех групп были одинаковые. 1 опытной группе применяли ГамавитФорте методом выпаивания, для этого 5 см³ препарата разводили в 1 л воды (рабочий рас-

твор) и заполняли им поилку для птиц из расчета 2 часовой потребности птиц в воде. Выпаивание проводили в течение 2 часов 1 раз в день в период 5 дней подряд. Перед выпаиванием препарата птицу выдерживали без воды в течение 1 часа. Во 2 опытной группе в воду для поения добавляли Акваэлемент из расчета 1-2 л/1000 л воды в течение 5 дней. 3 опытной группе применяли оба препарата совместно, ГамавитФорте и Акваэлемент согласно инструкции.

До начала и после окончания опыта были проведены клинико-гематологические исследования подопытной птицы. Ежедневно выполнялся клинический осмотр цыплят.

Материалом для морфобиохимических исследований являлась цельная кровь, которую стабилизировали гепарином и сыворотка крови 20, 30 суточных цыплят-бройлеров. Взятие крови у птицы осуществляли из подкожной локтевой (крыловой) вены. Исследования крови включали определение общего содержания эритроцитов и лейкоцитов, лейкоцитарно-

го профиля, концентрации гемоглобина, общего белка в сыворотке крови и белковых фракций.

Прирост живой массы определяли в 1 день опыта и после прекращения применения препаратов на 10 день, для этого проводили индивидуальное взвешивание цыплят.

Результаты исследований подвергали статистической обработке на компьютере общепринятым методом, используя пакет программ Microsoft Office 2003, вычисляли коэффициент достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований. Анализ проведенных исследований влияния ГамавитФорте и Акваэлемента на продуктивность цыплят-бройлеров позволяет сделать нижеследующие выводы. В результате проведенных исследований было установлено, что применение препаратов способствует увеличению общего прироста живой массы цыплят в среднем на 14,3 %, что оказывает положительное влияние на эффективность выращивания птицы (Таблица 1).

Таблица 1–Динамика показателей живой массы цыплят-бройлеров

Показатель	Группы			
	Контрольная группа, г	1 опытная, г (n=30)	2 опытная, г (n=30)	3 опытная, г (n=30)
Возраст 20 дней	604,8±6,2	600,7±2,3	596,2±4,7	601,3±4,3
Возраст 30 дней	1107,7±2,1	1223,3±4,6	1268±2,6	1297±3,4
Абсолютный прирост живой массы, г	502,9	622,6	671,8	695,7
Абсолютный среднесуточный прирост, г	50,3	62,3	68,2	69,6
Относительный прирост, %	83,2	103,7	112,7	115,7

Лучшие результаты получены у птицы 3 опытной группы, где прирост живой массы увеличился на 17,2 %, по сравнению с контрольной группой.

Исследование общего содержания форменных элементов крови показало низкий уровень эритроцитов и лейкоцитов у 20 дневных цыплят всех экспериментальных групп. Введение препаратов обусловило рост количества эритроцитов в крови опытной птицы относительно контроля. Разница с контрольной группой в

этот период достигла у 1 опытной группы на 18,1 %, 2 опытной – 4,5 %, 3 опытной – 36,3 %.

Как видно из таблицы 2, общее содержание лейкоцитов в крови 20 дневных цыплят было на нижней границе нормативных показателей. К 10 дню исследования, общее содержание лейкоцитов у цыплят 1 опытной группы превысило контрольные показатели на 4,0 %, во 2 опытной группе – на 9,7 %, в 3 опытной – на 11,8 %.

Таблица 2 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров

Показатель	Группы			
	1 опытная (n=30)	2 опытная (n=30)	3 опытная (n=30)	Контрольная
В 1-й день опыта				
Гемоглобин, g/L	76,22±0,2	69,8±0,3	71,3±0,1	69,2±0,3
Эритроциты, 1*10 ¹² /L	1,98±0,4	2,1±0,6	2,2±0,2	2,0±0,1
Тромбоциты, 1*10 ⁹ /L	55±0,1	48±0,3	54±0,6	52±0,2
СОЭ, мм/ч	3,5±0,2	2,9±0,1	3,3±0,4	3,1±0,3
Эозинофилы, %	2,8±1,1	3,3±1,3	2,9±0,9	3,2±0,8
Лимфоциты, %	58,0±0,9	51,0±0,7	48,0±0,6	50,7±1,1
Моноциты, %	4,5±0,5	3,0±0,4	3,6±0,3	3,9±0,2
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	23,62±0,1	21,5±0,3	20,8±0,2	22,7±0,3
На 10 день опыта				
Гемоглобин, g/L	89,3±1,1	83,0±0,8	92,9±1,0	75,8±1,2
Эритроциты, 1*10 ¹² /L	2,6±0,1	2,3±0,1	3,0±0,2	2,2±0,1
Тромбоциты, 1*10 ⁹ /L	64±0,2	55±0,3	69,5±0,2	63,5±0,1
СОЭ, мм/ч	3,6±0,4	3,5±0,2	3,4±0,1	3,4±0,3
Эозинофилы, %	3,4±0,1	3,6±0,1	3,48±0,3	3,51±0,2
Лимфоциты, %	51,1±1,4	53,5±1,6	55,4±1,3	51,6±1,0
Моноциты, %	7,0±0,4	2,4±0,5	5,7±0,2	6,1±0,4
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	25,48±1,2	26,9±1,1	27,4±0,7	24,5±0,5

По сравнению с контролем у 30 дневных цыплят-бройлеров наиболее высокий процент содержания лимфоцитов, был в их количество на 7,4 % превысило показатели контрольной группы, что говорит о наибольшей высокой неспецифической резистентности этой группы цыплят в данный период.

Содержание гемоглобина у 20 дневных цыплят экспериментальных групп, находилось в пределах физиологической нормы. Уровень гемоглобина на 10 день исследований повысился относительно контроля в 1 опытной группе на 17,8 %, во 2 – на 9,4 %, в 3 – на 22,5 %.

Таким образом, увеличение в крови цыплят-бройлеров опытных групп уровня гемоглобина и концентрации эритроцитов, свидетельствует о повышении в их организме интенсивности окислительно-восстановительных процессов.

За период наблюдений содержание общего белка в сыворотке крови экспериментальной птицы увеличилось относительно контроля в 1 опытной группе на 7 %, во 2 – на 4 %, в 3 – на 8 % (Рисунок 1). Такая направленность изменений может происходить за счет увеличения глобулиновых фракций, а также свидетельствует об интенсификации процессов белкового обмена.

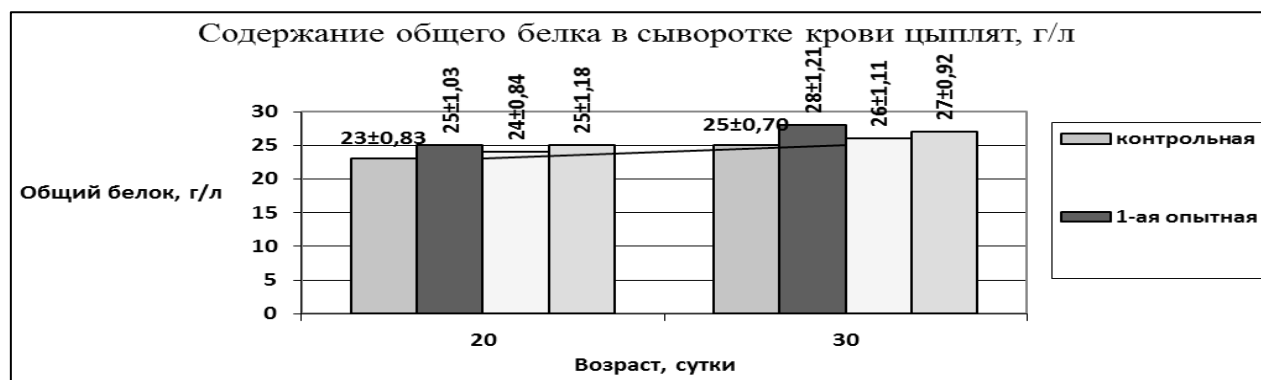


Рисунок 1 – Содержание общего белка в сыворотке крови

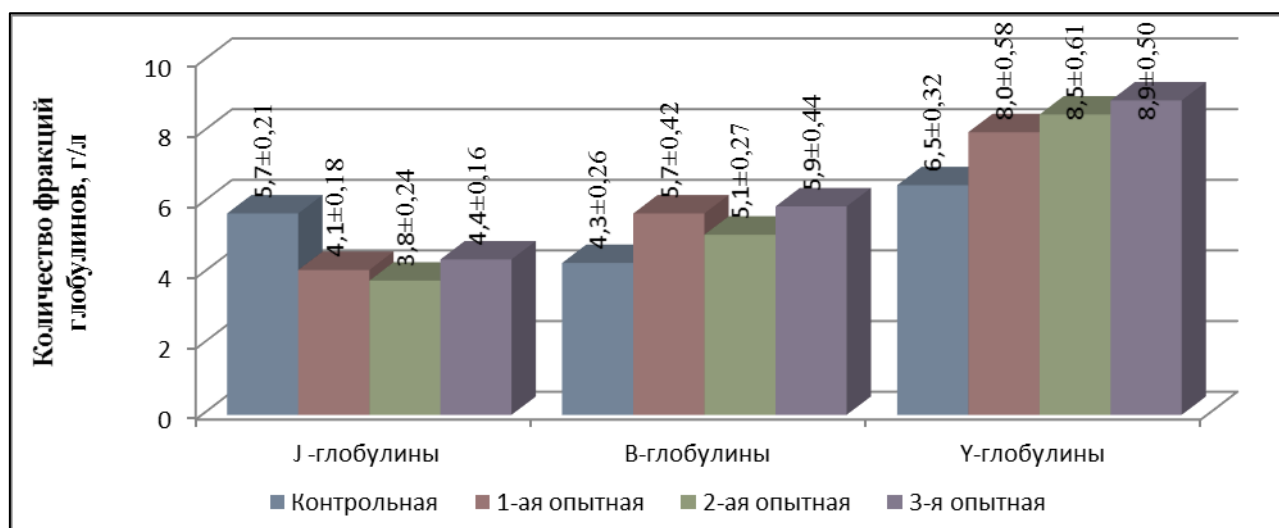


Рисунок 2 – Соотношение глобулиновых фракций в сыворотки крови

Соотношение глобулиновых фракций 30 дневных цыплят представлено на рисунке 2. Количество α -глобулинов в сыворотке крови у птицы 1, 2 и 3 опытных групп было ниже контрольных показателей на 28,0, 33,3 и 29,1 % соответственно ($P < 0,05$). Содержание β -глобулинов увеличилось у всех экспериментальных цыплят, количество β -глобулинов превысило контрольные показатели у 1 опытной группы на 32,5 %, у 2 – на 18,6 %, у 3 – на 37,2 %. Уровень γ -глобулинов у опытных групп цыплят превышал показатели контрольной группы, в 1 опытной группе на 24,6 %, во 2 – на 32,3 %, в 3 – на 43,1 %.

Заключение. Анализ результатов морфологических показателей крови и динамика показателей живой массы цыплят-бройлеров, показал, что применение цыплятам-бройлерам ГамавитФорте совместно с Аваэлементом способствовало повышению естественной резистентности организма и увеличению прироста живой массы. Важным показателем эффективности выращивания цыплят-бройлеров является их сохранность. Сохранность цыплят-бройлеров контрольной группы составила 97,0 %, что на 2,0 % меньше, чем в опытных группах. Таким образом, применение ГамавитФорте и Акваэлемента, как по отдельности, так и совместно, не оказало отрицательного воздействия на общее состояние и здоровье цыплят-бройлеров, положительно сказалось на интенсивности их роста.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Горлов, И.Ф. Эффективная добавка к комбикормам для цыплят бройлеров / И.Ф. Горлов, А.Т. Варакин, О.В. Чепрасова [и др.] // Кормопроизводство. – 2007. – № 10. – С. 25-27.
2. Злепкин, А.Ф. Влияние биологически активных добавок на продуктивные показатели и физиологическое состояние цыплят-бройлеров / А.Ф. Злепкин, А.И. Сивков, В.В. Соломин [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наук и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4(32). – С. 103-107.
3. Кочиш, И.И. Влияние комплексного препарата Гамавит-Фоспренил на гематологические показатели цыплят-бройлеров / И.И. Кочиш, В.А. Манукян, В.А. Лукичева [и др.] // Зоотехния. – 2011. – № 6. – С. 13-14.
4. Кушнирук, Т.Н. Интенсивность роста, сохранность, гематологические и иммунологические показатели у птиц, потреблявших добавки эхинацеи к корму / Т.Н. Кушнирук // Авто реф. дисс. ... канд. биол. наук. – Белгород, 2008. – 24 с.
5. Овсянников, А.П. Показатели микроклимата в птицеводческом помещении для кур несушек / А.П. Овсянников, С.М. Домолазов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. Т – 221 С. 156-160.

ВЛИЯНИЕ ГАМАВИТФОРТЕ И АКВАЭЛЕМЕНТА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Овсянников А.П., Сунагатуллин Ф.А., Хайруллин Д.Д.
Резюме

При совместном применении иммуномодулятора и кормовой добавки у цыплят-бройлеров отмечается изменение морфологических показателей крови и увеличение прироста живой массы, что обусловлено интенсивным уровнем метаболизма.

INFLUENCE OF IMMUNOMODULATOR AND FEED ADDITIVE ON BLOOD MORPHOLOGICAL PARAMETERS AND GROWTH RATE OF BROILER CHICKENS

Ovsyannikov A.P., Sunagatullin F.A., Khairullin D.D.
Summary

When using an immunomodulator and a feed additive in broiler chickens, there is a change in blood morphological parameters and an increase in body weight gain, which is due to an intensive level of metabolism.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-200-205

УДК 636.5.034:615.33:591.111.1

ЛЕЙКОГРАММА КРОВИ ЦЫПЛЯТ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭНРОФЛОКСАЦИНА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ САЛЬМОНЕЛЛЕЗЕ

Присный А.А. – д.б.н., вед. н.с., Моисеева А.А. – м.н.с.

ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко
Российской академии наук»

Ключевые слова: цыплята, кровь, лейкоциты, лейкограмма, фторхинолоны, энрофлоксацин, сальмонеллез

Keywords: chickens, blood, white blood cells, leukogram, fluoroquinolones, Enrofloxacin, salmonellosis

Увеличение плотности посадки поголовья птиц, вызывает нарушение параметров микроклимата, что отражается в возрастании температурных показателей в помещении, а также уровня бактериальной загрязненности. Подсчитано, что при нарушении плотности расположения в расчете на 1 м² пола на одну птицу, такая загрязненность повышается в 1,5-2 раза [11]. Такое положение обуславливает активное развитие болезней инфекционной этиологии, из которых одно из главных мест занимает сальмонеллез. Это заболевание вызывается серотипами бактерии рода *Salmonella*, наиболее сильно поражает молодое поголовье птиц и проявляется

септицемией и диареей. Взрослые птицы могут быть переносчиками возбудителя, но патология у них может протекать бессимптомно, либо же в виде перитонита, поражения яичников и яйцеводов [10]. Кроме того, полученная от больных кур продукция является причиной серьезных токсикоинфекций [15]. Опасными серотипами, определяющими около 85-90 % случаев сальмонеллеза у заболевших людей, являются *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, а также *Salmonella infantis* [4]. Вследствие вспышки сальмонеллеза отмечают и значительные экономические потери птицефабрик, происходящие из-за снижения прироста массы птицы, большого

падежа, затрат на терапевтические и профилактические действия [12].

Для лечения птицы при сальмонеллезе применяют противомикробные препараты разных групп, в том числе фторхинолонов. Использование фторированных хинолонов в ветеринарии является эффективным решением проблем, связанных с патологиями микробного происхождения [14]. Энрофлоксацин – представитель данной группы, синтезированный изначально для терапевтических и профилактических мероприятий в птицеводстве, характеризуется как ингибитор ДНК-гиразы, проявляющий хорошие антибактериальные свойства, а также обладающий продолжительным бактерицидным эффектом и способностью к потенцированию фагоцитоза [8]. Кроме того, особенностью препарата является его способность проникать и накапливаться в фагоцитах; это является важным в связи с тем, что сальмонеллы могут персистировать в макрофагах, избегая при этом иммунную систему [6]. Однако, несмотря на популярность применения энрофлоксацина, а также его положительные фармакодинамические характеристики, малоизученным является его воздействие на показатели белой крови, которые непосредственно отражают физиологическое состояние птицы после терапевтических мер, направленных против бактериальной инфекции. В связи с этим, целью нашей работы явилось исследование влияния энрофлоксацина на показатели белой крови у молодняка птиц в результате лечения экспериментального сальмонеллеза.

Материал и методы исследования. Для достижения поставленной цели были проведены два опыта («а» и «б») на суточных петушках кросса Хайсекс Браун. Группы Ia и Ib (контрольные) в ходе эксперимента получали основной рацион и чистую воду. Группы IIa и IIb за сутки до экспериментального заражения и в течение четырех суток после получали с водой энрофлоксацин в дозе 200 мг/л. На вторые сутки опыта осуществлено инфицирование путем внутрибрюшинной инъекции цыплят групп IIa и IIIa культурой *Salmonella typhimurium*, а групп IIb и IIIb – культурой *Salmonella enteritidis*, в концентрации 30

млн. КОЕ/0,5 мл. Отбор крови у всех подопытных петушков осуществляли методом внутрисердечной пункции в первые, третьи, пятые, седьмые и девятые сутки после заражения.

Проведено исследование количества лейкоцитов, которое измеряли методом прямого подсчета в камере Горяева. В окрашенных по Романовскому-Гимзе мазках крови устанавливали численность эозинофилов, базофилов, псевдоэозинофилов, лимфоцитов и моноцитов, после чего по процентному содержанию отдельных форм относительно общего числа лейкоцитарных клеток определяли лейкограмму [1].

Статистическая обработка цифрового материала проведена с использованием программы SPSS Statistic 17.0, достоверность полученных результатов оценивали при помощи непараметрического критерия Манна-Уитни.

Результаты исследований. Лейкоциты – клетки, отражающие иммунный статус и реагирующие на проникновение чужеродных бактериальных агентов в организм, в результате которого чаще всего происходит изменение их количества в сторону повышения. В двух проведенных опытах зафиксированы определенные аналогичные изменения в содержании лейкоцитов. Так, в опыте «а» достоверное увеличение численности этих клеток на 19 % и 15 %, в сравнении с контролем, наблюдается на третьи сутки исследования в группах IIIa и IIa соответственно. В опыте «б», в группе IIIb, возрастание количества лейкоцитов на 20 % относительно контрольных значений, было зарегистрировано только на третьи сутки после заражения. Подобное кратковременное увеличение числа клеток, вероятно, вызвано влиянием сальмонеллы, которая, как известно, способна проникать в макрофаги, обходя при этом иммунную систему, поэтому первичная ответная реакция организма не была ярко выраженной [6].

Более информативными и достоверными были данные, полученные в результате подсчета лейкоцитарной формулы. Так, в исследовании цыплят, зараженных *S. enteritidis*, в группе IIIb зарегистри-

рованы значительные изменения как относительного, так и абсолютного количества базофилов. В первый день после заражения отмечается снижение содержания этих клеток на 65%, а затем увеличение на седьмые и девятые сутки на 67 % и 48 % соответственно. Такой неоднозначный сдвиг содержания в сторону уменьшения, а затем повышения числа базофилов, по-видимому, произошел вследствие поступления антигена в организм птиц [5]. Достоверные изменения количества таких

клеток в группах, зараженных *S. typhimurium*, не столь выраженные, однако отличаются от показателей второго опыта. Сдвиг был в сторону возрастания абсолютного и относительного содержания, но в группе IIa фиксировался только на 1 сутки после заражения, в среднем на 55 %, в отличие от показателей цыплят группы IIIa, у которых увеличение относительно контрольных данных произошло на первый и третий день и составило 55 % и 57 % соответственно (Таблица 1).

Таблица 1 – Динамика количества различных видов лейкоцитов крови цыплят опыта «а» (*Salmonella typhimurium*), $10^9 \cdot \text{л}^{-1}$

сутки	Группа	Моноциты	Лимфоциты	Эозинофилы	Псевдо-эозинофилы	Базофилы
1	Ia	0,46±0,08	13,1±1,13	2,95±0,57	16,1±1,57	0,39±0,05
	IIa	3,97±1,36**	10,43±0,74*	2,79±0,54	20,5±0,99	1,01±0,13**
	IIIa	1,57±0,41**	7,91±0,97**	3,17±0,48	18,8±1,64	0,86±0,12**
3	Ia	0,81±0,29	12,0±1,41	2,09±0,21	14,5±0,71	1,29±0,36
	IIa	0,54±0,14	14,0±0,91	1,23±0,23*	17,8±1,16	1,03±0,18
	IIIa	5,57±0,43*	7,97±0,61*	0,78±0,21**	21,9±0,99**	1,48±0,31
5	Ia	0,31±0,01	11,9±0,52	1,23±0,14	16,8±1,34	0,46±0,06
	IIa	0,61±0,12**	14,6±1,24	1,46±0,42	19,3±1,19	0,36±0,01
	IIIa	2,46±0,52**	6,14±0,63**	1,08±0,29	23,9±1,48 *	1,12±0,21**
7	Ia	0,32±0,06	14,7±1,02	0,61±0,14	13,1±0,47	0,27±0,01
	IIa	0,43±0,06	16,4±0,85	0,64±0,16	14,2±0,63	0,33±0,01
	IIIa	3,31±0,71**	8,35±0,74**	0,37±0,05	19,1±1,09**	0,54±0,17
9	Ia	0,78±0,29	13,4±1,08	0,93±0,11	16,5±1,01	0,39±0,07
	IIa	0,33±0,01	12,1±0,54	1,74±0,41	19,5±0,97*	0,33±0,01
	IIIa	2,54±0,99	10,3±1,35	0,59±0,13	20,9±1,02**	0,67±0,21

** – статистически достоверные различия между значениями в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при $p < 0,01$; * – статистически достоверные различия между значениями в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при $p < 0,05$

Предполагают, что базофилы, в результате парентерального проникновения чужеродных белков, могут играть определенную роль в фагоцитарной защите [9]. Вероятно, повышение количества базофилов связано с осуществлением этой функции в результате воздействия *S. typhimurium*. При этом наличие только кратковременного повышения в группе IIa и отсутствие каких-либо изменений в группе IIb является следствием воздействия энрофлоксацина. Маловероятным является развитие базофилии вследствие возникновения аллергии на фоне развития бактериального процесса, так как в подобных случаях отмечается эозинофилия [2]. В прове-

денных опытах зафиксирована эозинопения, которая наиболее отчетливо проявляется у петушков, зараженных *S. enteritidis*, практически во все дни исследования (Таблица 2).

Так, цыплята группы IIb имели наиболее продолжительные достоверные изменения: абсолютное и относительное содержание эозинофилов было снижено сразу на следующий день после заражения и составило соответственно 53 % и 61 %, и продолжало уменьшаться в остальные дни исследования. Такой сдвиг непосредственно отражал формирование инфекционного процесса в организме, вызванного бактерией *S. enteritidis*.

Таблица 2 – Динамика соотношения различных видов лейкоцитов крови цыплят опыта «б» (*Salmonella enteritidis*), %

Сутки	Группа	Моноциты	Лимфоциты	Эозинофилы	Псевдо-эозинофилы	Базофилы
1	Ib	1,5±0,22	39,2±3,55	2,25±0,39	13,8±0,95	1,68±0,32
	IIb	6,7±1,73**	31,7±3,23	0,84±0,31*	18,8±1,93	0,98±0,44
	IIIb	2,5±0,62	28,2±2,57*	1,04±0,33*	22,3±0,95**	0,60±0,17*
3	Ib	1,9±0,31	40,8±1,19	1,75±0,38	49,5±1,84	0,76±0,13
	IIb	2,2±0,61	34,3±2,67	2,19±0,37	55,0±4,06	0,84±0,12
	IIIb	11,2±2,82**	20,5±3,48**	0,80±0,15*	64,0±5,75	0,93±0,34
5	Ib	2,0±0,52	50,2±3,24	3,3±0,33	43,3±3,59	0,35±0,05
	IIb	2,8±0,61	35,2±2,71**	3,2±0,83	57,3±2,69**	0,49±0,11
	IIIb	12,0±3,32**	16,5±1,78**	1,7±0,42*	68,1±3,58**	0,55±0,12
7	Ib	2,0±0,82	41,0±2,49	2,3±0,76	53,5±2,21	1,2±0,17
	IIb	2,1±0,41	42,0±3,09	2,2±0,48	52,5±2,75	1,2±0,17
	IIIb	6,3±1,49*	31,7±3,17	1,2±0,17	57,3±3,76	3,5±0,56*
9	Ib	1,6±0,49	32,7±1,86	6,5±0,34	58,0±1,75	1,2±0,17
	IIb	1,2±0,17	31,3±1,02	7,4±0,81	58,8±1,05	1,3±0,21
	IIIb	9,7±3,13**	21,7±2,63**	1,8±0,31**	64,5±1,91	2,3±0,42*

** – статистически достоверные различия между значениями в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при $p < 0,01$; * – статистически достоверные различия между значениями в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при $p < 0,05$

Снижение относительного и абсолютного количества эозинофилов в группе IIb происходит только на 1 сутки после заражения и отличается от контрольных данных на 60 %. В первом опыте, у цыплят группы Ia, эозинопения была кратковременной и зафиксирована только на 3 сутки. Уменьшение относительного и абсолютного содержания эозинофилов у пестушков группы IIIb проявилось только на первые сутки после заражения и составило 70 % и 62 %, после чего достоверные отличия были выявлены только в последний день исследования. Зачастую, эозинофилия сопровождается лимфопенией и некоторым увеличением количества псевдоэозинофилов [13]. Достоверное выраженное снижение числа лимфоцитов проявилось в обоих опытах, при этом существенное отличие в относительном и абсолютном содержании зафиксировано у экспериментально зараженных цыплят, которым энрофлоксацин не выпаивался. Лимфопения может быть связана с развитием иммунодефицита, блокированием лимфопоэза в результате воздействия сальмонеллезной инфекции.

Уменьшение количества лимфоци-

тов у цыплят группы Ia достоверно проявилось только в первые сутки после заражения, что отразилось в снижении абсолютных и относительных значений на 20 % и 32 %, а в группе IIb на пятый день исследований достоверно снизилось содержание данных клеток относительно контрольных показателей на 29 %. Известно, что у птиц лимфопения имеет относительное значение, при этом обычно она связана с увеличением количества полиморфно-ядерных лейкоцитов [3].

Достоверные изменения абсолютного содержания псевдоэозинофилов в обоих опытах у цыплят, получавших энрофлоксацин, мало выражены. В группе Ia зафиксировано повышение количества на 15 % относительно контрольных данных в последний день исследования, а у цыплят группы IIb увеличение численности произошло только на пятые сутки. В группе IIIa зафиксировано повышение абсолютно количества псевдоэозинофилов на протяжении всего эксперимента. Вероятно, подобная псевдоэозинофилия обусловлена фагоцитарной активностью клеток, они первыми вступают во взаимодействие с микробами, осуществляя, тем самым, за-

пуск каскада ответных иммунных реакций.

У петушков группы IIIb псевдозозинофилия была менее продолжительной. Так, увеличение абсолютного содержания этих клеток произошло только на первые, третьи и пятые сутки исследования и составило 38 %, 39 % и 31 % соответственно, по сравнению с контрольными данными. Такой эффект можно связывать с усиленным подавлением фагоцитоза бактериями *S. enteritidis*, которые ингибировали первичную реакцию иммунной защиты, осуществляемой псевдозозинофилами, что привело к активации макрофагов. Это подтверждается достоверным длительным моноцитозом, который зарегистрирован, начиная с третьих суток и на протяжении остального времени исследования.

В группе IIIa отмечено повышение количества моноцитов в крови цыплят относительно контрольных значений на первые, третьи, пятые и седьмые сутки после заражения, но затем показатель приходит в норму. Подобный моноцитоз может являться «моноцитарной защитной фазой», т.е. периодом преодоления инфекционного заболевания [9].

В группах II обоих опытов повышение числа моноцитов было кратковременным, а показатели не выходили за пределы нормы. Вероятно, этот единовременный сдвиг взаимосвязан с непродолжительной псевдозозинофилией, так как известно, что увеличение количества моноцитов может быть обусловлено ростом численности полиморфноядерных лейкоцитов [7].

Заключение. Проведенные исследования показали, что энрофлоксацин эффективен в отношении изученных серотипов сальмонелл, не оказывает при этом существенного влияния на лейкоцитарную формулу крови птиц. В обоих опытах в группах цыплят, получавших фторхинолон, подавление бактериальной инфекции было более выраженным. Вероятно, энрофлоксацин кроме непосредственного воздействия на бактерии, взаимодействует с системой клеточного неспецифического иммунитета и способствует усилению ее влияния. Такое положение в обоих опытах подтверждают данные, полученные от экспериментально зараженных петушков

групп III, у которых достоверные изменения лейкоформулы были более длительными и значимыми. Анализируя продолжительность фиксируемых сдвигов в лейкограмме у таких цыплят, можно предположить, что *S. enteritidis* оказывает более сильное влияние на иммунную систему птиц, подавляя действие псевдозозинофилов. *S. typhimurium*, воздействуя на организм, в меньшей степени подавляет иммунные реакции, однако не теряет своей активности на протяжении длительного времени, также вызывая токсический эффект.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Болотников, И.А. Гематология птиц / И.А. Болотников, Ю.В. Соловьев. – Л.: Наука, 1980. – С. 33-34
2. Болотников, И.А. Стресс и иммунитет у птиц / И.А. Болотников, В.С. Михкиева, Е.К. Олейник. – Л., 1983. – 118 с.
3. Васильев, Ю.Г. Ветеринарная клиническая гематология / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, А.И. Любимов. – СПб: Лань, 2015. – 656 с.
4. Джавадов, Э.Д. Изучение иммунной активности образцов инактивированных вакцин против сальмонеллеза птиц / Э.Д. Джавадов, А.С. Дубовой, М.Е. Дмитриева [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2010. – № 2. – С. 8-13.
5. Козинец, Г.И. Исследование системы крови в клинической практике / Г.И. Козинец, В.А. Макаров. – М.: Триада-Х, 1997. – 219 с.
6. Корелла, Х.С. Сальмонеллез птиц и перспективы борьбы с ним / Х.С. Корелла // БИО. – 2018. – № 6 (213). – С. 10-11.
7. Мейер, Д. Ветеринарная лабораторная медицина: Интерпретация и диагностика / Д. Мейер, Д. Харви. – М.: Софион, 2007. – 456 с.
8. Моисеева, А.А. Влияние ципрофлоксацина на лейкоцитарную формулу крови цыплят при экспериментальной стафилококковой инфекции / А.А. Моисеева, В.Н. Скворцов, А.А. Присный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 239 (III). – С. 171-176.
9. Никитин, В.Н. Атлас клеток кро-

ви сельскохозяйственных и лабораторных животных / В.Н. Никитин. – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1949. – 48 с.

10. Поломошнов, Н.А. Эпизоотическая ситуация при сальмонеллезе кур / Н.А. Поломошнов, Л.А. Малышева // Международный вестник ветеринарии. – 2011. – № 2. – С. 6-9.

11. Сайфутдинова, Л.В. Лейкоциты и их информативность в оценке напряженности стресс-реакции у кур-несушек / Л.В. Сайфутдинова, М.А. Дерхо // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1 (75). – С. 136-139.

12. Скворцов, В.Н. Сравнительная лечебно-профилактическая эффективность антимикробных препаратов при экспериментальном сальмонеллезе цыплят / В.Н.

Скворцов, Д.В. Юрин, А.А. Присный [и др.] // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2019. – № 2 (12). – С. 28-31.

13. Харлап, С.Ю. Стресс-реакция как индикатор адаптационного потенциала гибридных цыплят кросса ломан-белый / С.Ю. Харлап // Автореферат дисс. ... канд. биол. наук. – Казань, 2017. – 24 с.

14. Юрин, Д.В. Острая токсичность норфлоксацина для цыплят / Д.В. Юрин, В.Н. Скворцов, А.А. Присный [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 46-49.

15. Foley, S.L. Population Dynamics of *Salmonella enterica* Serotypes in Commercial Egg and Poultry Production / S.L. Foley, R. Nayak, I.B. Hanning [et al.] // Applied and Environmental Microbiology. – 2011. – Vol. 77 (13). – P. 4273-4279.

ЛЕЙКОГРАММА КРОВИ ЦЫПЛЯТ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭНРОФЛОКСАЦИНА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ САЛЬМОНЕЛЛЕЗЕ

Присный А.А., Моисеева А.А.
Резюме

Целью представленной работы является исследование влияния энрофлоксацина на показатели системы белой крови у цыплят в условиях экспериментального сальмонеллеза. В ходе двух опытов («а» и «б») осуществляли экспериментальное заражение цыплят культурами *Salmonella typhimurium* и *Salmonella enteritidis*. Цыплята одной из инфицированных групп в каждом опыте за сутки до и в течение четырех суток после заражения получали вместе с водой энрофлоксацин в дозе 200 мг/л. На основании анализа лейкоформулы установлено, что *S. enteritidis* оказывает более существенное влияние на иммунную систему птиц, подавляя действие полиморфноядерных лейкоцитов. *S. typhimurium* в меньшей степени подавляет иммунные реакции, при этом не теряет своей активности, вызывая токсический эффект на протяжении длительного времени.

EFFECT OF ENROFLOXACIN ON CHICK BLOOD LEUKOGRAM IN EXPERIMENTAL SALMONELLOSIS

Prisnyi A.A., Moiseeva A.A.
Summary

The purpose of the presented article is to study the influence of Enrofloxacin on the white blood system indices in chickens in conditions of experimental salmonellosis. In two sites (“a” and “b”) experimental infestation of chickens with *Salmonella typhimurium* and *Salmonella enteritidis* cultures was performed. The chicks of one of the infected groups in each experiment received 200 mg/l of Enrofloxacin with water 24 hours before and four days after infection. On the basis of leukogram analysis it can be assumed that *S. enteritidis* has a more significant effect on the immune system of birds, suppressing the effect of heterophiles. *S. typhimurium* inhibits immune reactions to a lesser extent, without losing its activity, causing a toxic effect over a long period of time.

УЛУЧШЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА И ИНКУБАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ ЯИЦ КУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ ДОБАВКИ (ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ)

Пыхтина Л.А. – д.с.-х.н., профессор, Улитко В.Е. – д.с.-х.н., профессор,
Гуляева Л.Ю. – к.с.-х.н., доцент, Десятов О.А. – к.с.-х.н., доцент,
Савина Е.В. – к.с.-х.н., доцент, Семёнова Ю.В. – к.с.-х.н., доцент

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

Ключевые слова: несушка, продуктивность, инкубация, состав яйца, выводимость и категория яиц, антиоксидантная биодобавка

Keywords: laying hen, productivity, incubation, egg composition, hatchability and category of eggs, antioxidant dietary supplement

Увеличение темпов производства яиц и улучшение их инкубационных качеств во многом зависит от применения научно-обоснованной системы нормированного полноценного питания птицы. Однако в настоящее время комбикормовая промышленность ещё не в полной мере обеспечивает производство кормов, сбалансированных по всем питательным и биологически активным веществам. Многочисленные исследования позволили высоко оценить роль витаминов в кормлении племенных кур-несушек. Большой интерес среди них вызывают каротиноиды, как антиоксиданты, функции которых многогранны. Они принимают участие во всех процессах обмена веществ, роста, развития и размножения птицы, в реакциях свободнорадикального окисления, способствуют усвоению органических и минеральных веществ комбикорма через клеточные мембраны [3, 4, 11]. Следует отметить, что недостаточное количество каротиноидов и витаминов в рационе кур усиливает воздействие окислительных радикалов, что отрицательно сказывается не только на выводимости яиц, но и на выживаемости молодняка в первые дни жизни [1, 2, 5]. Таким образом, включение в условия промышленного комплекса в состав комбикорма для молодняка, а в последующем и для кур-несушек родительского стада антиоксидантных кормовых добавок, позволит существенно повысить естествен-

ную резистентность их организма и уменьшить количество применяемых антибактериальных препаратов, что особенно актуально в отношении профилактики гипо- и авитаминозов, стрессов, болезней репродуктивной системы.

Цель работы – изучить в условиях промышленного комплекса на большом поголовье молодняка родительского стада, а в последующем и кур-несушек, эффективность обогащения их комбикорма антиоксидантной витаминной добавкой липосомальной формы «Липовитам Бета» и выяснить её влияние на их продуктивность и инкубационные качества яиц.

Материал и методы исследований. Для проведения производственных испытаний (длительностью 464 дня) использовали кур-несушек из выращенных с суточного возраста цыплят молодок родительского стада кросса «Родонит-2». Для этого из них было сформировано по принципу аналогов 2 группы (I-контрольная и II-опытная) по 2475 голов в каждой (исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ и Ульяновской области в рамках научного проекта №19-416-730005). В таблице 1 представлена схема экспериментальных исследований. Кормление птицы всех групп осуществлялось одним и тем же полнорационным комбикормом, среднесуточный расход которого на одну голову, за период опыта был относительно одинаковым – 123,22 и 123,24 г.

Таблица 1 – Схема опытов

Группа	Количество, голов	Условия кормления
I-K	2475	ОР – Основной рацион (комбикорм)
II-O	2475	ОР+240 грамм «Липовитам Бета» на тонну комбикорма

Примечание: здесь и далее I-K – контрольная группа; II-O - опытная

При этом в состав комбикорма для птицы опытной группы вводили в расчете на 1 тонну 240 грамм кормовой добавки липосомальной формы – «Липовитам Бета». В её состав входят такие антиоксидантные вещества как бета-каротин, витамины С, Е, фосфолипиды, бутилоксианизол и сорбит как наполнитель. Контрольной птице скармливали комбикорм без включения в его состав препарата.

На протяжении опыта учитывали по общепринятым в зоотехнии методикам сохранность поголовья, яичную продуктивность, массу яиц с учетом их инкубационных категорий, продуктивность на начальную и среднюю несущку, интенсивность яйцекладки и индекс эффективности яйценоскости. Наряду с этим, определяли качество яиц по содержанию в них белка, желтка, плотности, толщины скорлупы и единиц ХАУ, содержание в желтке каротина, витаминов А, В₂. Инкубационные качества яиц от несушек 26 и 44 недельного возраста определяли путем их инкубации. При этом учитывали их оплодотворенность, выводимость яиц от числа оплодотворенных и вывод молодняка от числа яиц, заложенных на инкубацию.

Оценка экономической эффективности применения в составе комбикорма антиоксидантной добавки липосомальной формы проведена по методике ГУ ВНИИТИПП [9]. Результаты исследований обрабатывали методами математической статистики [7].

Результаты исследований. Включение в состав комбикорма антиоксидантной добавки существенно улучшило не только сохранность поголовья (на 2,62 %), но и яйценоскость кур: на начальную несущку – на 6,16 %, а на среднюю – на 3,78 %, по сравнению соответственно с продуктивностью контрольных несушек – 267,63 и 287,36 яиц. При этом интенсивность яйцекладки возросла с 83,88 % (в контроле) до 87,98 %, а масса яиц увеличилась на 2,40 % (до 60,47 г), что существенно сказалось и на инкубационной категории яиц (Рисунок 1).

Данные рисунка убеждают, что от кур-несушек опытной группы получено на 5,81 % больше яиц крупной категории и на 6,47 % меньше яиц мелкой инкубационной категории при практически таком же уровне, как и у контрольной группы, яиц средней категории.

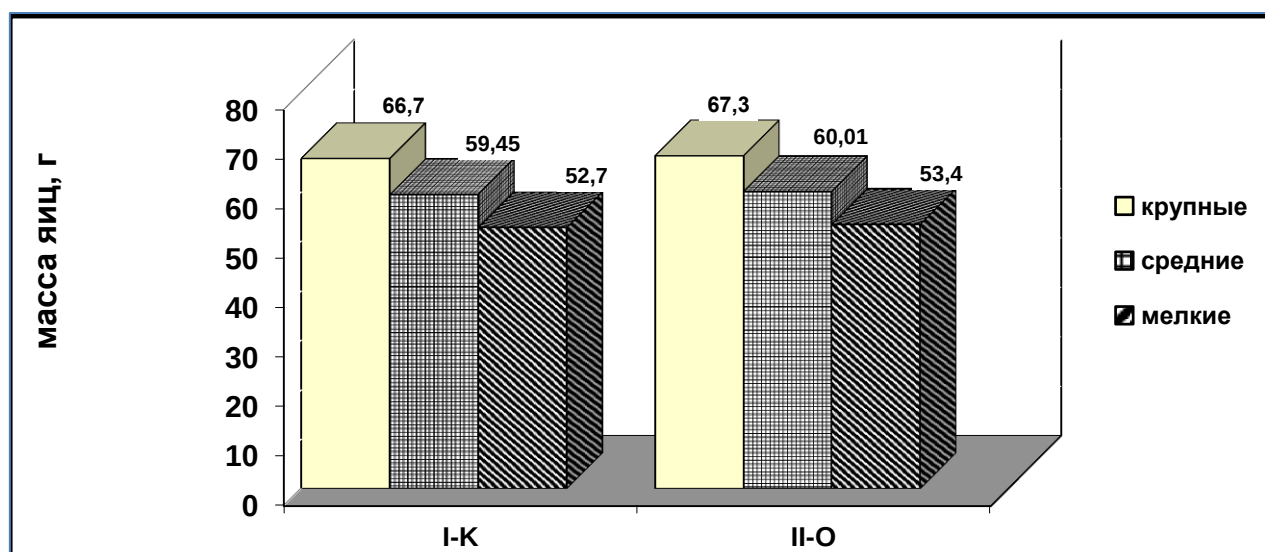


Рисунок 1 – Масса яиц инкубационных категорий, г

Таблица 2 – Морфометрический и химический состав инкубационных яиц кур

Показатель	Группа и возраст кур			
	I-К	II-О	I-К	II-О
	в возрасте 26 недель		в возрасте 44 недели	
Масса яйца, г	56,694±0,097	57,140±0,018*	60,178±0,011	61,136±0,008**
Толщина скорлупы, мкм	0,343±0,004	0,362±0,005*	0,347±0,013	0,376±0,007**
Единица ХАУ	84,30	85,20	84,00	84,30
Плотность яйца, г/см ³	1,073±0,002	1,086±0,001***	1,080±0,002	1,087±0,001**
Масса белка, г	35,160±0,087	35,476±0,016**	36,969±0,110	37,296±0,121*
% к массе яйца	62,017±0,099	62,086±0,039**	61,43±0,298	61,005±0,179*
Высота белка, мм	6,936±0,060	7,141±0,047*	7,127±0,022	7,210±0,020*
Масса желтка, г	15,874±0,073	15,996±0,018	16,766±0,177	17,341±0,111*
% к массе яйца	27,999±0,097	27,994±0,031	27,861±0,298	28,365±0,179**
Содержание в желтке, %				
сухого вещества	50,46±0,08	50,79±0,05**	50,64±0,01	50,98±0,01***
протеина	16,32±0,03	16,49±0,02***	16,61±0,03	16,77±0,03**
жира	32,01±0,07	32,14±0,03	31,78±0,03	31,89±0,02*
углеводов	1,06±0,01	1,08±0,01	1,10±0,01	1,17±0,02
зола	1,07±0,02	1,08±0,03	1,15±0,03	1,15±0,02
В 100 г желтка содержится:				
каротиноиды, мкг/г	18,76±0,19	20,03±0,14***	21,66±0,58	23,33±0,24*
витамин А, мг	1,19±0,02	1,22±0,01***	1,19±0,03	1,23±0,01***
витамин В ₂ , мг	0,27±0,01	0,30±0,04**	0,29±0,03	0,32±0,01***

Примечание: здесь и далее *P<0,05; **P<0,01; *** P<0,001

Наряду с этим на вывод молодняка существенно влияет и толщина скорлупы инкубационных яиц. У кур, потреблявших комбикорм, обогащенный липосомальной антиоксидантной добавкой «Липовитам Бета» она возросла в 26 и 44 недельном возрасте несушек соответственно до 0,362 и 0,376 мкм, против 0,343 и 0,347 мкм (в контроле). Известно, что в яйцах с толстой скорлупой водный и минеральный обмен происходит более интенсивно, что проявляется в более раннем окостенении скелета эмбриона, большей его массе, повышенном выводе и более высоком качестве точного молодняка [6, 8].

