

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ISSN 2413-4201

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ**

**УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ
КАЗАНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
АКАДЕМИИ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ
ИМ. Н.Э. БАУМАНА**

Издаются с 1883 г

ТОМ 236 (IV)

Казань 2018

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 236 (IV)

Kazan 2018

Учредитель и издатель:

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

Печатается по решению редакционной коллегии Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана от 5 Декабря 2018 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. Кощаев – д.б.н., проф. Кубанский ГАУ

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

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

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

А.И. Никитин – к.в.н. ФЦТРБ-ВНИВИ

Редакционно-экспертный совет:

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

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

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

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

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

Т.В. Гарипов – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

редактор журнала – к.б.н. Ю.В. Ларина

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

Адрес редакции: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35,
Тел. (843) 273-96-56 (приемная)

Founder and editor:

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

Published by the decision of the editorial board of the Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine, dated **December 5, 2018**.

Editorial board:

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

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

A. A. Ryadnov – Prof., Volgograd SAU

N.A. Balakirev – Prof., Moscow SAVM

V.G. Semenov – Prof., Chuvash GSHA

A.G. Koschayev – Prof., Kuban SAU

V.E. Ulitko – Prof., Ulyanovsk GAU

I. G. Mustafin – Prof., Kazan MGU

L.V. Medvedeva - Docent, Altai GAU

A.I. Nikitin – k.v.s., FCTRБ -VNIVI

Editorial expert board:

T.M. Akhmetov – Prof., Kazan SAVM

A.M. Alimov – Prof., Kazan SAVM

F. K. Akhmetzyanova – Docent, Kazan SAVM

A.KH. Volkov – Prof., Kazan SAVM

A.K. Galiullin – Prof., Kazan SAVM

T.V. Garipov – Prof., Kazan SAVM

M.G. Zukhrabov – Prof., Kazan SAVM

R.G. Karimova - Prof., Kazan SAVM

M.Kh. Lutfullin – Prof., Kazan SAVM

F.A. Medethanov – Docent, Kazan SAVM

O.T. Mullakayev, Prof., Kazan SAVM

I.N. Nikitin – Prof., Kazan SAVM

B.G. Pronin – Prof., Kazan SAVM

V.G. Sofronov – Prof., Kazan SAVM

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

R.A. Haertdinov – Prof., Kazan SAVM

F.V. Shakirova – Docent, Kazan SAVM

G.R. Yusupova - Docent, Kazan SAVM

O. A. Yakimov – Prof., Kazan SAVM

T.R. Yakupov - Docent, Kazan SAVM

journal editor – Yu.V. Larina

E-mail: uch.zap1883@mail.ru

Казанская государственная академия ветеринарной медицины, 2018
Kazan State Academy of Veterinary Medicine, 2018

Журналу «Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» - 135 лет

Ветеринарный институт был открыт в 1873 году в г. Казани для подготовки ветеринарных врачей для Азиатской России по экономическим причинам того времени:

- значительная концентрация производства продуктов животноводства в Поволжье, которые использовались для снабжения населения крупных городов и экспорта в зарубежные страны;

- развитие промышленности в г. Казани, перерабатывающей продукты и сырье животного происхождения (кожевенная, маслособойная, мыловаренная, шерстебойная, воляно-фетровая);

- перегон промышленного скота России, перевозка продукции с Востока на Запад происходили через Казань;

- существование в Казани старейшего университета с медицинским факультетом, укомплектованного квалифицированными кадрами профессоров и преподавателей.

За короткий срок (через 9 лет) ученые института проводили глубокие научные исследования (Г.П. Кириллов, К.М. Гольцман, К.Г. Боль, Н.П. Рухлядев и др.), результаты которых необходимо было опубликовать для широкого круга читателей России и зарубежных стран. Так появилась потребность издания своего профессионального журнала.

Первый том журнала «Ученые записки Казанского ветеринарного института» был издан в 1883 году. Денежные средства на научные исследования, а также на издание журнала не выделялись. В первое время собирали на издание журнала средства от авторов статей, а также от подписчиков, использовали внебюджетные средства, полученные от спонсоров, меценатов и владельцев крупных животноводческих хозяйств.

В журнале публиковались научные статьи профессоров, преподавателей по результатам научных исследований, рекламные статьи об услугах, оказываемых владельцам животных, информация общества ветеринарных врачей. Периодичность издания журнала иногда нарушалась в связи с революционными событиями в стране и в г. Казани, в периоды закрытия института, во время первой мировой войны. В годы советской власти журнал издавался 2 раза в год. Он пользовался большим спросом ученых и практических ветеринарных специалистов. Российская ветеринарная общественность высоко ценила научный, методический, просветительный уровень нашего журнала, в котором широко и глубоко освещались выдающиеся достижения ученых института на всех этапах его развития. Он распространялся на огромной территории СССР.

Новый этап издания журнала «Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» характеризуется дальнейшим совершенствованием качества научных статей, он включен в список научных изданий, рекомендованных ВАКом России для публикации материалов докторских и кандидатских диссертаций.