У кур-несушек, потреблявших изучаемую добавку, проявляется достоверное (P<0,01) увеличение содержания сухого вещества в желтке яиц в 26 недельном возрасте на 0,33 %, а 44 недельном – на 0,32 %, аналогичные изменения наблюдались и в белковой части яйца. В производственных исследованиях нами изучено содержание в желтке яиц каротиноидов, витаминов А и В₂, поскольку при их недостатке в инкубационных яйцах рост зародыша задерживается, сильно возрастает смертность, а во многих случаях проявляются патологические изменения зародыша в целом и в отдельных его органах и тканях.

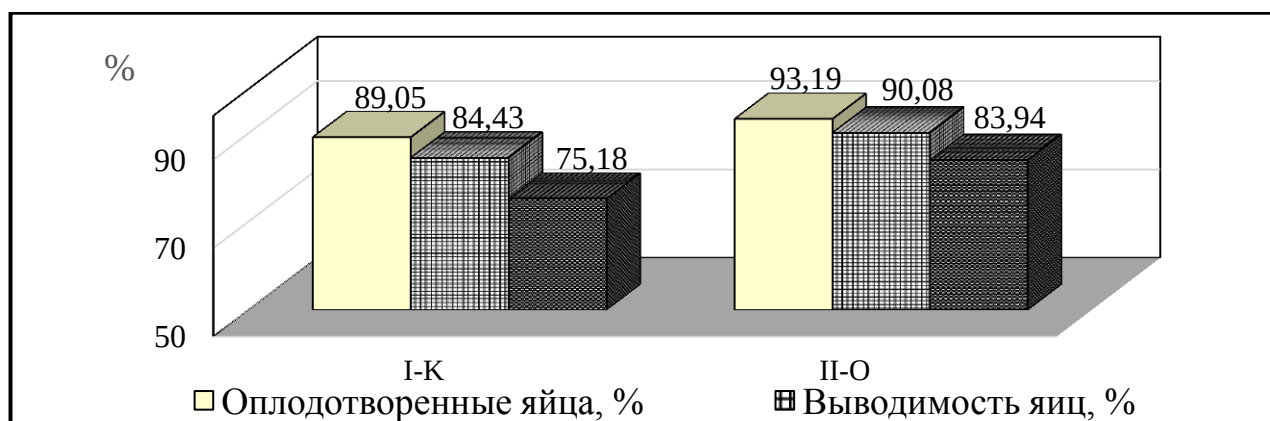


Рисунок 2 – Результаты инкубации яиц кур-несушек

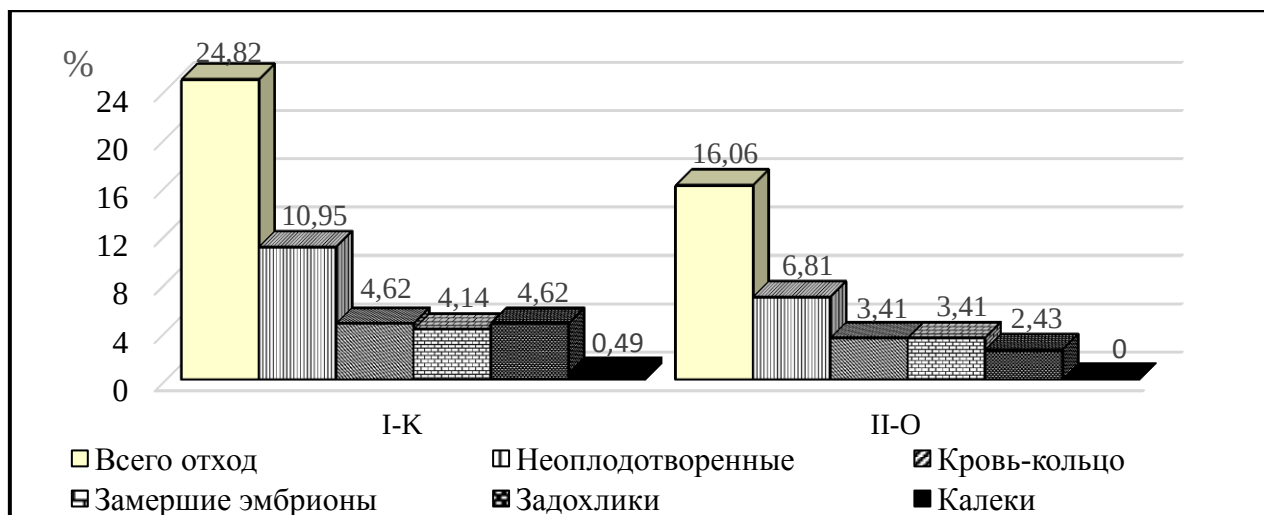


Рисунок 3 – Отход яиц после инкубации, %

Установлено, что яйца кур опытной группы достоверно ($P < 0,05-0,001$) превосходили по содержанию в их желтке каротиноидов, витамина А и витамина В₂, что обусловило больший (на 0,76 %) по этой группе несущек выход яиц пригодных для инкубации, а их оплодотворяемость была больше на 4,14 %, чем яиц контрольных несущек (Рисунки 2, 3).

В итоге общий отход инкубации в опытной группе составил 16,06 % против 24,82 % при инкубации яиц контрольных несущек, в связи с этим выводимость яиц и вывод молодняка возросли соответственно до 90,08 и 83,94 %, против 84,43 и 75,18 % в контроле.

Улучшение инкубационных качеств яиц кур-несущек под воздействием потребляемого ими комбикорма, обогащенного антиоксидантной добавкой липосомальной формы, снижает себестоимость и повышает рентабельность выращивания одной молодки с 26,76 % до 33,06 %.

Заключение. Данные производственных исследований дают основание утверждать, что препарат «Липовитам Бета» в рационах большого поголовья молодняка родительского стада, и в последующем кур-несущек, является эффективным средством повышения яичной продуктивности и сохранности поголовья, положительно влияет на биодоступность и депонирование витаминов и каротиноидов в яйце несущек, что способствует улучшению инкубационных качеств их яиц, а производственные затраты на приобрете-

ние препарата в значительной степени окупаются за счет получаемой продукции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Андрианова, Е.Н. Люпин в кормлении кур-несущек родительского стада / Е.Н. Андрианова, И.А. Егоров, Е.Н. Григорьева [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – № 2. – С. 326-336.
2. Барихина, М.Ю. Влияние кормовой добавки гидролактин на морфобиохимические и инкубационные качества яиц кур-несущек / М.Ю. Барихина, Е.В. Шацких // Аграрный вестник Урала. – 2012. – №10 (2). – С. 27-28.
3. Галачиев, А.М. Продуктивные показатели кур-несущек при скормливании в составе рациона антиоксидантов / А.М. Галачиев, Ц.Б. Каиров, М.Э. Кебеков // Вестник научных трудов молодых учёных, аспирантов, магистрантов и студентов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». – Владикавказ. – 2018. – С. 357-361.
4. Зеленкова, Г.А. Влияние минеральных и биологически активных веществ на воспроизводительные качества кур-несущек / Г.А. Зеленкова, А.П. Пахомов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1 (39). – С. 64-68.
5. Иванов, С.М. Качественные показатели инкубационных яиц при использовании в рационах птицы родительского стада тыквенного жмыха, обогащенного биодоступной формой йода / С.М. Иванов, З.Б. Комарова, Берко Т.В. [и др.] // Изве-

ствия Нижневолжского аграрноуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 1(41). – С. 141-148.

6. Карапетян, А.К. Химический состав инкубационного яйца кур при использовании сорго сорта «Камышенское 75» в комбикормах / А.К. Карапетян, О.В. Корнеева, М.В. Струк // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию кафедры Технологии производства и переработки продуктов животноводства и 55-летию кафедры Иностранных языков, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья». – Тюмень. – 2019. – С. 37-40.

7. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1970. – 256 с.

8. Позднякова, Н. Оценка качества суточных цыплят / Н. Позднякова // Птицеводство. – 2010. – № 2. – С.24-25.

9. Трухина, Т.Ф. Методические рекомендации по калькулированию себестоимости пищевой продукции на птицефабриках яичного направления / Т.Ф. Трухина. – М.; ГУ ВНИИПП, 2005. – 108 с.

10. Тушеков, Т.М. Разведение сельскохозяйственных животных и птицы / Т.М. Тушеков, А.А. Коровушкин. – Московская полиграфия, 2010. – 692 с.

11. Штеле, А.Л. Биологические и зоотехнические факторы образования полноценных яиц / А.Л. Штеле // Птицеводство. – 2011. – № 9. – С. 19-24.

УЛУЧШЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА И ИНКУБАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ ЯИЦ КУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ ДОБАВКИ (ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ)

Пыхтина Л.А., Улитко В.Е., Гуляева Л.Ю., Десятов О.А., Савина Е.В., Семёнова Ю.В.
Резюме

В условиях промышленной технологии исследовано влияние комплексной антиоксидантной витаминной добавки липосомальной формы «Липовитам Бета» в составе комбикорма на развитие молодняка родительского стада и на последующие воспроизводительные и инкубационные качества яиц кур-несушек из этого родительского стада. Исследования проводили на двух больших группах кур кросса «Родонит-2» (по 2475 голов в каждой). Полученные результаты дают основание утверждать, что антиоксидантный комплекс витаминов, заключенный в липосому, выполняющую роль хранилища и являющуюся идеальным переносчиком не только содержащихся в добавке биологически активных веществ, но и веществ рациона, повышает яйценоскость кур на начальную и среднюю несушку соответственно на 6,16 % (284,11 штук) и 3,78 % (298,21 штук), при улучшении их морфометрических и биохимических показателей. Под влиянием антиоксидантной добавки «Липовитам Бета» оплодотворенность яиц увеличивается на 4,14 %, а выводимость и вывод молодняка соответственно на 5,65 и 8,76 %, в сравнении с контролем. В связи с этим кормовая добавка «Липовитам Бета» рекомендуется для широкого производственного внедрения. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Ульяновской области в рамках научного проекта №19-416-730005.

IMPROVEMENT OF THE MORPHOMETRIC COMPOSITION AND OF THE INCUBATION QUALITY OF CHICKEN EGGS WHEN USING ANTIOXIDANT ADDITIVE IN THE DIET (PRODUCTION EXPERIENCE)

Pykhtina L.A., Ulitko V.E., Gulyaeva L.Yu., Desyatov O.A., Savina E.V., Semenova Yu.V.
Summary

In the conditions of industrial technology, the influence of a complex antioxidant vitamin Supplement of liposomal form "Lipovitam Beta" in the compound feed on the development of young stock of the parent stock and on the subsequent reproductive and incubation qualities of eggs of laying hens from this parent stock was studied. Research was conducted on two large groups of cross-country chickens "Rodonit-2" (2475 heads each). The obtained results suggest that the antioxidant complex of vitamins enclosed in the liposome, which serves as a storage and is an ideal carrier not only of biologically active substances contained in the Supplement, but also of dietary substances, increases the egg production of hens for the initial and average laying hens by 6.16 (284.11 pieces) and 3.78 % (298.21 pieces), respectively, while improving their morphometric and biochemical indicators. Under the influence of the antioxidant Supplement "Lipovitam Beta", the fertilization of eggs increases by 4.14 %, and the hatchability and output of young animals, respectively, by 5.65 and 8.76%, in comparison with the control. In this regard, the feed Supplement "Lipovitam Beta" is recommended for a broad industrial implementation. The reported research was funded by Russian Foundation for Basic Research and the government of the Ulyanovsk Region, grant № 19-416-730005.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-211-214

УДК 615.9

ИССЛЕДОВАНИЕ НА КРОЛИКАХ МЕСТНО-РАЗДРАЖАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ АНТИОКСИДАНТА 4,4'-БИС (2,6-ДИТРЕТБУТИЛФЕНОЛА)

Сабитов М.Р.¹ – аспирант, Мухаммадиев Риш.С.² – к.б.н., Шарипова Д.М.² – аспирант, Валиуллин Л.Р.² – к.б.н., Хакимова Г.А.³ – к.б.н., Ахмадуллин Р.М.³ – к.х.н.

¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан»

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

³НТИЦ «AhmadullinS – Наука и Технологии»

Ключевые слова: кормовой антиоксидант, 4,4'-бис (2,6-дитретбутилфенол), консерванты, местно-раздражающие действие

Keywords: feeder antioxidant, 4,4'-bis (2,6-di-tert-butylphenol), preservatives, locally irritating action

Обеспечение качественным кормовым сырьем является приоритетным направлением в интенсивном производстве животноводческой продукции. Применение различных биологически активных соединений для повышения сохранности кормового сырья (консерванты, антиоксиданты и другие) является основным фактором, способствующим предотвращению развития плесневых грибов [2, 6, 8], окислению липидов, аминокислот и разруше-

нию витаминов [7, 13]. Антиоксиданты [1, 9, 10], применяемые на рынке животноводства, ограничены разнообразием выбора (сантохин, дилудин, ионол и другие), многие из них являются дорогостоящими и низкоэффективными [12]. Ионол, представляющий собой пространственно-затрудненный фенольный (ПЗФ) антиоксидант, применяется также при стабилизации нефтепродуктов и каучуков. В ряду антиоксидантов с ПЗФ фрагментами ши-

рокую известность получил 4,4'-бис (2,6-дитретбутилфенол) [4, 5, 6].

В связи с вышеизложенным, целью настоящего исследования явилось изучение местно-раздражающего действия нового кормового антиоксиданта 4,4'-бис (2,6-дитретбутилфенола) [11] на лабораторных кроликах [3].

Материал и методы исследования. В экспериментальной работе использовали 4,4'-бис (2,6-дитретбутилфенол) по ТУ 2492-002-40655797-2014. Подопытных животных содержали в индивидуальных

клетках со свободным доступом к пище и воде. На передней стенке клетки были установлены кормушка и автопоилка. В качестве подстилки применяли древесные опилки. Подстилку заранее автоклавились.

Кормление животных проводили в соответствии с зоотехническими нормами. Корма хранили в специально отведенном для этой цели помещении (складе). Снабжение питьевой водой производилось из водопровода, качество воды соответствовало ГОСТ «Вода питьевая».

Таблица 1 – Результаты изучения местно-раздражающего действия антиоксиданта 4,4'-бис (2,6-дитретбутилфенола) на глаза кроликов

Группы животных	Время, ч	Конъюнктив			Роговица	
		Покраснение века	Отек века	Выделения	Помутнение	Площадь поражения
Группа 1 (контроль)	1	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	6	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	24	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	48	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	72	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	96	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Группа 2 (2 мг/кг)	1	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	6	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	24	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	48	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	72	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	96	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Группа 3 (5 мг/кг)	1	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	6	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	24	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	48	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	72	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	96	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Группа 4 (20 мг/кг)	1	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	6	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	24	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	48	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	72	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	96	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует

Животных содержали в контролируемых условиях окружающей среды (при 15-18 °С и 50-65 % относительной влажности). Чистку клеток осуществляли ежедневно. Время адаптации перед началом эксперимента составляло не менее 21 дня. Местно-раздражающее действие антиоксиданта 4,4'-бис (2,6-дитретбутилфенола) оценивали в опыте на кроликах. Для по-

становки пробы готовили масляные растворы препарата в дозах 2, 5 и 20 мг/кг живой массы. Исследование предполагало однократное закапывание одной капли испытуемого раствора на конъюнктиву под верхнее веко правого глаза. Контрольным животным наносили растительное масло. Устанавливали наличие и выраженность гиперемии и отека конъюнктивы, инъек-

цию сосудов склеры, состояние роговицы и радужной оболочки, количество и качество выделений из глаза через 1, 6, 24, 48 и 96 часов после нанесения препарата.

Результаты исследований. Результаты изучения местно-раздражающего действия антиоксиданта 4,4'-бис (2,6-дитретбутилфенола) на глаза кроликов представлены в таблице 1.

По данным таблицы видно, что в контрольной и опытных группах после нанесения антиоксиданта 4,4'-бис (2,6-дитретбутилфенола) на слизистую оболочку глаза не наблюдали изменений конъюнктивы (покраснения, выделений и отека века) и роговицы (помутнение и площадь поражения).

Заключение. Таким образом, выполненные исследования свидетельствуют о том, что при воздействии исследуемого соединения в дозе 2 мг/кг и при повышении дозировки десятикратно – до 20 мг/кг, общее состояние животных удовлетворительное, поведение соответствует данному виду животного.

У опытных животных наблюдались интенсивные двигательные движения, активные передвижения по клетке, движения животных были скоординированы, реакция на звуковые, тактильные и болевые раздражители была сохранена, судороги отсутствовали. Шерстный покров гладкий, блестящий, волос прочно удерживается в волосяной луковице. Слизистые оболочки бледно-розового цвета, без кровоизлияний и изъязвлений. В результате исследования было установлено, что антиоксидант 4,4'-бис (2,6-дитретбутилфенол) не имеет побочного действия, не обладает местно-раздражающим действием, что указывает на его безвредность и безопасность для животных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абушаев, М.А. Возможности использования антиоксидантов различной природы в практике животноводства / М.А. Абушаев, Н.В. Шкаев // Экологические основы прогрессивных технологий: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Изд-во: Пензенская ГСХА. – 2015. – С. 3-7.
2. Аджиев, Д.Д. Зоотехнические по-

казатели кроликов разного пола и возраста при введении в их рацион антиоксидантного препарата «Евротокс Plus dry» / Д.Д. Аджиев // Кролиководство и звероводство. – 2012. – № 2. – С. 8-10.

3. Ахмадуллин, Р.М. Исследование стабилизирующей эффективности термостабилизаторов бисфенол-5 и вулканокс bkf при производстве бутадиен-нитрильного каучука / Р.М. Ахмадуллин, И.А. Каримов, И.Ф. Ахметшин [и др.] // Каучук и резина. – 2017. – Т. 76. – № 4. – С. 210-213.

4. Ахмадуллин, Р.М. Особенности стабилизирующего действия фенольного антиоксиданта 4,4'-бис (2,6-ди-трет-бутилфенол) в процессе старения каучуков / Р.М. Ахмадуллин, Г.Н. Нугуманова, Н.А. Мукменева [и др.] // Каучук и резина. – 2006. – № 10. – С. 12-14.

5. Ахмадуллин, Р.М. Эффективность 4,4'-бис (2,6-ди-трет-бутилфенол) при стабилизации изопренового каучука и полипропилена / Р.М. Ахмадуллин, Д.Р. Гатиятуллин, Л.А. Васильев [и др.] // Журнал прикладной химии. – 2015. – Т. 88. – Вып. 5. – С. 792-797.

6. Валиуллин, Л.Р. Поиск эффективных адсорбентов для профилактики сочетанных микотоксикозов у животных / Л.Р. Валиуллин, А.Р. Валиев, Э.И. Семенов [и др.] // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2012. – № 2 (8). – С. 86-88.

7. Доровских, В.А. В мире антиоксидантов: Учеб. пос. для самостоятельной работы студентов высших учебных заведений / В.А. Доровских, С.С. Целуйко, Н.В. Симонова [и др.] // ГБОУ ВПО Амурская ГМА. Благовещенск. – 2012. – 112 с.

8. Идиятов, И.И. Противогрибковая активность гиперразветвленных полиэфирполиолов / И.И. Идиятов, С.Р. Галлямова, Л.Р. Валиуллин [и др.] // Успехи медицинской микологии. – 2019. – Т. 20. – С. 416-419.

9. Кононенко, С.И. Биолого-продуктивный потенциал лактирующих коров при скармливании антиоксидантов / С.И. Кононенко, Р.Б. Темираев, А.А. Газдаров // Труды Кубанского ГАУ. Краснодар. – 2011. – № 32. – С. 163-165.

10. Стеновская, Л.Н. Эффективность скармливания дилудина и ионола бычкам при выращивании на мясо / Л.Н. Стеновская // Материалы региональной конф. молодых ученых и специалистов. – Оренбург. – 1997. – С. 62-63.

11. Волков, А. Обоснование применения активированного энергопротеинового концентрата биогуммикс в животноводстве / А. Волков, Э. Папуниди, Г. Юсупова, Л. [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2017. – № 4. – С. 68-

72.

12. Хохрин, С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных / С.Н. Хохрин – М.: Колос, 2004. – 692 с.

13. Шилов, В.Н. Влияние антиоксиданта Бисфенол-5 на гематологические показатели, рост и развитие цыплят-бройлеров / В.Н. Шилов, Г.А. Хаимова, О.В. Семина [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 12. – С. 53-56.

ИССЛЕДОВАНИЕ НА КРОЛИКАХ МЕСТНО-РАЗДРАЖАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ АНТИОКСИДАНТА 4,4'-БИС (2,6-ДИТРЕТБУТИЛФЕНОЛА)

Сабитов М.Р., Мухаммадиев Риш.С., Шарипова Д.М., Валиуллин Л.Р., Хаимова Г.А.,
Ахмадуллин Р.М.
Резюме

Статья посвящена изучению местно-раздражающего действия нового кормового антиоксиданта – 4,4'-бис (2,6-дитретбутилфенола) на лабораторных животных. Для работы подопытных животных содержали в индивидуальных клетках со свободным доступом к пище и воде. Время адаптации перед началом эксперимента составляло не менее 21 дня. Местно-раздражающее действие антиоксиданта оценивали в опыте на кроликах. Для постановки пробы готовили масляные растворы препарата в дозах 2, 5 и 20 мг/кг живой массы. Экспериментально установлено, что общее состояние животных после введения исследуемого препарата удовлетворительное, поведение соответствует данному виду животного, наблюдались интенсивные двигательные движения, активные передвижения по клетке, судороги отсутствовали, движения животных скоординированы, реакция на звуковые, тактильные и болевые, звуковые раздражители сохранена. Шерстный покров гладкий, блестящий, волос прочно удерживается в волосяной луковице. Слизистые оболочки бледно-розового цвета, без кровоизлияний и изъязвлений.

THE STUDY LOCALLY IRRITATING ACTION OF ANTIOXIDANT 4,4'-BIS (2,6-DI-TERT-BUTYLPHENOL) ON RABBITS

Sabitov M.R., Sharipova D.M., Muhammadiev Rish.S., Valiullin L.R., Khakimova G.A.,
Akhmadullin R.M.
Summary

The article is devoted to the study of the local irritating effect of a new feed antioxidant – 4,4' - bis (2,6-ditertbutylphenol) on laboratory animals. For work, experimental animals were kept in individual cages with free access to food and water. The adaptation time before starting the experiment was at least 21 days. The local irritant effect of the antioxidant was evaluated in the experiment on rabbits. Oil solutions of the drug in doses of 2, 5 and 20 mg/kg of live weight were prepared for the test. It is experimentally established that the General condition of animals is satisfactory, the behavior corresponds to this type of animal, intensive motor movements, active movements in the cage, there are no convulsions, animal movements are coordinated, the reaction to sound, tactile and painful, sound stimuli is preserved. The coat is smooth, shiny, and the hair is firmly held in the hair bulb. The mucous membranes are pale pink in color, without hemorrhages or ulceration.

ПРИМЕНЕНИЕ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ И МОДИФИЦИРОВАННОГО БЕНТОНИТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОТРАВЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Сагдеев Д.Р. – аспирант, Тимофеева С.Н. – аспирант, Вафин И.Ф. – к.б.н., с.н.с.,
Майорова Е.Н. – м.н.с.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и
биологической безопасности»

Ключевые слова: тяжелые металлы, сорбенты, янтарная кислота, гомеостаз

Keywords: heavy metals, sorbents, succinic acid, homeostasis

Загрязнение окружающей среды, выбросы промышленного характера, нерациональное использование природных удобрений и кормовых консервантов – факторы наносящие необратимый ущерб экологической обстановке нашей планеты и являющиеся помехой для решения проблем продовольственного обеспечения населения России, вызванных резким увеличением заболеваемости сельскохозяйственных животных.

Среди неорганических элементов окружающей среды крайне негативно влияющих на все живые организмы являются тяжелые металлы (ТМ). Одни из них необходимы организму для обеспечения нормального функционирования, а другие оказывают противоположное этому действие, вызывая интоксикацию и гибель. Наиболее токсичными среди металлов-загрязнителей являются свинец и кадмий [3, 4, 5].

Именно поэтому корма и их безопасность, а также сохранность продукции сельского хозяйства от воздействия данных экотоксикантов является важным звеном в системе мер здравоохранения. Для решения данной проблемы все чаще применяются энтеросорбенты и разнообразные адаптогены, обладающие биоактивными свойствами, способностью оказывать регулирующее влияние на интенсивность обменных процессов, усиливать функциональную активность органов и систем организма [6, 8].

Все чаще в литературе появляются данные о стимулирующем влиянии янтарной кислоты на гемопозз, поскольку она

участвует в синтезе гемоглобина и оказывает благоприятное влияние на абсорбцию в кишечнике железа и цинка, являющихся антагонистами свинца и снижающими его содержание в тканях животных. Кроме того, янтарная кислота, являясь незаменимым звеном в цикле трикарбоновых кислот, участвует в синтезе АТФ, нормализует энергетический обмен, обладает адаптогенными свойствами, оказывает антигипоксическое и антиоксидантное действие.

Проблему сохранности животных и их продуктивности, в современном мире решают при помощи группы природных алюмосиликатных минералов – бентонитов – уникальных природнобалансированных минеральных комплексов, содержащих до 70 эссенциальных (незаменимых) микроэлементов. При их участии происходит активизация клеточного метаболизма, восстановление механизмов саморегуляции организма, обеспечивается постоянство осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия, стимулируются различные реакции обмена веществ, процессы всасывания, секреции, кроветворения, костеобразования, свертывания крови, выделения из организма недоокисленных продуктов биологического синтеза [11, 17].

В связи с этим целью наших исследований явилось изучение возможности применения янтарной кислоты и модифицированного бентонита для профилактики сочетанного отравления животных кадмием и свинцом.

Материал и методы исследования. Для работы использовали свинца аце-

тат (ГОСТ 4426-75) и кадмия хлорид (ГОСТ 4330-76). В качестве сорбента использовали модифицированный бентонит (Модибент). Модибент – представляет собой сорбирующее средство для перорального использования, предназначенное для применения животным в качестве энтеросорбента при желудочно-кишечных заболеваниях и патологических состояниях, сопровождающихся интоксикацией организма. Модифицируют его путем использования серноокислого цинка. В качестве адаптогена использовали янтарную кислоту.

Экспериментальные исследования проводили на 9 кроликах живой массой 2,0-2,3 кг. Животные были разделены на 3 группы. Первая группа кроликов служила биологическим контролем и получала обычный рацион. Второй группе животных в корм подмешивали свинца ацетата в дозе 2 ПДК (10 мг/кг массы корма) и кадмия хлорид в дозе 2 ПДК (0,6 мг/кг корма). Третья совместно с токсикантами получа-

ли модифицированный бентонит в количестве 2 % от сухого вещества рациона и янтарную кислоту в дозе 25 мг/кг массы тела. Опыты проводили в течении 30 дней, тяжелые металлы и препараты вводились ежедневно.

В ходе эксперимента проводили определение живой массы и следили за поведением животных. Гематологические исследования проводили на гемоанализаторе. Продукты перекисного окисления липидов определяли по Гончаренко М. С., Латиновой А.М. [2], SH-группы тяжелых металлов – колориметрическим методом.

Результаты исследований. Видимых изменений в поведении животных, которые получали обычный рацион и у кроликов, которым вводили с металлами профилактические препараты, не отмечались. Тогда как у животных второй группы изменения в поведении характеризовались снижением поедаемости корма и уменьшением массы тела. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение массы тела кроликов при введении в рацион тяжелых металлов на фоне применения модифицированного бентонита и янтарной кислоты, кг (n=3)

Группа	Срок исследования, сут		Прирост, г
	Начало опыта, кг	Конец опыта, кг	
1	2,03±0,04	2,50±0,07	470
2	2,07±0,11	2,33±0,04	250
3	2,32±0,11	2,73±0,04	410

Как видно из таблицы 1, во второй группе, получавшей только тяжелые металлы прирост массы тела, был ниже в 2 раза по отношению к животным получавших с металлами сорбент и адаптоген. Важным для оценки воздействия тяжелых металлов и оценки эффективности средств профилактики является изучение показателей гомеостаза, к которым относят гематологические и биохимические показатели.

Наиболее выраженные изменения происходили в группе, получавшей тяжелые металлы. Так содержание лейкоцитов на 20 и 30 сутки увеличивалось на 10 и 6,7 %, лимфоцитов на 10,9 и 10,9 %, соответственно. Прослеживалось увеличение содержания гранулоцитов на 10 сутки – на 12 %, с последующим снижением до фонового уровня. Отмечалось снижение количе-

ства эритроцитов и гемоглобина в данные сроки исследования в среднем на 11-12 %. В третьей группе животных, которым с токсикантами вводили в рацион сорбент и янтарную кислоту, морфологические показатели крови не изменялись и характеризовались стабильной динамикой на протяжении всего исследования. Содержание сульфгидрильных групп является одним из основных показателей, определяющих отравление организма тиоловыми ядами. Так у кроликов, получавших корм, contaminated кадмием и свинцом, наблюдалось снижение содержания сульфгидрильных групп в исследуемые сроки на 10,4; 16,8 и 18,9 % от фона. Тенденция к снижению прослеживалась и у животных, получавших с металлами сорбент и янтарную кислоту.

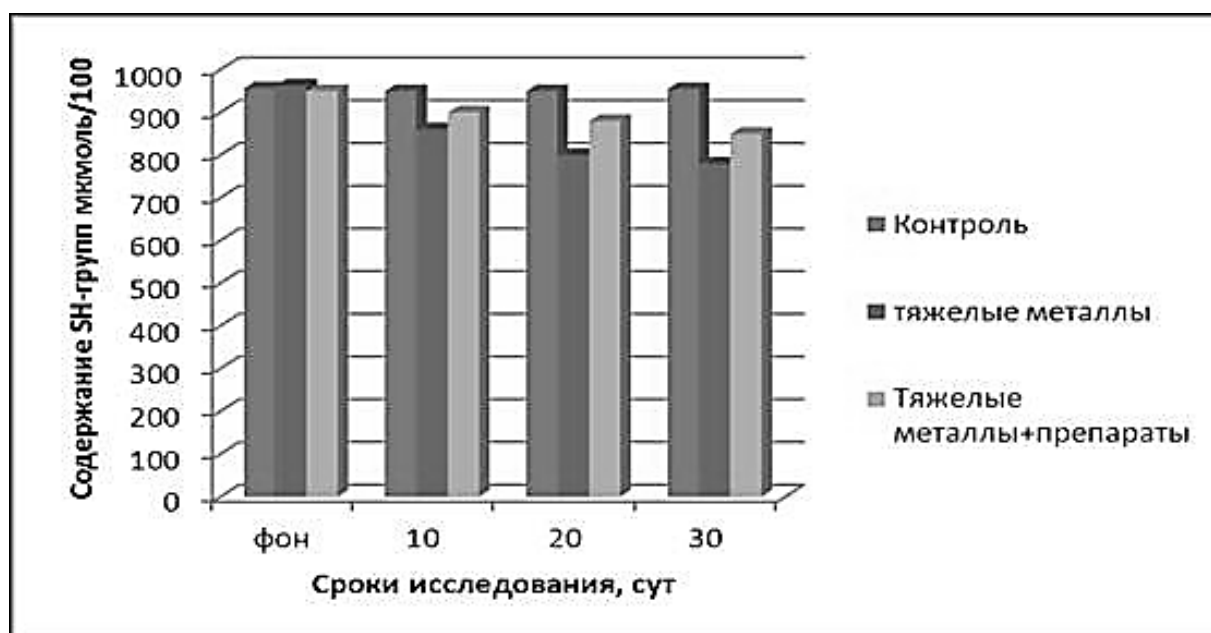


Рисунок 1 – Содержание сульфгидрильных групп при отравлении тяжелыми металлами и применении препаратов

Как видно на диаграмме (Рисунок 1) количество сульфгидрильных групп снижалось на 5,2; 7,3 и 10,5 %. Кадмий и свинец являются тиоловыми ядами, их объединяет способность вступать в химическое взаимодействие с сульфгидрильными группами белков и некоторых ферментов, в результате чего из-за блокады активных радикалов аминокислот нарушается синтез клеточных белков и изменяется активность многих ферментов. С веществами, содержащими SH-группы связано

нормальное функционирование большинства систем организма – проведение нервного импульса, тканевое дыхание, мышечное сокращение, проницаемость клеточных мембран и другие важнейшие функции [1, 7].

О характере изменения процесса перекисного окисления липидов при сочетанном отравлении кадмием и свинцом судили по содержанию его конечного продукта – малонового диальдегида (МДА) в крови.

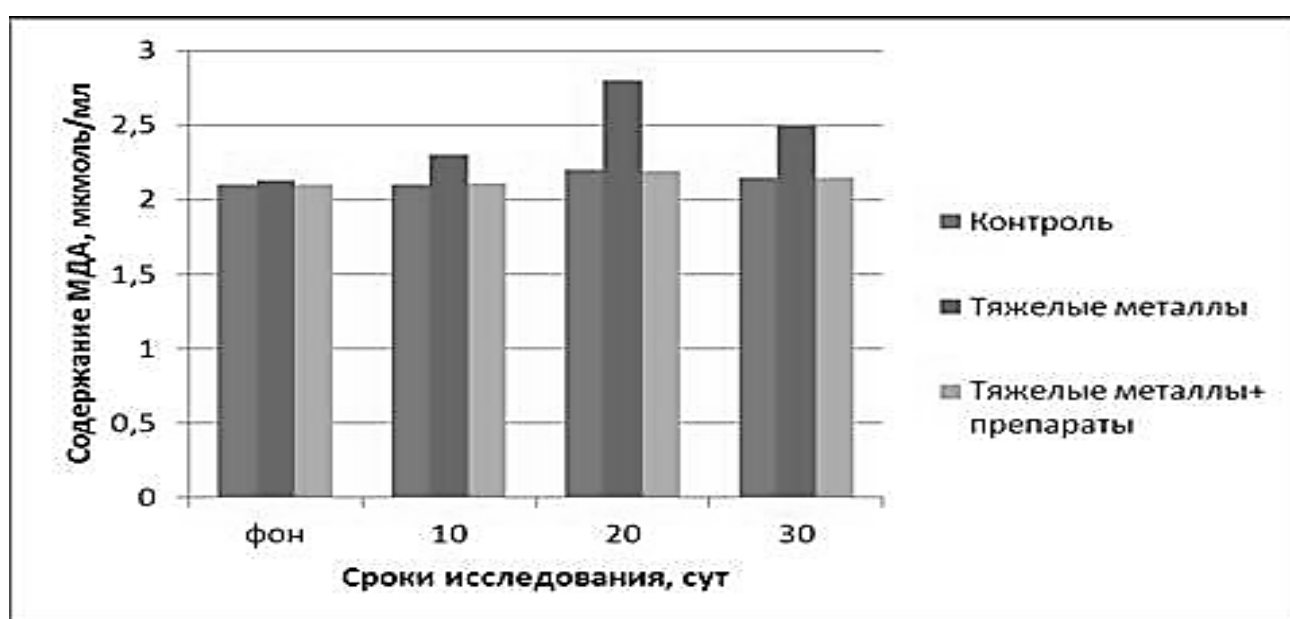


Рисунок 2 – Содержание МДА в крови кроликов при введении в рацион тяжелых металлов на фоне применения модифицированного бентонита и янтарной кислоты (n=3).

Из диаграммы (Рисунок 2) видно, что у животных второй группы, получавших свинец и кадмий, отмечалось увеличение МДА на 20 и 30 сутки исследования на 31 и 19 %, тогда как в группе кроликов, получавших совместно с тяжелыми металлами изучаемые препараты, значимых изменений в содержании данного показателя не происходило.

Процесс липопероксидации является универсальным неспецифическим патогенетическим звеном в развитии многих заболеваний. Цепной характер свободно радикальных процессов и чрезвычайная токсичность образующихся при этом продуктов (гидроперекиси, свободные радикалы и др.) играют существенную роль в патогенезе ряда нозологических форм.

Указанные факторы способствуют снижению резистентности организма, что в определенной мере обусловлено снижением системы антиоксидантной активности крови, которая в норме обезвреживает токсичные продукты метаболизма, образующиеся при пероксидации липидов, что может явиться основной причиной повреждения клеточных мембран. Поступление тяжелых металлов сопровождалось увеличением содержания кадмия и свинца в печени, почках и мышцах соответственно в 17,9; 15,5 и 1,7 раза. Тогда как применение изучаемых препаратов способствовало снижению количества металлов в 1, 2, 3 и 3,5 раза.

Заключение. Сочетанное поступление кадмия и свинца на уровне 2 ПДК в организм животных характеризуется понижением поедаемости корма, снижением прироста массы тела в 2 раза и изменением некоторых показателей гомеостаза. Применение модифицированного бентонита с янтарной кислотой снижает токсическую нагрузку на организм, нормализуя гемато-

логические, биохимические показатели крови и способствуя снижению содержания тяжелых металлов в органах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аргунов, М.Н. Изыскание способов коррекции содержания тяжелых металлов в организме животных / М.Н. Аргунов, Н.В. Мельникова // Мат. I-го съезда вет. фармакологов России. – 2007. – С.88-90.
2. Гончарнко, М.С. Метод оценки перекисного окисления липидов / М.С. Гончарнко, А.М. Латинова // Ла. дело. – 1985. – № 1. – С. 1-60.
3. Зигель, Х. Некоторые вопросы токсичности ионов металлов / Х. Зигель, А. Зигель. – М.: Изд. Мир, 1993. – 368 с.
4. Донченко, Л.В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. – М.: Пищепромиздат, 1999. – 350 с.
5. Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. – М.: Изд. Пищепромиздат, 2001. – 528 с.
6. Курляндский, Б.А. Общая токсикология / Б.А. Курляндский, В.А. Филлов. – М.: Изд. Медицина. – 2002. – 608 с.
7. Лавина, С.А. Влияние ацетата свинца и нитрата кадмия на кинетику ферментативных реакций *in vitro* / С.А. Лавина // Сборник научных трудов Всероссийского НИИ ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 1998. – Т.105. – С. 119-123.
8. Топурия, Г.М. Уровень накопления тяжелых металлов в органах крупного рогатого скота в условиях техногенного загрязнения внешней среды / Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия, Е.П. Мирошникова. // Науч. тр. I междунар. науч.-практ. конф. «Биоэлементы». – Оренбург. – 2004. – С. 203-204.

ПРИМЕНЕНИЕ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ И МОДИФИЦИРОВАННОГО БЕНТОНИТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОТРАВЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Сагдеев Д.Р., Тимофеева С.Н., Вафин И.Ф., Майорова Е.Н.
Резюме

Целью наших исследований явилось изучение возможности применения янтарной кислоты и модифицированного бентонита для профилактики сочетанного отравления животных кадмием и свинцом. Было проведено экспериментальное исследование на кроликах, разделенных на 3 группы, где 1 группа служила биологическим контролем, второй вводили ацетат свинца и кадмия хлорид, третьей – тяжелые металлы вместе с янтарной кислотой и модифицированным бентонитом. По результатам проведенного исследования можно судить о том, что применение модифицированного бентонита с янтарной кислотой нормализует гематологические и биохимические показатели крови при отравлении тяжелыми металлами.

APPLICATION OF SUCCINIC ACID AND MODIFIED BENTONITE FOR PREVENTION OF ANIMAL POISONING BY HEAVY METALS

Sagdeev D.R., Timofeeva S.N., Vafin I.F., Mayorova E.N.
Summary

The purpose of our research was the possibility of using succinic acid and modified bentonite for the prevention of combined poisoning of animals with cadmium and lead. An experimental study was conducted on rabbits, divided into 3 groups, where 1 group served as a biological control, the second was injected with lead acetate and cadmium chloride, the third was heavy metals along with succinic acid and modified bentonite. According to the results of the study, it can be judged that the use of modified bentonite with succinic acid normalizes hematological and biochemical blood parameters.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-219-223

УДК 616:637.18

ВЛИЯНИЕ МОЛОКОСОДЕРЖАЩЕГО ПРОДУКТА С ЗАМЕНИТЕЛЕМ МОЛОЧНОГО ЖИРА НА ОРГАНИЗМ БЕЛЫХ МЫШЕЙ

Самигуллин Д.И. – аспирант, Синельникова А.О.¹ – студент, Волков Р.А.¹ – к.б.н.,
Ежкова А.М.^{1,2} – д.б.н., профессор, Ежков В.О.² – д.в.н., профессор

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

²Татарский НИИХП ФГБУН «Казанский научный центр Российской академии наук»

Ключевые слова: пальмовое масло, растительные жиры, молочные продукты, лабораторные мыши, газожидкостная хроматография

Keywords: palm oil, vegetable fats, dairy products, laboratory mice, gas-liquid chromatography

Пальмовое масло для пищевых целей достаточно широко используется в молочном производстве с целью замены в молочных продуктах жиров животного происхождения на растительные жиры. В этих случаях производимая продукция яв-

ляется менее калорийной, что соответствует современной мировой тенденции профилактики ожирения и болезней сердечно-сосудистой системы.

На современном рынке молочных продуктов появились продукты, содержа-

щие в своем составе заменители молочного жира, как правило, растительного происхождения. Это подсолнечниковое, пальмовое, рапсовое, соевое и другие масла [1, 3, 4].

Содержание в молочной продукции брассикастерина, кампестерина, стигмастерина и бетта-стерина отражает наличие в них растительных компонентов, а содержание холестерина – продуктов животного происхождения [2].

Целью работы стало исследование влияния пальмового масла и молокосодержавшего продукта с заменителем молочного жира на организм белых мышей.

Материал и методы исследований. Объектами исследований стали пальмовое масло, используемое для пищевых целей, молокосодержавший продукт с заменителем молочного жира, произведенный по технологии сметаны (молокосодержавший продукт) и организм белых мышей.

Исследование пальмового масла и молокосодержавшего продукта проводили в испытательном лабораторном центре ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан». Пальмовое масло и молокосодержавший продукт на содержание растительных стеролов исследовали на газовом хроматографе Agilent 7890A (США) с использованием метода газовой хроматографии с масс-детектированием. Содержание жирных кислот в продуктах определяли методом газовой хроматографии с использованием средства измерения – комплекс хроматографический «Хромос ГХ-1000».

Для исследования влияния изучаемых продуктов на организм белых мышей в условиях вивария ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ были сформированы три группы по 11 животных в каждой (n=11): мыши I контрольной группы получали основной рацион (ОР), II контрольной – пальмовое масло для пищевых целей в количестве 2 % к ОР, III контрольной – молокосодержавший продукт с заменителем молочного жира, произведенный по технологии сметаны, в количестве 7 % к ОР. Использовали молодняк в возрасте двух месяцев. Продолжительность введения продуктов в рацион белых мышей составила 30 суток.

В динамике эксперимента учитывали клинико-физиологическое состояние мышей, сохранность их поголовья и продуктивность – по приросту живой массы. Взвешивание мышей проводили на электронных весах IV класса точности («Меркурий 315»). Вскрытие животных выполняли методом эвисцерации, состояние внутренних органов оценивали визуально. Статистическую обработку полученных данных проводили при помощи пакета прикладных программ Microsoft Excel 2016.

Результаты исследований. По маркировке, заявленной производителем, в молокосодержавщем продукте содержится 15 % жира, в том числе растительного жира – 7,5 %. Состав продукта представлен молоком (восстановленным из сухого молока), сливочным маслом, заменителем молочного жира (рафинированные пальмовое и подсолнечное масла), пищевыми добавками эмульгаторов, молочно-белковым концентратом и закваской молочнокислых микроорганизмов. Пищевая ценность в 100 г продукта: жиры – 15 г, белки – 2,3 г и углеводы – 3,5 г; энергетическая ценность – 160 ккал/650 кДж. Содержание фитостеролов в пальмовом масле и в молокосодержавщем продукте с заменителем молочного жира представлено в таблице 1.

В молокосодержавщем продукте установлено содержание холестерина, который отсутствует в пальмовом масле, что указывает на наличие компонентов животного происхождения. Кроме этого в продукте содержатся кампестерин и стигмастерин, в количествах меньших, чем в пальмовом масле. Существенное – в 1,5 раза – превышение содержания бетта-ситостерина в молокосодержавщем продукте в сравнении с пальмовым маслом, указывает на введение в состав других видов растительных жиров, что согласуется с заявленным производителем составом, где указано введение подсолнечного масла.

Содержание жирных кислот и транс-изомеров жирных кислот в пальмовом масле и в молокосодержавщем продукте представлено в таблице 2.

В составе пальмового масла и молокосодержавшего продукта не выявлено

масляной, капроновой, каприловой, каприновой и деценовой кислот. По допустимому количеству содержания жирных кислот в пальмовом масле отмечали превышение концентрации миристиновой кислоты в 2,2 раза.

В молокосодержащем продукте превышение допустимых количеств жирных кислот отмечали при исследовании содержания пальмитиновой кислоты – на 8,5 %, олеиновой – на 16,4 % и линолевой – в 4,2 раза. Кроме этого на верхней границе допустимого количества наблюдали содержание арахидиновой и бегеновой кислот. Содержание трансизомеров жирных кислот в пальмовом масле и молокосодержащем продукте было в пределах допустимых количеств для этих продуктов.

Показатели прироста живой массы

молодняка мышей при применении в их рационах пальмового масла и молокосодержащего продукта на 30 суток эксперимента представлены в таблице 3. Установлено, что к концу эксперимента живая масса молодняка мышей контрольной группы и мышей, получавших в рационе молокосодержащий продукт, не имела достоверной разницы. Однако, в начальный период эксперимента на 10 и 20 суток отмечали превосходство по приросту живой массы у мышей, получавших молокосодержащий продукт. По клинико-физиологическому состоянию и этиологии мыши этой опытной группы были подобны контрольным аналогам.

Применение пальмового масла в рационе мышей обусловило снижение их живой массы к 30 суткам эксперимента.

Таблица 1 – Содержание фитостеринов в продуктах, %

Показатель	Исследуемые продукты	
	пальмовое масло для пищевых целей	молокосодержащий продукт
Холестерин	0	11,1
Брассикастерин	не обнаружено	не обнаружено
Кампестерин	29,8	20,6
Стигмастерин	28,9	2,2
Бетта-ситостерин	41,3	66,1

Таблица 2 – Содержание жирных кислот в продуктах, %

Показатель	Исследуемые продукты			
	пальмовое масло для пищевых целей		молокосодержащий продукт	
	допустимое количество	результат испытания	допустимое количество	результат испытания
Масляная кислота	2,0-4,2	0	2,0-4,2	0
Капроновая кислота	1,5-3,0	0	1,5-3,0	0
Каприловая кислота	1,0-2,0	0	1,0-2,0	0
Каприновая кислота	2,0-3,5	0	2,0-3,5	0
Деценовая кислота	0,2-0,4	0	0,2-0,4	0
Лауриновая кислота	2,0-4,0	0,2±0,1	2,0-4,0	0,2±0,1
Миристиновая кислота	до 0,5	1,1±0,2	8,0-13,0	1,0±0,2
Миристолеиновая кислота	0,05-0,2	0	0,6-1,5	0
Пальмитиновая кислота	39,3-47,5	44,8±1,0	22,0-33,0	35,8±2,2
Пальмитолеиновая кислота	до 0,6	0,1±0,05	1,5-2,0	0,1±0,05
Стеариновая кислота	3,5-6,0	4,3±0,2	9,0-14,0	4,4±0,4
Олеиновая кислота	36,0-44,0	39,2±1,0	22,0-33,0	38,4±2,2
Линолевая кислота	9,0-12,0	9,5±0,3	2,0-4,5	19,2±2,2
Линоленовая кислота	до 0,5	0,3±0,15	0-1,5	0,3±0,15
Арахидиновая кислота	до 1,0	0,3±0,15	0-0,3	0,3±0,15
Бегеновая кислота	до 0,2	0,1±0,05	0-0,1	0,1±0,05
Трансизомеры жирных кислот	не более 2	0,55±0,17	не более 2	0,48±0,14

Таблица 3 – Динамика живой массы мышей, г

Возраст животных, дней	Группы животных		
	I – контр. Основной рацион	II – опыт ОР + пальмовое масло для пищевых целей	III – опыт ОР + молокосодержащий продукт
60	7,14±0,5	6,67±0,6	6,46±0,7
Прирост за 10 суток, г	5,64±0,3	3,93±0,1	6,47±0,4
70	12,78±1,2	10,60±0,9	12,93±1,3
Прирост за 10 суток, г	6,02±0,2	4,40±0,1	6,7±0,2
80	18,80±1,5	15,00±2,4	19,63±2,1
Прирост за 10 суток, г	4,15±0,7	1,27±0,4	2,54±0,5
90	22,95±1,6	16,27±2,0	22,17±2,6
Абсолютный прирост, г	15,81±1,4	9,6±1,1	15,70±2,2
Относительный прирост, %	100,0	– 70,89	– 96,60

При исследовании клинико-физиологического состояния отмечали засаленность шерстного покрова. Мыши этой группы визуально были меньших размеров в сравнении с контрольными и получавшими молокосодержащий продукт, однако по поведенческим реакциям, водной и кормовой возбудимости не отличались от сверстников.

В течение эксперимента сохранность поголовья мышей контрольной и опытных групп составила 100 %. При диагностическом вскрытии мышей, получавших в рационе молокосодержащий продукт, визуальных изменений на слизистой органов желудочно-кишечного тракта не наблюдали. Кровеносные сосуды пищеварительной трубки были умеренно кровенаполнены. Паренхиматозные органы по цвету, консистенции, форме и целостности соответствовали видовым и возрастным показателям мышей. Картина вскрытия была сопоставима с подобной у контрольных животных.

При вскрытии мышей, получавших пальмовое масло в рационе, визуальных изменений слизистой органов желудочно-кишечного тракта не отмечали. В печени наблюдали незначительную напряженность капсулы, отмечали сглаженность краев и рыхлость паренхимы органа. В почках визуализировали некоторую напряженность капсулы, граница между корковым и мозговым слоями была хорошо выражена.

Введение пальмового масла в дозе 2 % в рацион в течение 30 суток обусловило изменение клинико-физиологического со-

стояния мышей и структурно-функционального состояния печени и почек. У мышей, получавших молокосодержащий продукт, в состав которого входило пальмовое масло, подобных изменений не наблюдали. Предполагаем, что основным фактором стало неадекватное количество введенного в организм животных пальмового масла. Что диктует настоятельную необходимость продолжить исследования структурно-функционального состояния контактных органов желудочно-кишечного тракта и паренхиматозных органов-мишеней – печени и почек.

Заключение. В составе стериновой фракции молокосодержащего продукта присутствуют стерины животного происхождения – холестерин до 11,1 % и растительного происхождения: кампестерин – 20,6 %, стигмастерин – 2,2 % и бетта-ситостерин – 66,1 %. В составе пальмового масла присутствуют только растительные стерины и их содержание существенно отличается от молокосодержащего продукта. В молокосодержащем продукте допустимое количество жирных кислот превышено по пальмитиновой кислоте на 8,5 %, по олеиновой – на 16,4 % и линолевой – в 4,2 раза; в пальмовом масле превышено содержание миристиновой кислоты в 2,2 раза.

Применение пальмового масла и молокосодержащего продукта в рационе белых мышей способствовало увеличению приростов живой массы с лучшей результативностью у мышей, получавших молокосодержащий продукт. Клинико-физиологическое состояние, поведение у

мышей, получавших пальмовое масло и молокосодержащий продукт, были подобны контрольным животным.

У животных, получавших пальмовое масло, отмечали снижение массы тела, в сравнении с контрольными и опытными сверстниками. В печени и почках отмечали признаки жировой дистрофии. Структурно-функциональное состояние органов и тканей мышей, получавших молокосодержащий продукт, было сопоставимо с организмом контрольных мышей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аухадиева, Э.А. Проблема качества и безопасности молочной продукции / Э.А. Аухадиева, С.Р. Афонькина, А.С. Фазлыева [и др.] // Медицина труда и экология человека. – 2017. – № 4 (12), – С. 65-70.

2. Ежкова, А.М. Качественные и ко-

личественные показатели молока по содержанию стерина при его фальсификации растительными жирами / А.М. Ежкова, Д.И. Самигуллин, Р.А. Волков [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241. – № 1. – С. 76-79.

3. Меньшакова, В.А. Сравнительная ветеринарно-санитарная оценка коровьего молока различных торговых марок / В.А. Меньшакова, В.М. Бачинская, Ю.В. Петрова // Инновационная наука. – 2020. – № 1, – С. 98-103.

4. Сложенкина, М.И. Проблемы фальсификации молочной продукции / М.И. Сложенкина, Л.В. Матвеева, А.М. Федотова // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. – № 1 (9). – С. 66-73.

ВЛИЯНИЕ МОЛОКОСОДЕРЖАЩЕГО ПРОДУКТА С ЗАМЕНИТЕЛЕМ МОЛОЧНОГО ЖИРА НА ОРГАНИЗМ БЕЛЫХ МЫШЕЙ

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

Резюме

В статье представлены сравнительные данные по содержанию стерина, жирных кислот и трансизомеров жирных кислот в пальмовом масле и молокосодержащем продукте с заменителем молочного жира. Показано их влияние на прирост живой массы молодняка белых мышей и структурно-функциональное состояние органов. Установлено, что длительное введение в рацион пальмового масла в дозе 2 % способствовало снижению прироста живой массы мышей, в печени и почках выявляли признаки жировой дистрофии. Введение в рацион мышей молокосодержащего продукта не оказало отрицательного влияния на клинико-физиологическое состояние животных, сохранность поголовья и морфологию органов. Прирост живой массы мышей этой группы достоверно не отличался от контрольных сверстников.

THE EFFECTS OF THE MILK PRODUCT WITH MILK FAT SUBSTITUTE ON WHITE MICE

Samigullin D.I., Sinelnikova A.O., Volkov R.A., Egkova A.M., Egkov V.O.

Summary

The article presents comparative data on the content of sterols, fatty acids and trans-isomers of fatty acids in palm oil and a milk-containing product with milk fat replacer. Their influence on the live weight gain of young white mice and the structural and functional state of organs is shown. It was found that prolonged administration of palm oil at a dose of 2 % contributed to a decrease in the gain in live weight of mice, and signs of fatty degeneration were detected in the liver and kidneys. The introduction of a milk-containing product into the diet of mice did not adversely affect the clinical and physiological state of animals, the safety of the livestock, and the morphology of organs. The increase in live weight of mice of this group did not significantly differ from control peers.

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КУР-НЕСУШЕК НА ФОНЕ ИММУНОПРОФИЛАКТИКИ ОРГАНИЗМА

Семенов В.Г. – д.б.н., профессор, Боронин В.В. – аспирант, Тихонов В.К. – к.вет.н., доцент,
Иванов Н.Г. – к.вет.н., доцент

ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: куры, Декалб Уайт, пробиотический препарат, Иммунофлор, яйценоскость, яйца

Keywords: chickens, Decalb White, probiotic preparation, Immunoflor, egg production, eggs

В современных реалиях аграрной промышленности птицеводство является одним из ведущих направлений, оказывающим существенное влияние на уровень продовольственной обеспеченности населения.

В зависимости от повышения требований потребителей к качеству продукции и ужесточения законодательного контроля над использованием антибиотиков возникла необходимость разработки новых технологий промышленного птицеводства с целью получения экологически безопасной продукции органического производства [3].

Долгое время ученые всего мира приходили к выводу, что микрофлора кишечника животных и птиц, живущая в симбиозе с организмом, является одним из так называемых «органов» тела наряду с сердцем, легкими и печенью. «Болезни» микрофлоры кишечника так же опасны, как и заболевания других органов, что часто приводит к снижению продуктивности. Работа этого «органа» может быть легко нарушена неблагоприятными внешними факторами: введением в рацион некачественных кормов, частыми изменениями рационов, заболеваемостью, снижением иммунитета, нарушением условий содержания, стрессовыми факторами и др. [6, 5, 10].

В связи с этим, в течение последних десятилетий значительно возрос интерес к препаратам пробиотического ряда. Данные многих авторов указывают на широкий спектр действия пробиотических препара-

тов на микроорганизмы, населяющие желудочно-кишечный тракт, и метаболические функции, как сельскохозяйственных животных, так и птиц, причем пробиотическое действие определяется совокупностью специфических активностей, свойственных данным организмам [1, 2, 4, 7, 9]. Их использование предупреждает возникновение ряда заболеваний в виде расстройств желудочно-кишечного тракта, повышает усвояемость корма, вследствие чего увеличивается рост, сокращается заболеваемость и гибель поголовья [8].

В свете изложенного следует отметить, что качество получаемой продукции напрямую зависит от состояния микрофлоры желудочно-кишечного тракта, что отражается, в частности, на яичной продуктивности кур-несушек. Вследствие этого применение биологически безопасных препаратов, таких, как пробиотики – приоритетная задача в птицеводческой индустрии.

Цель настоящей работы – изучить продуктивные качества кур-несушек яичного направления кросса Декалб Уайт на фоне иммунопрофилактики организма комплексным пробиотическим препаратом Иммунофлор.

Материал и методы исследований. Методология работы заключалась в применении нового комплексного пробиотического препарата Иммунофлор в целях повышения яичной продуктивности кур-несушек.

Научно-хозяйственный опыт проведен в условиях сельскохозяйственного

производственного кооператива «Горномарийская птицефабрика» Республики Марий Эл. Полученный в ходе научного эксперимента материал обрабатывали на кафедре морфологии, акушерства и терапии и в лаборатории клинико-гематологических исследований ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. В научно-хозяйственном опыте были подобраны по принципу аналогов три группы цыплят в суточном возрасте по 50 голов в каждой.

Условия содержания, кормления и поения цыплят были одинаковыми. С целью реализации биоресурсного потенциала продуктивных качеств кур-несушек использовали комплексный пробиотической препарат Иммунофлор, разработанный ООО «ПК КРОС Фарм». В первой опытной группе, в составе основного рациона цыплятам давали с первого дня по двадцать первые сутки жизни в соответствии с инструкцией по применению Иммунофлор из расчета 15 г/т воды. Во второй опытной группе, в составе основного рациона цыплятам давали Иммунофлор из расчета 15 г/т корма в течение такого же времени. В контрольной группе цыплята указанный препарат не получали.

Иммунофлор – это комплексный пробиотический препарат, состоящий из натуральных компонентов, предназначенный для обогащения и балансирования рационов сельскохозяйственных животных, в том числе птицы, с целью повышения продуктивности за счет оптимизации пищеварения, стимуляции развития положитель-

ной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте, повышения сохранности, снижения конверсии кормов.

В состав указанного препарата входят следующие компоненты: *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* – являются продуцентами амилаз, протеаз, аминокислот, полипептидных антибиотиков и некоторых полисахаридов; используются для защиты желудочно-кишечного тракта и предотвращения развития микробного дисбаланса; *Bifidobacterium globosum* – обладают выраженной антагонистической активностью против гнилостных бактерий; *Enterococcus faecium* – обладают высокой ферментативной активностью, благодаря синтезу бактерицинов, подавляющих патогенные микроорганизмы, активизируют кишечный иммунитет, ферментируют углеводы с образованием молочной кислоты; *Saccharomyces cerevisiae* – дрожжевые клетки, поглощающие кислород в процессе своей жизнедеятельности, создавая анаэробные условия, неблагоприятные для развития патогенной микрофлоры, которые так же являются условно-патогенными; Хитозан – понижает уровень холестерина, мочевой кислоты в крови, обладает антибактериальными и противогрибковыми свойствами, улучшает усвоение кальция из кормов; усиливает кишечную перистальтику, повышает скорость выведения из организма шлаков и токсинов; Лактоза – дисахарид, который является питательным субстратом для молочнокислых бактерий и пищеварительного тракта.

Таблица 1 – Состав пробиотического препарата «Иммунофлор»

Пробиотические штаммы бактерий	Пребиотические вещества	Вспомогательные компоненты
Bacillus subtilis	Хитозан	Лактоза
Bacillus licheniformis		
Bifidobacterium globosum		
Enterococcus faecium		
Saccharomyces cerevisiae		
Концентрация действующего вещества «Концентрат» не менее 1×10 ¹⁰		

Результаты исследований. Установлено, что основные показатели микроклимата в помещениях для содержания птиц соответствовали зоогигиеническим нормам. Среднесуточные рационы для кур-несушек в период яйценоскости со 120

дня по 300 день обеспечивали потребности организма в энергии и питательных веществах, минеральных элементах и витаминах в соответствии с детализированными нормами кормления. Применение в птицеводстве яичной направленности комплекс-

ного пробиотического препарата Иммунофлор стимулирует яйценоскость кур-несушек, а также способствует повышению качества яиц.

К концу опыта яйценоскость подопытных кур-несушек имела существенные различия.

Установлено, что среднесуточный показатель яйценоскости в первой и второй опытных группах превосходил тако-

вой в контроле: со 120 по 150 сутки – на 9,66 и 8,48 %; со 151 по 180 сутки – на 8,8 и 5,04 %; со 181 по 210 сутки – на 8,16 и 6,44 %; со 211 по 240 сутки – на 11,68 и 3,8 %; со 241 по 270 сутки – на 7,72 и 4,84 %; со 271 по 300 сутки – на 8,34 и 5,86 % соответственно (Таблица 2).

Так же были проведены исследования массы яиц при хранении их в течение 14 суток (Таблица 3).

Таблица 2 – Показатели яйценоскости со 120 по 300 сутки, %

Группа	Показатель яйценоскости					
	150 суток	180 суток	210 суток	240 суток	270 суток	300 суток
Контрольная	68,84±0,18	74,62±0,24	78,46±0,19	80,86±0,16	85,58±0,21	86,68±0,24
Первая опытная	78,5±0,23*	83,42±0,22*	86,62±0,21*	92,54±0,26**	93,3±0,25**	95,02±0,19**
Вторая опытная	77,32±0,21*	79,66±0,13*	84,9±0,23*	84,66±0,19**	90,42±0,18**	92,54±0,21**

* P<0,05; ** P<0,01

Таблица 3 – Средняя масса яиц

Группа	Средняя масса яиц, г		
	1 сутки	7 суток	14 суток
Контрольная	50,67±0,13	49,83±0,09	48,52±0,11
Первая опытная	54,71±0,16*	53,89±0,07*	52,84±0,09*
Вторая опытная	53,77±0,12*	52,93±0,07*	51,68±0,08*

* P<0,05

Из приведенной таблицы 3 видно, что средний показатель массы яиц на 1 сутки в первой и второй опытных группах превосходит контрольную на 4,04 г и 3,1 г или 7,38 % и 5,77 %, на 7 суток – на 4,06 г и 3,1 г или 7,53 % и 5,87 %, на 14 суток – на 4,32 г и 3,16 г или 8,18 % и 6,12% соответственно.

Так же была исследована динамика потери массы снесенных яиц на 7 и 14 суток. На 7 суток хранения потеря в массе в 1 и 2 опытных группах составила 1,50 % и 1,56 %, что ниже, чем в контрольной (1,66 %). На 14 суток хранения потеря в массе в 1 и 2 опытных группах составила 1,95% и 2,36 %, что так же ниже, чем в контрольной (2,63 %). Следовательно, применение комплексного пробиотического препарата Иммунофлор повышало показатели яйценоскости и массы яиц, а также снижало потерю массы яиц при их хранении в течение 14 суток.

Заключение. Под влиянием комплексного пробиотического препарата Иммунофлор повышается яйценоскость кур-несушек кросса Декалб Уайт, увеличивается масса яиц и снижается потеря массы яиц путем испарения влаги, что обуславливает качество пищевых яиц.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алексеев, И.А. Применение пробиотика «Басулифор», в крестьянском фермерском хозяйстве при выращивании молодняка перепелов / И.А. Алексеев, Э.Р. Иштудова, А.Ф. Кузнецов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – СПб. – 2016. – № 3. – С.142-145.
2. Боронин, В.В. Влияние комплексного пробиотического препарата «Иммунофлор» на сохранность и прирост живой массы молодняка кур / В.В. Боронин, И.А. Алексеев // Молодежь и инновации: Мат. XV всерос. науч.-практ. конф.

молодых ученых, аспирантов и студентов. – Чебоксары. – 2019. – С. 144-148.

3. Буяров, В.С. Эффективность применения препарата «Простор» при выращивании ремонтного молодняка мясных кур / В.С. Буяров, С.С. Петрушин, С.Ю. Метасова // Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего. Мат. XIX междунар. конф. Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству (ВНАП); НП «Научный центр по птицеводству». – Сергиев Посад. – 2018. – С.167-168

4. Володина, А.И. Влияние пробиотиков на яичную продуктивность и иммунный статус несушки / А.И. Володина, Ф.Х. Бетляева, Трофимов О.В. [и др.] // Аграрный вестник Урала. – Екатеринбург. – 2016. – № 6 (148). – С. 2

5. Ёылдырым, Е.А. Современный пробиотик для здоровья кур / Е.А. Ёылдырым, Е.А. Бражник, Л.А. Ильина [и др.] // Эффективное животноводство. – Краснодар. – 2019. – № 4 (152). – С. 66-67.

6. Каиров, В.Р. Эффективность использования мультиэнзимных комплексов и пробиотика в кормлении ремонтного молодняка и кур-несушек / В.Р. Каиров, З.А. Караева, З.Г. Рамонова [и др.] // Известия Горского государственного аграрного уни-

верситета. – Владикавказ. – 2017. – Т. 54. – № 2. – С. 80-87.

7. Саломатова, Е.А. Использование пробиотиков в кормлении кур-несушек / Е.А. Саломатова, К.В. Слобожанинов, Е.Н. Верещагина [и др.] // Птицеводство. – Москва. – 2019. – № 9-10. – С. 48-50.

8. Степанова, А.М. Микробиологическая безопасность яичной продукции при применении пробиотика «Норд-Бакт» / А.М. Степанова, М.П. Скрыбина, Н.П. Тарабукина [и др.] // Аграрный вестник Урала. – Екатеринбург. – 2018. – № 11 (178) – С. 9.

9. Mazanko, M.S. Bacillus probiotic supplementations improve laying performance, egg quality, hatching of laying hens, and sperm quality of roosters / M.S. Mazanko, E.V. Prazdnova, M.S. Makarenko [et al.] / Probiotics and Antimicrobial Proteins. – New York. – 2018. – Т. 10. – № 2. – С. 367-373.

10. Tsogoeva, F.N. Use of antioxidant and probiotic in diet of layers to reduce the risk of aflatoxicosis / F.N. Tsogoeva, R.B. Temiraev, M.N. Mamukaev [et al.] // Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences. – New Delhi. – 2018. – Т. 20. – № 2. – С. 534-538.

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КУР-НЕСУШЕК НА ФОНЕ ИММУНОПРОФИЛАКТИКИ ОРГАНИЗМА

Семенов В.Г., Боронин В.В., Тихонов В.К., Иванов Н.Г.
Резюме

В настоящей работе проведены исследования целесообразности использования комплексного пробиотического препарата Иммунофлор в технологии яичного производства для повышения яйценоскости и качества получаемых яиц кур-несушек кросса Декалб Уайт. На фоне применения указанного препарата было установлено, что среднесуточный показатель яйценоскости в 1 и 2 опытных группах превосходил контрольных несушек: на 150 сутки – на 9,66 и 8,48 %, на 180 сутки – на 8,8 и 5,04 %, на 210 сутки – на 8,16 и 6,44 %, на 240 сутки – на 11,68 и 3,8 %, на 270 сутки – на 7,72 и 4,84 %, на 300 сутки – на 8,34 и 5,86 %. Кроме этого, средний показатель массы суточных яиц 1 и 2 опытных групп оказался выше, нежели в контроле, на 4,04 и 3,1 г или 7,38 и 5,77 %; на 7 сутки хранения – на 4,06 и 3,1 г или 7,53 и 5,87 %; на 14 сутки – на 4,32 и 3,16 г или 8,18 и 6,12 % соответственно. Установлено, что на 7 сутки хранения потеря в массе яиц в 1 и 2 опытных группах составила 1,50 и 1,56 %, что ниже, чем в контроле (1,66 %). На 14 сутки хранения потеря в массе яиц в 1 и 2 опытных группах составила 1,95 и 2,36 %, что так же оказалась ниже, нежели в контрольной группе (2,63 %).

PRODUCTIVE QUALITIES OF LAYING HENS AGAINST THE BACKGROUND OF BODY IMMUNOPROPHYLAXIS

Semenov V.G., Boronin V.V., Tikhonov V.K., Ivanov N.G.
Summary

In the present study, the feasibility of using the complex probiotic preparation Immunoflor in egg production technology to increase the egg production and quality of the eggs of laying hens of the Decalb White cross hens was carried out. Against the background of the use of this drug, it was found that the average daily egg production in the 1st and 2nd experimental groups exceeded the control layers: by 150 days - by 9.66 and 8.48 %, by 180 days - 8.8 and 5.04 %, by 210 days - 8.16 and 6.44 %, on 240 days - 11.68 and 3.8 %, 270 days - 7.72 and 4.84 %, on 300 days - 8.34 and 5.86 %. In addition, the average daily egg mass of 1 and 2 experimental groups was higher than in the control, by 4.04 and 3.1 g or 7.38 and 5.77 %; on the 7th day of storage - by 4.06 and 3.1 g or 7.53 and 5.87 %; on the 14th day - by 4.32 and 3.16 g or 8.18 and 6.12 %, respectively. It was found that on the 7th day of storage, the loss in egg mass in the 1st and 2nd experimental groups were 1.50 and 1.56 %, which is lower than in the control (1.66 %). On the 14th day of storage, the loss in egg mass in experimental groups 1 and 2 was 1.95 and 2.36 %, which also turned out to be lower than in the control (2.63 %).

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-228-232

УДК 636.4.082.233

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА СВИНОМАТОК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Семенов В.Г. – д.б.н. профессор, Обухова А.В. – аспирант, Кириллов Н.К. – д.вет.н., профессор, Кондручина С.Г. – к.вет.н., доцент, Альдяков А.В. – к.вет.н., доцент

ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: пробиотические препараты A_2 и Иммунофлор, репродуктивный потенциал, свиноматки, неспецифическая резистентность

Keywords: probiotic preparations A_2 and Immunoflor, reproductive potential, sows, resistance is observed

В условиях индустриальных технологий содержания животные испытывают прессинг со стороны экологических и технологических факторов и, как следствие, происходят изменения их приспособительных реакций на раздражители внешней среды, вызывающие у них стрессовое состояние. Зачастую у таких животных массово проявляются заболевания различной этиологии, нарушение физиологического статуса организма и отход, обусловленные снижением неспецифических защитных сил и иммунобиологического ответа, особенно у поросят-сосунов и свиноматок в последнюю треть супоросности [1, 2, 3]. В свете вышесказанного, как отмечают многие отечественные и зарубежные

ученые, сегодня существует острая необходимость перехода от существующей традиционной концепции: больное животное – диагноз – терапия, к современной глобальной проблеме: популяция животных – среда обитания – профилактические мероприятия, то есть от промышленных технологий к инновационно-биологизированной эколого-адаптивной системе. При этом данная система обеспечивает удовлетворение, в первую очередь, биологических потребностей животного, и только потом технологических, путем создания условий, в которых современные фенотипы продуктивных животных будут способствовать эффективному функцио-

нированию биосистемы «мать – плод – новорожденный».

Одним из необходимых атрибутов биологизации современного свиноводства наряду с методами геномного анализа, ДНК-тестирования и маркерной селекции является обеспечение гигиенических условий кормления, ухода, содержания животных, а также повышение неспецифической резистентности организма, с целью реализации генетически заложенного биоресурсного потенциала репродуктивных, продуктивных и адаптивных качеств, улучшения хозяйственно-полезных признаков и, как следствие, получения биологически доброкачественной и безопасной продукции, что является актуальной проблемой современной ветеринарной науки и практики [5, 6]. В контексте изложенного использование пробиотических препаратов, которые не обладают токсичностью, не накапливаются в продуктах животного происхождения, не загрязняют окружающую среду и являются безопасными для организма, представляет научный интерес и практическое значение [3, 4].

Цель настоящей работы – изучить влияние новых комплексных пробиотических препаратов А₂ и Иммунофлор на репродуктивный потенциал свиноматок.

Материал и методы исследования. Методология работы заключалась в применении новых комплексных пробиотических препаратов А₂ и Иммунофлор в целях повышения репродуктивного потенциала свиноматок. Научно-хозяйственный опыт проведен в условиях свиноводческой фермы общества с ограниченной ответственностью «Красное Сормово» Красноармейского района Чувашской Республики. Полученный в ходе научного эксперимента материал обрабатывали в лаборатории клинико-гематологических исследований ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА и БУ ЧР «Чувашская республиканская ветеринарная лаборатория» Государственной ветеринарной службы ЧР. В научно-хозяйственном опыте были подобраны три группы супоросных свиноматок по 10 голов в каждой, соблюдая принцип аналогов и учитывая физиологическое состояние, живую массу и продуктивность.

Гигиенические условия кормления, содержания и поения свиноматок были одинаковыми. С целью реализации биоресурсного потенциала репродуктивных качеств супоросных свиноматок использовали пробиотические препараты А₂ и Иммунофлор, разработанные ООО «Нова» и ООО «ПК КросФарм» соответственно. Свиноматкам первой опытной группы вместе с кормом двукратно задавали комплексный пробиотический препарат А₂ в начале супоросности и за две недели до опороса, из расчета 1,62 г на 1 животное, а второй опытной группе – Иммунофлор, двукратно из расчета 0,05 г на 1 животное, в те же сроки и в соответствии с инструкциями по применению. В контрольной группе супоросные свиноматки данные пробиотические препараты не получали.

А₂ – пробиотический препарат, предназначен для поддержания и восстановления нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта у сельскохозяйственных животных, повышения естественной резистентности организма, для предупреждения развития микотоксикозов и дисбактериозов, восстановления иммунитета после вакцинации, улучшения конверсии корма, снижения стрессов, для нормализации микробного баланса в пищеварительном тракте после антибиотикотерапии, стимуляции роста, повышения сохранности и продуктивности, выращивания здорового молодняка. Создан на основе новых штаммов бактерий, которые обладают исключительными характеристиками антагонистической активности к энтеропатогенам группы *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, высокой резистентностью к тетрациклину, стрептомицину и к другим антибиотикам, а также ксиланазной, амилазной и особенно протеазной активностью. А₂ содержит лиофильно высушенную споровую массу бактерий *Bacillus licheniformis* штамм ВКМ В-2713D – не менее 2×10^9 КОЕ/г и *Bacillus subtilis* штамм ВКМ В-2711D – не менее 2×10^9 КОЕ/г, а также наполнитель – лактозу или сухую молочную сыворотку и отруби. Генно-инженерно-модифицированные организмы в нем отсутствуют.

Иммунофлор – пробиотический препарат, предназначенный для балансирования рационов и их обогащения с целью поддержания, и восстановления положительной микрофлоры желудочно-кишечного тракта, а также для повышения иммунитета, стимуляции роста и развития

сельскохозяйственных животных и птиц. В состав пробиотика входят: лиофильно высушенная биомасса бактерий *Bifidobacterium globosum*, *Enterococcus faecium*, *B. subtilis*, *B. licheniformis*, *Saccharomyces cerevisiae* с общей концентрацией 1×10^9 КОЕ/г.

Таблица 1 – Состав пробиотического препарата Иммунофлор на 1 г препарата

Основные компоненты	Дополнительные компоненты
<i>Bacillus subtilis</i> 1×10^9 КОЕ/г	Лактоза – 10 %
<i>Bacillus licheniformis</i> 1×10^9 КОЕ/г	Хитозан – 0,5 %
<i>Bifidobacterium globosum</i> 1×10^9 КОЕ/г	
<i>Enterococcus faecium</i> 1×10^9 КОЕ/г	
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> 1×10^9 КОЕ/г	Наполнитель (мальтодекстрин) до 100 %

Таблица 2 – Параметры воздушной среды в помещениях для животных

№	Значение параметров	Помещение	
		для супоросных маток	для подсосных маток
1	Температура воздуха, °С	17,2±0,22	19,1±0,18
2	Относительная влажность, %	73,6±1,03	70,1±1,28
3	Скорость движения воздуха, м/с	0,28±0,01	0,19±0,01
4	Микробная контаминация, тыс/м ³	49,9±2,32	44,1±1,96
5	NH ₃ , мг/м ³	15,2±0,75	12,3±0,78
6	H ₂ S, мг/м ³	7,4±0,48	6,5±0,39
7	CO ₂ , мг/м ³	0,16±0,02	0,18±0,02
8	CO, мг/м ³	-	-
9	Содержание аэрозолей, мг/м ³	3,5±0,29	2,7±0,31
10	Световой коэффициент	1:15	1:15
11	КЕО, %	0,9±0,02	1,1±0,02

Результаты исследований. В таблице 2 приведены гигиенические параметры микроклимата в свинарниках для супоросных и подсосных маток.

Основные показатели микроклимата в свинарниках для супоросных и подсосных маток были в пределах зоогигиенических норм и имели величины: Т – 17,2±0,22 и 19,1±0,18 °С, R – 73,6±1,03 и 70,1±1,28 %, v – 0,28±0,01 и 0,19±0,01 м/с, микробная контаминация – 49,9±2,32 и 44,1±1,96 тыс./м³, NH₃ – 15,2±0,75 и 12,3±0,78 мг/м³, H₂S – 7,4±0,48 и 6,5±0,39 мг/м³, CO₂ – 0,16±0,02 и 0,18±0,02 %, CO – не обнаружено, аэрозолей – 3,5±0,29 и 2,7±0,31 мг/м³.

При геометрическом нормировании освещенности в помещениях супоросных и подсосных маток СК составлял 1:15, а при светотехническом – КЕО равнялся

0,9±0,02 и 1,1±0,02 % соответственно.

Показатели репродуктивного потенциала свиноматок представлены в таблице 3.

Из данных таблицы 3 отчетливо видно, что от свиноматок первой и второй опытных групп было получено больше поросят на 7,2 и 10,3 %, чем от контрольных, но эта разница была незначительной (P>0,05). Следует отметить, что на фоне применения пробиотических препаратов А₂ и Иммунофлор от свиноматок первой и второй опытных групп получено в 1,4 и 2,1 раза меньше мертворожденных поросят, чем в контроле.

Впервые исследуемые нами пробиотические препараты А₂ и Иммунофлор повышали такие показатели, как молочность свиноматок на 4,2 и 4,7 кг и крупноплодность на 11,4 и 3,6 % соответственно.

Таблица 3 – Репродуктивный потенциал свиноматок

№	Показатель	Группа животных		
		контрольная	1-я опытная	2-я опытная
1	Опоросилось свиноматок	10	10	10
2	Получено поросят, всего на 1 свиноматку В том числе, живых мертворожденных	98 9,8±0,24 9,6±0,17 0,4±0,27	107 10,7±0,41 10,4±0,31* 0,3±0,21	110 11,0±0,32 10,8±0,22* 0,2±0,12
3	Молочность, кг	47,8±1,51	52,4±1,21*	52,9±1,02*
4	Крупноплодность, кг	1,05±0,07	1,17±0,10	1,09±0,08

* P<0,05

Таким образом, новые пробиотические препараты А₂ и Иммунофлор, нормализуя обменные процессы у супоросных свиноматок, способствовали наиболее полной реализации репродуктивного потенциала организма супоросных свиноматок.

Заключение. Назначение пробиотических препаратов А₂ и Иммунофлор супоросным свиноматкам из расчета 1,62 г и 0,05 г на 1 животное соответственно, двукратно, в начале супоросности и за 2 недели до опороса, нормализуя обменные процессы, благоприятно влияет на внутриутробное развитие плодов и жизнеспособность потомства, повышает количество живых поросят в помете на 7,2 и 10,3 %, улучшает молочность свиноматок на 9,3 и 10,3 %, а также крупноплодность на 11,4 и 3,6 % (P<0,05).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алексеев, И.А. Новый комплексный пробиотический препарат Иммунофлор / И.А. Алексеев, А.В. Обухова, В.В. Боронин // Достижения науки и практики в решении актуальных проблем ветеринарии и зоотехнии. – Чебоксары. – 2018. – С. 148-153.

2. Алексеев, И.А. Отечественный пробиотик Споробактерин и его влияние на здоровье молодняка свиней в условиях свиноводческого комплекса / И.А. Алексеев, И.В. Царевский, Н.Н. Варламова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань. – 2019. – С.9-12.

3. Белов, Р.Ф. Целесообразность использования пробиотических препаратов в

рационах свиноматок / Р.Ф. Белов // Основы и перспективы органических биотехнологий. – Москва. – 2019. – С. 5-12.

4. Гладких, Л.П. Иммунокоррекция организма для обеспечения репродуктивных качеств свиноматок и здоровья молодняка / Л.П. Гладких, В.Г. Семенов, Д.А. Никитин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – Рязань. – 2019. – С. 15-19.

5. Москаленко, Е.А. Применение комбинированных пробиотиков в свиноводстве / Е.А. Москаленко, Н.Н. Забашта // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – Краснодар. – 2016. – С.150-155.

6. Овчинников, А.А. Продуктивность свиноматок при использовании в рационе пробиотиков / А.А. Овчинников // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2017. – С. 119-123.

7. Попов, В.С. Особенности метаболизма при использовании ферментативного пробиотика Целлобактерин и высоких уровней клетчатки в комбикормах супоросных свиноматок / В.С. Попов, Н.В. Самбуров, О.А. Грязнова // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Курск. – 2019. – С. 248-252.

8. Ходырева, И.А. Продуктивные качества и гематологические показатели молодняка свиней при использовании пробиотика «Биохелп» / И.А. Ходырева // Актуальные проблемы интенсивного разви-

тия животноводства. – Горки. – 2017. – С. 359-366.

9. Nikitin, D.A. Ensuring the health and productivity of pigs with new immunotropic preparations / D.A. Nikitin, V.G. Semenov, L.P. Gladkikh [et al.] // International journal of emerging technologies. – 10 (2). –

2019. – P. 328-332.

10. Pereira, L.P. Implications of nutritional modulators in productive performance of pregnant and lactating sows / L.P. Pereira, J.O. Hilgemberg, P.H. Mass [et al.] // Livestock Science. – 2020. – P. 232. – 103919.

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА СВИНОМАТОК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Семенов В.Г., Обухова А.В., Кириллов Н.К., Кондручина С.Г., Альдяков А.В.

Резюме

В настоящей работе дано научно-практическое обоснование целесообразности применения пробиотических препаратов А₂ и Иммунофлор в технологии получения и выращивания поросят с целью реализации репродуктивного потенциала свиноматок и активизации неспецифической резистентности организма в биологической цепи «мать – плод – новорожденный». Установлено, что количество новорожденных поросят от свиноматок первой и второй опытных групп оказалось больше на 7,2 и 10,3 %, чем в контрольной группе, но разница оказалась незначительной ($P > 0,05$). От свиноматок опытных групп получено жизнеспособных поросят больше на 8,5 и 12,5 % ($P < 0,01$), чем в контрольной группе. На фоне применения пробиотических препаратов А₂ и Иммунофлор в технологии воспроизводства свиноматок установлено снижение мертворождаемости поросят в 1,4 и 2,1 раза соответственно. Апробированные нами впервые пробиотические препараты нового поколения А₂ и Иммунофлор повышали молочность свиноматок на 4,2 и 4,7 кг, крупноплодность – на 11,4 и 3,6 %. Полученные результаты свидетельствуют о том, что пробиотические препараты А₂ и Иммунофлор оказывают благоприятное влияние на внутриутробное развитие плодов, увеличивают количество живых поросят в помете, повышают крупноплодность, а также улучшают молочность свиноматок.

REALIZATION OF REPRODUCTIVE POTENTIAL OF SOWS AGAINST THE BACKGROUND OF PROBIOTIC PREPARATIONS

Semenov V.G., Obukhova A.V., Kirillov N.K., Kondruchina S.G., Aldyakov A.V.

Summary

In this work, a scientific and practical justification is given for the appropriateness of using probiotic preparations for the production and raising of piglets in order to achieve results in the field of reproduction of animals and stimulate the effect on the body's resistance in the biological chain "mother - fetus - newborn". It was found that the number of newborn piglets from sows of the first and second group experiments was 7.2 and 10.3 % more than in the control group, but the difference was insignificant ($P > 0.05$). The number of life opportunities obtained is 8.5 and 12.5 % ($P < 0.01$) than in the control group. On the background of the use of probiotic preparations А₂ and Immunoflor in sow reproduction technologies, a decrease in piglets of 1.4 and 2.1 times, respectively. The new generation probiotic preparations tested by us for the first time, А₂ and Immunoflor, were increased in terms of coarse sows' milk yield by 4.2 kg and 4.7 kg and fertility by 11.4 and 3.6 %. The results obtained include the fact that the probiotic preparations А₂ and Immunoflor have a beneficial effect on the intrauterine development of the fetus, increasing the number of live piglets in the litter, increasing coarse fertility, and also improving the milk production of sows.