Редакционный совет, редакционно-экспертная комиссия журнала, объединяющие крупных ученых академии и представителей головных научно-исследовательских институтов и учебных заведений страны прилагает свои усилия отметить 135-летие издания журнала дальнейшим совершенствованием его содержания, качества полиграфического оформления и удовлетворения высоких требований своих читателей.

профессор И.Н. Никитин

ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕРАПИЯ ЭНДОМЕТРИТА СВИНОМАТОК

Абрамов С.В. - к.в.н., ст. науч. сотр., *Кашковская Л.М. - к.в.н., доцент,
**Сафарова М.И. - к.х.н.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрябина»

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

**ООО NITA-FARM

Ключевые слова: синдром ММА, болезни свиней, метрит, мастит, агалактия, Лексофлон, левофлоксацин.

Keywords: syndrome ММА, diseases of pigs, metritis, mastitis, agalactia, therapy, Lexoflon, levofloxacin.

Эндометрит свиноматок – острое, тяжело протекающее заболевание, которое зачастую сопровождается общим септическим синдромом в первые несколько суток после опороса. Проявляется оно воспалением матки, общей интоксикацией организма, иногда при этом развиваются маститы и прекращается секреция молозива и молока. В последнем случае у новорожденных поросят отмечают диарейный синдром с истощением и последующей гибелью [2,3,7,8]. На отдельных свиноматках патология охватывает до 70% поголовья [3]. Ущерб от акушерско-гинекологических заболеваний в свиноводстве огромен. У больных свиноматок снижается оплодотворяемость. Частичное или полное прекращение лактации приводит к гипотрофии и гибели поросят, падеж достигает 40–60%. Следствием болезней становится ранняя выбраковка маток и снижение сохранности молодняка [3,7]. Причиной патологии являются различные факторы, в частности размножение в матке условно-патогенной микрофлоры [2,7]. Лечение заболевших животных должно быть направлено на быстрое прерывание патологического процесса в организме, скорое восстановление общего состояния и выздоровление [2,8]. Достичь такого результата можно при использовании антибактериального препарата с широким

спектром действия и отсутствием резистентности у микроорганизмов к его действующему веществу (ДВ).

Компания NITA-FARM (Россия) разработала и выпустила новый антибактериальный препарат для животных – Лексофлон. Левофлоксацин, входящий в состав препарата, относится к фторхинолонам нового поколения и ранее в ветеринарии не применялся. Оценка терапевтической эффективности этого препарата при лечении свиноматок с диагнозом эндометрит явилась задачей настоящего исследования.

Материал и методы исследований. Эксперимент проводили в 2016–2017 годах в хозяйствах Волгоградской и Нижегородской области на 40 свиноматках двухлетнего возраста, крупной белой породы, массой 190–220 кг, с диагнозом острый послеродовой эндометрит (на 2-4 сутки после опороса).

Из них сформировали опытную и контрольную группы по 20 голов в каждой. Животным опытной группы Лексофлон вводили внутримышечно, 1 раз в день, в дозе 0,5 мл/15 кг (5,0 мг/кг по ДВ) в течение 3-5 суток в зависимости от динамики выздоровления.

Свиноматкам контрольной группы применяли препарат на основе энрофлоксацина (10%-ный) согласно инструкции по

применению в дозе 0,5 мл/10 кг в течение 3-5 суток в зависимости от динамики выздоровления.

Диагноз «эндометрит» устанавливали в соответствии с «Методическими указаниями по диагностике, терапии и профилактике болезней органов размножения и молочной железы у свиней» [9]. До и после терапии исследовали влагалищную слизь с целью выделения возбудителя заболевания и подтверждения его эрадикации.

За включенными в опыт свиноматками установили постоянное наблюдение на протяжении 10 суток. Обращали внимание на аппетит животных и потребление ими воды, показатели температуры тела, частоты пульса и дыхания, состояние половых органов и молочных желез, характер содержимого влагалища, жизнеспособность новорожденных поросят и их сохранность к отъему. Выздоровевшими считали тех животных, у которых на 10 сутки эксперимента отсутствовали клинические признаки болезни и не выделяли патогенных микроорганизмов во влагалищной слизи.

Результаты исследований. В результате проведенных бактериологических исследований до начала терапии установлено, что причиной эндометритов у сви-

номаток являлись микроорганизмы родов *Escherichia*, *Klebsiella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Proteus*, выделенные как в монокультуре, так и в различных ассоциациях.

В процессе лечения и после его окончания у свиноматок опытной и контрольной групп отмечали следующие изменения в клиническом статусе: пропадали отеки молочных желез и истечения из половой щели, восстановился аппетит, нормализовалась температура тела. При этом в опытных группах улучшение состояния здоровья свиноматок наступало быстрее.

Так, уже через сутки после первой инъекции препарата: животные стали более активны, аппетит улучшился. На 3 сутки опыта температура тела достигла значений физиологической нормы (рисунок 1). Постепенно количество выделений из матки уменьшалось, и полное выздоровление наступало на 5-7 сутки терапии.

Отметим, что в опытной группе 14 животным для выздоровления понадобилось 3 инъекции препарата, 4 головам – 4 инъекции, еще двум – 5 инъекций, таким образом курс терапии составил от 3 до 5 суток.