ИММУНОТРОПНЫЕ ПРЕПАРАТЫ СЕРИИ PIGSTIM В ПРОФИЛАКТИКЕ ТРАНСПОРТНОГО СТРЕССА И РЕАЛИЗАЦИИ РЕПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ РЕМОНТНЫХ СВИНОК

Семенов В.Г. – д.б.н., профессор, Успешный А.В. – аспирант, Гладких Л.П. – к.вет.н.,
доцент, Никитин Д.А. – к.вет.н., доцент, Тихонов А.С. – д.филос.н., профессор.,
Михайлова Р.В. – д.филос.н., профессор

ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: ремонтные свинки, иммуностропные препараты PigStim-C и PigStim-M, многоплодие, живая масса при отъеме

Keywords: repair pigs, immunotropic preparations PigStim-C and PigStim-M, multiple, live mass at departure

Одним из условий успешного функционирования современных товарных свиноводческих комплексов является регулярное обновление маточного поголовья, в том числе путем закупки. Закупка племенного ремонтного молодняка подразумевает воздействие на них дополнительных стресс-факторов. Транспортировка животных, смена условий содержания и кормления, диагностические и профилактические мероприятия в период карантина оказывают негативное воздействие на организм ремонтного молодняка свиней, снижая продуктивные и репродуктивные показатели. В таких условиях, при невозможности исключения действия стресс-факторов, первоочередной задачей является повышение адаптивной способности и резистентности организма свиней, важная роль при этом принадлежит системе иммунитета, стимулируя которую, возможно минимизировать негативные последствия воздействия стресс-факторов [1, 3, 4, 5]. Но, к сожалению, современный ветеринарный фармацевтический рынок не предлагает эффективных, повышающих адаптивную способность свиней средств, применение которых было бы экономически целесообразным. Перспективными в такой ситуации являются обладающие комплексным иммуностимулирующим и антибактериальным действием иммуностропные препараты серии PigStim [2, 6, 7].

Цель настоящей работы – обеспечение репродуктивного и продуктивного по-

тенциала ремонтных свинок профилактикой негативного воздействия транспортного стресса.

Материал и методы исследований. Исследовательская работа выполнена во 2-4 квартале 2019 года. Объектами исследования были 30 ремонтных свинок в возрасте 123-153 суток породы крупная белая, завезенные из деревни Окуни Кирово-Чепецкого района Кировской области АО «Агрофирма «Дороники».

Ввоз животных был согласован и разрешен Государственной ветеринарной службой Чувашской Республики на основании: благополучия АО «Агрофирма «Дороники» по заразным, в том числе особо опасным болезням сельскохозяйственных животных; соблюдения схемы профилактических противоэпизоотических мероприятий; соблюдения требований условий перемещения поднадзорных госветнадзору товаров, актуальных на дату оформления сопроводительных документов; оформления ветеринарных сопроводительных документов согласно Приказу Минсельхоза России №589 от 27.12.2016 г.

В процессе комплектования транспортируемой группы свинок по принципу пар-аналогов животные были разделены на 3 группы. Все 30 ремонтных свинок прошли процедуру карантинирования в течение 30 суток до транспортировки. В течение карантина в отношении всех животных были выполнены все диагностические и противоэпизоотические мероприятия,

предусмотренные планом, разработанным на время 30-дневного карантина. Помимо мероприятий, предусмотренных госветнадзором, свинкам 1 группы было произведено трехкратное внутримышечное инъекции иммуностимулирующего препарата PigStim-C в дозе 5,0 мл на голову за 15, 10 и 5 суток до транспортировки. Свинкам 2 группы аналогично инъектировали иммуностимулирующий препарат PigStim-M. Животные 3 группы служили биологическим контролем, помимо предусмотренных планом мероприятий им не применялось.

PigStim-C и PigStim-M являются многокомпонентными препаратами, стимуляторами неспецифического иммунитета организма животных. По прибытию на свиноводческий комплекс ЗАО «Прогресс» Чебоксарского района Чувашской Республики была произведена постановка животных на 30 дневный профилактический карантин. Животные были размещены в отдельное помещение, был определен отдельный обслуживающий персонал.

Согласно плану диагностических и противоэпизоотических мероприятий, на время 30 дневного профилактического карантина ремонтные свинки подверглись ежедневному клиническому обследованию с термометрией, диагностическому исследованию на бруцеллез, лептоспироз, туберкулез и эндопаразитов, обработке против паразитов и вакцинации против классической чумы и рожи свиней.

После снятия с профилактического карантина в отдаленные сроки производственного использования оценили репродуктивные качества ремонтных свинок по показателям возраста первого осеменения и его плодотворности, многоплодия и количества мертворожденных поросят, сохранности в подсосный период, живой массе поросят при отъеме и длительности периода от отъема до осеменения.

Результаты исследований. Показатели репродуктивных качеств ремонтных свинок подопытных групп представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Репродуктивные качества ремонтных свинок.

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Количество ремонтных свинок, голов	10	10	10
Возраст первого осеменения, сут.	241,0±2,17	233,4±2,79*	232,0±3,38*
Плодотворность 1-го осеменения, %	90,0	100,0	100,0
Повторное осеменение, %	10,0	—	—
Опоросилось, гол./%	10/100	10/100	10/100
Многоплодие, гол.	11,8±0,58	12,6±0,51	12,8±0,58
Количество мертворожденных, гол./гнездо	0,8±0,37	0,4±0,24*	0,6±0,24*
Среднее количество отнятых поросят, гол./свиноматку	10,8±0,20	12,0±0,32*	12,0±0,55
Падеж до 25-сут. возраста, гол.	1,0±0,45	0,6±0,24*	0,8±0,37*
Падеж до 25-сут. возраста, %	7,82±3,45	4,50±1,84*	6,10±2,75*
Сохранность до 25-сут. возраста, %	92,18±3,45	95,50±1,84	93,90±2,75
Живая масса при отъеме (25 сут.), кг	7,56±0,05	7,78±0,10	7,86±0,14
Период от отъема до осеменения, сут.	4,7±0,25	4,4±0,19*	4,3±0,12*

* P<0,05.

Как видно из таблицы, все ремонтные свинки всех групп пришли в охоту и плодотворно осеменались. Тем не менее, следует отметить, возраст первого осеменения свинок на фоне профилактики транспортного стресса иммуностимулирующими препаратами в 1 опытной группе оказался на 7,7 суток, а во 2 опытной группе – на 9,0 суток меньше, чем в контрольной.

Кроме того, плодотворность первого осеменения в обеих опытных группах составила 100 %, тогда как в контрольной группе при первом осеменении оплодотворилось лишь 9 из 10 свинок, 1 свинка оплодотворилась при втором осеменении. Следовательно, иммунопрофилактика транспортного стресса иммуностимулирующими препаратами PigStim-C и PigStim-M способству-

ет сокращению возраста первого осеменения ремонтных свинок и повышает плодотворность осеменения.

Все свинки подопытных групп успешно опоросились. Статистически достоверной разницы в количестве живорожденных поросят не выявлено, но в опытных группах, на фоне иммунопрофилактики транспортного стресса количество живых поросят оказалось больше на 0,8 голов или на 6,8 % при использовании PigStim-С и на 1,0 голову или на 8,5 % больше при применении PigStim-М. Количество мертворожденных поросят в 1 и 2 опытных группах оказалось достоверно ниже, чем в контроле на 50,0 и 25,0 %. Выявленный факт свидетельствует, что на фоне иммунопрофилактики транспортного стресса ремонтных свинок увеличивается количество живорожденных и уменьшается число мертворожденных поросят.

На фоне внутримышечного инъектирования иммуностимуляторов PigStim-С и PigStim-М ремонтным свинкам перед транспортировкой отмечены позитивные изменения показателей сохранности и роста поросят в подсосный период. Так, в контрольной группе за подсосный период пало в среднем на гнездо $1,0 \pm 0,45$ голов или $7,82 \pm 3,45$ % поросят, в 1 опытной группе – $0,6 \pm 0,24$ голов или $4,50 \pm 1,84$ %, а во 2 опытной – $0,8 \pm 0,37$ голов или $6,10 \pm 2,75$ %. Сохранность поросят в подсосном периоде составила $92,18 \pm 3,45$ % в контрольной группе, $95,50 \pm 1,84$ % – в 1 опытной и $93,90 \pm 2,75$ % – во 2 опытной. Увеличение многоплодия и снижение падежа в период подсоса предопределило большее число отнятых от свиноматки поросят. Так, от свиноматок контрольной группы отнято $10,8 \pm 0,20$ поросят, от свиноматок 1 и 2 опытных групп – $12,0 \pm 0,32$ и $12,0 \pm 0,55$ поросят, что на 11,1 % больше контрольных величин. Помимо увеличения числа отнятых от свиноматки поросят увеличилась их живая масса при отъеме. Так, живая масса поросят контрольной группы при отъеме (25 суток) составила $7,56 \pm 0,05$ кг, 1 опытной группы – $7,78 \pm 0,10$ кг, а 2 опытной – $7,86 \pm 0,14$ кг, что соответственно на 0,22 и 0,30 кг или на 2,9 и 4,0 % больше, чем в контроле.

Применение иммуностимуляторов PigStim-С и PigStim-М с целью профилактики транспортного стресса ремонтных свинок способствовало сокращению длительности периода от отъема до осеменения на 0,3 и 0,4 суток или на 6,4 и 8,5 % относительно контроля.

Закключение. Таким образом, иммунопрофилактика транспортного стресса иммуностимуляторами препаратами PigStim-С и PigStim-М способствует сокращению возраста первого осеменения ремонтных свинок, повышению плодотворности осеменения, увеличению количества живорожденных и уменьшению количества мертворожденных поросят, повышению сохранности и интенсивности роста поросят в подсосный период, сокращая длительность периода от отъема до осеменения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Башина, С.И. Пути повышения иммунобиологического статуса и резистентности свиней крупной белой породы / С.И. Башина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург. – 2013. – № 3(41). – С.149-150.
2. Гладких, Л.П. Иммунокоррекция организма в реализации биоресурсного потенциала свиней / Л.П. Гладких, Д.А. Никитин, В.Г. Семенов // Молодежь и инновации: мат. XIII всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. – Чебоксары. – 2017. – С. 73-77.
3. Донник, И.М. Влияние Гувитана-С на содержание иммунокомпетентных клеток в крови свиней / И.М. Донник, И.А. Шкуратова, Г.М. Топурия [и др.] // Аграрный вестник Урала. – Екатеринбург. – 2015. – № 7 (137). – С. 29-31.
4. Ефимов, В.Г. Показатели клеточного иммунитета поросят на дорастивании под влиянием гумата натрия, янтарной кислоты и микроэлементов / В.Г. Ефимов, В.Н. Ракитянский // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – Львов. – 2015. – Т. 17. – № 3. – С.32-37.
5. Кузнецов, А.Ф. Адаптогены как компенсаторный фактор развития свиноводства / А.Ф. Кузнецов, И.В. Лунегова //

Знания молодых для развития ветеринарной медицины: мат. междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – СПб. – 2016. – С.110-111.

6. Семенов, В.Г. Роль иммунокоррекции организма свиней в реализации продуктивного потенциала / В.Г. Семенов, А.Ф. Кузнецов, Д.А. Никитин [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирова-

ния в ветеринарии. – СПб. – 2017. – № 4. – С. 103-105.

7. Тюрин, В.Г. Изучение биоресурсного потенциала свиней при использовании отечественных биопрепаратов / В.Г. Тюрин, А.М. Смирнов, В.И. Дорожкин [и др.] // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – Москва. – 2018. – № 3 (27). – С. 95-100.

ИММУНОТРОПНЫЕ ПРЕПАРАТЫ СЕРИИ PIGSTIM В ПРОФИЛАКТИКЕ ТРАНСПОРТНОГО СТРЕССА И РЕАЛИЗАЦИИ РЕПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ РЕМОНТНЫХ СВИНОК

Семенов В.Г., Успешный А.В., Гладких Л.П., Никитин Д.А., Тихонов А.С., Михайлова Р.В.
Резюме

Целью настоящей работы явилась реализация репродуктивного и продуктивного потенциала ремонтных свинок профилактикой негативного воздействия транспортного стресса. Установлено, что иммунопрофилактика транспортного стресса иммунотропными препаратами PigStim-C и PigStim-M способствует сокращению возраста первого осеменения ремонтных свинок на 7,7 и 9,0 суток соответственно, повышая плодотворность первого осеменения до 100 %. Отмечено увеличение живорожденных поросят на 0,8 голов или на 6,8 % при использовании PigStim-C и на 1,0 голову или на 8,5 % при применении PigStim-M, и снижение количества мертворожденных поросят на 50,0 и 25,0 %. В контрольной группе за подсосный период поло в среднем на гнездо $1,0 \pm 0,45$ голов или $7,82 \pm 3,45$ % поросят, в 1 опытной группе – $0,6 \pm 0,24$ голов или $4,50 \pm 1,84$ %, а во 2 опытной – $0,8 \pm 0,37$ голов или $6,10 \pm 2,75$ %. Сохранность поросят в подсосном периоде составила $92,18 \pm 3,45$ % в контрольной группе, $95,50 \pm 1,84$ % – в 1 опытной и $93,90 \pm 2,75$ – во 2 опытной. От свиноматок контрольной группы отнято $10,8 \pm 0,20$ поросят, от свиноматок 1 и 2 опытных групп – $12,0 \pm 0,32$ и $12,0 \pm 0,55$ поросят, что на 11,1 % больше контрольных величин. Живая масса поросят контрольной группы при отъеме (25 суток) составила $7,56 \pm 0,05$ кг, 1 опытной группы – $7,78 \pm 0,10$ кг, а 2 опытной – $7,86 \pm 0,14$ кг, что соответственно на 0,22 и 0,30 кг или на 2,9 и 4,0 % больше, чем в контроле. Применение иммунотропных препаратов PigStim-C и PigStim-M способствовало сокращению длительности периода от отъема до осеменения на 0,3 и 0,4 суток или на 6,4 и 8,5 % относительно контрольных значений.

IMMUNOTROPIC PREPARATIONS OF PIGSTIM SERIES IN PROFILE OF TRANSPORT STRESS AND REALIZATION OF REPROCESSING QUALITIES OF REPAIR PIGS

Semenov V.G., Uspeshnyi A.V., Gladkih L.P., Nikitin D.A., Tikhonov A.S., Mikhaylova R.V.
Summary

The purpose of this work was to provide reproductive and productive capacity of repair pigs with prevention of negative impact of transport stress. Immunoprevention of transport stress with immunotropic preparations PigStim -C and PigStim -M is found to contribute to reduction of age of the first insemination of repair pigs by 7.7 and 9.0 days respectively increasing the fertility of the first insemination to 100 %. Increase in live-born pigs at 0.8 heads or at 6.8 % when using PigStim-C and on 1.0 head or for 8.5 % - PigStim-M, and decrease in quantity of stillborn pigs by 50.0 and 25.0 % is noted. In the control group during the sucking period, polo averaged $1,0 \pm 0.45$ heads or 7.82 ± 3.45 % piglets, in the 1st test group - 0.6 ± 0.24 heads or $4,50 \pm 1.84$ %, and in the 2nd test - $0,8 \pm 0.37$ or $6,10 \pm 2.75$ %. The safety of piglets in the sucker period was $92, 8 \pm 3.45$ % in the control

group, 95.50 ± 1.84 % - the 1st experimental and 93.90 ± 2.75 – in the 2nd experimental. From sows of control group $10,8 \pm 0.20$ piglets are removed, from sows of the 1st and 2nd test groups - $12,0 \pm 0.32$ and $12,0 \pm 0.55$ piglets, which is 11.1 % more than control values. The live mass of pigs of control group at depriving (25 days) was 7.56 ± 0.05 kg, the 1st skilled group - 7.78 ± 0.10 kg, and the 2nd skilled - 7.86 ± 0.14 kg that on 0.22 and 0.30 kg or for 2.9 and 4.0 % it is more than in control. Use of immunotropic preparations PigStim -C and PigStim -M contributed to reduction of period from departure to insemination duration by 0.3 and 0.4 days or by 6.4 and 8.5 %.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-237-245

УДК 575.17:597.423:639.31

СТРУКТУРА МИКРОБИОМА В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ИХ СВЯЗЬ С ВОЗНИКНОВЕНИЕМ ИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Сергалиев Н.Х.¹ – к.б.н., профессор, ректор, Какишев М.Г.² – аспирант, ст. н.с.,
Залялов И.Н.³ – д.вет.н., профессор, Гинаятов Н.С.² – к.вет.н., н.с.,
Нуржанова Ф.Х.² – докторант

¹РГП на ПХВ «Западно-Казахстанский государственный университет имени М. Утемисова»

²НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»

³ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: осетровые, микробное обсеменение, микробиом, метагеномика, псевдомоноз, установка замкнутого водоснабжения

Keywords: sturgeon, microbial seeding, microbiome, metagenomics, pseudomonosis, installation of closed water supply

В мировой практике все большую популярность набирает техногенный способ выращивания осетровых рыб и их гибридов в условиях установок замкнутого водоснабжения (УЗВ), в которых при создании наиболее оптимальных условий для рыб уменьшается период восстановления организма после прижизненного сцеживания икры, что позволит увеличить объем получаемой продукции по сравнению с естественной добычей. Развитие данного альтернативного способа позволяет сохранить и восстановить запасы осетровых рыб в естественных водоемах путем снижения промыслового давления на их популяции [2, 8].

Аквариальный комплекс представляет собой многокомпонентную систему, включающую рабочие блоки (посадочные бассейны, механическая и биологическая фильтрации, обеззараживание и озонирование оборотной воды). Это таит в себе серьезную опасность в виде накопления потенциальных возбудителей инфекции,

следовательно, в промышленных условиях не всегда удастся контролировать уровень обсеменения микроорганизмами, увеличение концентрации которых в обитаемой среде ведет к возникновению и распространению среди осетров патологии инфекционного характера [9, 11, 12].

Микробное разнообразие на различных этапах фильтрации оборотной воды в системе УЗВ имеет широкий спектр, которое варьирует в зависимости от множества факторов. Плотность посадки выращиваемых гидробионтов, загрязнение воды отходами жизнедеятельности рыб и остатками корма, pH воды, а также ее химические показатели (уровень содержания нитратов, нитритов и т.д.), могут влиять на структуру бактериального сообщества [3, 15]. Кроме того, значимую роль в формировании микробного состава играет температура воды в УЗВ, при грамотном управлении которой оптимизируется процесс получения икры [5]. В связи со специфичностью формирования микробной струк-

туры в зависимости от вышеизложенных факторов возрастает роль изучения бактериологического состава на различных этапах температурного режима в системе УЗВ, что послужило целью исследований.

Материал и методы исследований. Научно-исследовательская работа выполнена в аквариальном комплексе Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана.

Объектом для исследований послужили резервуары системы УЗВ, предназначенные для выращивания осетровых рыб, а в качестве исходного материала использованы образцы из плавающих нагрузок биологического фильтра (Sh), кварцевого фильтра (K), осадка из отстойника (O), из посадочного бассейна (B) до и после финальной очистки (F), взятые при температуре воды в системе 8 °C в период искусственной зимовки (1) и при оптимальной температуре содержания – 18 °C (2).

Для установления закономерностей и сезонной динамики возникновения инфекционной патологии среди осетров, выращиваемых в условиях УЗВ, произведен учет за регулировкой температуры воды при «искусственной зимовке» для получения икры. Для оценки интенсивности эпизоотического процесса проводился анализ заболеваемости и летальности среди осетров в исследуемый период. Физиологическое состояние оценивали с помощью клинического осмотра рыб, при котором учитывались основные показатели (изменения в поведении рыб, снижение аппетита и дальнейшее прекращение питания), а также проявление клинических признаков: образование язвенных поражений на различных участках тела, воспаление ануса, экзофтальмия и т.д. [1].

Выделение из образцов бактериальной ДНК было произведено согласно инструкции производителя набором реактивов (NucleoSpin) компании MACHEREY-NAGEL (Германия). Для приготовления ампликонных библиотек методом ПЦР в каждой пробе проводили амплификацию с универсальными праймерами на вариабельный участок гена 16S рPHK v3-v4,

специфичными для широкого круга микроорганизмов, включая бактерии и археи (F515; GTGCCAGCMGCCGCGGTAA и R806; GGA CTACVSGGGTATCTAAT; Batesetal., 2010).

ПЦР была проведена в 15 мкл реакционной смеси, содержащей 0,5-1,0 единицу активности полимеразы PhusionHotStart II High-Fidelity polymerase и 1X Phusionbuffer (ThermoFisherScientific), по 5 пкМ прямого и обратного праймеров, 10 нг ДНК-матрицы и 2 нМ каждого dNTP (LifeTechnologies). Смесь денатурировали при 94 °C 1 мин, после чего следовало 35 циклов: 94 °C – 30 с, 50 °C – 30 с, 72 °C – 30 с.

Финальная элонгация проводилась при 72 °C 3 мин. ПЦР продукты очищали по рекомендованной Illumina методике с использованием AM Pure XP (BeckmanCoulter). Дальнейшая подготовка библиотек выполнена в соответствии с инструкцией производителя MiSeq Reagent Kit Preparation Guide (Illumina). Библиотеки секвенировали в соответствии с инструкцией изготовителя на приборе IlluminaMiSeq с использованием набора реактивов MiSeq® ReagentKit v3 (600 cycle) с двусторонним чтением (2*300 н).

Таксономический анализ нуклеотидных последовательностей ампликонных библиотек осуществляли с помощью компьютерного программного модуля QIIME (версия 1.7.0).

При анализе проводили распределение библиотек по идентификаторам, проверку секвенирования и фильтрацию нуклеотидных последовательностей, объединение последовательностей в операционные таксономические единицы (ОТЕ) с использованием 97% порога сходства, выравнивание нуклеотидных последовательностей методом Unclust. При таксономической идентификации ОТЕ использовали банк данных RDP (<http://rdp.cme.msu.edu/>).

Результаты исследований. В ходе изучения закономерностей возникновения инфекционной патологии среди осетровых и учета терморегуляции воды в системе УЗВ установлено, что основные вспышки бактериозов приходятся в периоды так называемых «искусственных зимовок»,

когда для оптимизации работы эндокринной системы в преднерестовый период, рыб содержали в специально оборудованных бассейнах с охлаждающими системами (чиллеры), где снижали температуру

воды до 8 °С постепенно, в течение десяти дней, на 1 °С в сутки. При 8 °С рыб выдерживали в течение 30 дней, затем постепенно в течение двух недель повышали температуру обратно до 18 °С (Рисунок 1).

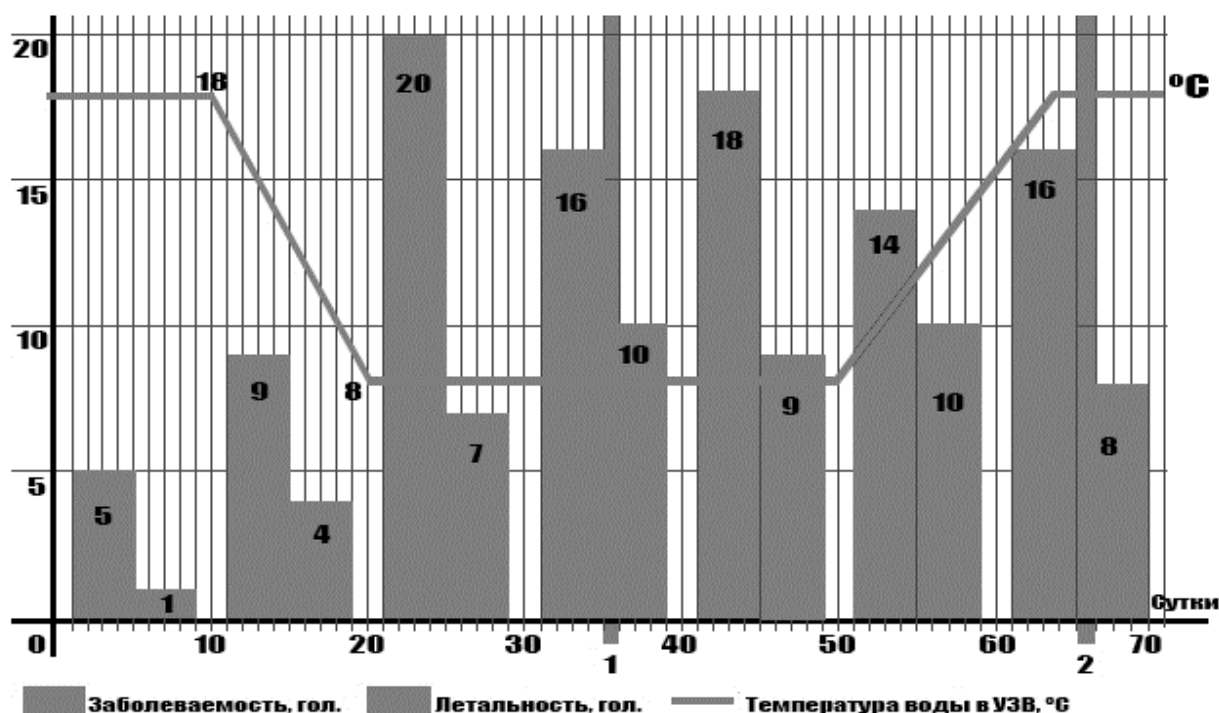


Рисунок 1 – Влияние коррекции сезонных биоритмов на заболеваемость псевдомонозом осетровых рыб, выращиваемых в УЗВ

При анализе заболеваемости псевдомонозом установлено увеличение данного показателя при снижении температуры водной среды на 75 % по сравнению с периодом температурного оптимума. Далее наблюдается снижение заболеваемости, связанное с адаптацией осетров к условиям «искусственной зимовки», но увеличение уровня летальности в связи с переходом болезни в генерализованную форму. Возникновение псевдомоноза в условиях УЗВ среди осетров наблюдалась также после нормализации условий содержания до 18 °С, это объясняется снижением общей резистентности организма осетров после прижизненного сцеживания икры.

Диагноз псевдомоноз установлен на основании комплекса бактериологических исследований; эпизоотологических данных, выявленных клинических признаков у рыб в виде язвенных поражений на поверхности кожного покрова (Рисунок 2); патологоанатомических изменений, таких

как одно- или двусторонняя экзофтальмия, спленомегалия, множественные геморрагии на желудочно-кишечном тракте; результатов биологической пробы на естественно восприимчивых животных.

Таким образом, вспышки псевдомоноза напрямую связаны со снижением температуры воды в системе УЗВ, где активизируются бактерии-психрофилы, а род *Pseudomonas* как раз является ярким представителем данной группы, служащие этиологией псевдомоноза рыб [10].

Для изучения микрофлоры в системе УЗВ образцы исходного материала взяты на 35 день с начала опытов – в период искусственной зимовки при 8 °С (1) и на 5 день после нормализации температуры содержания рыб до 18 °С (2), из которых была выделена ДНК, качество выделения было проверено электрофоретически. Далее были получены ампликоны гена 16S рРНК.

Выход ДНК составил 50 мкл с концентрацией 20-50 нг/мкл, а количество нуклеотидных последовательностей на

библиотеку составило от 10 до 20 тыс. После удаления минорных компонентов количество выявленных прокариотных таксонов составило 352. Доминантами микробного сообщества во всех случаях оказались представители фил *Proteobacteria*, *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, *Fusobacteria*, *Actinobacteria*, а также существенная

фракция неклассифицируемых прокариот.

Следует отметить, что в микробных сообществах резервуаров и линий очистки также были выявлены представители археотной филы *Thaumarchaeota*, это касается в особенности микробиоты ила из биофильтров, где ее доля может составлять до 5%.

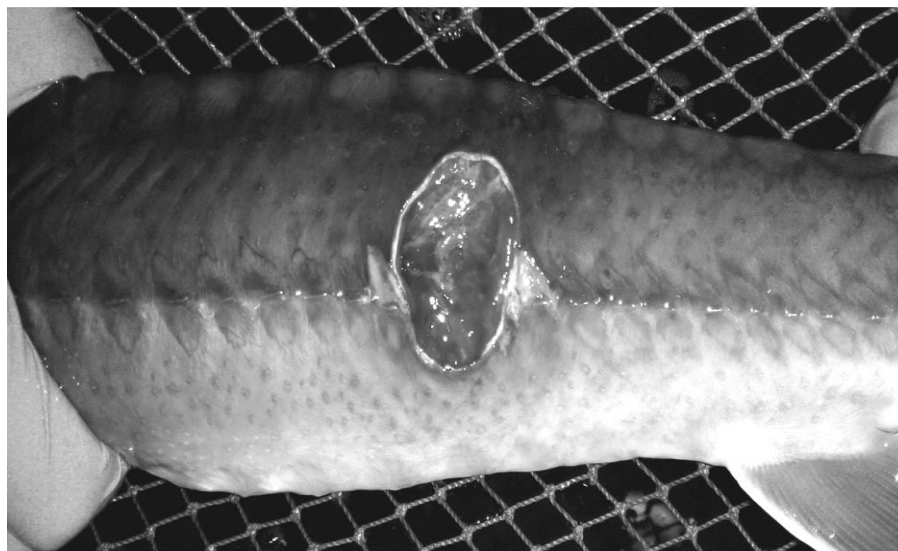


Рисунок 2 – Язвенное поражение в дорсальной части тела осетра

Для определения отношений родства/сходства между сообществами был выполнен анализ β -разнообразия с использованием метрики сходства сообществ по Брю-Кертису, по результатам которого установлены несколько принципиально важных феноменов: наибольшая степень различий выявлена между различными температурными режимами, так как при них имеются четкие отличия в каждом звене очистки оборотной воды. Например, микробные сообщества из плавающих нагрузок биофильтров имеют сходные или даже большие различия между периодом искусственной зимовки и оптимумом, чем с другими стадиями очистки. Это обстоятельство подчеркивает важность анализа микробиоты в ходе промышленного производства, так как ее влияние может оказаться существенным на здоровье и продуктивность рыб.

Очевидные различия по структуре микробных сообществ между различными фазами очистки воды – наиболее обособленное положение, и тем самым, наиболее специфичное микробное сообщество ха-

рактерно для отстойников, где отмечено повышенное содержание архей. Вместе с тем, микробные сообщества бассейнов, кварцевых фильтров и финальной стадии очистки имеют существенное сходство между собой (хотя и имеют ясные различия) и, по всей видимости, различаются лишь в количественных показателях.

В таблице 1 приведены основные показатели микробного разнообразия сообществ (усредненные по повторностям). В соответствии с приведенными данными существенные особенности коэффициентов разнообразия демонстрируют микробные сообщества отстойников, в которых детектированы самые низкие значения по всем коэффициентам.

Для того чтобы более детально проанализировать таксономические особенности резервуаров, были проведены попарные сравнения сходных фаз очистки в различных резервуарах, в ходе которых установлено: 1. Специфическими таксонами, преобладающими в посадочных бассейнах в период «искусственной зимовки» явля-

ются *Pseudomonas*, *Cetobacterium*, *Lactococcus*; при температурном оптимуме – неклассифицируемые прокариоты, *Xanthomonadaceae* и *Flavobacterium*. Оче-

видно, что есть еще существенная фракция минорных компонентов, представляющих собой специфические таксоны для каждого из этапов фильтрации оборотной воды;

Таблица 1 – Коэффициенты α -разнообразия микробных сообществ

Образцы	Филогенетическое разнообразие		Видовое разнообразие		Универсальный коэффициент		«Ровность» распределения	
	8 °C	18 °C	8 °C	18 °C	8 °C	18 °C	8 °C	18 °C
Посадочные бассейны (В)	80,90	72,97	824,75	808,45	7,66	7,48	0,99	0,98
Финальная очистка (F)	80,01	86,65	748,17	984,78	7,78	7,90	0,99	0,99
Кварцевый фильтр (К)	83,52	62,60	901,16	659,13	7,64	7,28	0,99	0,98
Осадок из отстойника (О)	32,69	43,14	298,45	416,11	5,18	6,46	0,91	0,96
Нагрузки биологического фильтра (Sh)	87,11	71,32	968,05	843,03	8,22	7,85	0,99	0,99

2. После финальной очистки оборотной воды в резервуарах при общем сходстве сообществ имеются некоторые отличия, например, более высокая доля архейного таксона *Nitrococcus* при температуре 18°C. Это различие, хотя и в меньшей степени, сохраняется и после финальной очистки. Данный таксон относится к археям, окисляющим аммоний, и высокое содержание данного компонента в исследуемом бассейне установлено в ходе гидрохимического анализа (Таблица 2);

3. При сравнении микробных сообществ оборотной воды в бассейнах установлена высокая степень схожести с разницей высокого титра *Pseudomonas* и *Thiothrix* в бассейне при снижении температуры воды до 8 °C, в то время как

Aeromonas и *Cetobacterium* преобладали при нормализации температуры воды. Аналогичные соотношения выявлены и в структуре микробиома на этапе обеззараживания оборотной воды.

Полученные результаты свидетельствуют, что изменяется таксономический состав воды в резервуарах в процессе очистки, т.е. сопоставлены исходная и финальная стадии очистки по резервуарам (приведены доминантные прокариотные таксоны, доля которых уменьшается в процессе очистки). Такая специфичность резервуаров, очевидно, связана с исходной разнородностью микробных сообществ. Выше уже были приведены различия между резервуарами.

Таблица 2 – Результаты мониторинга уровней гидрохимических показателей в УЗВ

Участки УЗВ	Средний показатель							
	В период «искусственной зимовки»				При температурном оптимуме			
	NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄	NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄
Посадочные бассейны (В)	0,3	0,1	20	1	0,2	0,09	20	2
Финальная очистка (F)	0,4	0,1	35	5	0,8	0,09	35	2
Кварцевый фильтр (К)	0,1	0,09	45	2	0,3	0,09	40	5
Осадок из отстойника (О)	0,4	0,08	15	5	0,1	0,09	15	5
Биологический фильтр (Sh)	0,2	0,06	15	2	0,1	0,09	35	2

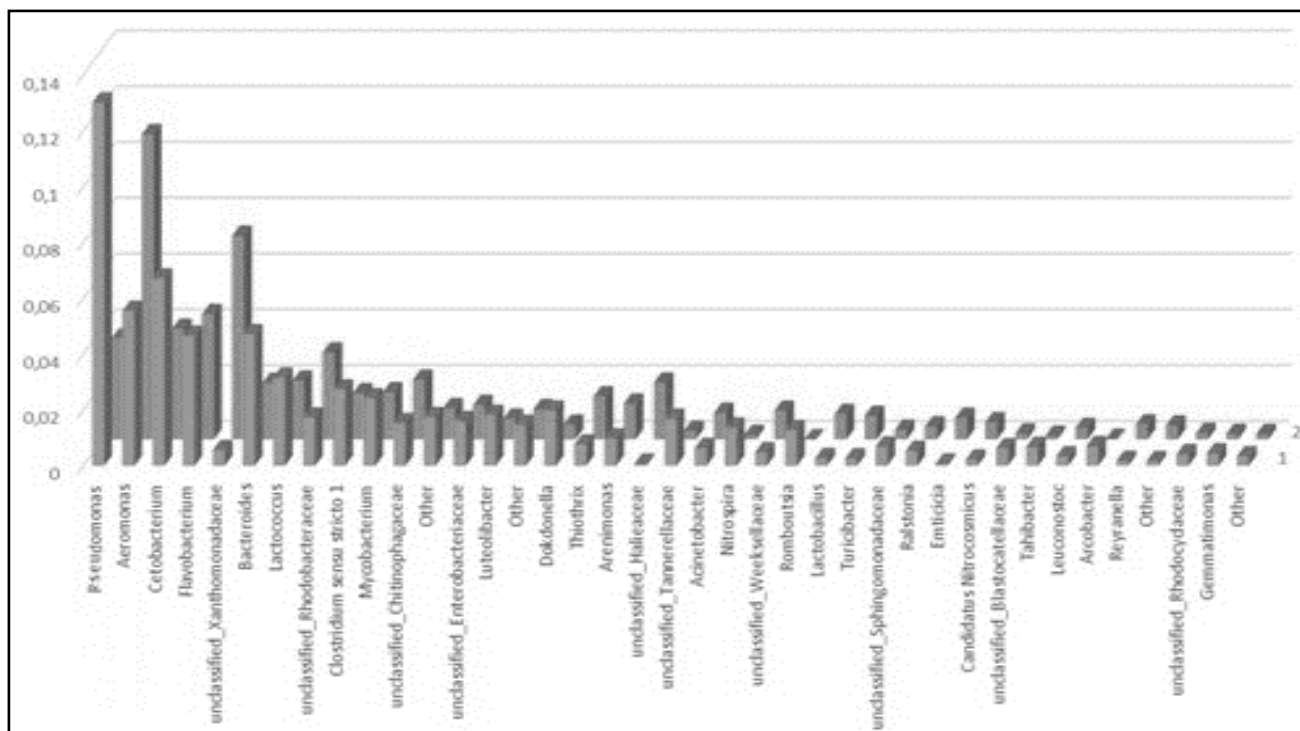


Рисунок 3 – Сравнение микробиомов в период «искусственной зимовки» (1) и при температурном оптимуме в УЗВ (2)

Из рисунка 3 следует, что в структурную картину включены только те таксоны, по которым выявлена максимальная разница в различных температурных режимах в УЗВ. Среди таксонов, численность которых существенно различается в периоды снижения и нормализации температуры воды в УЗВ в ходе настоящего исследования стоит отметить бактерии рода *Pseudomonas*. При оптимальных условиях содержания рыб в УЗВ бактерии рассматриваемого рода участвуют в процессе нитрификации и самоочищения воды, однако при снижении температуры воды в системе их концентрация возрастает до 5-6 раз, плюс период «акклиматизации» у осетров, что в конечном итоге ведет к вспышке и массовому распространению бактериоза [4, 6, 13].

Закключение. По результатам проведенных исследований выявлена закономерность возникновения инфекционной патологии, вызываемой условно-патогенной микрофлорой (псевдомоноз) среди осетровых рыб, выращиваемых в условиях УЗВ. Так, основные вспышки псевдомоноза приходятся на период «искусственных зимовок», при снижении температуры водной среды до 8 °С, где

концентрация этиологии бактериоза превышает допустимые показатели микробного обсеменения [7, 14].

Данное влияние коррекции сезонных биоритмов на заболеваемость осетров псевдомонозом объясняется результатами определения микробной структуры на различных этапах фильтрации оборотной воды и самих посадочных бассейнов, где в основном установлено доминирование сообществ, в частности родов *Pseudomonas*, *Proteobacteria*, *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, *Fusobacteria*, *Actinobacteria*, а также присутствует существенная фракция неклассифицируемых прокариот. В микробных сообществах резервуаров и линий очистки также были выявлены представители археотной филы *Thaumarchaeota*. В ходе изучения различий в структурах микробных сообществ между фазами очистки воды выявлено специфичное микробное сообщество характерное для отстойников – *Pseudomonas*, *Cetobacterium*, *Lactococcus* – в период «искусственной зимовки», и неклассифицируемые прокариоты, *Xanthomonadaceae* и *Flavobacterium* – при температурном оптимуме в системе УЗВ. Кроме того, определена доля архейного таксона *Nitrocosmicus* – на стадии финаль-

ной очистки при оптимальной температуре она оказалась выше, чем при низкой температуре среды в системе УЗВ.

В совокупности полученные данные демонстрируют целый ряд важных феноменов: различия по структуре микробиомов, как между фазами очистки воды в пределах одного резервуара, так и между сходными фазами очистки между различными резервуарами.

Следовательно, мониторинг над состоянием естественной микробиомы в УЗВ с помощью метагеномного анализа, позволяет определить вариацию микробного состава в системе в зависимости от типов фильтрации, температурных режимов и т.д., оценить уровень риска возникновения инфекционной патологии, вызываемой группой условно-патогенной микрофлоры, что позволяет разработать, и корректировать лечебно-профилактические мероприятия.

Исследовательская работа выполняется в рамках бюджетной программы 217 «Развитие науки», по подпрограмме 102 «Грантовое финансирование научных исследований», по приоритету: 4. Науки о жизни и здоровье, по подприоритету: 4.1 Фундаментальные и прикладные исследования в области биологии. Проблемы экологии. Оценка состояния и проблемы сохранения биоразнообразия растительного и животного мира Республики Казахстан. Научные основы рационального использования и воспроизводства биологических ресурсов. В рамках проекта AP05135817 «Применение методов метагеномики в оценке состояния микробиома осетровых видов рыб и биофильтров установок замкнутого водоснабжения»

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бормотова, С.В. Санитарное состояние аквакультуры осетровых и среды их обитания / С.В. Бормотова, Л.В. Ларцева, И.Ю. Рогаткина // Рыбное хозяйство. Серия: Аквакультура. – М.: ВНИЭРХ, 1995. – Вып. 2. – С. 1-7.

2. Гинятов, Н.С. Выявление в участках УЗВ резервуаров возбудителя инфекционной патологии осетровых рыб / Н.С. Гинятов, И.Н. Залялов, Н.Х. Сергалиев // Материалы международной научно-

практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны». – 2016. – С.49-50.

3. Гинятов, Н.С. Сравнительная оценка эффективностей методов обеззараживания воды в установках замкнутого водоснабжения / Н.С. Гинятов, И.Н. Залялов, Г.Г. Абсатиров, М.Г. Какишев, А.М. Жунусов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2017. – № 232 (IV). – С.43-46.

4. Гинятов, Н.С. Идентификация возбудителя инфекционной патологии осетровых рыб в условиях УЗВ / Н.С. Гинятов, И.Н. Залялов, Г.Г. Абсатиров // Материалы международной научной конференции «Современные проблемы ветеринарной и аграрной науки и образования», посвященной 150-летию образования Государственной ветеринарной службы России. – 2016. – С.42-45.

5. Голованов, В.К. Температура и здоровье рыб. Этиологические, физиолого-биохимические и иммунологические аспекты / В.К. Голованов // Расширенные материалы IV Международной конференции «Проблемы патологии, иммунологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов», – М.: Борок. – 2015. – С. 11-19.

6. Гридина, Т.С. Особенности микрофлоры биологической системы установки замкнутого водообеспечения // Материалы Международной научной конференции «Актуальные вопросы рыбного хозяйства и аквакультуры бассейнов южных морей России». – Ростов н/Д. – 2014. – С. 108-109.

7. Казарникова, А.В. Заболевания осетровых рыб при искусственном воспроизводстве и товарном выращивании / А.В. Казарникова, Е.В. Шестаковская. – Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН. – 2005. – С. 179.

8. Пономарева, Е.Н. Состояние и особенности товарной аквакультуры в Южном макрорегионе России / Е.Н. Пономарева, М.Н. Сорокина, В.А. Григорьев // Материалы Международной научной конференции «Актуальные вопросы рыбного хозяйства и аквакультуры бассейнов юж-

ных морей России». – Ростов н/Д. – 2014. – С. 232-236.

9. Arndt, D. METAGEN assist: a comprehensive web server for comparative metagenomics / D. Arndt, J. Xia, Y. Liu [et al.] // *Nucleic Acids Research*. – 2012. – V. 40 (1). – P. 88-95.

10. Brunetti, R. *Pseudomonas fluorescens* infection in farmed Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) / R. Brunetti, F. Gasparri, S. Marturano [et al.] // *Ittiopatologia*. – 2006. – V. 3. – P. 221-226.

11. Donkin, M.J. Bulking in aerobic biological systems treating dairy processing wastewaters / M.J. Donkin // *Int. J. Dairy Technol.* – 1997. – V. 50. – P. 67-72.

12. Edgar, R.C. Search and clustering orders of magnitude faster than / R.C. Edgar //

BLAST. Bioinformatics. – 2010. – V. 26(19). – P. 2460-2461.

13. Gulsen, T.A. Study on bacterial hemorrhagic septicemia in farmed young Russian sturgeon in Turkey (*Acipenser gueldenstaedtii*) / T. Gulsen, T. Akayli, J. Korun [et al.] // *Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*. – 2010. – V. 25(1). – P. 19-27.

14. Julia, W.P. Major bacterial diseases in aquaculture and their vaccine development / W.P. Julia, P.H. Klesius // *CAB Reviews*. – 2012. – V. 7 (48). – P. 1-16.

15. Hu, L. Study on performance characteristics of SBR under limited dissolved oxygen / L. Hu, J. Wang, X. Wen [et al.] // *Process Biochemistry*. – 2005. – V. 40 (1). – P. 293-296.

СТРУКТУРА МИКРОБИОМА В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ИХ СВЯЗЬ С ВОЗНИКНОВЕНИЕМ ИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Сергалиев Н.Х., Какишев М.Г., Залялов И.Н., Гинаятов Н.С., Нуржанова Ф.Х.

Резюме

В статье приведены результаты учета температурного режимами воды в УЗВ, а также анализа заболеваемости и летальности при инфекционной патологии, вызываемой условно-патогенной микрофлорой, среди осетровых рыб, на основании которых выявлена закономерность возникновения патологий в замкнутых условиях.

Определен микробиомный состав всех этапов очистки оборотной воды в системе УЗВ, используемой при выращивании осетровых рыб, с применением методов метагеномики. Представлено научное обоснование влияния коррекции сезонных биоритмов, микробной структуры в системе УЗВ на заболеваемость осетров псевдомонозом. В ходе таксономического анализа полученных библиотек определены наиболее превалирующие доминанты микробных сообществ, также при проведении попарных сравнений сходных фаз очистки в различных резервуарах установлены специфические таксоны.

Полученные данные демонстрируют важный феномен: различия по структуре микробиомов, 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.

THE STRUCTURE OF THE MICROBIOME IN THE INSTALLATION OF CLOSED WATER SUPPLY AND THEIR RELATIONSHIP TO THE OCCURRENCE OF INFECTIOUS PATHOLOGY OF STURGEON

Sergaliyev N.Kh., Kakishev M.G., Zalyalov I.N., Ginayatov N.S., Nurzhanova F.Kh.

Summary

The article presents the results of taking into account the temperature regimes of water in installation of closed water supply (ICWS), as well as the analysis of morbidity and mortality in infectious pathology caused by opportunistic microflora among sturgeons, on the basis of which the

pattern of occurrence of pathologies in closed conditions is revealed.

The microbiome composition of all stages of circulating water purification in the ICWS used in sturgeon rearing was determined using metagenomics methods. The scientific substantiation of the effect of the correction of seasonal biorhythms, the microbial structure in the ICWS system on the incidence of sturgeon pseudomonosis is presented. During the taxonomic analysis of the obtained libraries, the most prevailing dominants of microbial communities were identified. When conducting pairwise comparisons of similar cleaning phases in specific tanks, specific taxa were established.

The data obtained demonstrate an important phenomenon: differences in the structure of microbiomes both between the phases of water purification within the same tank and between similar indicators at different temperature conditions, which emphasizes the importance of microbiota analysis in industrial aquaculture, since its effect may be significant on the health and productivity of farmed fish.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-245-249

УДК 636.22:619:616.993.1(470. 342)

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЗАРАЖЕННОСТИ НЕТЕЛЕЙ И КОРОВ ПРИ СПОНТАННОМ АНАПЛАЗМОЗЕ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Скорнякова О.О. – к.в.н., доцент

ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: анаплазмоз, *Anaplasma marginale*, нетели, коровы, эпизоотология

Keywords: Keywords: anaplasmosis, *Anaplasma marginale*, netels, cows, epizootology

Анаплазмоз крупного рогатого скота официально регистрируется в Кировской области с 2005 года. В ходе эпизоотологического мониторинга за период с 2009 по 2010 год. средний процент зараженности крупного рогатого скота анаплазмозом в Кировской области составил 9,42 %. В результате были выделены три стационарно неблагополучных района (Вятско-Полянский, Малмыжский и Кильмезский), где зарегистрирован наибольший процент зараженных животных, который равнялся 89,57, 78,33 и 51,44 % соответственно. При микроскопии мазков из периферической крови крупного рогатого скота обнаружен возбудитель *Anaplasma marginale*. Паразitemия в среднем составила 5-7 анаплазм в 100 полях зрения микроскопа, что свидетельствует об анаплазмоносительстве у исследованных животных. По данным микроскопических исследований, проведенным лабораториями Кировской области за 2007-2012 годы, анаплазмоносительство в стационарно неблагополучных районах регистрируется в течение всего года с тремя сезонными пиками: максимальным в

июне (экстенсивность инвазии (ЭИ) 96,99 %), некоторым снижением в октябре (ЭИ 78,12 %) и подъемом в феврале (ЭИ 85,71 %). В условиях области отмечаются два пика: максимальный – в ноябре (ЭИ 37,05 %) и в 2,2 раза ниже в мае (ЭИ 17,05 %) [2, 5]. Данные лабораторий различаются, так как исследуются на анаплазмоз преимущественно животные, предназначенные для племенной продажи. В эту категорию попадают бычки в возрасте до 1 года и телки в возрасте до 18 мес. По литературным данным молодняк клинически не болеет или переболевает легко, что связано с тем, что новорожденные животные получают с молоком матери антитела против анаплазм [4]. Анаплазмоносительство при спонтанном заражении чаще регистрируется у дойных животных и сопровождается анемией, маститами и снижением удоев [1].

Для точной диагностики и своевременной профилактики заболевания необходимо знать особенности сезонных вспышек и уровня паразitemии при спонтанной форме заражения дойных животных.

Исходя из вышеперечисленного, нами была поставлена цель – изучить сезонную динамику экстенсивности и интенсивности заражения нетелей и коров при спонтанном анаплазмозе в условиях стационарно неблагополучного района Кировской области.

Материал и методы исследований. Настоящая работа выполнена на базе СПК-СХА (колхоз) им. Мичурина, ООО Агрофирма «Савали», ЗАО Агрофирма «Смаиль» Малмыжского района Кировской области и диагностического отдела КОГКУ «Кировская областная ветеринарная лаборатория» [1]. Лабораторная прижизненная диагностика анаплазмоза проводилась путем микроскопии мазков из периферической крови спонтанно зараженных животных, окрашенных по методу Романовского-Гимза с использованием буферного раствора [4]. С учетом эпизоотологических особенностей болезни микроскопии подвергли две половозрастные группы животных (нетели ($n=30$) и коровы ($n=30$)) из каждого хозяйства. Животных исследовали трехкратно с интервалом 3 месяца: первый раз – в конце мая до выгона на пастбище, второй – в сентябре перед постановкой в стойла и третий – в декабре в зимний стойловый безвыгульный период. Кроме микроскопии параллельно были произведены подсчеты количества гемоглобина (нетели ($n=15$) и коровы ($n=15$)) с использованием гемиглобинцианидного метода на основе реагентов «Гемоглобин-200-«С-Пб» и спектрофотометра ПЭ-5400 УФ. Статистическое стандартное отклонение в группе определяли в компьютерной программе Microsoft Excel 2010.

Результаты исследований. В период мониторинга, проведенного диагностическим отделом в 2010 году, микроскопически исследовано 300 голов крупного рогатого скота, принадлежащего животноводческим хозяйствам и частному сектору Малмыжского района Кировской области. Положительных по анаплазмозу выявлено 235 голов. ЭИ анаплазмозом составила 78,3 % по району. В 2011-12 годах Малмыжский район на анаплазмоз не исследовался. В 2013-14 годах микроскопически исследовано 273 и 210 голов, положитель-

ных по анаплазмозу выявлено 127 (ЭИ 46,52 %) и 149 (ЭИ 70,95 %). Максимальное количество зараженных животных в 2010 году зарегистрировано в июне с ЭИ, равной 98,2 %, в 2013 году – в феврале (ЭИ 80,8 %), в 2014 году – в марте (ЭИ 93,3 %).

Результаты микроскопических исследований крови нетелей и коров, принадлежащих СПК-СХА (колхоз) им. Мичурина (20 голов), ООО Агрофирма «Савали» (20 голов), ЗАО Агрофирма «Смаиль» (20 голов) Малмыжского района Кировской области, свидетельствуют о высокой степени зараженности животных анаплазмозом, протекающем в форме паразитонительства (Таблица 1).

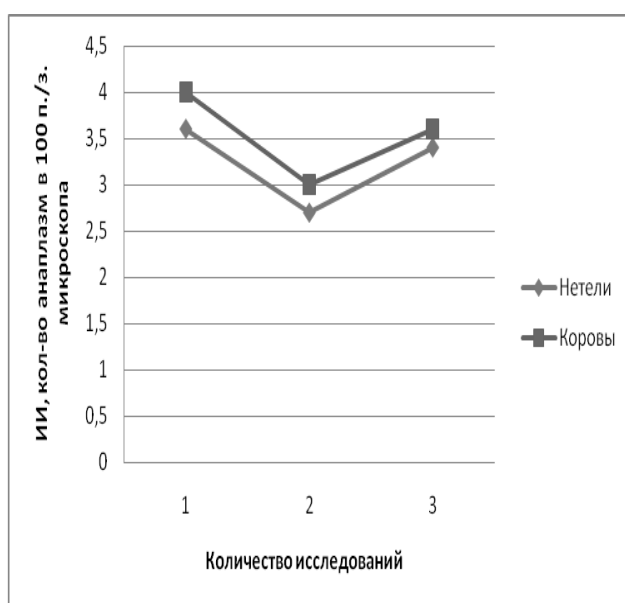
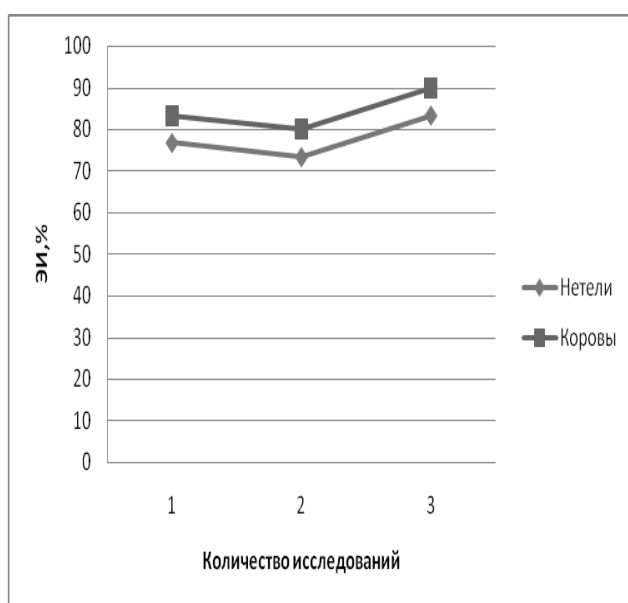
Средний процент заражения нетелей находился в пределах $73,3 \pm 11,5$ – $83,3 \pm 11,5$ %, коров – $83,3 \pm 5,8$ – $90,0 \pm 10,0$ %. Паразитемия (интенсивность инвазии (ИИ)) в периферической крови нетелей была на уровне $2,7 \pm 0,4$ – $3,6 \pm 0,3$ анаплазмы в 100 п./з. микроскопа, коров – $3,0 \pm 0,4$ – $4,0 \pm 0,6$ анаплазмы в 100 п./з. микроскопа в среднем. Сезонная динамика ЭИ и ИИ (Рисунки 1а, б) нетелей и коров при спонтанном анаплазмозе характеризуется одинаковыми изменениями. Наибольший процент зараженных животных приходится на стойловый период с ЭИ равной $83,3 \pm 11,5$ и $90 \pm 10,0$ % соответственно. Перед выгоном на пастбище отмечен наибольший уровень паразитемии в пределах $3,6 \pm 0,3$ и $4,0 \pm 0,6$ анаплазмы в 100 п./з. микроскопа в крови нетелей и коров. После летнего выгульного периода отмечается снижение ЭИ на 4,4 и 3,9 % и ИИ в 1,3 раза у нетелей и коров. Следует отметить то, что степень инвазированности коров превышала показатели ЭИ и ИИ нетелей в течение всего периода исследований.

Кривые динамики гемоглобина (Рисунок 2) в крови нетелей и коров также характеризуются одинаковыми изменениями.

До выгульного периода и в зимний стойловый сезон количество гемоглобина находилось вблизи нижней границы физиологической нормы (90 г/л) в пределах $97,74 \pm 2,4$ – $98,73 \pm 1,9$ г/л – в крови нетелей и $96,21 \pm 1,2$ – $98,35 \pm 1,8$ г/л – в крови коров (Таблица 1).

Таблица 1 – Показатели микроскопических и гематологических исследований крови нетелей и коров при спонтанном анаплазмозе

Показатель	Половозрастная группа	Результат исследований		
		1 исследование (29.05.14)	2 исследование (9.09.14)	3 исследование (9.12.14)
ЭИ, %	нетели (n=30)	76,7±5,8	73,3±11,5	83,3±11,5
ИИ, кол-во анаплазм в 100 п./з. микроскопа		3,6±0,3	2,7±0,4	3,4±0,5
Нв, г/л	нетели (n=15)	97,74±2,4	102,53±3,2	98,73±1,9
ЭИ, %	коровы (n=30)	83,3±5,8	80±10,0	90±10,0
ИИ, кол-во анаплазм в 100 п./з. микроскопа		4,0±0,6	3,0±0,4	3,6±0,5
Нв, г/л	коровы (n=15)	96,21±1,2	100,97±2,5	98,35±1,8



а

б

Рисунок 1 – Сезонная динамика зараженности нетелей и коров при спонтанном анаплазмозе: а – экстенсивность инвазии (ЭИ); б – паразитемия (ИИ)

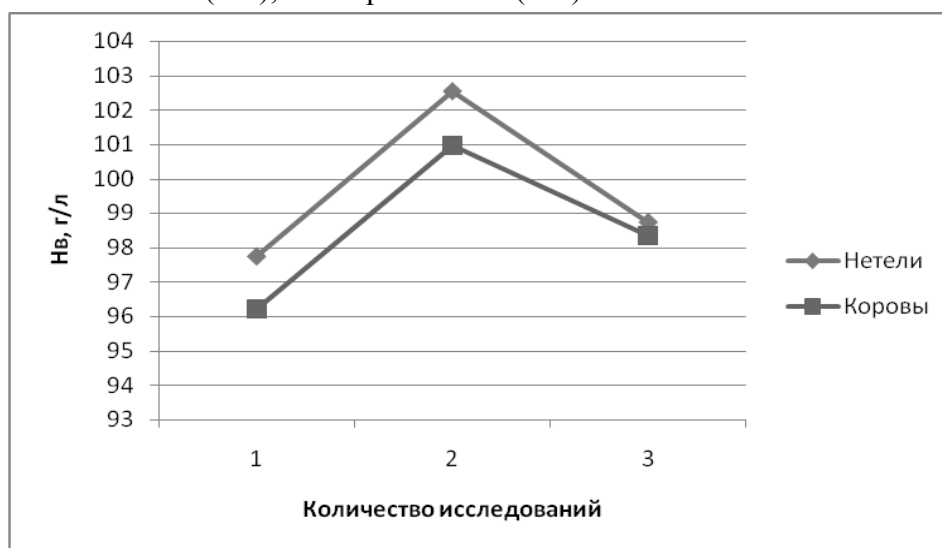


Рисунок 2 – Сезонная динамика гемоглобина в крови нетелей и коров при спонтанном анаплазмозе

После летнего выгульного периода количество гемоглобина увеличилось на 4,9 %, как в крови нетелей, так и коров. В течение всего периода наблюдений показатели гемоглобина в крови нетелей превышали его значения в крови коров.

Заключение. Исходя из данных статьи, можно сделать вывод, что анаплазмоз нетелей и коров в Малмыжском районе Кировской области протекает в форме носительства и характеризуется двумя сезонными вспышками экстенсивности и интенсивности инвазии. Первая вспышка регистрируется в зимний стойловый период и характеризуется наибольшей степенью заражения нетелей (ЭИ $83,3 \pm 11,5$ %) и коров (ЭИ $90 \pm 10,0$ %), вторая – до выгона на пастбище – с наибольшим уровнем паразитемии в крови нетелей (ИИ $3,6 \pm 0,3$ анаплазмы в 100 п./з. микроскопа) и коров (ИИ $4,0 \pm 0,6$ анаплазмы в 100 п./з. микроскопа). Коровы на 8 % выше и на 11,1 % сильнее заражены анаплазмозом, чем нетели. Количество гемоглобина в период первой и второй вспышки в крови нетелей и коров находилось вблизи нижней границы физиологической нормы. Показатели гемоглобина в крови нетелей были на 0,4 и 1,6 % выше, чем у коров.

ЛИТЕРАТУРА:

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЗАРАЖЕННОСТИ НЕТЕЛЕЙ И КОРОВ ПРИ СПОНТАННОМ АНАПЛАЗМОЗЕ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Скорнякова О.О.
Резюме

Изучена сезонная динамика зараженности (экстенсивность и интенсивность инвазии) нетелей и коров при спонтанном анаплазмозе в условиях животноводческих хозяйств Малмыжского района Кировской области. Одновременно изучена динамика изменений количества гемоглобина в крови нетелей и коров при различном уровне паразитемии. Анаплазмоз нетелей и коров в Малмыжском районе Кировской области протекает в форме носительства и характеризуется двумя сезонными вспышками экстенсивности и интенсивности инвазии. Первая вспышка регистрируется в зимний стойловый период и характеризуется наибольшей степенью заражения нетелей (ЭИ $83,3 \pm 11,5$ %) и коров (ЭИ $90 \pm 10,0$ %), вторая – до выгона на пастбище – с наибольшим уровнем паразитемии в крови нетелей (ИИ $3,6 \pm 0,3$ анаплазмы в 100 п./з. микроскопа) и коров (ИИ $4,0 \pm 0,6$ анаплазмы в 100 п./з. микроскопа). Коровы на 8 % выше и на 11,1 % сильнее заражены анаплазмозом, чем нетели. Количество гемоглобина в период первой и второй вспышки в крови нетелей и коров находилось вблизи нижней границы физиологической нормы. Показатели гемоглобина в крови нетелей были на 0,4 и 1,6 % выше, чем у коров.

1. Акбаев, М.Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных: учебник для высших учебных заведений / М.Ш. Акбаев, А.А. Водянов, Н.Е. Косминков. – М.: КолосС, 2008. – С.537-540.

2. Георгиу, Х. Видовая идентификация кровепаразитов крупного рогатого скота в Кировской области / Х. Георгиу, О.О. Скорнякова // Российский ветеринарный журнал. – Москва. – 2016. – Вып. 1. – С. 12-13.

3. Сведения о лабораторно-диагностических исследованиях, проведенных лабораториями Кировской области за 2010-14 гг.: Отчет КОГКУ «Кировская областная ветлаборатория». – 2010, 2011, 2012, 2013, 2014.

4. Скорнякова, О.О. Протозойные болезни крупного рогатого скота: диагностика, лечение и профилактика. – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2013. – С. 41-44.

5. Скорнякова, О.О. Эпизоотический анализ гемоспоридиозов крупного рогатого скота в Кировской области // Современные научнопрактич. достижения в ветеринарии: Сб. статей Всеросс. научно-практич. конф. – Киров. – 2011. – Вып. 2. – С. 86-87.

SEASONAL DYNAMICS OF INFLUENCE OF NETELS AND COWS WITH SPONTANEOUS ANAPLASMOSIS IN THE KIROV REGION

Skornyakova O.O.
Summary

We studied the seasonal dynamics of infection (the extensity and intensity of invasion) of netels and cows during spontaneous anaplasmosis in livestock farms in the Malmyzhsky district of the Kirov region. At the same time, the dynamics of changes in the amount of hemoglobin in the blood of netels and cows at a different level of parasitemia was studied. Anaplasmosis of netels and cows in the Malmyzhsky district of the Kirov region proceeds in the form of carriage and is characterized by two seasonal outbreaks of extensiveness and intensity of invasion. The first outbreak is recorded in the winter stall period and is characterized by the highest degree of infection of netels (EI $83,3 \pm 11,5$ %) and cows (EI $90 \pm 10,0$ %), the second – before pasture to the pasture – with the highest level of parasitemia in the blood of netels (II $3,6 \pm 0,3$ anaplasmas at 100 p.p. microscope) and cows (II $4,0 \pm 0,6$ anaplasmas at 100 p.p. microscope). Cows are 8 % higher and 11,1 % stronger than anaplasmosis infected than netels. The amount of hemoglobin during the first and second outbreaks in the blood of netels and cows was near the lower boundary of the physiological norm. The hemoglobin in the blood of netels was 0,4 and 1,6 % higher than in cows.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-249-254

УДК 619:616.99:636.92

ТИЛОМАГ И КИТОФАРМ РАБОТАЮТ ПРОТИВ ЭЙМЕРИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Скорнякова О.О. – к.в.н., доцент

ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: эймериоз, крупный рогатый скот, тиломаг, китофарм, лечение

Keywords: eimeriosis, cattle, tilomag, kitofarm, treatment

Кокцидиоз (эймериоз) крупного рогатого скота имеет очень широкое распространение и регистрируется в животноводческих хозяйствах с различной технологией содержания животных. Заболевание наносит высокий экономический ущерб, складывающийся из снижения молочной и мясной продуктивности (от 12 до 30 %) и высокой смертности животных, преимущественно молодняка (от 10 до 100 %). К эймериозу наиболее восприимчивы животные в возрасте до 1 года, у которых поражается желудочно-кишечный тракт, развивается диарея, истощение, анемия и гибель. У животных старших возрастных групп эймериоз протекает хронически или в форме паразитонительства. Насчитывают более 15 видов возбудителей, которые размножаются в эпителиальных клетках тонкого и толстого отделов кишечника,

вызывая их массовую гибель. Наибольшее распространение и значение имеют виды *Eimeria bovis*, *E. zuernii*, *E. ellipsoidalis*. *E. zuernii* и *E. bovis* являются наиболее патогенными. Ооцисты *E. zuernii* круглой, овальной или яйцеобразной формы, светло-серого цвета или прозрачные. Ооцисты *E. bovis* яйцевидной или овальной формы, желто-коричневого цвета. *E. ellipsoidalis* – ооцисты эллипсоидной или овальной формы, бесцветные. Для лечения эймериоза животных используют кокцидиостатики, сульфаниламидные препараты и антибиотики широкого спектра действия. В комплекс противоэпизоотических мероприятий, обеспечивающих профилактику возникновения кокцидиозов, входят своевременная диагностика с учетом возраста восприимчивых животных, специфическое лечение и профилактика, способствующие

предотвращению рассеивания инвазионного начала в окружающей среде [1, 5].

Цель работы – изучить видовой состав эймерий и степень поражения эймериозом коров и телок, сравнить лечебную эффективность 20 % инъекционного раствора тиломага и китафарма в форме порошка при эймериозе крупного рогатого скота.

Материал и методы исследования. Диагностические исследования были проведены на базе курса паразитологии ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, практические исследования – племенного хозяйства ПСПК «Истобенский» Оричевского района Кировской области. Средний удой истобенских коров составляет 5000-5200 кг молока в год. Содержание жира в молоке колеблется от 3,8 до 4 %, белка – 3,3-3,5 %. При рождении телята весят 26-30 кг. Живая масса быков к годовалому возрасту достигает 280-300 кг. Среднесуточные приросты колеблются в пределах 700-800 г.

Диагностику заболевания проводили, используя методы определения наличия и количества ооцист в кале, согласно ГОСТ 25383-82 Животные сельскохозяйственные. Методы лабораторной диагностики кокцидиоза и Методических указаний по лабораторной диагностике эймериозов животных от 05.06.2000 г. № 13-7-2/2045. Для определения интенсивности инвазии (степени заражения) исследуемую пробу фекалий в объеме до 5 г размешивали в стакане с 45 см³ воды. Полученную суспензию фильтровали через металлическое сито. 10 см³ фильтрата помещали в центрифужную пробирку и центрифугировали с частотой вращения 2000 об/мин в течение 2 мин. Надосадочную жидкость сливали, к осадку добавляли 10 см³ флотационного раствора и тщательно перемешивали. 0,15 см³ полученной суспензии наносили на предметное стекло, накрывали покровным стеклом и выдерживали в течение 2 мин, чтобы ооцисты могли подняться к поверхности, и подсчитывали количество ооцист. Полученное число на предметном стекле умножали на 100 и получали содержание ооцист в 1 г фекалий. Относительную степень зараженности определяли в камере Горяева. Ооцисты

эймерий подсчитывали в 225 квадратах и полученную сумму умножали на коэффициент 1111. У крупного рогатого скота наличие до 1000 ооцист в 1 г фекалий (для *E. bovis* и *E. zuernii*) свидетельствует о слабой инфекции, до 5000 – об инфекции средней тяжести, свыше 5000 – о сильной инфекции [3, 4]. Видовую принадлежность эймерий определяли на бинокулярном микроскопе «Микромед-1»; для морфологической оценки возбудителей использовали цифровую камеру (видео-окуляр) серии Tour Cam 3.1 MP, программное обеспечение анализа изображений Tour View [2]. Исследовано 60 проб фекалий от коров и телок, из них 19 проб от коров, 41 – от телок.

Для оценки лечебной эффективности тиломага и китафарма были сформированы две опытные группы животных, спонтанно зараженные эймериями, и одна контрольная группа животных, в которой по результатам копроскопии ооцисты эймерий не были обнаружены. Первая опытная группа (5 телок) была обработана 20 % раствором тиломага (в 1 мл содержится 200 мг тилозина) в дозе 0,5 мл на 10 кг живой массы, внутримышечно, один раз в день в течение 4 дней; вторая опытная группа (5 телок) – препаратом китафарм (в 100 г препарата содержится китасамицина тартрата 3,0 г; триметоприма 4,5 г; сульфадимезина (сульфадимидина) натрия 16,0 г; парацетамола 4,0 г; аскорбиновой кислоты 2,5 г и наполнитель) в дозе 3 г на 10 кг живой массы, перорально с кормом, два раза в день в течение 4 дней. Контрольная группа (5 телок) лечению не подвергалась. Экстенсивность инвазии (ЭИ) в обеих опытных группах до лечения составила 100 %. Интенсивность инвазии (ИИ) в первой опытной группе равнялась 960±38,5, во второй группе – 740±39,1 ооцист в 1 г фекалий. Экстенс- и интенсивность препаратов (ЭЭ и ИЭ) оценивали по результатам повторных копрологических исследований до и через 5 дней после последней обработки.

Провели гематологические исследования телок до и через 5 дней после последней обработки следующими методами: количество гемоглобина (г/л) в крови

определяли по унифицированному гемиглобинцианидному методу с использованием реагентов «Гемоглобин-200-«С-Пб»» и спектрофотометра ПЭ-5400 УФ; количество эритроцитов (1012/л) и лейкоцитов (109/л) – меланжерными методами в камере Горяева; лейкоцитарную формулу – по общепринятым методикам (Кондрахин, 1985); мазки крови окрашивали по методу Романовского-Гимза с использованием буферного раствора [6].

Результаты исследований. В ходе исследований 60 проб фекалий от коров и телок ооцисты эймерий были обнаружены в 19 пробах: в одной пробе от коровы в количестве 300 ооцист в 1 г фекалий и в 18 пробах от телок в количестве от 100 до 1500 ооцист в 1 г фекалий. Таким образом, ЭИ у коров составила 5,26 % с ИИ равной

300 ооцист в 1 г фекалий; у телок ЭИ составила 43,9 %, с ИИ равной 510 ооцист в 1 г фекалий в среднем. При исследовании в камере Горяева 4 проб фекалий от телок относительная степень пораженности эймериозом равнялась 1111 ооцист в 1 г фекалий. При микроскопии фекалий в большом количестве были обнаружены зрелые (спорулированные) и незрелые (неспорулированные) крупные ооцисты овальной формы, желто-коричневого цвета с тонкой, гладкой оболочкой и единичные незрелые мелкие ооцисты округлой или овальной формы, светло-серого цвета с гладкой оболочкой. По данным морфологических особенностей ооцист обнаружены эймерии двух видов – *E. bovis* (Рисунок 1а, б) и *E. zuernii* (Рисунок 2а, б).



а



б

Рисунок 1 – Ооцисты *E. bovis* (x400): а - зрелые (спорулированные); б - незрелые (неспорулированные)



а



б

Рисунок 2 – Незрелые (неспорулированные) ооцисты *E. zuernii* (x400): а - округлая; б - овальная (фото Скорняковой О.О.)

Таблица 1 – Гематологические показатели крови и лейкограммы телок, n=5

Показатель	1 опытная группа		2 опытная группа		Контрольная группа	
	до лечения	через 5 дней	до лечения	через 5 дней	до лечения	через 5 дней
Нв, г/л	131,58 ±8,29	139,66 ±7,04	128,16 ±10,29	133,05 ±11,99	137,48 ±10,67	130,8 ±8,17
Эритроциты, 10 ¹² /л	11,02 ±1,31	11,12 ±1,02	11,24 ±2,18	11,86 ±2,60	11,68 ±1,27	11,38 ±0,96
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	7,29 ±1,04	6,25 ±0,92	7,42 ±1,64	6,24 ±0,93	6,44 ±1,74	6,88 ±1,83
Сегментоядерные нейтрофилы, %	24,0 ±4,64	30,4 ±1,82	27,6 ±3,58	29,8 ±2,68	25,8 ±2,95	30,4 ±1,82
Палочкоядерные нейтрофилы, %	4,2 ±2,31	4,0 ±2,48	4,0 ±1,73	3,4 ±1,67	3,4 ±0,55	3,8 ±1,09
Лимфоциты, %	65,8 ±2,86	61,0 ±2,55	62,2 ±3,96	61,2 ±3,49	67,2 ±5,26	60,6 ±2,51
Моноциты, %	2,2 ±1,64	2,0 ±1,22	2,4 ±0,89	2,5 ±1,0	3,3 ±1,53	2,0 ±1,30
Эозинофилы, %	3,0 ±1,0	2,2 ±1,64	3,4 ±0,89	3,75 ±0,96	3,2 ±1,30	2,6 ±1,14
Базофилы, %	1±0	-	1±0	-	1±0	1±0

При гематологических исследованиях крови телок первой и второй опытной группы до и через 5 дней после последней обработки препаратами тиломаг и китафарм показатели гемоглобина, эритроцитов и лейкограммы варьировали в пределах показателей контрольной группы. Количество лейкоцитов до лечения превышало уровень контроля на 13,2 % в первой группе и на 15,22 % – во второй группе. После лечения количество лейкоцитов в обеих опытных группах приблизилось к показателю контроля (Таблица 1).

В результате повторных исследований фекалий крупного рогатого скота 1, 2 и контрольной групп через 5 дней после последней обработки ооцисты эймерий не были обнаружены ни в одной группе.

Экстенс- и интенсэфективность 20 % раствора тиломага в дозе 0,5 мл на 10 кг живой массы, внутримышечно, один раз в день в течение 4 дней и препарата китафарм в дозе 3 г на 10 кг живой массы, перорально с кормом два раза в день в течение 4 дней составила 100 % (Таблица 2).

Таблица 2 – Показатели экстенс- и интенсэфективности тиломага и китафарма при эймериозе крупного рогатого скота, n=5

Показатель	1 опытная группа		2 опытная группа		Контрольная группа	
	до лечения	через 5 дней	до лечения	через 5 дней	до лечения	через 5 дней
ЭИ, %	100	-	100	-	-	-
ЭЭ, %		100		100		-
ИИ, ооцист в 1 г фекалий	960±38,5	-	740±39,1	-	-	-
ИЭ, %		100		100		-

Заключение. В ходе проведенных исследований в условиях племенного хозяйства изучен видовой состав эймерий крупного рогатого скота. При копроскопии обнаружены ооцисты двух патогенных видов эймерий – *Eimeria bovis* и *Eimeria zuernii*, следовательно, эймериозная инва-

зия у крупного рогатого скота протекает в ассоциированной форме. Экстенсивность инвазии у телок в 8,4 раза выше, чем у коров и составляет 43,9 и 5,26 % соответственно. Относительная степень пораженности эймериозом у телок равняется 1111 ооцист в 1 г фекалий, что свидетельствует

о слабой степени зараженности. Лечебная эффективность 20 % инъекционного раствора тиломага и препарата китафарм в форме порошка составила 100 % через 5 дней после обработки. Данные препараты не оказывают отрицательного действия на организм животных. В динамике гематологических показателей крови крупного рогатого скота до и после обработки все показатели находились в пределах контрольной группы. Животные в период наблюдений были активны и хорошо поедали корм.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Акбаев, М.Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных: учебник для высших учебных заведений / М. Ш. Акбаев, А.А. Водянов, Н.Е. Косминков. – М.: КолосС, 2008. – С. 510-513.
2. Георгиу, Х. Видовая идентификация кровепаразитов крупного рогатого скота в Кировской области / Х. Георгиу, О.О. Скорнякова // Российский ветеринарный журнал. – Москва. – 2016. – Вып. 1. – С. 12-13.
3. Животные сельскохозяйственные. Методы лабораторной диагностики кокцидиоза: ГОСТ 25383-82 (СТ СЭВ 2547-80). – М., 1982. – 13 с.
4. Методические указания по лабораторной диагностике эймериозов животных: №13-7-2/2045 от 05.06.00г. – Москва, 2000. – 3 с.
5. Скорнякова, О.О. Основы терапии и профилактики паразитарных болезней животных (по Кировской области) / О.О. Скорнякова, С.Н. Белозеров // Учебно-методическое пособие. – Киров: Вятская ГСХА, 2016. – С. 32-36.

ТИЛОМАГ И КИТОФАРМ РАБОТАЮТ ПРОТИВ ЭЙМЕРИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Скорнякова О.О.
Резюме

В данной научной статье изучен видовой состав эймерий, паразитирующих у крупного рогатого скота в условиях племенного хозяйства, и проведен сравнительный анализ лечебной эффективности 20 % инъекционного раствора тиломага и препарата китафарм в форме порошка при эймериозе крупного рогатого скота. По результатам копроскопии обнаружены ооцисты двух патогенных видов эймерий – *Eimeria bovis* и *Eimeria zuernii*. Эймериозная инвазия у крупного рогатого скота протекает в ассоциированной форме. Экстенсивность инвазии у телок в 8,4 раза выше, чем у коров и составляет 43,9 и 5,26 % соответственно. Относительная степень пораженности эймериозом у телок равняется 1111 ооцист в 1 г фекалий, что свидетельствует о слабой степени зараженности. Лечебная эффективность 20 % раствора тиломага и препарата китафарм составила 100 % через 5 дней после обработки. Данные препараты не оказывают отрицательного действия на организм животных. В динамике гематологических показателей крови крупного рогатого скота до и после обработки все показатели находились в пределах контрольной группы.

TILOMAG AND KITOPHARM WORK AGAINST EIMERIOSIS OF CATTLE

Skornyakova O.O.

Summary

In this scientific article, the species composition of eimeria parasitizing in cattle under breeding conditions was studied, and a comparative analysis of the therapeutic efficacy of a 20 % injection of tilomag and kitafarm in powder form in cattle eimeriosis was carried out. According to the results of coproscopy, oocysts of two pathogenic species of Eimeria – Eimeria bovis and Eimeria zuernii were found. Emeriotic invasion in cattle proceeds in an associated form. The invasion rate in heifers is 8.4 times higher than in cows and is 43.9 and 5.26 %, respectively. The relative degree of infection with eimeriosis in heifers is 1111 oocysts per 1 g of feces, which indicates a weak degree of infection. The therapeutic efficacy of a 20 % solution of tilomag and kitafarm was 100 % 5 days after treatment. These drugs do not have a negative effect on the animal organism. In the dynamics of hematological blood parameters of cattle before and after treatment, all indicators were within the control group.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-254-257

УДК 619:616.995.1:636.1(471.41)

ГЕЛЬМИНТОЗЫ ЛОШАДЕЙ

Тимербаева Р.Р.¹ – к.вет.н., доцент, **Латыпов Д.Г.**¹ – д.вет.н., профессор,
Бикбова С.И.² – гл. ветеринарный врач

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

МБУ ФОК конноспортивного клуба «Казань» РТ

Ключевые слова: лошади, гельминтозы, эпизоотическая ситуация, антгельминтики
Keywords: horses, helminthiasises epizootic situation, antgelmintiks

Увеличение поголовья и продуктивности коневодства сдерживается рядом факторов, среди которых значительное место занимают инфекционные и инвазионные болезни. Из них наиболее распространены и причиняют значительный экономический ущерб гельминтозы. Одной из серьезных проблем коневодства по-прежнему является значительная зараженность животных паразитическими нематодами семейства Strongylidae. Наиболее часто встречаются виды *Delafondia vulgaris*, *Alfortia edentatus* и *Strongylus equinus*, а также многочисленные виды семейства Trichonematidae. Источником заражения служат взрослые лошади, а причиной распространения – загрязненная внешняя среда [1, 2, 3, 4].

Для борьбы с гельминтозами необходимо выявить эпизоотологическую обстановку и провести своевременную де-

гельминтизацию.

Целью нашей работы явилось изучение распространения гельминтозных заболеваний лошадей в условиях МБУ ФОК конноспортивного клуба «Казань» РТ и эффективности антгельминтных препаратов против нематодозов лошадей.

Материал и методы исследований. Изучение эпизоотической ситуации и сравнительного испытания антгельминтиков против гельминтозов лошадей проводили в 2018 году на базе МБУ ФОК конноспортивного клуба, города Казани и кафедры эпизоотологии и паразитологии ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ.

Объектом исследования служили лошади разных пород (англо-буденовская, чистокровная верховая, башкирская, датская, фризская, орловская рысистая и другие), возрастных групп, полов, спонтанно-инвазированных нематодами.

При изучении эпизоотологической ситуации применяли показатели экстенсинвазированности (ЭИ) и интенсинвазированности (ИИ).

Для оценки эффективности препаратов использовали показатели экстенсэффективности (ЭЭ) и интенсэффективности (ИЭ).

Исследования фекалий животных проводили гельминтоовоскопическим модифицированным методом Котельникова-Хренова. Обнаруженные яйца идентифицировали и подсчитывали с помощью набора Диапар.

Результаты исследований. В результате проведенных копрологических исследований было установлено, что лошади разного возраста были инвазированы гельминтозами, в частности стронгилято-

зами и параскариозами. Иногда в организме лошадей гельминты обнаруживались в виде ассоциаций, в состав которых входили нематоды из подотряда Strongylata и вида *Parascaris equorum* (Таблица 1).

Данные из таблицы свидетельствуют, что при обследовании лошадей конноспортивного клуба «Казань» выявлено, что стронгилятозами пищеварительного тракта инвазированы 20 животных (ЭИ – 50,0%) и смешанной инвазией (параскариоз+стронгилятозы пищеварительного тракта) – одно животное (ЭИ – 2,5%). ИИ лошадей при стронгилятозах пищеварительного тракта составила от 7,6 до 912,0 экз. яиц, при смешанной инвазии – 205,2 яиц п/о Strongylata, 83,6 яиц *P. equorum* в 1 грамме фекалий. Остальные 19 лошадей были свободны от нематод.

Таблица 1 – Экстенсинвазированность и интенсинвазированность гельминтозами лошадей МБУ ФОК конноспортивного клуба «Казань»

Наименование хозяйства	Исследовано животных	Стронгилятозы		Стронгилятозы+параскариоз	
		ЭИ, %	ИИ, экз. яиц в 1 г фекалий	ЭИ, %	ИИ, экз. яиц в 1 г фекалий
Конноспортивный клуб «Казань»	40	50,0	7,6-912,0	2,5	205,2 яиц п/о Strongylata, 83,6 яиц <i>P. equorum</i>

Одной из задач наших исследований являлось изучение сравнительной эффективности некоторых антгельминтных препаратов (алезан, фебтал и эквисект паста) при стронгилятозах пищеварительного тракта лошадей. Испытание перечисленных антгельминтиков проводили на спонтанно-инвазированных животных. Предва-

рительно взяли пробы для гельминтоовоскопического исследования. По принципу аналогов были сформированы 4 группы: 3 опытные и 1 контрольная, по 5 животных в каждой.

Результаты по определению сравнительной антгельминтной эффективности препаратов представлены в рисунке 1.

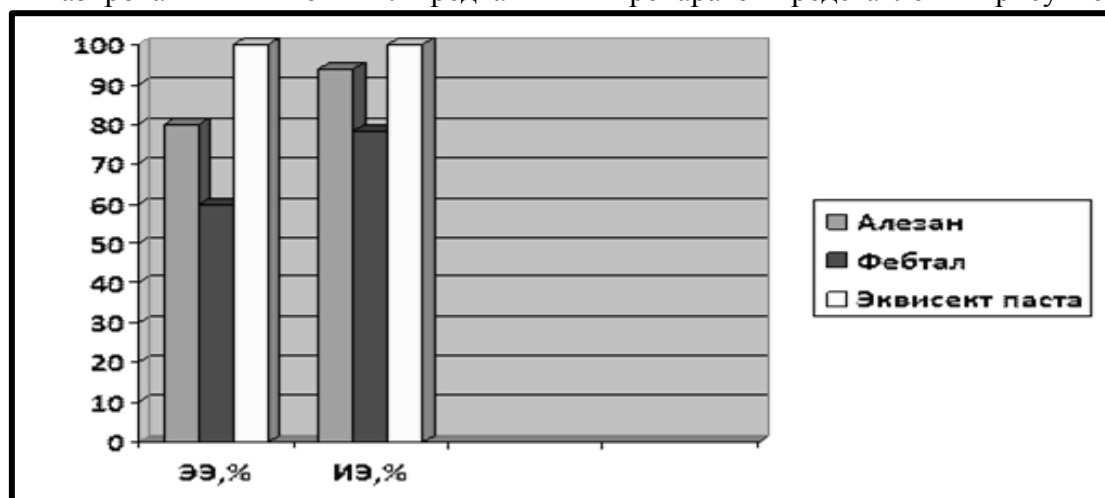


Рисунок 1 – Данные сравнительной оценки эффективности антгельминтных препаратов при стронгилятозах пищеварительного тракта лошадей

Исходя из данных рисунка, видно, что из 5 животных, дегельминтизированных алезаном в дозе 1 г пасты на 100 кг (0,2 мг/кг по ивермектину и 1 мг/кг по паразиквантелу живого веса по ДВ), однократно, индивидуально, перорально, освободились от нематод 4 лошади. При обследовании животных 2-ой подопытной группы, которых дегельминтизировали фебталом в дозе 4,5 г/100 кг массы животного (222 мг по ДВ) внутрь однократно, индивидуально, в смеси с половинной нормой корма освободились 3 лошади, то есть ЭЭ препарата составляла 60 %, при ИЭ – 78,4 %. Лошади дегельминтизированные эквисект пастой, полностью освободились от нематод, то есть экстенсэффективность и интенсэффективность антгельминтика равнялась 100 %. Животные четвертой группы не подвергались дегельминтизации и служили контролем. Экстенсинвазированность лошадей контрольной группы составила 100 %, а инстенсинвазированность оказалась равной 312,3 яиц в грамме фекалий.

Заключение. Результаты исследований свидетельствуют, что в МБУ ФОК конноспортивного клуба «Казань» стронгилятозами пищеварительного тракта инвазированы 20 животных (ЭИ – 50,0 %) и микстинвазией (параскариоз+стронгилятозы пищеварительного тракта) – одно животное (ЭИ – 2,5 %). Интенсинвазированность лошадей при стронгилятозах пищеварительного тракта составила от 7,6 до 912,0 экземпляров яиц, при смешанной инвазии – 205,2 яиц п/о *Strongylata*, 83,6 яиц *P. equorum* в грамме фекалий. Остальные 19 лошадей были свободны от нематод.

Проведенные исследования по изучению сравнительной эффективности трех

антгельминтиков свидетельствуют, что высокой антгельминтной эффективностью обладает эквисект паста, экстенсэффективность и интенсэффективность которой составила 100%.

При испытании алезана экстенсэффективность равнялась 80%, а интенсэффективность – 93,8 %. Менее эффективным препаратом оказался фебтал, экстенсэффективность, которого на 15 день после дегельминтизации составила 60%, при инстенсэффективности – 78,4 %.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кокколова, Л.М. Распространение гельминтозов у лошадей табунного содержания в республике Саха (Якутия) / Л.М. Кокколова, Л.Ю. Гаврильева, З.К. Иванова [и др.] // Российский паразитологический журнал. – 2014. – № 3. – С. 30-33.

2. Лутфуллин, М.Х. Распространение стронгилятозов желудочно-кишечного тракта у мелкого рогатого скота / М.Х. Лутфуллин, Р.Р. Галляутдинова, Л.Р. Аминова // Сб. материалов IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. «Агропромышленный комплекс: контуры будущего». – 2018. – С. 263-265.

3. Тимербаева, Р.Р. Распространение кишечных нематодозов лошадей в республике Татарстан / Р.Р. Тимербаева // Мат. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – 2013. – Вып. 14. – С. 394-395.

4. Тимербаева, Р.Р. Основные гельминтозы лошадей в некоторых районах Республики Татарстан / Р.Р. Тимербаева, М.А. Колосова, Р.К. Сулайманов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – Т. 226. – № 2. – С. 155-157.

ГЕЛЬМИНТОЗЫ ЛОШАДЕЙ

Тимербаева Р.Р., Латыпов Д.Г., Бикбова С.И.

Резюме

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что у лошадей МУ ФОК конно-спортивного клуба «Казани» были обнаружены гельминтозы, в частности стронгилятозы пищеварительного тракта и смешанная инвазия (стронгилятозы+параскариоз) лошадей. Стронгилятозами пищеварительного тракта инвазированы 20 животных (ЭИ – 50,0 %) и микстинвазией (параскариоз+стронгилятозы пищеварительного тракта) – одно животное (ЭИ – 2,5 %). Интенсивность инвазии лошадей при стронгилятозах пищеварительного тракта составила от 7,6 до 912,0 экземпляров яиц, при смешанной инвазии – 205,2 яиц п/о *Strongylata*, 83,6 яиц *P. equorum* в грамме фекалий. Остальные 19 лошадей были свободны от нематод. Высокой антгельминтной эффективностью обладает эквисект паста экстенсэффективность и интенсэффективность которой составила 100 %. При испытании алезана экстенсэффективность равнялась 80 %, а интенсэффективность – 93,8 %. Менее эффективным антгельминтным препаратом оказался фебтал, экстенсэффективность, которого на 15 день после дегельминтизации составила 60 %, при интенсэффективности – 78,4 %.

HELMINTHOSIS OF HORSES

Timerbayeva R.R., Latypov D.G., Bikbova S.I.

Summary

The research shows that the horses of the MBI SHC equestrian club "Kazan" were found to have helminthiasis, in particular strongylatosis of the digestive tract, mixed invasion (strongylatosis+paraskariosis) of horses. 20 animals were infected with digestive tract strongylatoses (EI-50.0 %) and one animal (EI – 2.5 %) with mixinvasia (paraskaryosis+strongylatoses of the digestive tract). Previously, we took samples for helminthiovoskopio research. The intensinvasiveness of horses with strongylatosis of the digestive tract was from 7.6 to 912.0 copies of eggs, with mixed invasion of 205.2 eggs of p/o *Strongylata*, 83.6 eggs of *P. equorum* in a gram of feces. The other 19 horses were free of nematodes. Equisect paste has a high antihelminthic efficiency, which has an extensicency and an intensity efficiency of 100 %, respectively. When tested Alesana extendedrequest equal to 80 %, and intensifications – 93.8 %. Less effective drug was febtal, the extenseficiency of which on the 15th day after deworming was 60 %, with an instenseficiency of 78.4 %.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-257-261

УДК 616:63.631.9

ШУНГИТ И ЦЕОЛИТ ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД

Тремасова А.М. – д.б.н., Ларина Ю.В. – к.б.н.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: сорбенты, шунгит, цеолит, сточные воды, очистка, обезвреживание
Keywords: sorbents, shungite, zeolite, wastewater, treatment, decontamination

Бурное развитие промышленности, транспорта, энергетики, сельского хозяйства в XXI веке привели к тому, что антропогенное воздействие на окружающую

среду приобрело глобальный характер [6, 12, 14]. Без воды не может функционировать ни один город, ни одно предприятие. Используемые для различных целей во-

ды, загрязняются, становятся не пригодными для дальнейшего применения, так образуются сточные воды [1, 13]. Сточные воды характеризуются содержанием токсичных элементов, нефтепродуктов, биогенов и массы других загрязняющих веществ. Поступление таких стоков в водные объекты изменяет химический состав воды, микроорганизмов, биохимический режим водных объектов. Все это приводит к ухудшению экологического состояния водных объектов [15]. Для повторного использования, а также для выпуска в водоёмы, сточные воды должны быть обезврежены.

Для обезвреживания сточных вод, в зависимости от степени загрязнённости и наличия средств, применяют различные методы. Особое внимание привлекают методы, основанные на применении сорбентов [2]. Процессы сорбционного связывания различных органических веществ получили широкое применение для решения экологических проблем, связанных с очисткой промышленных и бытовых сточных вод.

Целью исследования явилась оценка эффективности применения сорбентов шунгита и цеолита для обезвреживания сточных вод.

Материал и методы исследования. Исследования проведены в отделе токсикологии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». Для эксперимента были использованы сорбенты шунгит Зажогинского месторождения (ТУ 5714-007-12862296-01) и цеолит Татарско-Шатрашанского месторождения, предоставленные Ибрагимовым Н.Н. (ООО «Татинвест»).

Шунгит Зажогинского месторождения представляет собой природный композит, состоящий на 30 % из шунгитового углерода, 70 % силикатных минералов, 20 % слюды и 3 % сульфитов. Химический состав шунгита Зажогинского месторождения (масс.%): SiO_2 – 57,0; TiO_2 – 0,2; Al_2O_3 – 4,0; FeO – 2,5; MgO – 1,2; CaO – 0,3; Na_2O – 0,2; K_2O – 1,5; S – 1,2; C – 30,0; $\text{H}_2\text{O}_{\text{крист}}$ – 1,7. Породы данного месторождения в достаточной степени стабильны по составу. В опыте использован шунгит в виде щебня, с размером фракций 10-15 мм.

Минеральный состав цеолитсодержащей породы Татарско-Шатрашанского месторождения, используемой в эксперименте: клиноптилолит 19-22 %, опал-кристобалит 46-48 %, глинистые минералы 8-11 %, кальцит 20-23 %, кварц 1-3 %, полевой шпат 1 %. Содержание цеолитов в породе не менее 20%. Химический состав породы (масс.%): SiO_2 – 52-56; TiO_2 – 0,3; Al_2O_3 – 5-6; Fe_2O_3 – 2,3; MgO – 1,26; CaO – 14,9; Na_2O – 0,14; K_2O – 1,24; P_2O_5 – 0,11. В эксперименте использован цеолит с размером фракций 8-10 мм.

Для проведения исследования использовали образцы проб сточной воды, отобранные с очистных сооружений [4]. Проведена ее фильтрация через фильтр, представляющий собой две пластиковые емкости, помещенные одна в другую, в днище внутренней емкости имеются отверстия для стекания фильтруемых вод, наружная емкость снабжена штуцером с краном для стекания профильтрованной воды. Внутренняя емкость на 4/5 объема была заполнена сорбентами шунгитом и цеолитом, разделенными между собой пористой перегородкой. Скорость фильтрации составила 1,5 л/мин. Объем сточной воды, подвергшейся фильтрации составил 20 литров.

Физико-химический анализ воды проводили согласно МР ПНД Ф 12.16.1-10, 14.1:2.3:4.121-97, 14.1:2.159-2000, 14.1:2.3-95, 14.1:2.96-97 [3, 7-10]. Содержание токсичных элементов определяли атомно-адсорбционным методом на анализаторе AAC PerKen Elmer «AAnalyst» [11]. Микробиологические исследования проб сточной воды проводили, руководствуясь методическими указаниями МУК 4.2.1884-04 [5].

Результаты исследований. Исследования показали, что изначально сточная вода по большинству из анализируемых показателей не соответствовала установленным нормам. Результаты анализа образцов сточной воды до и после ее фильтрации представлены в таблице 1.

Так, запах соответствовал 4 баллам, (выше нормы в 2 раза), цветность – 389,2 град (превышение нормы в 11 раз), мутность – 25,2 ЕМФ (норма до 3,5 ЕМФ).

Содержание железа составило 4,1 мг/дм³, хлоридов – 392 мг/дм³ при норме 0,3 и 350 мг/дм³ соответственно. Количество ионов аммония в исходной воде составило 148,87 мг/дм³, в то время как по нормативам их содержание не должно превышать 1,5 мг/дм³. Показатель стабильности был ниже установленной минимальной нормы на 48,1%.

После того, как была проведена фильтрация проб сточной воды через шунгито-цеолитовый фильтр, наблюдались положительные сдвиги по большинству из изучаемых показателей.

При этом запах ослабевал и был равен 1 баллу, показатели мутности и цветности снизились до уровня норм и составили соответственно 2,5 ЕМФ и 20 град. Водородный показатель сместился в

нейтральную сторону. Содержание активного хлора, хлоридов и железа снизилось на 94,1; 97,5 и 97,6 % соответственно. Концентрация ионов аммония, при значительном превышении данного показателя в исходном материале, уменьшалась на 99,9 %, и составила 0,038 мг/дм³. Стабильность воды после фильтрации возросла до уровня нормы. Количество токсичных элементов в сточных водах как до, так и после фильтрации не превышало предельно-допустимого уровня.

Общее микробное число проб исходной сточной воды составило $4,2 \times 10^6$ КОЕ/см³, патогенные микроорганизмы обнаружены не были, содержание стафилококков – $3,4 \times 10^2$ КОЕ/см³, индекс бактерий группы кишечной палочки составил более 10000 микробных клеток/л.

Таблица 1 – Результаты анализа сточной воды до и после фильтрации

Наименование показателя, ед. изм.	Результаты анализа	
	До фильтрации	После фильтрации
Запах, балл	4	1
Цветность, град	389,2	20
Мутность, ЕМФ	25,2	2,5
Водородный показатель, ед	7,42	7,03
Хлориды, мг/дм ³	392	0,49
Ост. акт. хлор, мг/дм ³	0,34	0,02
Железо, мг/дм ³	4,1	0,1
Ионы аммония, мг/дм ³	148,87	0,038
Нитриты, мг/дм ³	0	0
Нитраты, мг/дм ³	0	0
Сульфаты, мг/дм ³	134,17	134,17
Фосфаты, мг/дм ³	0,01	0,0075
Фториды, мг/дм ³	0,58	0,4
Перманганатная ок-ть, мг О ₂ /дм ³	2,59	0,69
Стабильность, %	54,0	86,0
Кальций, мг/дм ³	119,03	119,03
Магний, мг/дм ³	25,05	25,05
Кадмий, мг/л	0,002	-
Мышьяк, мг/л	0,05	0,001
Ртуть, мг/л	0,0025	0,001
Цинк, мг/л	0,21	0,18
Свинец, мг/л	0,08	0,009
Медь, мг/л	0,30	0,10

После фильтрации микробная обсемененность исследуемых проб сточной воды составила $6,0 \times 10^2$; патогенная микрофлора не обнаружена, индекс бактерий группы кишечной палочки – менее 10 микробных клеток/л.

Закключение. В ходе исследований установлено, что использование природных сорбентов шунгита и цеолита способствует значительному улучшению качества сточных вод по большинству анализируемых показателей, включая микро-

биологические.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Большой энциклопедический словарь / Прохоров А.М. – М.: Изд-во «Большая Российская энциклопедия» – 2-е изд., перераб. и дополн. – 1997. – 1456 с.

2. Иванов, А.А. Природные минералы в очистке сточных вод / А.А. Иванов, Л.Е. Матросова, А.М. Трemasова // «Биотехнология: состояние и перспективы развития»: матер. VIII Московского Международного Конгресса. ЗАО «Экспобиохим-технологии», РХТУ им. Д.И. Менделеева. – 2015. – С. 318-319.

3. МР ПНД Ф 12.16.1-10 Определение температуры, запаха, окраски (цвета) и прозрачности в сточных водах, в том числе очищенных сточных, ливневых и талых. Москва, 2015. – 12 с.

4. МУ ПНД Ф 12.15.1-08 Методические указания по отбору проб для анализа сточных вод. – Москва, 2015. – 30 с.

5. МУК 4.2.1884-04 Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2005. – 75 с.

6. Папуниди, К.Х. Диоксины: опасность, профилактика и лечение токсикозов, перспективы исследования / К.Х. Папуниди, М.Я. Трemasов, В.А. Новиков [и др.] // Ветеринарный врач. – 2010. – № 5. – С. 25-29.

7. ПНД Ф 14.1:2.159-2000 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации сульфат-ионов в пробах природных и сточных вод турбидиметрическим методом. Москва, 2005. – 14 с.

8. ПНД Ф 14.1:2.3-95 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации нитрит-ионов в природных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса. Москва, 2004. – 22 с.

9. ПНД Ф 14.1:2.96-97 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации хлоридов в пробах природных и очищенных сточных вод аргентометрическим методом. Москва, 2004. – 19 с.

10. ПНД Ф 14.1:2.3:4.121-97 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом. Москва, 2004. – 14 с.

11. ПНД Ф 14.1:2.4.137-98 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовых концентраций магния, кальция, стронция в питьевых, природных и сточных водах методом атомно-абсорбционной спектроскопии. Москва, 2009. – 21 с.

12. Рахманин, Ю.А. Актуализация проблем экологии человека и гигиена окружающей среды и пути их решения / Ю.А. Рахманин // Гигиена и экология. – 2012. – № 5. – С. 4-8.

13. Рациональное использование и охрана окружающей среды городов / Л.В. Бахирева [и др.] – М.: Наука, 1989. – 93 с.

14. Смирнова, И.Р. Антропогенное воздействие отходов животноводства на окружающую среду / И.Р. Смирнова, М.Г. Киселева // Ветеринария. – 2011. – № 11. – С. 45-49.

15. Экология: Учебное пособие для студентов вузов / Г.В. Стадницкий, А.И. Радионов. – М.: Высш. Шк., 1988. – 272 с.

ШУНГИТ И ЦЕОЛИТ ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД

Тремасова А.М., Ларина Ю.В.

Резюме

Представлены результаты оценки эффективности использования сорбентов шунгита и цеолита для очистки сточных вод из очистных сооружений. С этой целью пробы сточной воды пропускали через слои шунгито-цеолитового фильтра, после чего проведена оценка ее физико-химических свойств, санитарно-микробиологических показателей, содержания токсичных элементов. Установлено, что исходные образцы сточных вод по большинству из анализируемых показателей не соответствовали установленным нормам. После очистки сточной воды с использованием шунгито-цеолитового фильтра отмечены положительные сдвиги по большинству из оцениваемых показателей. При этом отмечалось снижение запаха, мутности и цветности до предельно допустимого уровня. Содержание активного хлора, хлоридов и железа снижалось на 94,1; 97,5 и 97,6 % соответственно. Концентрация ионов аммония уменьшалась на 99,9 %, при значительном превышении данного показателя в исходном образце. Количество токсичных элементов в исследуемых пробах не превышало предельно допустимых концентраций. Общее микробное число проб исходной сточной воды составило $4,2 \times 10^6$ КОЕ/см³, количество стафилококков – $3,4 \times 10^2$ КОЕ/см³, индекс бактерий группы кишечной палочки составил более 10000 микробных клеток/л. После фильтрации общее микробное число исследуемых проб сточной воды составило $6,0 \times 10^2$; патогенная микрофлора не обнаружена, индекс бактерий группы кишечной палочки – менее 10 клеток/л. Показано, что использование природных сорбентов шунгита и цеолита способствует значительному улучшению качества сточной воды по большинству анализируемых показателей, включая микробиологические.

SHUNGIT AND ZEOLITE FOR WASTEWATER DISPOSAL

Tremasova A.M., Larina Yu.V.

Summary

The results of evaluating the effectiveness of using sorbents of shungite and zeolite for wastewater treatment from treatment facilities are presented. For this purpose, wastewater samples were passed through the layers of a schungite-zeolite filter, after which their physical and chemical properties, sanitary and microbiological parameters, and the content of toxic elements were evaluated. It was found that the initial wastewater samples for most of the analyzed indicators did not meet the established standards. After wastewater treatment using a schungite-zeolite filter, positive shifts were noted in most of the evaluated indicators. At the same time, there was a decrease in odor, turbidity and color to the maximum permissible level. The content of active chlorine, chlorides, and iron decreased by 94.1; 97.5 and 97.6 %, respectively. The concentration of ammonium ions decreased by 99.9 % with a significant excess of this indicator in the original sample. The amount of toxic elements in the studied samples did not exceed the maximum permissible concentrations. The total microbial number of samples of the initial wastewater was 4.2×10^6 CFU / cm³, the number of staphylococci was 3.4×10^2 CFU / cm³, the bacteria index of the group of Escherichia coli was more than 10,000 microbial cells / l. After filtration, the total microbial number of the studied wastewater samples was 6.0×10^2 ; pathogenic microflora was not detected, the index of bacteria of the group of Escherichia coli is less than 10 cells / l. It is shown that the use of natural sorbents of shungite and zeolite contributes to a significant improvement in the quality of wastewater according to most of the analyzed parameters, including microbiological ones.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАСЦЕНОК НА ПЛАТНЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫЕ РАБОТЫ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНАХ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Трофимова Е.Н. – д.вет.н., доцент, **Васильев М.Н.** – д.вет.н., доцент,
Никифорова Н.А. – аспирант,

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

Ключевые слова: расценки, ветеринарные работы, услуги, Чувашская Республика, муниципальные районы

Keywords: prices, veterinary work, services, Chuvash Republic, municipal districts

В Чувашской Республике в течение последних 30 лет успешно осуществляются платные ветеринарные работы (услуги). При этом руководствуются нормативно-правовыми актами Правительства РФ, рекомендациями Министерства сельского хозяйства и Министерства финансов РФ [1, 2, 3].

Первоначально государственные ветеринарные учреждения в муниципальных образованиях перечень платных ветеринарных услуг составляли самостоятельно. Тарифы на работы (услуги) разрабатывали экспертным методом. В процессе работы выяснилось, что перечни платных работ, особенно тарифы, были различны и недостаточно научно обоснованы. После разработки методических рекомендаций по организации платных ветеринарных услуг научными учреждениями и высшими учебными заведениями [3, 4, 5, 6, 7] и одобрения их Научно-техническим советом Министерства сельского хозяйства РФ [3] государственные ветеринарные учреждения значительно расширили ассортимент платных ветеринарных услуг, но стали испытывать трудности при установлении расценок на платные ветеринарные услуги.

Материал и методы исследования. В начале XXI века в ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» обращались с просьбой о разработке тарифов на платные ветеринарные услуги отдельные государственные ветеринарные учреждения Чувашской Республики: рес-

публиканская ветеринарная лаборатория, Чебоксарская городская станция по борьбе с болезнями животных и государственные ветеринарные службы 5 муниципальных сельских районов. В конце 2019 и начале 2020 годов с такой просьбой обратились государственные ветеринарные службы всех муниципальных районов. Материалами для разработки индивидуальных расценок на платные ветеринарные работы (услуги), выполняемые ветеринарными учреждениями муниципальных районов Чувашской Республики служили:

- индивидуальные перечни платных ветеринарных услуг (работ), выполняемые в каждом муниципальном районе и городе;
- структура фактических финансовых затрат государственной ветеринарной службы района или города на выполнение государственного задания и оказания платных ветеринарных услуг (работ) за предыдущий год;
- средняя заработная плата ветеринарных врачей, фельдшеров и лаборантов за предыдущий календарный год;
- индивидуальные нормы затрат труда ветеринарных специалистов на осуществление каждого вида услуги (работы), включенных в перечень платных ветеринарных услуг.

При разработке тарифов на платные ветеринарные услуги (работы) руководствовались методическими рекомендациями Министерства финансов РФ [1], научными разработками Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана [3, 4, 5]. Расчет расценок

осуществляли по структурному методу, основанному на индивидуальной структуре расходов каждого учреждения по отношению к фонду оплаты труда ветеринарных специалистов, в соответствии с рекомендациями Министерства финансов РФ [1].

Классификацию хирургических операций у животных по категориям сложности осуществляли с учетом степени их тяжести, трудоемкости выполнения: 1 – категория – простые операции; 2 – категория – умеренной сложности; 3 – категория – средней сложности; 4 – категория – сложные операции; 5 – категория – операции повышенной сложности.

Результаты исследований. Установили, что государственные ветеринарные учреждения разных районов Чувашской Республики выполняют в сфере обслуживания сельскохозяйственных животных в пределах от 70 до 116 видов платных ветеринарных работ (услуг), непродуктивных животных – от 70 до 155 видов, экзотических и диких животных – от 7 до 20 видов. Выписка расценок на платные ветеринарные работы (услуги), оказываемые

бюджетными учреждениями отдельных районов Чувашской Республики при обслуживании сельскохозяйственных животных, разработанная ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» представлена в таблице 1, непродуктивных, мелких домашних животных – в таблице 2, декоративных и экзотических животных – в таблице 3.

Из таблицы 1 видно, что расценки на платные ветеринарные работы в муниципальных районах Чувашской Республики колеблются на клинический осмотр сельскохозяйственных животных в пределах 60-79 рублей; взятие проб крови – 41-50; оказание лечебной помощи – 164-223; ректальное исследование коров – 98-123; отделение последа у коров – 164-223; кастрацию жеребца – 336-413; быка – 246-302; внутримышечное введение ветеринарных препаратов – 16-20; внутривенное введение ветеринарных препаратов – 46-61; новокаиновую блокаду 41-50; вакцинацию – 25-30; дегельминтизацию – 18-23 и дезинфекцию 1 кв.м. площади животноводческих помещений – 6,5-9 руб.

Таблица 1 – Расценки на платные ветеринарные работы (услуги), осуществляемые бюджетными учреждениями отдельных районов Чувашской Республики при обслуживании сельскохозяйственных животных

Виды ветеринарных работ (услуг)	Расценки, руб. в районах					
	Вурнарский	Канашский	Карасноармейский	Моргаушский	Шумерлинский	Янтиковский
Клинический осмотр	65,0	71,0	76,0	79,0	60,0	78,0
Взятие пробы крови	41,0	45,0	48,0	50,0	41,0	50,0
Оказание лечебной помощи	183,0	200,0	215,0	223,0	164,0	220,0
Ректальное исследование	101,0	110,0	118,0	123,0	98,0	123,0
Отделение последа	189,0	200,0	215,0	223,0	164,0	220,0
Кастрация жеребца	339,0	371,0	397,0	413,0	336,0	407,0
Кастрация быка	248,0	270,0	240,0	302,0	246,0	297,0
Введение препаратов:						
- внутримышечное	17,0	18,0	19,0	20,0	16,0	20,0
- внутривенное	50,0	55,0	59,0	61,0	45,0	61,0
Новокаиновая блокада	41,0	45,0	48,0	50,0	41,0	50,0
Вакцинация	25,0	27,0	29,0	30,0	25,0	30,0
Дегельминтизация	20,0	21,0	23,0	23,0	18,0	23,0
Дезинфекция	8,0	8,0	8,0	9,0	6,5	9,0

Таблица 2 – Расценки на платные ветеринарные работы (услуги), осуществляемые бюджетными учреждениями Чувашской республики при обслуживании непродуктивных животных

Виды ветеринарных работ (услуг)	Расценки, руб. в районах					
	Алатырский	Канашский	Карасно-армейский	Моргаушский	Шумерлинский	Янтиковский
Первичный прием	87,0	70,0	81,0	82,0	66,0	95,0
Рентгеноскопия	173,0	162,0	166,0	188,0	-	-
Рентгенографию	165,0	227,0	229,0	176,0	-	-
УЗИ с описанием	357,0	325,0	342,0	-	-	-
ЭКГ	420,0	393,0	409,0	457,0	-	-
Переливание крови	410,0	384,0	405,0	446,0	396,0	409,0
Родовспоможение при физиологических родах	228,0	184,0	183,0	213,0	165,0	216,0
Кастрация кота	350,0	327,0	326,0	380,0	250,0	386,0
Кастрация кобеля	587,0	550,0	547,0	639,0	420,0	648,0
Новокаиновая блокада	58,0	60,0	54,0	63,0	45,0	64,0
Кесарево сечение кошки	1310,0	1227,0	-	1425,0	1090,0	1445,0
Кесарево сечение собаки средней (крупной) породы	1947,0	1824,0	-	2119,0	1569,0	2147,0
Операции 1 категории	498,0	466,0	-	542,0	-	550,0
Операции 2 категории	704,0	659,0	-	766,0	-	776,0
Операция 3 категории	1442,0	1351,0	-	1569,0	-	1590,0
Операция 4 категории	2163,0	2026,0	-	2354,0	-	2385,0
Операция 5 категории	2884,0	2701,0	-	3138,0	-	3180,0
Вакцинация	97,0	92,0	90,0	94,0	83,0	107,0
Дегельминтизация	19,0	20,0	18,0	21,0	17,0	21,0

Таблица 3 – Расценки на платные ветеринарные работы (услуги), осуществляемые бюджетными учреждениями Чувашской республики при обслуживании декоративных и экзотических животных

Виды ветеринарных работ (услуг)	Расценки, руб. в районах					
	Алатырский	Марийский Посад	Вурнарский	Моргаушский	Шумерлинский	Порецкий
Стрижка когтей	78,0	70,0	70,0	85,0	67,0	77,0
Подтачивание передних зубов	158,0	160,0	141,0	172,0	133,0	155,0
Подтачивание задних зубов	316,0	310,0	281,0	344,0	265,0	311,0
Вскрытие абсцесса	243,0	218,0	235,0	265,0	235,0	239,0
Обработка кожных поражений	87,0	64,0	64,0	94,0	60,0	85,0
Обработка против эктопаразитов	17,0	15,0	15,0	19,0	34,0	17,0
Кастрация кролика	781,0	790,0	815,0	850,0	718,0	850,0
Кастрация крысы	-	-	-	718,0	625,0	718,0
Стерилизация крольчих	873,0	854,0	906,0	950,0	821,0	858,0
Удаление глазного яблока	969,0	871,0	904,0	942,0	846,0	839,0
Лечение язвы роговицы	254,0	196,0	215,0	276,0	182,0	249,0
Подрезка клюва	135,0	139,0	141,0	147,0	134,0	147,0

Из таблицы 2 видно, что расценки на ветеринарные работы (услуги), осу-

ществляемые ветеринарными учреждениями при обслуживании непродуктивных

животных колеблются на первичный прием в пределах 55-87 руб.; рентгеноскопию – 162-188; рентгенографию – 165-229; ультразвуковое исследование с описанием – 325-357; электрокардиографию – 393-457; переливание крови – 384-446; родовспоможение при физиологических родах – 165-288; кастрацию кота – 250-386; кастрацию кобеля – 420-648; новокаиновую блокаду – 45-64; кесарево сечение кошки – 1090-1445; кесарево сечение собаки 1569-2147; операции первой категории сложности – 466-550; второй категории – 659-776; третьей категории – 1351-1590; четвертой категории – 2026-2385; пятой категории – 2701-3180; вакцинацию – 83-107; дегельминтизацию – 17-21 руб. Из таблицы 3 видно, что расценки на ветеринарные работы (услуги) при обслуживании декоративных и экзотических животных в разных муниципальных районах Чувашской Республики колеблются на стрижку когтей в пределах 67-85 руб.; подтачивание задних зубов 133-160.; подтачивание передних зубов 218-265.; обработку кожного покрова при поражениях 60-94.; обработку против эктопаразитов 15-34.; кастрацию самца кролика – 718-850.; кастрацию самца крысы 625-718.; стерилизацию крольчихи 821-950.; удаление глазного яблока – 846-971.; лечение язвы рогаковицы – 182-276.; подрезка клюва птицы – 134-147 руб.

Колебания расценок на ветеринарные работы (услуги) в муниципальных районах Чувашской Республики обусловлены:

- разной структурой денежных затрат ветеринарных учреждений за 2019 год;

- различными размерами средней заработной платы ветеринарных врачей и фельдшеров, осуществляющих платные ветеринарные работы (услуги).

Перечени платных ветеринарных работ (услуг) в разных районах Чувашской Республики имеют достаточное сходство при обслуживании сельскохозяйственных животных. Однако, количество таких ветеринарных работ (услуг) колеблется в больших пределах при ветеринарном обслуживании непродуктивных животных. В муниципальных образованиях, где район-

ным центром является город, перечень платных работ значительно больше, чем в других поселениях. Это объясняется большим рыночным спросом на разнообразные ветеринарные работы (услуги) при обслуживании непродуктивных животных.

Перечень платных ветеринарных работ (услуг) при обслуживании декоративных и экзотических животных представлен только распространенными видами работ, что обусловлено в первую очередь возможностями ветучреждений (наличием соответствующих кадров, оснащенностью) и спросом на данный вид услуг у населения муниципального района. Тем более, обслуживание декоративных и экзотических животных ветеринарными учреждениями в настоящее время только начинает развиваться.

Заключение. Экономическим анализом установлено, что на формирование расценок на платные ветеринарные работы (услуги) оказывают существенное влияние нормы рабочего времени на эти услуги, структура денежных затрат ветеринарных учреждений, средний размер зарплаты ветеринарных специалистов. Разработанные расценки успешно используются для взаиморасчетов ветеринарных учреждений с потребителями ветеринарных услуг. Они обеспечивают достаточное поступление денежных средств в государственные ветеринарные учреждения, которые используются для покрытия расходов на оказание платных ветеринарных работ (услуг), а также на материальное стимулирование труда ветеринарных специалистов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Методические указания по определению расчётно-нормативных затрат на оказание федеральными органами исполнительной власти и (или) находящимися в их ведении федеральными государственными учреждениями государственных услуг (выполнения работ), а так же расчётно-нормативных затрат на содержание имущества федеральных государственных учреждений, утвержденные приказом Министерства финансов Российской Федерации от 22 октября 2009 г. № 105 н. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93079/

2. Правила оказания платных ветеринарных услуг. Ветеринарное законодательство. Том 1. – 2000. – С. 172-174.

3. Рекомендации по формированию расценок на платные ветеринарные работы (услуги), выполняемые учреждениями государственной ветеринарной службы Российской Федерации, одобренные НТС МСХ РФ 11 июля 2014 г. <http://base.garant.ru/71057642/>

4. Никитин, И.Н. Совершенствование платных ветеринарных услуг. / И.Н. Никитин // Ветеринарный врач – № 2. – 2001. – С. 13-15.

5. Никитин, И.Н. Расценки на платные ветеринарные работы (услуги): опыт

их формирования / И.Н. Никитин, Е.Н. Трофимова, М.Н. Васильев [и др.] // Ученые записки Казанской ГАВМ. – Т. 231. – 2017. – С. 102-108.

6. Трофимова, Е.Н. Нормативы на осуществление платных ветеринарных услуг в Чувашской Республике / Е.Н. Трофимова, М.Н. Васильев, А.И. Ключникова // Ученые записки Казанской ГАВМ. – Т.226. – 2016. – С. 157-163.

7) Nikitin, I.N. Experience in arranging paid veterinary services in Russia / I.N. Nikitin, A.I. Aleksandr, E.N. Trofimova [et al.] // Research journal of pharmaceutical, biological and chemical sciences// – 2018. – № 9 (4). – С. 1252-1257.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАСЦЕНОК НА ПЛАТНЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫЕ РАБОТЫ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНАХ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Трофимова Е.Н., Васильев М.Н., Никифорова Н.А.
Резюме

В статье описан опыт совершенствования расценок на платные ветеринарные работы (услуги) в муниципальных районах Чувашской Республики, осуществленный коллективом кафедры организации ветеринарного дела ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

IMPROVING PRICES FOR PAID VETERINARY WORK IN MUNICIPAL DISTRICTS OF THE CHUVASH REPUBLIC

Trofimova E.N., Vasiliev M.N., Nikiforova N.A.
Summary

The article describes the experience of improving prices for paid veterinary work (services) in the municipal districts of the Chuvash Republic, carried out by the staff of the Department of veterinary organization of the KAZAN state Academy of veterinary medicine named after N.E. Bauman»

ВЛИЯНИЕ НАНОРАЗМЕРНОЙ ФОРМЫ 20-ГИДРОКСИЭКДИЗОНА НА БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН, РОСТ И РАЗВИТИЕ КРЫС WISTAR

Федорова А.В.^{1,3} – аспирант, Еримбетов К.Т.^{1,2} – д.б.н., Обвинцева О.В.¹ – к.б.н.

¹ВНИИ физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени Л.К. Эрнста»

²ООО НИЦ «Парк активных молекул»

³Медицинский радиологический научный центр имени А.Ф. Цыба – филиал «ФГБУ НМИЦ радиологии»

Ключевые слова: крысы Wistar, наноразмерная форма 20-гидроксиэкдизона, белковый обмен, рост и развитие, мочевины, креатинин, баланс азота

Keywords: Wistar rats, nanoscale form of 20-hydroxyecdysone, protein metabolism, growth and development, urea, creatinine, nitrogen balance

Экдистероиды относятся к классу стероидных соединений фауны и флоры и благодаря своим уникальным свойствам, физиологической активности вызывают интерес у исследователей разных стран. В природе экдистероиды синтезируются беспозвоночными для контроля процессов, сопровождающихся сложной перестройкой организма, таких как линька, метаморфоз, диапауза (зооэкдистероиды). Со-

единения экдистероидной природы широко представлены и в растениях, так называемые фитоэкдистероиды (ФЭ). В основном из них представлены экдизон и 20-гидроксиэкдизон (20-Е).

Они различаются гидроксильной группой в 20-м положении [6]. Ниже представлена эмпирическая и структурная формулы, а также молекулярная масса 20-Е:

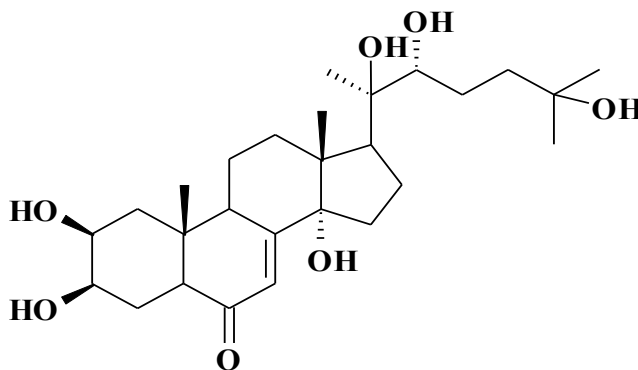


Рисунок 1 – Эмпирическая формула: C₂₇H₄₄O₇, молекулярная масса: 480,64

В настоящее время ведутся интенсивные исследования ФЭ, в частности их свойств регулировать процессы метаболизма в организме [2]. Экспериментальные данные свидетельствуют, что 20-Е является адаптогеном, который ассоциируется с ее анаболической активностью: повышение массы тела и общего количества белка в почках, сердце и печени [1]. Широкий спектр физиологических эффектов 20-Е в сочетании с его безопасностью может быть

основанием для практического применения, как в качестве индивидуального средства, так и в составе композиций. Особенно важным и интересным является свойство 20-Е регулировать физиологические функции при различных патологических состояниях и метаболические процессы в организме [2]. По данным зарубежных авторов [9, 10] 20-Е повышает биосинтез белков путем активации сигналов через PKB/Akt (протеинкиназа B/Akt, киназа

RAC-альфа, серин/треониновая протеинкиназа) на мишень комплекса рапамицин 1 (mTORC1).

Вместе с тем не исследованы проблемы направленные на повышение растворимости в различных средах, улучшение биологической доступности, снижение предлагаемых доз для практического применения и пролонгации действия 20-Е. Для решения выше указанной проблемы приемлемым является создание наноразмерной формы 20-Е на основе получения клатратных комплексов с клатратообразователями (циклодекстрины, арабиногалактан и гуммиарабик и др.) с применением твердофазного и жидкофазного методов синтеза. Клатратные комплексы 20-Е с клатратообразователями позволяют улучшить их физико-химические свойства, что может в разы повысить растворимость в водных средах и биологическую доступность и, в конечном итоге, обеспечить снижение эффективных доз для практического применения в медицине, ветеринарии [8]. В связи с этим актуальным является создание растворимой, биодоступной наноразмерной формы 20-гидроксиэкдизона и изучение ее влияния на процессы белкового обмена, роста и развития животных.

Целью работы было создание и исследование влияния наноразмерной формы 20-гидроксиэкдизона на метаболизм белков, рост и развитие у крыс Wistar.

Материал и методы исследований. Клатратный комплекс 20-Е (наноразмерная форма) с арабиногалактаном создавался с применением способа твёрдофазного синтеза на шаровой мельнице Активатор 2S с материалом помольных стаканов из корунда и шаров из оксида циркония диаметром 3, 5 и 10 мм. Измерение размера полученных частиц проведено на приборе Zetasizer Nano ZS.

Эксперимент по изучению влияния разработанного наноразмерного 20-Е на рост, развитие и белковый обмен проведен на 110 крысах – самцах и самках линии Wistar. Масса крыс составляла в начале эксперимента 147-149 г (самки) и 150-166 г (самцы). Эксперимент продолжался до достижения массы тела крыс 226-237 г

(самки) и 290-314 г (самцы). Было сформировано 4 группы крыс обоего пола: три по 15 крыс и одна группа интактных животных по 10 особей. Животным 1 группы (контроль) в течение месяца вводили внутривенно суспензию арабиногалактана в крахмальном геле; 2 группы – клатратный комплекс 20-Е с арабиногалактаном в дозе 1,0 мг/кг массы тела; 3 группы – клатратный комплекс 20-Е с арабиногалактаном в дозе 5,0 мг/кг массы тела. Группам интактных животных ничего не вводилось. За животными вели постоянное клиническое наблюдение. С учетом половой принадлежности крыс содержали в отдельных клетках по 5 животных. Условия содержания животных были идентичными во всех группах. Животные получали одни и те же корма, имели свободный доступ к воде. Все исследовательские работы с крысами проведены в соответствии с общепринятыми этическими нормами обращения с животными, на основе стандартных операционных процедур (СОП), которые соответствуют правилам, принятым Европейской Конвенцией по защите позвоночных, используемых для исследовательских и иных научных целей [4].

В целях оценки интенсивности роста и развития подопытных крыс перед постановкой эксперимента, а далее на 15 и 30 сутки проводили их взвешивание. По результатам взвешиваний рассчитывали:

1) Абсолютный прирост массы тела (A (г) = M кон. - M нач.);

2) Среднесуточный прирост массы тела (C/c (г) = M кон. - M нач. / T);

г) Относительный прирост массы тела в процентах по формуле Броди:

$O = M \text{ кон.} - M \text{ нач.} / (M \text{ кон.} + M \text{ нач.}) \times 0,5 \times 100 \%$, где M нач. – начальная масса тела крыс; M кон. – конечная масса тела крыс; T – продолжительность эксперимента в сутках.

В конце эксперимента для анализа показателей белкового метаболизма, крыс усыпляли внутривенным введением тиопентала натрия в дозе 60 мг/кг массы тела, кровь брали с помощью шпри-

ца из задней поллой вены и далее ее переносили в полипропиленовые пробирки без антикоагулянтов с целью получения сыворотки крови.

Для характеристики потребления, экскреции из организма азота и оценки его абсорбции и ретенции в конце эксперимента провели в течение 5 суток сбор и учет съеденного корма, кала и мочи крыс-самцов в метаболических клетках у 6 животных из каждой группы.

Для оценки белкового обмена у крыс в сыворотке крови на автоматическом биохимическом анализаторе АРД 300 были определены: общий белок и альбумин – биуретовым методом; концентрация мочевины диацетилмонооксимным методом с помощью набора UREA 450 «Лахема» [10]; активность ферментов аспаратаминотрансферазы (АСТ) (КФ 2.6.1.1.), аланинаминотрансферазы (АЛТ) (К.Ф. 2.6.1.2.), гамма-глутамилтрансферазы (ГГТ) (К.Ф. 2.3.2.2.), содержание креатинина определяли с использованием наборов UTS («Юнимед»). Образцы корма и кала анализировали на содержание сухого вещества общеизвестным методом. В образцах корма, кала и мочи определяли содержание азота по Кьельдалю.

Статистическая обработка результатов исследований была проведена с применением параметрических (t-критерия) и непараметрических методов (U-критерия). Различия между группами считались статистически значимыми при $P < 0,05$ [5].

Результаты исследований. В результате проведенных исследований получен новый клатратный комплекс 20-Е с арабиногалактаном при массовом соотношении 20-Е: арабиногалактан 1:10. Полученный клатратный комплекс имеет кристаллическую форму и выделен в виде наночастиц мелкодисперсного подвижного порошка светло жёлтого цвета со средним размером частиц 35,3 нм.

Результаты физиологических исследований по балансу азота показали, что введение наноразмерной формы 20-Е способствует более эффективному использованию азотистых веществ корма по сравнению с контролем. У крыс опытных

групп по сравнению с контролем отмечалось снижение экскреции азота с мочой (на 14,3 и 10,7 %, $P < 0,05$ и $P < 0,04$) на фоне почти идентичной его абсорбции. В конечном итоге ретенция азота была выше на 18,2 % ($P < 0,02$) у крыс опытных групп по сравнению с контролем. При этом использование азота как от принятого, так и от переваренного было выше у крыс опытных групп. Следует отметить, что более эффективное использование азота корма у крыс опытных групп по сравнению с контролем складывалось за счет снижения мочевинообразования и меньшего выделения ее с мочой, на что указывает статистически значимая низкая концентрация в сыворотке крови мочевины – конечного продукта азотистого обмена (Таблица 2). У крыс опытных групп концентрация мочевины в сыворотке крови была ниже на 31,3 и 29,3 % и 27,4 и 25,4 %, соответственно, по сравнению с контролем и интактными животными. Более интенсивное расходование аминокислот на синтез белков у крыс, которым вводилась наноразмерная форма 20-Е в дозах 1,0 и 5,0 мг/кг массы тела, способствовала тому, что меньшая их доля окислялась с образованием мочевины. В сыворотке крови у животных опытных групп по сравнению с контролем обнаружена статистически значимая повышенная концентрация креатинина (Таблица 1) – метаболита, в значительной мере являющегося индикатором массы скелетных мышц [3].

Как известно, общий белок сыворотки крови является жесткой генетической константой, и варьируется в определенном диапазоне. Снижение уровня белка в плазме крови на 1 г ведет к уменьшению его в тканях на 30 г. Однако снижение его уровня в сыворотке крови начинается лишь после исчерпания тканевых депо, где содержится 66 % всего пула общего белка. Белки являются и крайне «дорогими» в энергетическом плане: для транспорта одной аминокислоты в клетку требуется 3 АТФ, а для синтеза одной пептидной связи необходимо уже около 15 АТФ [2, 7]. Анализ белкового состава сыворотки крови свидетельствует, что введение наноразмерной 20-Е в двух дозах 1,0 и 5,0 мг/кг

массы тела способствует повышению белоксинтезирующей активности организма по сравнению с контролем.

У крыс опытных групп содержание

общего белка (на 6,5 и 7,3 %; $P < 0,05$), альбуминов (на 9,3 и 9,6 %; $P < 0,05$) и глобулинов было выше, чем в контроле (Таблица 1).

Таблица 1 – Показатели белкового обмена у самок крыс Wistar при введении наноразмерного 20-Е в дозах 1,0 и 5,0 мг/кг массы тела ($M \pm m$, $n=5$)

Показатель	Группы			
	Интактные животные	контроль	1-я опытная	2-я опытная
Самки				
АСТ, Ед/л	176,2 $\pm$ 6,21	171,2 $\pm$ 5,13	180,8 $\pm$ 4,89	178,9 $\pm$ 4,44
АЛТ, Ед/л	52,6 $\pm$ 2,97	54,3 $\pm$ 2,54	47,3 $\pm$ 2,10*	46,0 $\pm$ 2,28*
ГГТ, Ед/л	9,4 $\pm$ 0,72	9,8 $\pm$ 0,59	7,9 $\pm$ 0,68*	7,7 $\pm$ 0,75*
АСТ+АЛТ/ГГТ	24,3	23,0	28,9	29,2
Мочевина, ммоль/л	5,24 $\pm$ 0,35	5,53 $\pm$ 0,36	3,80 $\pm$ 0,14****@	3,91 $\pm$ 0,16****@
Креатинин, мкмоль/л	35,1 $\pm$ 0,76	34,3 $\pm$ 0,85	37,2 $\pm$ 0,99*	37,8 $\pm$ 1,03**@
Общий белок, г/л	68,1 $\pm$ 0,91	67,4 $\pm$ 0,88	71,8 $\pm$ 0,79*	72,3 $\pm$ 0,85*
Альбумин (А), г/л	36,0 $\pm$ 0,70	35,5 $\pm$ 0,55	38,8 $\pm$ 0,43*	38,9 $\pm$ 0,50*
Глобулины (Г), г/л	32,1 $\pm$ 0,32	31,9 $\pm$ 0,29	33,0 $\pm$ 0,34	33,4 $\pm$ 0,41
Отношение А/Г	1,10	1,11	1,15	1,17

**** $P < 0,001$ по U-тесту при сравнении с контролем, @ $P < 0,001$ по U-тесту при сравнении с группой интактных животных

Таблица 2 – Показатели роста и развития крыс Wistar при введении наноразмерного 20-Е в дозах 1,0 и 5,0 мг/кг массы тела ($M \pm m$, $n=15$)

Показатель	Группы			
	Интактные животные (n=10)	Контроль	1-я опытная	2-я опытная
Самки				
Масса тела в начале, г	148,8 $\pm$ 4,38	149,7 $\pm$ 4,45	148,5 $\pm$ 4,06	147,1 $\pm$ 4,07
Масса тела в конце, г	226,2 $\pm$ 3,96	225,5 $\pm$ 4,02	237,4 $\pm$ 3,70#	236,1 $\pm$ 3,65
Абсолютный прирост массы тела, г	77,4 $\pm$ 3,45	75,8 $\pm$ 4,30	88,9 $\pm$ 3,97#@	89,0 $\pm$ 3,56#@
Среднесуточный прирост массы тела, г	2,58 $\pm$ 0,11	2,53 $\pm$ 0,19	2,96 $\pm$ 0,12#@	2,97 $\pm$ 0,14#@
Относительный прирост, %	52,02 $\pm$ 2,20	50,63 $\pm$ 3,11	59,87 $\pm$ 2,87#@	60,50 $\pm$ 2,68#@
Самцы				
Масса тела в начале, г	166,1 $\pm$ 4,96	152,0 $\pm$ 5,10	150,5 $\pm$ 5,43	154,6 $\pm$ 6,96
Масса тела в конце, г	305,6 $\pm$ 4,89	289,5 $\pm$ 5,75	305,3 $\pm$ 5,81#	313,6 $\pm$ 7,90##
Абсолютный прирост массы тела, г	139,5 $\pm$ 4,41	137,5 $\pm$ 5,89	154,8 $\pm$ 6,24#@	159,0 $\pm$ 7,70##@
Среднесуточный прирост массы тела, г	4,65 $\pm$ 0,16	4,58 $\pm$ 0,17	5,16 $\pm$ 0,20#@	5,30 $\pm$ 0,27#@
Относительный прирост, %	59,2 $\pm$ 3,15	62,3 $\pm$ 1,9	67,9 $\pm$ 2,01#@	67,9 $\pm$ 2,09#@

$P < 0,05$; ## $P < 0,01$ по t-тесту при сравнении с контролем; @ $P < 0,05$; @@ $P < 0,03$ по t-тесту при сравнении с группой интактных животных

Как известно соотношение активности ферментов АСТ и АЛТ определяет интенсивность метаболических потоков, а также сохранение важнейших (глюкоза и белок) констант. Поэтому, оценка биохимических

показателей должна учитывать, прежде всего, метаболические взаимосвязи, а не цитолитические проявления. Метаболическое благополучие (верхний уровень белка) достигается энзимологически-

ми сдвигами, и это хорошо иллюстрирует отношение трансаминаз к ГГТ, минимальное именно в критической (нижний уровень белка) зоне общего белка. Обеспеченность аминокислот за счет тканевого пула должна оцениваться через соотношение АСТ+АЛТ/ГГТ, т.е. субстратов для катаболизма в цикле трикарбоновых кислот (ЦТК) или анаболизма в глюконеогенезе при жесткой их координации. И так же, как соотношение трансаминаз – это признак физиологической координированности ката- и анаболизма, так и их суммарное отношение к ГГТ указывает на эффективность вспомогательного резервного тканевого транспорта. Это и есть признаки выявления метаболической взаимосвязи показателей. Низкий белок компенсируется более высоким уровнем активности ГГТ [7].

По данным активности АСТ, АЛТ и ГГТ и их соотношению, введение наноразмерной формы 20-Е в дозах 1,0 и 5,0 мг/кг массы тела обеспечивает более эффективное использование аминокислот на биосинтез и отложение белков в организме (Таблица 1).

В конечном итоге изменения в интенсивности и направленности в белковом обмене, вызванные воздействием наноразмерной формы 20-Е, способствовали улучшению роста и развития крыс. У крыс (обоих полов) опытных групп по сравнению с контролем и интактными животными статистически значимо были выше показатели абсолютного среднесуточного и относительного прироста массы тела (Таблица 2).

Заключение. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что введение крысам Wistar наноразмерного 20-Е в дозах 1,0 и 5,0 мг/кг массы тела способствует более интенсивному протеканию метаболизма и биосинтеза белков, повышению их роста и развития.

При этом наилучшие результаты получены при введении наноразмерной формы 20-Е в дозе 1,0 мг/кг массы тела крыс.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Володин, В.А. 20-гидроксиэкдизон – растительный адапто-

ген: анаболическое действие, возможное использование в спортивном питании / В.А. Володин, Ю.С. Сидорова, В.К. Мазо // Вопросы питания. – 2013. – Т. 82. – № 6. – С. 24-30.

2. Еримбетов, К.Т. Влияние добавки 20-гидроксиэкдизона на азотистый метаболизм и продуктивность поросят в период интенсивного выращивания / К.Т. Еримбетов, О.В. Обвинцева, А.Г. Соловьева // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – № 4. – С. 44-52. DOI: 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2019.4.44-52.

3. Еримбетов, К.Т. Особенности метаболизма и формирования мясной продуктивности у свиней разных генотипов / К.Т. Еримбетов, О.В. Обвинцева, В.В. Михайлов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2018. – № 1. – С. 51-63. DOI: 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2018.1.51-63.

4. Европейская конвенция «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» (ETS N 123) от 18 марта 1986 г. – режим доступа: <https://www.ru/abro/11036> (дата обращения 15.03.2017).

5. Жаворонков, Л.П. Основы прикладной медико-биологической статистики / Л.П. Жаворонков // Методическое пособие. Обнинск: ФГБУ МРНЦ Минздрава России, 2012. – 60 с.

6. Политова, Н.К. Химическая модификация 20-гидроксиэкдизона и исследование мембранотропных свойств его производных / Н.К. Политова, Л.А. Ковлер, В.В. Володин [и др.] // Химия растительного сырья. – 2001. – № 2. – С. 69-81.

7. Рослый, И.М. Сравнительные подходы в оценке состояния человека и животных: 1. цитолитический синдром или фундаментальный механизм / И.М. Рослый, М.Г. Водолажская // Журнал вестник ветеринарии. – 2007. – № 43. – С. 63-66.

8. Федорова, А.В. Разработка наноразмерной формы 20-гидроксиэкдизона / А.В. Федорова, К.Т. Еримбетов, Е.В. Бондаренко // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2018. – Т. 81. – С. 254.

9. Anthony, T.G. Mechanisms of pro-

tein balance in skeletal muscle / T.G. Anthony // *Domest Anim Endocrinol.* – 2016. – P. 23-32. 10.1016/j.domaniend.2016.02.012.

10. Anthony, T.G. Evaluating the effect of 20-hydroxyecdysone (20HE) on mechanistic target of rapamycin complex 1 (mTORC1) signaling in the skeletal muscle

and liver of rats / T.G. Anthony, E.T. Mirek, A.R. Bargoud [et al.] // *Appl Physiol Nutr Metabol.* – 2015. – V. 40. – P. 1324-1328.

11. Coulambe S.S. New the semimicro method determination of urea / S.S. Coulambe, G. Favreon // *Clin. Chem.* – 1963. – Vol. 1. – № 9. – P. 23-26.

ВЛИЯНИЕ НАНОРАЗМЕРНОЙ ФОРМЫ 20-ГИДРОКСИЭКДИЗОНА НА БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН, РОСТ И РАЗВИТИЕ КРЫС WISTAR

Федорова А.В., Еримбетов К.Т., Обвинцева О.В.
Резюме

В представленной работе изучено влияние созданной наноразмерной формы 20-гидроксиэкдизона на белковый обмен, рост и развитие крыс Wistar. В результате проведенных исследований показано, что введение крысам наноразмерной формы 20-гидроксиэкдизона в дозах 1,0 и 5,0 мг/кг массы тела обеспечивает более эффективное использование аминокислот на биосинтез и отложение белков в их организме. Ретенция азота у крыс опытных групп по сравнению с контролем увеличилась на 18,2 % ($P < 0,02$). У крыс (обоих полов) опытных групп по сравнению с контролем и интактными животными статистически значимо были выше показатели их роста и развития. При этом оптимальной дозой наноразмерной формы 20-гидроксиэкдизона является доза 1,0 мг/кг массы тела крыс.

EFFECT OF THE 20-HYDROXYECDISONE NANOSIZED FORM ON PROTEIN EXCHANGE, GROWTH AND DEVELOPMENT OF WISTAR RATS

Fedorova A.V., Erimbetov K.T., Obvintseva O.V.
Summary

In this work, we studied the effect of the created nanoscale form of 20-hydroxyecdysone on protein metabolism, growth and development of Wistar rats. As a result of the studies, it was shown that the administration of 20-hydroxyecdysone at a dose of 1.0 and 5.0 mg / kg body weight to rats provides a more efficient use of amino acids for biosynthesis and protein deposition in their body. Nitrogen retention in rats of the experimental groups compared with the control increased by 18.2 % ($P < 0.02$). In rats (both sexes) of the experimental groups, in comparison with the control and intact animals, their growth and development were statistically significantly higher. In this case, the optimal dose of the nanoscale form of 20-hydroxyecdysone is a dose of 1.0 mg / kg of rat body weight.

ВЛИЯНИЕ УВМК «ЛИЗУНЕЦ» НА ИНТЕРЬЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОЧНЫХ КОЗ

Хайруллин Д.Д.¹ – к.б.н., Шакиров Ш.К.² – д.с.-х.н., профессор, Кашаева А.Р.¹ – к.б.н.,
Вафин И.Ф.³ – к.б.н., Егоров В.И.³ – к.б.н., Маланьев А.В.³ – к.б.н.

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

²ФГБНУ «Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
ФИЦ КазНЦ РАН

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

Ключевые слова: козы, углеводы, витамины, минеральные вещества, гематология, биохимия, ветеринарно-санитарная экспертиза, молоко

Keywords: goats, carbohydrates, vitamins, minerals, hematology, biochemistry, veterinary and sanitary examination, milk

Козоводство играет важную роль в обеспечении населения продовольствием, это, прежде всего, производством таких питательных и полезных для здоровья человека продуктов, как мясо и молоко, а также ценного сырья для изготовления различных предметов потребления [6].

В настоящее время в нашей стране разводят коз разных пород, основное поголовье которых содержится в крестьянских фермерских хозяйствах: молочные, пуховые и шерстные. Однако, повышение продуктивности коз, в том числе молочных пород, невозможно без разработки и совершенствования норм кормления [1, 2, 3, 5, 10, 11]. Тем более в справочном пособии «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных» (РАСХН 2003 г.) отсутствует раздел «Нормы кормления и рационы для молочных коз» [4]. В этой связи очевидна необходимость углубленного изучения процессов обмена веществ и продуктивности молочных коз в период лактации.

В большей степени часть витаминов, животные получают из внешней среды, вместе с кормами. Иногда для здоровья козы, особенно при интенсивной дойке, поступление полезных компонентов нужно корректировать [6, 8].

Если козы съедают больше концентратов, чем нужно (более 45 %), это может

привести к разным проблемам со здоровьем, возможны диарея или запоры, что приводит к ацидозу рубца, поскольку полезная микрофлора рубца погибает [6, 7, 8].

В наших исследованиях изучили совершенно новую кормовую добавку в виде лизунца, который содержит все необходимые компоненты, предназначенные для лактирующих коз.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт был проведен на базе ООО «СХП Лукоз» Сернурского района РМЭ, где содержат зааненскую породу коз молочного направления.

Для изучения действия УВМК «Лизунец» по принципу аналогов отобрали две группы коз по 20 голов в каждой, в возрасте от 3 до 5 лет. Первая группа служила контролем, которая получала основной рацион, вторая опытная помимо основного рациона получала УВМК «Лизунец», для облизывания в течение 45 суток. За время исследования изучали состояние коз, их поведенческие реакции, определяли количество потребления лизунца.

Химический состав и питательная ценность люцернового сенажа и концентрата в виде гранул, были исследованы в ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» города Казани. Цельную сыво-

ротку крови и физико-химические показатели молока подопытных коз исследовали в ветеринарной лаборатории ГБУ РМЭ «Сернурская районная станция по борьбе с болезнями животных».

Результаты исследований. По результатам проведенных исследований установлено, что козы опытной и контрольной групп в одинаковом количестве потребляли корм и воду. В поведенческих реакциях отличительных особенностей выявлено не было.

Ежесуточное потребление козами в опытной группе УВМК «Лизунец» составило $37,1 \pm 2,4$ г в сутки на одну голову. Результаты лабораторных исследований люцерного сенажа показали соответствие доброкачественному сенажу и его отнесли

ко второму классу корма. Гранулированный комбикорм, предназначенный для дойных коз, включает: ячмень – 32 %, овес – 13 %, пшеница – 10 %, пшеничные отруби – 18 %, шрот из подсолнечных зерен – 10 %, травяная мука – 9 %, кормовые дрожжи – 4 %, премикс и поваренная соль – 1 %, фосфат – 2 %.

Исследуемый УВМК «Лизунец» не содержит антибиотики, гормональные препараты и ГМО. При ранее проведенной токсикологической оценке на лабораторных животных побочных явлений и осложнений при применении лизунца не выявлено [9]. Результаты гематологических и биохимических показателей крови лактирующих коз представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Результаты гематологических показателей крови лактирующих коз, n=40

Показатель	В норме	Группа			
		контрольная		Опытная	
		в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта
Гемоглобин, х г/дл	8-12	$9,4 \pm 3,21$	$10,1 \pm 1,97$	$10,3 \pm 2,12$	$11,7 \pm 2,43$
Эритроциты, х $10^{12}/л$	8-18	$8,4 \pm 1,13$	$8,7 \pm 1,13$	$8,2 \pm 1,24$	$11,9 \pm 1,23$
Лейкоциты, х $10^9/л$	4-13	$10,1 \pm 2,41$	$9,7 \pm 2,41$	$10,4 \pm 2,04$	$8,4 \pm 2,34$
Гематокрит, %	22-38	$25,4 \pm 3,14$	$26,7 \pm 2,94$	$27,1 \pm 3,7$	$29,7 \pm 3,12$
Тромбоциты, х $10^{11}/л$	3-6	$4,2 \pm 0,54$	$4,7 \pm 0,41$	$4,9 \pm 0,24$	$4,5 \pm 0,42$

По полученным результатам анализа гематологического состава крови лактирующих коз, можно заключить следующее, что в опытной группе коз, где применяли УВМК «Лизунец», к концу исследования наблюдали незначительное повышение количества гемоглобина, эритроцитов и гематокрита на 15,8, 36,8 и 11,2 % соответственно. Количество лейкоцитов и тромбоцитов незначительно понизилось на 13,4

и 4,2 %.

По данным таблицы 2 установили незначительное увеличение общего белка и сахара в сыворотке крови на 4,8 и 6,6 % соответственно, которые служат для транспортировки питательных веществ, а также выполняют иммунную защиту организма. Наблюдала также незначительное увеличение щелочного резерва, кальция и фосфора 13,1, 16,6 и 5,5 % соответственно.

Таблица 2 – Результаты биохимических показателей крови лактирующих коз, n=40

Показатель	В норме	Группа			
		контрольная		опытная	
		в начале	в конце	в начале	в конце
Общий белок, г/л	60,0-75,0	$63,2 \pm 1,32$	$64,3 \pm 0,97$	$62,4 \pm 1,27$	$67,4 \pm 1,08$
Сахар, ммоль/л	2,2-3,3	$2,3 \pm 0,91$	$3,0 \pm 0,71$	$2,7 \pm 1,08$	$3,2 \pm 1,20$
Щелочной резерв, ммоль/л	19,0-27,0	$19,3 \pm 0,71$	$19,8 \pm 0,98$	$19,7 \pm 0,84$	$22,4 \pm 0,86$
Кальций, ммоль/л	2,5-2,9	$2,6 \pm 1,31$	$2,4 \pm 1,34$	$2,6 \pm 1,51$	$2,8 \pm 1,47$
Фосфор, ммоль/л	1,45-1,9	$1,7 \pm 0,21$	$1,8 \pm 0,44$	$1,5 \pm 0,42$	$1,9 \pm 0,34$

Таблица 3 – Ветеринарно-санитарная оценка молока лактирующих коз, n=40

Показатель	В норме	Контрольная группа		Опытная группа	
		в начале	в конце	в начале	в конце
Среднесуточный удой молока, кг	1,5-2,2	1,7	1,8	1,6	1,9
Проба с кинотестом	-	отриц.	отриц.	отриц.	отриц.
Группа чистоты, класс	не ниже 2	1	1	1	1
Плотность, кг/см ³	1027-1030	1028±0,14	1028±0,13	1028±0,17	1029±0,12
Кислотность, °Т	не мене 14 и не более 21	18±0,03	18±0,02	18±0,01	18±0,04
СОМО, %	не мене 8,2	8,38±0,12	8,40±0,17	8,41±0,21	8,8±0,31
Массовая доля жира, %	не менее 3,2	3,92±0,14	4,14±0,24	3,81±0,31	4,51±0,18
Массовая доля белка, %	не менее 2,8	2,91±0,033	3,1±0,041	3,0±0,034	3,2±0,021
Лактоза, %	-	4,88±0,27	4,98±0,24	5,12±0,19	5,27±0,17

По органолептическим показателям исследованное молоко лактирующих коз обеих групп соответствовало нормам для свежего сырого козьего молока. Цвет белый, переходящий с оттенком в светло-кремовый, консистенция однородная без хлопьев и осадков, запах свойственный козьему молоку, без посторонних кормовых запахов. Результаты исследования свидетельствуют о соответствии физико-химических показателей козьего молока требованиям ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое», результаты исследований которых представлены в таблице 3.

Анализ проведенной ветеринарно-санитарной оценки молока лактирующих коз показал, что у коз опытной группы на конец исследования увеличился среднесуточный удой молока на 5,5 %. Пробы на содержание соматических клеток в молоке определяли кинотестом, все время исследования в обеих группах они были отрицательными. По классу чистоты, плотности и кислотности молоко согласно ГОСТ 32940-2014 относится к высшему сорту.

Сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО) – показатель полезности молока, который показывает насыщенность молока полезными питательными элементами – у лактирующих коз в опытной группе к концу исследования увеличился на 4,7 %. Наблюдали увеличение массовой доли жира на 8,9 %, белка – на 3,2 % и лактозы в молоке – на 5,8 %.

Заключение. Исследуемый УВМК «Лизунец», предназначенный для балансирования кормового рациона по энергии, сахару, важнейшим макро- и микроэле-

ментам, а также витаминам при скармливании молочным козам зааненской породы в условиях научно-хозяйственного опыта в зимний период, показал, что он нормализует физиологические процессы, а, следовательно, способен предотвратить нарушение обмена веществ в организме, увеличить продуктивные показатели лактирующих коз.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Васильев, В.Ф. Изучение параметров острой и хронической токсичности пробиотика СТФ-1/56 ТИМ / В.Ф. Васильев, А.Х. Шантыз, С.С. Хатхакумов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 45. – С. 169-171.
2. Зиннатов, Ф.Ф. Диагностическая ценность выявления провирусной ДНК ВЛКРС в молоке / Ф.Ф. Зиннатов, Т.Р. Якупов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2010. – № 4. – С. 21-22.
3. Зиннатова, Ф.Ф. Роль генов-маркеров ESRF18/FUT1, MC4R, ESR, RYR1 в селекции свиней / Ф.Ф. Зиннатова, Ш.К. Шакиров, А.М. Алимов [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 3. – С. 188-191.
4. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных (справочное пособие) / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглова и др. // М.: Знание. – 2003. – 456 с.
5. Медетханов, Ф.А. Изучение острой токсичности комплексного средства «З – 88» на белых мышах / Ф.А. Ме-

детханов, З.Ф. Аухадиева, О.Н. Новоселов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241. – № 1. – С. 143-146.

6. Муна, М. Обмен веществ и продуктивность коз зааненской породы при разном уровне кормления / М. Муна // Автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.02.02. – Москва. – 2008. – 23 с.

7. Смоленцев, С.Ю. Кормление коз пророщенным зерном пшеницы вакуумной сушки на метаболизм / С.Ю. Смоленцев, Ф.К. Ахметзянова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 235. – № 3. – С. 155-160.

8. Трemasова, А.М. Практический опыт профилактики микотоксической диареи молодняка сельскохозяйственных животных / А.М. Трemasова, М.Я. Трemasов, Э.И. Семенов [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной медицины. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со

дня рождения профессора В.А. Киршина. – 2018. – С. 196-199.

9. Хайруллин, Д.Д. Токсикологическая оценка углеводно-витаминно-минерального концентрата «Лизунец Солевит» (Лакто Элита) на белых крысах / Д.Д. Хайруллин, Ш.К. Шакиров // Международный вестник ветеринарии. Санкт-Петербург. – 2019. – № 1. – С. 72-76.

10. Шантыз, А.Х. Изучение токсикологических свойств препарата монклавит / А.Х. Шантыз, В.А. Антипов // Актуальные проблемы ветеринарии в современных условиях Международная научно-практическая конференция, посвященная 60-летию ГНУ Краснодарского НИВИ. – 2006. – С. 84-86.

11. Smolentsev, S.Yu. Assessment of influence of bio stimulating medicines on the cow milk cheeseability / S.Yu. Smolentsev, V.P. Korosteleva, E.L. Matveeva [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – 2019. – С. 42044.

ВЛИЯНИЕ УВМК «ЛИЗУНЕЦ» НА ИНТЕРЬЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОЧНЫХ КОЗ

Хайруллин Д.Д., Шакиров Ш.К., Кашаева А.Р., Вафин И.Ф., Егоров В.И., Маланьев А.В.
Резюме

В наших исследованиях изучили интерьерные показатели молочных коз при экспериментальном применении УВМК «Лизунец». По полученным результатам гематологических и биохимических показателей состава крови лактирующих коз установили, что «Лизунец» нормализует физиологические процессы и увеличивает продуктивные показатели.

INFLUENCE BWMC «LICK» ON THE INTERIOR INDICATORS OF DAIRY GOATS

Khairullin D.D., Shakirov Sh.K., Kashaeva A.R., Vafin I.F., Egorov V.I., Malanov A.V.
Summary

In our research, we studied the interior performance of dairy goats during the experimental use of the «Lizunets» UVMK. Based on the results of the study of hematological and biochemical parameters of the blood composition of lactating goats, it was established that «Lizunets» normalizes physiological processes and increases their productive indicators.

ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОДНОГО РАСТВОРА «СПЛ» ПРИ ОСТРЫХ КАТАРАЛЬНО-ГНОЙНЫХ ЭНДОМЕТРИТАХ У КОРОВ

Хасанов А.Р. – аспирант, Юсупова Г.Р. – д.б.н., доцент, Зухрабов М.Г. – д.в.н., профессор

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

Ключевые слова: эндометрит, микрофлора, чувствительность, корова

Keywords: endometritis, microflora, sensitivity, cow

В скотоводстве наиболее сложным и трудоемким процессом является воспроизводство крупного рогатого скота. Важным фактором роста производства молока и мяса является увеличение выхода телят на 100 голов. Одной из причин этих низких показателей является неправильное содержание и использование животных, неполноценное и несбалансированное кормление, особенно в сухостойный период. Это обуславливает широкое распространение заболеваний половых органов у коров. Высокая молочная продуктивность сопряжена с повышением деятельности всех систем организма. Высокий уровень лактации на протяжении нескольких лет без снижения воспроизводительной способности может сохраняться только у здоровых коров. Погрешности в кормлении, гиподинамия, стрессовые факторы влияют на течение физиологических процессов в организме животных [1]. Для поддержания воспроизводства и качества продукции в молочном скотоводстве немаловажную роль играет ликвидация акушерско-гинекологических заболеваний [2]. Среди акушерско-гинекологических болезней коров значительный процент случаев принадлежит эндометриту, т.е. воспалению слизистой оболочки матки, возникающему в послеродовой или более отдаленный период в результате осложненных родов, при родовспоможении и содержании коров в антисанитарных условиях родильных помещений, а также при инфицировании матки во время искусственного осеменения [3, 4, 5, 8].

В последние годы ветеринарной практикой применяются различные мето-

ды и средства для терапии эндометрита коров, однако используются они без учета микробных ассоциаций, их роли в этиологии процесса, а также чувствительности их к применяемым антибактериальным препаратам. Поэтому многие из них являются неэффективными при эндометритах коров [3].

В связи с этим, изыскание новых средств лечения при акушерско-гинекологических заболеваниях у коров, является актуальным.

Цель наших исследований – изучение терапевтической эффективности водного раствора свечей пенообразующих с лещиной (СПЛ) при острых катарально-гнойных эндометритах у коров.

Материал и методы исследований. Научно-производственные опыты проводили в условиях ООО «Татарстан» Высокогорского района РТ, лабораторные исследования – на кафедре хирургии, акушерства и патологии мелких животных ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Диагноз катарально-гнойный эндометрит устанавливали согласно «Методическим указаниям по диагностике, лечению и профилактике акушерско-гинекологических болезней, и ветеринарному контролю за воспроизводительной функцией коров». Животные были разделены на две группы с соблюдением принципа аналогов, по 10 голов в каждой (опытная и контрольная). Коровам опытной группы вводили водный раствор «СПЛ» в дозе 0,1 мл/кг массы тела четырехкратно с интервалом 48 часов в седлишно-прямокишечную ямку на глубину 15-18 см. Препарат на основе продукта сухой возгонки лещины обладает противо-

воспалительным действием, усиливает сократительную активность миометрия, не токсичен и обладает антимикробным действием [5, 6, 7]. Животным контрольной группы вводили тканевой биогенный стимулятор фармакологический препарат «ПДЭ», разработанный Д.М. Голбаном и Н.С. Рэйляном (1989).

Результаты исследований. До введения препаратов у больных животных при клиническом исследовании наблюдали понижение аппетита, незначительное угнетение, слабое сокращение рубца, вялую и редкую жвачку. При этом температура тела у коров была незначительно повышена, а пульс и дыхание находились в пределах физиологической нормы. Подчелюстные, предлопаточные, надвыменные лимфатические узлы были подвижны, безболезненны.

У подопытных коров слизистые оболочки глаз, носовой и ротовой полости были бледно-розового цвета. При обследовании репродуктивных органов отмечали отечность вульвы, нижней стенки слизи-

стой оболочки влагалища и влагалищной части шейки матки.

Канал шейки матки был приоткрыт и из матки выделялся катарально-гнойный экссудат, который покрывал слизистую влагалища и скапливался в краниальной его части. Экссудат при этом был жидкий или сметанообразный, иногда с содержанием слизи, гноя, хлопьев и отрывков тканей, беловато-желтого, иногда с красным оттенком цвета, без запаха, лишь у некоторых больных отмечали неприятный запах. Клиническое состояние животных улучшалось после 4 кратного введения водного раствора «СПЛ». Обильное увеличение выделения экссудата из матки наблюдалось на 4-5 день после последней инъекции препарата. У коров опытной группы полное прекращение выделения экссудата из матки наступало на 7-8 день после четвертой инъекции водного раствора «СПЛ», тогда как выделение экссудата у коров контрольной группы продолжалось более двух недель после 4 кратного введения экстракта плаценты.

Таблица 1 – Клиническое состояние и морфологические показатели крови подопытных коров в начале и конце опыта (n=10)

Показатель	Начало опыта	Конец опыта
Температура, °C	39,71±0,155	38,68±0,31
Пульс, уд/мин	61,0±1,19	61,6±2,11
Дыхание, дв/мин	19,3±0,71	19,5±0,76
Пульпация, за 2 мин	2,2±0,47	4,1±0,76
Гемоглобин, г/л	95,2±1,405	99,4±4,99
Эритроциты, 10 ⁹ /л	4,92±0,297	5,56±0,168
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,41±0,314	9,06±0,221
Лейкограмма, %: базофилы	0,6±0,16	0,5±0,17
Эозинофилы	3,5±0,27	3,5±0,17
Нейтрофилы: юные	0,1±0,10	0,5±0,17
Палочкоядерные	5,3±0,56	5,7±0,54
Сегментоядерные	30,5±1,07	35,8±1,04
Лимфоциты	53,0±1,34	55,6±1,93
Моноциты	4,0±0,54	4,5±0,50

Исследования показали, что восстановление сократительной способности матки сопровождалось освобождением ее от экссудата. У коров опытной группы на 7-9 день после четвертого введения препарата наступало полное восстановление, а у коров контрольной группы регидность матки восстанавливалась только на 15-17 день после последней, четвертой инъекции

экстракта плаценты человека. С восстановлением сократительной способности больной матки происходило снижение отечности ее стенки, на 6-7 день она располагалась на лонном сращении, одновременно просвет шейки матки суживался и на 7-9 день у всех коров опытной группы канал шейки матки закрылся. Исчезала гиперемия слизистых оболочек, отечность

половых губ и болезненность во влагалище и наружных половых органах.

Улучшения клинических, морфологических и иммунологических показателей крови происходили после 4 кратной инъекции водного раствора «СПЛ» у опытных животных (Таблица 1).

В конце лечения температура тела у коров нормализовалась, пульс и дыхание находились в пределах физиологической нормы. По сравнению с началом опыта количество сокращений рубца достоверно увеличилось на 1,9 ($p \leq 0,01$). Также после применения водного раствора СПЛ выздоровление коров сопровождалось увеличением в крови количества эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов.

У коров этой группы улучшалась и лейкограмма. Так, если до начала лечения в крови мы обнаруживали наличие юных нейтрофилов, то через две недели после завершения лечения их уже не было в крови животных. Кроме того, отмечали сдвиг нейтрофилов вправо, т.е. увеличение в крови коров сегментоядерных нейтрофилов. До и после лечения концентрация лимфоцитов в крови коров контрольной группы была на относительно высоком уровне, тогда как у опытных коров в конце лечения количество лимфоцитов и моноцитов незначительно увеличилось. Известно, что моноцитарная реакция имеет значение в осуществлении фагоцитарной функции иммунной системы организма. Дальнейшие исследования показали, что у коров опытной группы восстановился полноценный половой цикл и животные приходили в охоту.

Заключение. Четырехкратное введение водного раствора препарата «СПЛ» с интервалом 48 часов обеспечивает выздоровление коров от катарально-гнойного эндометрита на 7-9 день после последней инъекции препарата.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алексеев, А.П. Сравнительная эффективность различных способов задержания последа у коров / А.А. Алексеев // Автореф. дисс...канд. вет. наук: 06.00.07.

– Саратов, 2003. – 14 с.

2. Асоев, П. Эффективность препарата «Витагин-1» при лечении эндометрита коров в условиях высокогорья Памира / П. Асоев // Современные проблемы ветеринарного обеспечения репродуктивного здоровья животных: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию профессора В.А. Акатова. – Воронеж – 2009. – С. 53-55.

3. Багманов, М.А. Роль микробного фактора в этиологии гинекологических болезней коров, их профилактика и терапия / М.А. Багманов // Автореф. дисс...док. вет. наук: 06.02.03. – Казань, 1998. – 44 с.

4. Багманов, М.А. Терапия и профилактика патологии органов размножения и молочной железы у коров / М.А. Багманов, Н.Ю. Терентьева, Р.Н. Сафиуллинов // Монография. – Казань, 2012. – 187 с.

5. Багманов, М.А. Лекарственные средства, применяемые в акушерско-гинекологической практике / М.А. Багманов, Л.Н. Косолович // Справочное пособие. – Казань, 2013. – 353 с.

6. Багманов, М.А. Токсикофармакологическая оценка пенообразующих маточных свечей «СПЛ» / М.А. Багманов, А.Р. Хасанов, Г.Р. Юсупова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана. – Казань – 2014. – Т.218 – С. 23-27.

7. Багманов, М.А. Бактериостатические свойства «Лецины» и некоторых антибиотиков к отдельным бактериям, выделенным при послеродовых осложнениях у коров / М.А. Багманов, А.Р. Хасанов, М.Р. Галимзянов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 221 (1). – С. 22-25.

8. Darменова, A.G., Application of antiplacentent blood in the treatment of cows with postpartum endometritis / A.G. Darменова, S.R. Yusupov, M.G. Zukhrabov [et al.] // Indian Veterinary Journal. – 2018. – Т. 95. – № 10. – Р. 22-26.

ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОДНОГО РАСТВОРА «СПЛ» ПРИ ОСТРЫХ КАТАРАЛЬНО-ГНОЙНЫХ ЭНДОМЕТРИТАХ У КОРОВ

Хасанов А.Р., Юсупова Г.Р., Зухрабов М.Г.
Резюме

Препарат «СПЛ» в своем составе содержит два компонента – продукт сухой возгонки лещины и анаприлин, обладает противовоспалительным действием, усиливает сократительную активность миометрия, не токсичен и обладает антимикробным действием. Четырехкратное введение водного раствора препарата «СПЛ» с интервалом 48 часов обеспечивает выздоровление коров от катарально-гнойного эндометрита на 7-9 день после последней инъекции препарата.

THERAPEUTIC EFFECTIVENESS OF THE SPL WATER SOLUTION IN ACUTE CATARRHAL-PURULENT ENDOMETRITIS IN COWS

Khasanov A.R., Yusupova G.R., Zurabov M.G.
Summary

The drug «SPAL» in its composition contains two components - a product of dry distillation of hazel and anaprilin, has an anti-inflammatory effect, increases the contractile activity of the myometrium, is non-toxic and has an antimicrobial effect. Four-time administration of an aqueous solution of the drug «SPAL» with an interval of 48 hours ensures the recovery of cows from catarrhal-purulent endometritis on the 7-9 day after the last injection of the drug.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-280-284

УДК:619:616.98:578.835.1:579.842.11

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ В РЕГИОНЕ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Хурамшина М.Т. – соискатель, Махмутов А.Ф. – к.б.н., Спиридонов Г.Н. – д.б.н.,
Макаев Х.Н. – д.в.н., профессор

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и
биологической безопасности»

Ключевые слова: Escherichia coli, Clostridium perfringens, ротавирус, коронавирусы, желудочно-кишечные заболевания

Keywords: Escherichia coli, Clostridium perfringens, rotavirus, coronavirus, gastrointestinal diseases

Желудочно-кишечные заболевания молодняка сельскохозяйственных животных отмечаются во многих хозяйствах Приволжского Федерального округа и являются важной проблемой, требующей неотложного решения. Массовые заболевания новорожденных телят бактериальной и вирусной этиологии возникают в хозяйствах с различными условиями кормления и содержания животных независимо от времени года и приводят к значительным

экономическим убыткам в связи с гибелью, замедлением роста и развития животных, затратами на лечение и профилактику [3, 4, 8, 9].

Повсеместное распространение инфекционных диарей зачастую связано, с одной стороны, с воздействием на организм стрессоров различной природы, что отрицательно влияет на физиологическое состояние животных и приводит к снижению резистентности, а с другой – с созда-

нием благоприятных условий для циркуляции условно-патогенных микроорганизмов из-за высокой плотности поголовья, неоднородности его иммунологического статуса, оптимальных условий среды обитания для возбудителей [2, 8].

Данные отечественной и зарубежной литературы свидетельствуют о том, что инфекционные диареи преимущественно обусловлены смешанным инфицированием рота-, корона-, герпесвирусами и энтеротоксигенными штаммами *E.coli*. Многие ученые считают, что моноинфекции можно воспроизвести лишь в экспериментальных условиях при заражении животных-гнотобионтов. В условиях скотоводческих хозяйств практически всегда наблюдается смешанная инфекция, наложение возбудителей [2, 9, 10].

Для своевременной терапии и профилактики инфекционных болезней желудочно-кишечного тракта молодняка крупного рогатого скота, вызываемых вирусами и бактериями, необходимо проведение всесторонней диагностики заболевания [4, 9].

Целью наших исследований было изучение этиологической структуры желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят в регионе Среднего Поволжья.

Материал и методы исследований. Бактериологические и вирусологические исследования проведены на базе лаборатории бактериальных инфекций ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» в период с 2018 по 2019 годы. Эпизоотологические, клинические и патологоанатомические исследования производились в скотоводческих хозяйствах Среднего Поволжья, неблагополучных по желудочно-кишечным болезням телят.

Для лабораторных исследований использовали патологический материал от павших и больных животных: печень, почки, селезенка, содержимое тонкого и толстого кишечника трупов, а также пробы фекалий больных животных. Выделение и дифференциальную диагностику инфекционных агентов бактериальной природы проводили в соответствии с общепринятыми методиками [1, 5, 6].

Идентификацию возбудителя ротавирусного энтерита крупного рогатого скота проводили с использованием «Набора для диагностики ротавирусного энтерита крупного рогатого скота методом ИФА «РОТА-ИФА-ВИЭВ», а возбудителя коронавирусного энтерита – «Набора для диагностики коронавирусного энтерита крупного рогатого скота методом гемагглютинации».

Диагноз на заболевания желудочно-кишечного тракта новорожденных телят ставили в комплексе на основании клинических данных, лабораторных исследований, патологоанатомического вскрытия, принимая во внимание эпизоотические ситуации в исследуемых хозяйствах.

Результаты исследований. Провели клинико-эпизоотологический мониторинг 35 животноводческих хозяйств республик и областей Среднего Поволжья, неблагополучных по желудочно-кишечным заболеваниям телят, в частности 28 – в Республике Татарстан, 3 – в Чувашской Республике, 2 – в Самарской области, 2 – в Нижегородской области.

Анализ и обобщение полученных результатов показал, что высокая заболеваемость новорожденных телят в обследованных хозяйствах обусловлена совокупностью факторов, а именно – нарушением требований ветеринарных правил содержания и кормления новорожденных телят и коров, низким уровнем естественной защиты телят от воздействия патогенной и условно-патогенной микрофлоры.

Чаще болеют телята на 2-5 день жизни, иногда сразу после рождения до первой выпойки молозива. В одних и тех же животноводческих хозяйствах в разные периоды легкое течение болезни сменяется тяжелым и гибелью животных.

При легком течении болезни преобладают признаки диареи, животные угнетены, аппетит потерян. При тяжелом течении отмечается острая диарея, часто с кровавой примесью, сильное обезвоживание организма. С появлением диареи и по мере ее нарастания температура тела снижается до 36 °С, фекалии становятся водянистыми, с примесью пузырьков газа и непереваренных хлопьев казеина молозива, зло-

вонного запаха, цвет их меняется от желтого или серо-белого к зеленому, появляются очаги раздражения вокруг анального отверстия. Заболевшие телята не встают, и у них развивается дегидратация организма, глазные яблоки западают в орбиты, наступает общее угнетение. Животные быстро худеют и гибнут в течение 2-5 дней заболевания. В затянувшихся случаях болезнь осложняется поражением легких. Животные погибают в коматозном состоянии. Иногда телята выздоравливают, но отстают в росте и развитии.

Паталогоанатомические изменения характеризуются катарально-геморрагическим воспалением желудочно-кишечного тракта, нередко наблюдается образование язв на слизистой оболочке сычуга, тонкого отдела кишечника. Селезенка в большинстве случаев не увеличена, под капсулой часто имеется точечные кровоизлияния. Печень с поверхности и на разрезе имеет глинистый цвет.

Проводили исследование более 460 образцов клинического и патологического материала, полученного от павших и больных животных. В результате проведенных исследований в неблагополучных по желудочно-кишечным заболеваниям хозяйствах удалось установить все признаки инфекционного процесса, вызванного возбудителями вирусной и бактериальной природы. Так, из бактериальных агентов в 31 хозяйстве из 35 (88,6 %) выделили штаммы *E. coli*, в 20 хозяйствах (57,1 %) – бактерии рода *Streptococcus*, в 14 хозяйствах (40,0 %) – бактерии *Cl. perfringens*, в 7 хозяйствах (20 %) – изоляты сальмонелл (*S. enteridis*, *S. dublin*), в 6 хозяйствах (17,1 %) – *Proteus vulgaris*, в 2 хозяйствах (8,6%) – *Klebsiella*, в 1 хозяйстве (2,9 %) – *Pseudomonas aeruginosa*. Кроме бактерий, в 12 хозяйствах из 35 (34,3 %) обнаружили антигены ротавируса и в 5 хозяйствах (14,3 %) – антигены коронавируса крупного рогатого скота. Во всех обследованных хозяйствах наблюдалась смешанная инфекция, вызванная в одних случаях несколькими видами бактерий, в других случаях – вирусами и бактериями. Наиболее часто наблюдалась сочетание патогенов: *E.coli*+*Streptococcus*+*Cl.perfringens*,

Cl.perfringens+*E.coli*, *E.coli*+*Streptococcus*, *E.coli*+ротавирус.

Выделены 228 изолятов *E. coli*, 99 – *Cl. perfringens*, 126 – стрептококков, 8 – *S. enteritidis* и *S. dublin*, 10 – *Proteus vulgaris*, 6 – *Klebsiella*, 2 – *Pseudomonas aeruginosa*. Большинство штаммов микроорганизмов, изолированных от больных и павших с признаками поражения органов пищеварения, проявляют патогенность в отношении лабораторных животных.

Заключение. Проведен анализ этиологической структуры болезней желудочно-кишечного тракта новорожденных телят в скотоводческих хозяйствах Среднего Поволжья. Показано, что патогенными агентами желудочно-кишечных заболеваний являются ассоциации бактерий и вирусов.

Основными инфекционными агентами являются энтеропатогенные штаммы *E.coli*, *Cl.perfringens*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella*, бактерии рода *Streptococcus*, а также рота- и коронавирусы. Наиболее часто наблюдается сочетание патогенов: *E.coli*+*Streptococcus*+*Cl.perfringens*, *E.coli*+*Cl.perfringens*, *E.coli*+*Streptococcus*, *E.coli*+ротавирус.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Антонов, Б.И. Лабораторные исследования в ветеринарии. Бактериальные инфекции / Б.И. Антонов, В.В. Борисова, П.М. Волкова [и др.] // М.: Агропромиздат. – 1986. – 352 с.
2. Белоусова, Е. Опасность смешанных вирусных инфекций у телят младшей возрастной группы при содержании в животноводческих хозяйствах / Е. Белоусова, В. Чхенкели, А. Калинович // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2017. – № 2 – С. 26-31.
3. Глотов, А.Г. Выявление и филогенетический анализ вируса диареи крупного рогатого скота двух видов при вспышке болезни на молочном комплексе / А.Г. Глотов, А.В. Нефедченко, С.В. Котенева [и др.] // Ветеринария. – 2019. – № 9 – С. 13-18.
4. Красочко, П.А. Оценка эпизоотической ситуации по инфекционным энтеритам телят в хозяйствах Витебской области / П.А. Красочко, Я.П. Яромчик, Ю.А.

Шашкова [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2018 – № 2(9) – С. 35-39.

5. Методические указания по бактериальной диагностике колибактериоза (эшерихиоза) животных, утвержденные Департаментом ветеринарии МСХ и П РФ 27.07.2000 г. – 17 с.

6. Методические указания по лабораторной диагностике инфекционной энтеротоксемии животных и анаэробной дизентерии ягнят, утвержденные ГУВ МСХ СССР 15.02.1984 г. – 12 с.

7. Тамбиев, Т.С. Этиологическая структура ассоциативных желудочно-кишечных инфекций телят в хозяйствах Ростовской области / Т.С. Тамбиев, А.Н. Тазарян, В.П. Бывайлов [и др.] // Ветеринарная патология. – 2016. – № 1(55) – С. 12-18.

8. Шевченко, А.А. Распространенность бактериальных инфекций крупного рогатого скота в Краснодарском крае и их профилактика / А.А. Шевченко, А.Р. Литвинова, О.Ю. Черных [и др.] // Ветеринарная патология. – 2019. – № 1 – С. 11-16.

9. Foster, D. Exploratory cohort study to determine if dry cow vaccination with a Salmonella Newport bacterin can protect dairy calves against oral Salmonella challenge / D. Foster, M. Jacob, D Stowe [et al.] // Journal of veterinary internal medicine. – 2019. – V. 33. – P. 1796-1806.

10. Hang, B.P. High level of multi-drug-resistant Escherichia coli in young dairy calves in southern Vietnam / B.P. Hang, E. Wredle, S. Borjesson [et al.] // Tropical animal health and production. – 2019. – V. 51 – P. 1405-1411.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ В РЕГИОНЕ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Хурамшина М.Т., Махмутов А.Ф., Спиридонов Г.Н., Макаев Х.Н.
Резюме

Проведен эпизоотологический мониторинг желудочно-кишечных заболеваний в 35 животноводческих хозяйствах Среднего Поволжья в 2018-2019 годах. Установлено, что нарушение надлежащих условий содержания и кормления новорожденных телят и коров, низкий естественный уровень специфической защиты телят от воздействия патогенной и условно-патогенной микрофлоры обуславливает высокую заболеваемость новорожденных телят в обследованных хозяйствах. Исследованию подверглось более 460 образцов клинического и патологического материала, полученного от павших и больных животных. Во всех исследованных хозяйствах наблюдалась смешанная инфекция, вызванная в некоторых случаях несколькими видами бактерий, в других случаях вирусами и бактериями. Установлено, что наиболее частыми возбудителями инфекционной диареи телят являются *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, стрептококки, *S. enteridis* и *S. dublin*, *Proteus vulgaris*, а также ротавирусы. При клиническом осмотре у телят отмечали снижение аппетита, угнетение, наличие жидких фекалий желтовато-серого цвета с примесью слизи.

THE DISTRIBUTION OF GASTROINTESTINAL DISEASES OF NEWBORN CALVES IN THE MIDDLE VOLGA REGION

Khuramshina M.T., Makhmutov A.F., Spiridonov G.N., Makaev Kh.N.
Summary

Epizootological monitoring of gastrointestinal diseases in 35 farms of the Middle Volga region in 2018-2019 is conducted. The violation of proper conditions of keeping and feeding newborn calves and cows, low the natural level of specific protection of calves from exposure to pathogenic and conditionally pathogenic microflora leads to the high morbidity of newborn calves in the surveyed farms is established. More than 460 clinical samples and pathological material obtained from dead and sick animals is studied. In all investigated farms was observed a combined infection which caused in some cases by several species of bacteria, in other cases by viruses and bacteria simultaneous. It is established, the most frequent activators of an infectious diarrhea of calves are E.coli, Clostridium perfringens, streptococcus, S. enteridis and S. dublin, Proteus vulgaris, and also rota-, coronavirusis. In the clinical observation they decreased appetite, depression and liquid feces was yellowish grey in color, and contained mucus.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-243-3-284-289

УДК 619:614.4.636.5

ОПЫТ ЛИКВИДАЦИИ ВЫСОКОПАТОГЕННОГО ГРИППА ПТИЦ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Шастин П.Н.¹ – к.вет.н., с.н.с, Трофимова Е.Н.² – д.вет.н, доцент

¹ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ имени К.И.Скрябина и Я.Р.Коваленко РАН

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

Ключевые слова: высокопатогенный грипп птиц, противоэпизоотические мероприятия, вспышка

Key words: highly pathogenic avian influenza, antiepidemic measures, outbreak

За последние годы в Российской Федерации получил довольно широкое распространение высокопатогенный грипп птиц. Вспышки гриппа вызванного вирусом генотипа H5N8 отмечены в 2016-2017 гг. в Астраханской, Ростовской, Московской, Нижегородской, Самарской областях, Краснодарском крае, Республиках Марий Эл, Татарстан, Калмыкия, Удмуртия [9,10, 11].

Материал и методы исследования. Исследования проведены по материалам Главного управления ветеринарии Кабинета министров Республики Татарстан, включающим Указы Президента Республики Татарстан от 10 мая 2017 г. № VII - 372 «Об установлении ограничительных мероприятий (карантина) на отдельной территории Лаишевского района Респуб-

лики Татарстан в связи с ее неблагополучием по заболеванию высокопатогенным гриппом птиц и угрозой его распространения» и от 10 мая 2017 г. № VII – 394 «Об установлении ограничительных мероприятий (карантина) по гриппу птиц в г. Нурлат, Нурлатском, Рыбно-Слободском, Ютазинском районах, посёлке Дербышки города Казани»; план ликвидации очагов гриппа птиц и не допущения его распространения на территории Республики Татарстан; информации о ходе развития заболевания птиц, мероприятий по сокращению и прекращению; материалам, характеризующим эффективность противогриппозных мероприятий в ООО «Птицефабрика Лаишевская»; результатам экспертизы ветеринарных лабораторий об установлении диагноза на высокопатогенный

грипп птиц. Исследования проведены статистическими, эпизоотическими и экономическими методами, принятыми в нашей стране.

Результаты исследований. В 2017 году в крупном птицеводческом хозяйстве ООО «Птицекомплекс Лаишевский», в личных подсобных хозяйствах, частных подворьях граждан некоторых районов Республики Татарстан был выявлен вирус гриппа птиц. Было отмечено отсутствие характерных клинических признаков гриппа, в связи со сверхострым течением заболевания. Птица погибала без выраженных клинических симптомов вследствие резкого угнетения и отказа от корма.

При вскрытии трупов птиц установлено: на серозных покровах, выстилающих грудную полость отмечены точечные кровоизлияния на абдоминальном жире; поджелудочная железа рыхлая, отечная, паренхима легко рвется; селезенка дряблой консистенции, увеличена в объеме, имеет неоднородный точечный рисунок; слизистая двенадцатиперстной кишки гиперемирована, отечна, в просвете слизистый экссудат, серозная оболочка с выраженными кровенаполненными сосудами; печень увеличена в размере, дряблой консистенции, на разрезе имеет выраженный соскоб, глинистого цвета с неравномерной окраской; в области брюшной полости внутренние кровотечения; кровоизлияния на органах репродуктивного тракта; кончик и края языка имеют черный цвет.

Первичный занос вируса гриппа А/Н5 птиц произошел в зале птичника № 3. Далее распространение вирусной инфекции произошло в залы № 6, 8, 1, 2, 4, 7, где содержалась птица в возрасте 322, 374, 530, 120, 217 и 250 дней. По данным лабораторных исследований причиной массового падежа кур-несушек в ООО «Птицекомплекс «Лаишевский» явилось их инфицирование вирусом гриппа птиц типа А подтип Н5. Предполагаемое время заноса вируса на территорию первичного очага (зал № 3) – период с 24.04.2017 г. по 29.04.2017 г. Предполагаемым механизмом заноса вируса особо опасной инфекции могла стать контаминация кормовой смеси пометом диких и синантропных птиц, на

что указывает отсутствие термической обработки кормов и выявление в пробах кормовой смеси генетического материала вируса, при наличии доступа синантропной птицы к кормовой базе [11].

Комплекс мероприятий при ликвидации гриппа птиц в хозяйстве проводили специалисты Государственной ветеринарной службы Республики Татарстан под руководством республиканского органа исполнительной власти в области ветеринарии. Исследования материала осуществляли федеральные и республиканские ветеринарные лаборатории, привлеченные ветеринарные специалисты. Испытательный лабораторный центр ФГБУ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан» в 13 пробах материала от павших кур установил наличие генетического материала вируса гриппа птиц А/Н5. ФГБУ «Татарская межрегиональная ветеринарная лаборатория» в пробах кормов так же установило наличие генома вируса гриппа птиц подтипа Н5, что указывает на заражение корма. ФГБУ «Татарская МВЛ» подтвердило наличие генома вируса гриппа типа А подтипа Н5 в пробах от птиц (смывы из трахеи и клоаки, мясо кур-несушек, яйцо). В свою очередь, ФГБУ «ВНИИЗЖ» так же подтвердило диагноз – грипп птиц типа А подтипа Н5.

Специалистами государственной ветеринарной службы был определен эпизоотический очаг в пределах территории ООО «Птицекомплекс «Лаишевский»; угрожаемая зона – в пределах территории радиусом 5 км от границ неблагополучного пункта (совхоз им. 25 Октября, поселок Александровский, село Среднее Девятово, деревня Смолдеярово); зона наблюдения – в пределах территории радиусом 10 км от границ неблагополучного пункта (город Лаишево, село Именьково, село Чирпы, село Емельяново, деревня Маматово, село Пелево, село Державино, село Бутыри, деревня Верхние Кармачи, поселок Нижние Кармачи). Все перечисленные населенные пункты располагаются на территории Лаишевского района Республики Татарстан.

В соответствии с оперативным планом ликвидации острозаразного заболевания на 10 мая 2017 года были проведены

следующие мероприятия: подворный обход по уточнению поголовья птиц в угрожаемой зоне и зоне наблюдения; установлены два круглосуточных контрольно-пропускных поста с привлечением ветеринарных специалистов и сотрудников правоохранительных органов; установлены хозяйственные связи и места реализации птицеводческой продукции с момента предположительного возникновения инфекции; вся поступившая в частный сектор живая птица изолирована и находится на карантине; изолирована продукция предприятия в торговых сетях; на территории ООО «Птицекомплекс «Лаишевский» проводилось уничтожение павшей птицы путем сжигания; осуществлялись другие организационно-хозяйственные и ветеринарно-санитарные мероприятия по обеспечению неукоснительного исполнения требований, изложенных в приказах Минсельхоза России – № 90 от 27.03.2006 г., № 103 от 03.04.2006 г. и № 104 от 03.04.2006 г. [5, 6, 7, 8, 11].

В отдельных населенных пунктах Республики Татарстан регистрировалось заболевание птицы, принадлежащей частным владельцам. По Указу Президента Республики Татарстан от 16 мая 2017 г. № УП – 394 были установлены:

а) эпизоотические чаги в частных подворьях по улице Нижне-Нурлатская в городе Нурлат; деревне Чувашская Менча Нурлатского района; на улице Центральная в селе Шумково Рыбно-Слободского района; по улице Луговая в селе Абсалямово Ютазинского района; по улице 3 Кленовая в поселке Дербышки, входящем в состав города Казани.

б) угрожаемые зоны – территории радиусом 5 км от границ неблагополучных пунктов:

- деревня Чувашская Менча, поселок Чишма, город Нурлат Нурлатского района;

- села Шумково, Балыклы-Чуаево, деревня Хутор, Большой Атлас, Новый Салпан, Ошняк-Качкалак Рыбно-Слободского района;

- села Абсалямлово, Старые Урусу, поселки железнодорожного узла Абсалямово, Урусу Ютазинского района;

- жилые массивы Дербышки, Нагорный, Большие Дербышки, Кульсеитово города Казани;

- поселок Березовка Высокогорского района.

в) зоны наблюдения – территория радиусом 10 км. от границ неблагополучных пунктов:

- деревни Светлое Озеро, Старое Иглайкино, Абляскино, Караульная гора, Русская Менча, Ахметово, Ерепкино, Осиновка; села Новое Иглайкино, Средняя Камышла, Якушкино, Аксумла, Егоркино; поселки Тукай, Некрасовка, Красный Октябрь, Михайловка, Березовка Нурлатского района;

- деревни Дикое Поле, Малый Атмас; села старый Арыш; поселок Губайдуловка Рыбно-Слободского района;

- Яссы-Тугай, Тарлау, Ак-Юл, Алабакуль, Каклы-Куль, Таш-Кичу, Малые Урусу; села Ютаза, Байдрово Ютазинского района;

- район Авиастроительный, Ново-Савиновский, Советский (за исключением жилых массивов, вошедших в угрожаемую зону);

- деревня Макаровка, Эстачи; села Высокая Гора, Пановка, Пермьяки; поселки Дачное, Инеш Высокогорского района.

На период действия ограничительных мероприятий (карантина) на территории неблагополучного пункта были: закрыт доступ на объект посторонним лицам и транспорту на объектах; закрыто посещение работниками неблагополучных пунктов, кроме персонала, непосредственно их обслуживающего, и дополнительно закрепленных на период проведения мероприятий работников и специалистов в области ветеринарии; ограничено передвижение персонала, обслуживающего неблагополучную группу птиц, по территории организации; организован бескровный убой больной птицы, сбор павшей и убитой птицы строго в герметичную тару; отведен участок для сжигания трупов птиц на территории организации; осуществлен массовый бескровный убой больной птицы и ее захоронение в установленном порядке в условиях, которые исключали рассеивание предполагаемого возбудителя болезни

во внешней среде; прекращено перемещение птицы, яиц и других продуктов птицеводства, как внутри организации, так и вывоз из нее, а так же перемещение кормов, инвентаря, оборудования, помета; проведена тщательная дезинфекция птичников, прилегающей территории и дорог хозяйственного назначения; больная птица изолирована; прекращен выгул и иное использование птицы за границами объекта; приостановлена торговля птицей, отгрузка продукции убою; организовано складирование продукции убою, полученного от подопреваемой в инфицировании птицы, в отдельных складских и холодильных помещениях; к работе с подопреваемой в заражении птицей не допускались граждане в возрасте свыше 65 и моложе 18 лет, лица, имеющие хронические болезни органов дыхания и иммунной системы, лица с признаками любых болезней и недомоганий; выставлены круглосуточные контрольно-пропускные пункты ведущие к неблагополучному пункту, оборудованные дезбарьерами, пароформалиновыми камерами для обработки одежды и дезинфекционными установками, с круглосуточным дежурством ветеринарных специалистов и сотрудников правоохранительных органов; органичено движение транспорта в зоне карантина, при этом допущенный транспорт подвергался обязательной дезинфекции на въезде и выезде из карантинной зоны; закреплен в неблагополучном пункте постоянный транспорт без права выезда за границу карантинной зоны, а на контрольно-пропускном пункте оборудовано помещение для перевалки грузов; оборудован вход в птицеводческие помещения, расположенный на территории эпизоотического очага, дезбарьерами и дезковриками для обработки обуви и транспорта, заправленными раствором эффективного при гриппе птиц инфицирующего средства; проведены мероприятия по убою и уничтожению восприимчивого поголовья.

Информация о состоянии распространения выкопатогенного гриппа птиц на территории Республики Татарстан и принятых мерах борьбы с ним была доведена до руководителей территориальных управлений Россельхознадзора на терри-

тории регионов Приволжского федерального округа Российской Федерации.

В соответствии с принятым оперативным планом были проведены следующие оздоровительные противоэпизоотические мероприятия:

- павшая птица и все восприимчивое поголовье уничтожено путем сжигания на специально оборудованной территории ООО «Птицекомплекс «Лаишевский» в соответствии с Ветеринарно-санитарными правилами сбора, утилизации, и уничтожения биологических отходов (Утв. 4 декабря 1995 г. № 13-7-2/469).

- осуществлен бескровный убой живой восприимчивой птицы;

- закрыт доступ на объект посторонним лицам и транспорту;

- организованы контрольно-пропускные пункты на въездах с оборудованием дезинфекционных барьеров и установок;

- работники птицефабрики и привлекаемые лица для ликвидации очага инфекции обеспечены средствами индивидуальной защиты;

- осуществлен сбор инфицированного помета и подвергнут биотермическому обеззараживанию;

- ограничено передвижение персонала и транспортных средств в неблагополучном пункте;

- осуществлен регулярный медицинский контроль за работниками птицефабрики со стороны Роспотребнадзора;

- размещены предупреждающие надписи на выезде и въезде в карантинную зону;

- полностью прекращена отгрузка продукции птицеводства, перемещение птицы внутри птицефабрики;

- отобраны и направлены пробы патологического материала в лабораторию;

- осуществлен эпизоотологический анализ возможных путей заноса вируса на территорию птицефабрики;

- организованы дезинфекционные мероприятия на территориях птицефабрики;

- закрыты дороги, ведущие из неблагополучного пункта с организацией круглосуточных контрольно-пропускных

постов, ограничено передвижение транспорта в зоне карантина;

- проведена просветительская работа с персоналом.

Через 21 день после последнего случая уоя и заключительной дезинфекции, в связи с выполнением противоэпизоотических и профилактических мероприятий по ликвидации и предотвращению заболевания высокопатогенным гриппом птиц, отменены ограничительные мероприятия (карантин), установленные в связи с неблагополучием по заболеванию высокопатогенным гриппом птиц и угрозой его

распространения на отдельных территориях Республики Татарстан.

За период распространения высокопатогенного гриппа птиц на территории Республики Татарстан и действия ограничительных мер было уничтожено около 500000 голов заболевшей птицы. Экономическим анализом материалов по ликвидации гриппа птиц в ООО «Птицекомплекс «Лаишевский» и других населенных пунктах определен экономический ущерб, причиненный гриппом птиц (Таблица 1) птицеводческой отрасли Республики Татарстан, который составил 218,1 млн. руб.

Таблица 1 – Экономический ущерб, причинённый высокопатогенным гриппом птиц в Республике Татарстан

Показатель	Сумма ущерба, млн. руб.
Стоимость отчужденных:	
Птицы	199,87
Яйца	12,63
мяса кур	2,20
Комбикормов	2,46
Субпродуктов	0,93
Итого	218,11

Экономический ущерб от гриппа птиц оценивали по средней рыночной цене. В структуре экономического ущерба стоимость отчужденной птицы составила 91,6 %, яйца – 5,8 %, мяса – 1,0 %, комбикормов – 1,1 %, субпродуктов – 0,4 % [11].

Заключение. Грипп птиц, вызванный высокопатогенным вариантом вируса, был занесен синантропной птицей на птицефабрику ООО «Птицекомплекс «Лаишевский» в мае 2017 г. Государственная ветеринарная служба Республики Татарстан благодаря жестким карантинным мероприятиям, успешно ликвидировала эпизоотический очаг гриппа птиц. Проведенные противоэпизоотические мероприятия подтвердили свою эффективность при разрыве эпизоотической цепи с целью нарушения эпизоотического процесса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Волков, М.С. Опыт ликвидации высокопатогенного гриппа птиц на территории Российской Федерации в 2016-2017 гг. / М.С. Волков, А.В. Ирза, А.В. Варкентин // Ветеринария сегодня – 2018. – № 1 (24). – С. 3-10.

2. Волков, М.С. Эпизоотологические аспекты стратегии профилактики и контроля гриппа птиц в России на современном этапе / М.С. Волков, В.Н. Ирза, А.В. Варкентин [и др.] // Ветеринария сегодня. – 2014. – № 3. – С. 53-59.

3. Об отчуждении животных и изъятии продуктов животноводства при ликвидации очагов особо опасных болезней животных [Электронный ресурс] Постановление Правительства РФ от 26 мая 2006 г. № 310. – М., 2006. – URL: // <http://docs.cntd.ru/document/901981706> (дата обращения 20.03.2020).

4. Об утверждении Ветеринарных правил содержания птиц на птицеводческих предприятиях закрытого типа (птицефабриках) [Электронный ресурс]: приказ Минсельхоза РФ от 03.04.2006 № 104. – URL: // <http://docs.cntd.ru/document/901976708> (дата обращения 25.02.2020).

5. Об утверждении Правил по борьбе с гриппом птиц / Приказ Минсельхоза РФ от 27 марта 2006 г. № 90. – М., 2006. – 9 с.

6. Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 12 мая 2017 г. № 279 «Об отчуждении животных и изъятии продуктов животноводства на территории Республики Татарстан». [Электронный ресурс] – URL: <https://base.garant.ru/22552764/#friends> (дата обращения 25.02.2020)

7. Приказ Минсельхоза РФ от 03.04.2006 N 103. «Об утверждении ветеринарных правил содержания птиц на личных подворьях граждан и птицеводческих хозяйствах открытого типа» [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901976709> (дата обращения 25.02.2020)

8. Указ Президента Республики Татарстан от 06.06.2017 № УП-470 «Об отмене ограничительных мероприятий (карантина), установленных на отдельных территориях Республики Татарстан в связи

с их неблагополучием по заболеванию высокопатогенным гриппом птиц и угрозой его распространения [Электронный ресурс] – URL: <https://www.lawmix.ru/zakonodatelstvo/2657245> (дата обращения 25.02.2020)

9. Чвала, И.А. Выявление вируса гриппа в популяциях диких птиц России в 2013 году / И.А. Чвала // Российский ветеринарный журнал. – 2014. – № 6. – С. 12-13.

10. Чвала, И.А. Эпизоотическая ситуация по гриппу птиц в России / И.А. Чвала // Ветеринария. – 2014. – № 2. – С. 6-8.

11. Шастин, П.Н. Организация ветеринарного обслуживания птицефабрик яичного направления / П.Н. Шастин // Дис... канд. вет. наук: 16.05.2018; ФГБОУ ВО КГАВМ; науч. рук. – Казань, 2018. – 166 с.

ОПЫТ ЛИКВИДАЦИИ ВЫСОКОПАТОГЕННОГО ГРИППА ПТИЦ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Шастин П.Н., Трофимова Е.Н.
Резюме

В 2017 году наблюдалось распространение высокопатогенного вируса гриппа птиц в хозяйствах Российской Федерации, в том числе в ООО «Птицекомплекс Лаишевский», личных подсобных хозяйствах, частных подворьях Республики Татарстан. В результате заболевания было уничтожено около полумиллиона голов птицы. Введение жестких карантинных мероприятий позволило ликвидировать эпизоотический очаг гриппа птиц в республике.

EXPERIENCE IN ELIMINATING HIGHLY PATHOGENIC AVIAN INFLUENZA IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Shastin P.N., Trofimova E.N.
Summary

In 2017, the spread of highly pathogenic avian influenza virus was observed in farms of the Russian Federation, including LLC "poultry complex Laishevsky", personal subsidiary farms, and private farmsteads of the Republic of Tatarstan. As a result of the disease, about half a million poultry were destroyed. Introduction of strict quarantine measures allowed to eliminate the epizootic focus of avian influenza in the Republic.

СОДЕРЖАНИЕ

Андреев А.И., Менькова А.А., Шилов В.Н., Костромкина Н.В. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ КОРМЛЕНИЯ ДОЙНЫХ КОРОВ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА ПРИ ЕГО ПЕРЕРАБОТКЕ НА СЫР	4
Асхатова Н.А., Алимов А.М., Касанова Н.Р., Харисова Ч.А. ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ АНТИГЕНОВ ЛИСТЕРИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ АЛЛЕРГЕННЫХ СВОЙСТВ	9
Ахмадуллина Э.Т., Цапалова Г.Р., Ильясова З.З. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ	13
Басова Е.А., Ядрищенская О.А., Шпынова С.А., Селина Т.В. ИЗМЕНЕНИЕ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В КОМБИКОРМАХ ПРИ СОДЕРЖАНИИ ПЕРЕПЕЛОВ	17
Бобров В.А., Забашта С.Н., Черных О.Ю., Чернов А.Н., Белоусов В.И. РЕГИСТРАЦИЯ БЕШЕНСТВА У ЖИВОТНЫХ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ	23
Бобров В.А., Забашта С.Н., Черных О.Ю., Чернов А.Н., Белоусов В.И. СЕЗОННОСТЬ БЕШЕНСТВА ЖИВОТНЫХ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ	26
Боголюбова Н.В., Романов В.Н. ИЗМЕНЕНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ОРГАНИЗМЕ МОЛОЧНЫХ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ	29
Борискин П.В., Гуленко О.Н., Девяткин А.А., Каримова Р.Г., Леонов В.В., Павлова О.Н., Тороповский А.Н. ВЗАИМОСВЯЗЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ФЕРМЕНТОВ СИСТЕМЫ ПОЛ-АО В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И СКЕЛЕТНОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ КРЫС	36
Борискин П.В., Гуленко О.Н., Девяткин А.А., Каримова Р.Г., Леонов В.В., Павлова О.Н., Тороповский А.Н. КОРРЕЛЯЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ФЕРМЕНТОВ СИСТЕМЫ ПОЛ-АО В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И ТКАНЯХ СЕРДЦА КРЫС	40
Бутова А.А., Васильев М.Н. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ БЕЗНАДЗОРНОГО ЖИВОТНОГО В ПРИЮТ	44
Васильев М.Н., Никитин И.Н., Акмуллин А.И., Трофимова Е.Н. НОРМЫ ВРЕМЕНИ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ПЛАТНЫХ ВЕТЕРИНАРНЫХ УСЛУГ В ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	50
Вишневский Ю.А., Пудовкин Н.А., Алексеев А.А. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРО – И АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ УТОК В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ОНТОГЕНЕЗА	54
Волчков А.А., Волčkова Ю.К., Улитко В.Е., Лифанова С.П., Пыхтина Л.А., Десятов О.А. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА И КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ НА ФОНЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНАХ КОРОВ СОРЕБИЦИОННО-ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ	58
Воротникова И.А., Дежаткина С.В., Панкратова Е.В., Дежаткин И.М. ВЛИЯНИЕ ПОДКОРМКИ ИЗ НАНОЦЕОЛИТА И СОЕВОЙ ОКАРЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО БЕЛКА И ЕГО ФРАКЦИЙ В КРОВИ ИНДЕЕК	64
Григорьева В.В., Тихонова Г.П., Тихонов В.К., Леонтьева И.Л. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ	69
Дандрави М.К. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЯСА ИНДЕЕК ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АСИДО БИО-ЦИТ» ЖИДКИЙ»	74
Дандрави М.К., Волков А.Х., Юсупова Г.Р., Николаев Н.В. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ИНДЕЕК ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АСИДО БИО-ЦИТ» ЖИДКИЙ	77
Домолазов С.М. НАЛОГ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ДОХОД И ЕГО	80

ПРИМЕНЕНИЕ В СФЕРЕ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА	
Ермолаева О.К., Танасева С.А., Матросова Л.Е., Потехина Р.М., Красовская Ю.В. МИКОФЛОРА КОРМОВ В РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	84
Загидуллин Л.Р., Шайдуллин Р.Р., Ахметов Т.М., Тюлькин С.В., Камалдинов И.Н. ДОЛЯ И ДОСТОВЕРНОСТЬ ВЛИЯНИЯ ГЕНА КАППА-КАЗЕИНА И ДИАЦИЛГЛИЦЕРОЛ О-АЦИЛТРАНСФЕРАЗЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ	88
Земляной Р.А., Еримбетов К.Т., Гончарова А.Я., Софронова О.В., Измestьева О.С., Дзиковская Л.А. ВЛИЯНИЕ КЛАТРАТНОГО КОМПЛЕКСА 3-(2-ФЕНИЛЭТИЛ)-2-ТИОКСО-1,3 ТИАЗОЛИДИН-4-ОНА С БЕТАДЕКСОМ НА АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС И НА СТАНОВЛЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА КРОЛИКОВ	92
Зялалов Ш.Р., Дежаткина С.В., Мухитов А.З., Дежаткин М.Е., Мерчина С.В., Пульчеровская Л.П. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КАЧЕСТВО МОЛОКА ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН КОРОВ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО ДИАТОМИТА	97
Ивановский А.А., Латушкина Н.А. ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИТОДОБАВКИ СВИНОМАТКАМ	103
Идиятов И.И., Трemasова А.М., Eroшин А.И., Бирюля В.В., Трemasов Ю.М. СНИЖЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИЗОЛЯТОВ	107
Идрисов А.М., Низамов Р.Н., Гайнутдинов Т.Р., Мингалеев Д.Н., Шашкаров В.П., Гурьянова В.А. КИШЕЧНЫЕ ПАРАЗИТОЗЫ КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ	113
Изосимова А.В., Вахитов И.Х., Волков А.Х., Михайлова Е.Г. ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ ИСПЫТУЕМЫХ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МЫШЕЧНОЙ НАГРУЗКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ	117
Колесникова О.Б., Алтынова Н.В. ЗАВИСИМОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОРГАНИЗМА СЛАБОВИДЯЩИХ ШКОЛЬНИКОВ ОТ УРОВНЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ	122
Конакова И.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВА ИРАЛКОН ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЯЗВЕ ЖЕЛУДКА	127
Котова Т.В. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ГЕМОСТАЗА У ЖИВОТНЫХ, ПОЛУЧАВШИХ ФЕРРОГЛЮКИН И ГЛИКОПИН	131
Кошаев А.Г., Шантыз А.Х., Одеянко В.Б., Лысенко Ю.А., Бойко А.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «СБТ-ЛАКТО» В РАЦИОНЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ	138
Красочко П.А., Овчинникова В., Черных О.Ю., Лысенко А.А., Белоусов В.И., Шарыпов А.С. ПОДБОР ЭФФЕКТИВНОГО ИНАКТИВАНТА И АДЬЮВАНТА ПРИ КОНСТРУИРОВАНИИ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ВИРУСНОЙ ДИАРЕИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	143
Лыско С.Б., Задорожная М.В., Сунцова О.А. НОВЫЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ КУР	148
Максимов В.И., Алтынова Н.В., Шуканов Р.А., Муллакаев А.О. ИЗУЧЕНИЕ ПОСТНАТАЛЬНОЙ ВАРИАТИВНОСТИ ФАКТОРОВ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У ТЁЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ	154
Маланьев А.В., Танасева С.А., Потехина Р.М., Вафин И.Ф., Корчемкин А.А., Хайруллин Д.Д., Егоров В.И. САНИТАРНО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОРМОВ ИЗ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ	159

Мишина Н.Н., Семёнов Э.И., Хасиятуллин А.Ф., Канарский А.В., Канарская З.А., Гематдинова В.М. ЭСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ДРОЖЖЕВЫХ ЭКСТРАКТОВ ПРИ Т-2 МИКОТОКСИКОЗЕ	164
Моисеева А.А., Присный А.А. ВЛИЯНИЕ ЭНРОФЛОКСАЦИНА НА ПОКАЗАТЕЛИ КРАСНОЙ КРОВИ ЦЫПЛЯТ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ САЛЬМОНЕЛЛЕЗЕ	171
Недорезова Р.С., Каримова Р.Г. Нигматуллина Р.Р. ВЛИЯНИЕ БЛОКАТОРА ТРИПТОФАНГИДРОКСИЛАЗЫ В ЭМБРИОНАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ НА НАСОСНУЮ ФУНКЦИЮ СЕРДЦА КРЫС В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ	176
Низамов Р.Н., Шашкаров В.П., Гайнутдинов Т.Р., Гурьянова В.А., Идрисов А.М., Мингалеев Д.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТОВ ПРИРОДНОГО И МИКРОБНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ РАДИОЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ	182
Никанова Л.А., Фомичев Ю.П., Колодина Е.Н., Рыков Р.А. ВЛИЯНИЕ СИНЕ-ЗЕЛЕННОЙ МИКРОВОДОРОСЛИ SPIRULINA PLATENSIS И АНТИОКСИДАНТА ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА НА МЕТАБОЛИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ, МИКРОБИОЦЕНОЗ ТОЛСТОЙ КИШКИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ	186
Николаев С.В. АЛЛЕЛОФОНД В-ЛОКУСА ЭРИТРОЦИТАРНЫХ АНТИГЕНОВ ХОЛМОГОРСКОГО СКОТА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	191
Овсянников А.П., Сунагатуллин Ф.А., Хайруллин Д.Д. ВЛИЯНИЕ ГАМАВИТФОРТЕ И АКВАЭЛЕМЕНТА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	196
Присный А.А., Моисеева А.А. ЛЕЙКОГРАММА КРОВИ ЦЫПЛЯТ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭНРОФЛОКСАЦИНА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ САЛЬМОНЕЛЛЕЗЕ	200
Пыхтина Л.А., Улитко В.Е., Гуляева Л.Ю., Десятов О.А., Савина Е.В., Семёнова Ю.В. УЛУЧШЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА И ИНКУБАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ ЯИЦ КУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ ДОБАВКИ (ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ)	206
Сабитов М.Р., Мухаммадиев Риш.С., Шарипова Д.М., Валиуллин Л.Р., Хакимова Г.А., Ахмадуллин Р.М. ИССЛЕДОВАНИЕ НА КРОЛИКАХ МЕСТНО-РАЗДРАЖАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ АНТИОКСИДАНТА 4,4'-БИС (2,6-ДИТРЕТБУТИЛФЕНОЛА)	211
Сагдеев Д.Р., Тимофеева С.Н., Вафин И.Ф., Майорова Е.Н. ПРИМЕНЕНИЕ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ И МОДИФИЦИРОВАННОГО БЕНТОНИТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОТРАВЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ	215
Самигуллин Д.И., Синельникова А.О., Волков Р.А., Ежкова А.М., Ежков В.О. ВЛИЯНИЕ МОЛОКОСОДЕРЖАЩЕГО ПРОДУКТА С ЗАМЕНИТЕЛЕМ МОЛОЧНОГО ЖИРА НА ОРГАНИЗМ БЕЛЫХ МЫШЕЙ	219
Семенов В.Г., Боронин В.В., Тихонов В.К., Иванов Н.Г. ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КУР-НЕСУШЕК НА ФОНЕ ИММУНОПРОФИЛАКТИКИ ОРГАНИЗМА	224
Семенов В.Г., Обухова А.В., Кириллов Н.К., Кондручина С.Г., Альдяков А.В. РЕАЛИЗАЦИЯ РЕПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА СВИНОМАТОК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ	228
Семенов В.Г., Успешный А.В., Гладких Л.П., Никитин Д.А., Тихонов А.С., Михайлова Р.В. ИММУНОТРОПНЫЕ ПРЕПАРАТЫ СЕРИИ PIGSTIM В ПРОФИЛАКТИКЕ ТРАНСПОРТНОГО СТРЕССА И РЕАЛИЗАЦИИ РЕПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ РЕМОНТНЫХ СВИНОК	233
Сергалиев Н.Х., Какишев М.Г., Залялов И.Н., Гинаятов Н.С., Нуржанова Ф.Х. СТРУКТУРА МИКРОБИОМА В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО	237

ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ИХ СВЯЗЬ С ВОЗНИКНОВЕНИЕМ ИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ	
Скорнякова О.О. СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЗАРАЖЕННОСТИ НЕТЕЛЕЙ И КОРОВ ПРИ СПОНТАННОМ АНАПЛАЗМОЗЕ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	245
Скорнякова О.О. ТИЛОМАГ И КИТОФАРМ РАБОТАЮТ ПРОТИВ ЭЙМЕРИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	249
Тимербаева Р.Р., Латыпов Д.Г., Бикбова С.И. ГЕЛЬМИНТОЗЫ ЛОШАДЕЙ	254
Тремасова А.М., Ларина Ю.В. ШУНГИТ И ЦЕОЛИТ ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД	257
Трофимова Е.Н., Васильев М.Н., Никифорова Н.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАСЦЕНОК НА ПЛАТНЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫЕ РАБОТЫ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНАХ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	262
Федорова А.В., Еримбетов К.Т., Обвинцева О.В. ВЛИЯНИЕ НАНОРАЗМЕРНОЙ ФОРМЫ 20-ГИДРОКСИЭКДИЗОНА НА БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН, РОСТ И РАЗВИТИЕ КРЫС WISTAR	267
Хайруллин Д.Д., Шакиров Ш.К., Кашаева А.Р., Вафин И.Ф., Егоров В.И., Маланьев А.В. ВЛИЯНИЕ УВМК «ЛИЗУНЕЦ» НА ИНТЕРЬЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОЧНЫХ КОЗ	273
Хасанов А.Р., Юсупова Г.Р., Зухрабов М.Г. ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОДНОГО РАСТВОРА «СПЛ» ПРИ ОСТРЫХ КАТАРАЛЬНО-ГНОЙНЫХ ЭНДОМЕТРИТАХ У КОРОВ	277
Хурамшина М.Т., Махмутов А.Ф., Спиридонов Г.Н., Макаев Х.Н. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ В РЕГИОНЕ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ	280
Шастин П.Н., Трофимова Е.Н. ОПЫТ ЛИКВИДАЦИИ ВЫСОКОПАТОГЕННОГО ГРИППА ПТИЦ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН	284

ПОДПИСКА

Уважаемые читатели, докторанты и аспиранты!

ВЫ МОЖЕТЕ

оформить подписку на журнал «Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», который включен в Перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК РФ для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

**Подписной индекс в РФ «Объединенный каталог. Пресса России.
Газеты и журналы» – 35487**

Наш адрес: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35, ком. 330

e-mail: uch.zap1883@mail.ru

Требования к статьям, публикуемым в журнале

1. Для публикации статьи необходимо предоставить следующий пакет документов:

- текст статьи в электронном виде (на любом носителе или по электронной почте);
- экземпляр, распечатанный на бумаге и подписанный авторами;
- сопроводительное письмо организации;
- две рецензии (внешняя и внутренняя);
- сведения об авторах на отдельном листе (Ф.И.О., ученое звание, должность, место работы, телефон для связи, e-mail).

2. Научные статьи излагаются по следующей схеме: УДК, заглавие статьи, авторы, с указанием ученого звания, должности и места работы, ключевые слова (5-7 слов), краткая постановка вопроса, материалы и методы, результаты исследований, обсуждение результатов, заключение (выводы), список литературы (не менее 5 источников), резюме на русском и английском языках, объем должен включать минимум 200-250 слов (по ГОСТ 7.9-95-850 знаков, не менее 8 строк).

3. Объем статьи не менее 5 страниц, включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Шрифт Times New Roman 14, интервал одинарный, поля со всех сторон 20 мм.

4. Заглавие статьи должно быть: информативным, с использованием только общепринятых сокращений.

5. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 3 рисунков).

6. Список литературы составляется единым списком в алфавитном порядке: сначала источники опубликованные на русском языке, затем на иностранном языке и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011.

7. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

8. Все статьи проверяются в системе Антиплагиат.ru

Материалы в распечатанном виде и на любом носителе отправлять по адресу: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35, ком. 330 или на e-mail: uch.zap1883@mail.ru Тел. (843) 273-97- 65

Стоимость публикации - 300 рублей за страницу.

SUBSCRIPTION

Dear readers, doctoral students and postgraduates!

You may subscribe to the journal “Academic notes of Kazan state academy of veterinary medicine named after N. Bauman” involved into the List of the leading reviewed scientific publications (State Commission for Academic Degrees and Titles of the Russian Federation) for publishing main results of thesis researches for the degree of Candidate and Doctor of Science.

Subscription index in RF “Combined catalogue. Media of Russia. Newspapers and journals” – 35487

Adress: 420029, Kazan, Sibirskiy trakt 35, 330 office, e-mail uch.zap1883@mail.ru

Requirements to the articles published in journal:

1. For publications of the articles the following documentation package should be provided:
 - text of the article in electronic form (in any media or by e-mail);
 - printed paper copy signed by authors;
 - accompanying letter from organization;
 - reviews (both external and internal);
 - information about author on a separate page (full name, academic degree, post, place of work, phone number, e-mail);
2. Scientific articles are presented according to the following scheme: universal decimal code, title of the article, authors, including their academic degree, post and workplace, Keywords (5-7 words), short presentation of a problem, materials and methods, research results, discussion of results, conclusion, references (minimum 5 ones), abstract in Russian and English, the content of research should include at least 200-250 words (according to the State Standards 7.9-95-850 symbols of at least 8 lines).
3. The size of the article is at least 5 pages including tables, schemes, illustrations and references, Times New Roman 14-point, single-spaced, 20 mm margins on all sides.
4. The title should be informative and involve only abbreviations in common use.
5. The tables should contain just required data and represent constitute generalized and statistically processed materials. The number of graphics should be minimal (at least 3 illustrations).
6. The references are established in a separate page in alphabetical order: first, reports established in Russian, then, of foreign languages, and are composed in accordance with the State Standards 7.0-11-2011.
7. Editorial board preserves the right to reduce and edit the texts of the articles. The articles composed improperly are not considered. The postgraduate students are not required to pay.
8. All articles are checked in the system Antiplagiat.ru

The printed materials should be sending to the address: 420029, the Republic of Tatarstan, Kazan, Sibirskiy trakt 35, 330 office, or by e-mail uch.zap1883@mail.ru Tel.: (843) 273-97-65.

The cost of publication is 300 rubles per page.

Подписано к печати 15.09.2020 Заказ 74 Тираж 1200
Бумага офсетная

Формат 60х84/16 Усл. Печ.л
Печать RISO

ТИПОГРАФИЯ АЛЪЯНС, ИП ЗУБКОВ ВЛАДИМИР ЛЬВОВИЧ
Адрес: 420100, г. Казань, Закиева, 23/24