Эффективность терапии Лексофлоном составила 100%.

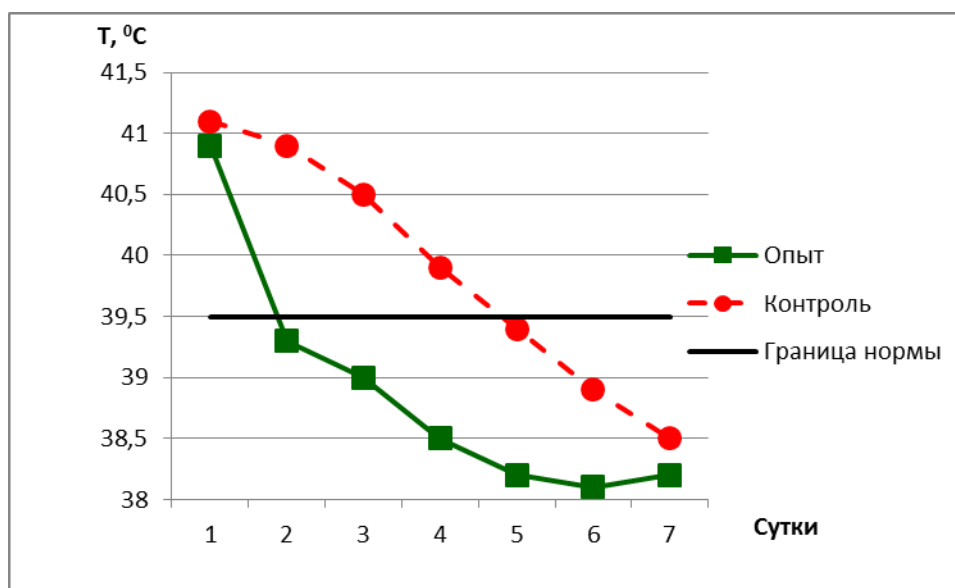


Рисунок 1 - Динамика температуры тела свиноматок

В контрольной группе животных наблюдали аналогичную тенденцию выздоровления, но полное отсутствие клинических признаков заболевания регистрировали, начиная с 7-8 суток лечения, а курс лечения более чем у 50% подопытных животных (11 голов) составил 5 суток. На 10 сутки опыта у 4 свиноматок регистрировали клинические признаки эндометрита. В результате эффективность терапии в контрольной группе составила 80%.

В целом у всех животных, участвующих в эксперименте, отмечали положительную тенденцию к выздоровлению,

более выраженную у свиноматок опытных групп. Таким образом, при терапии эндометрита свиноматок препаратом Лексофлон с начала лечения положительная динамика проявляется в среднем на 30 часов раньше, чем при лечении антибактериальным препаратом, содержащим в качестве действующего вещества 10% энрофлоксацина.

При этом сроки выздоровления животных, подвергнутых терапии препаратом Лексофлон, сократились на 1,5–4 суток по сравнению с животными контрольной группы.

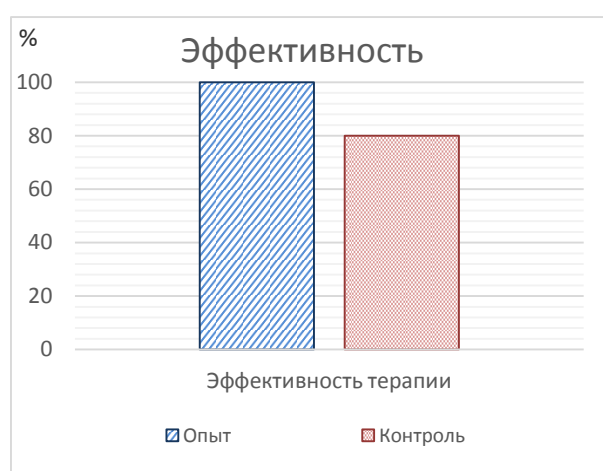
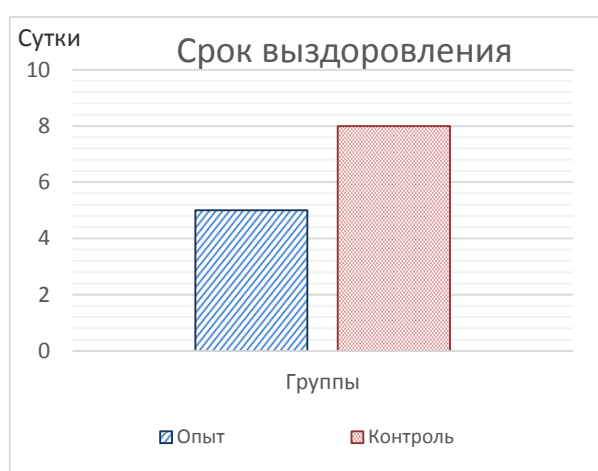


Рисунок 2 - Эффективность лечения свиноматок при эндометрите

При повторном микробиологическом исследовании влагалищной слизи свиноматок установили, что в опытной группе микробный фон свиноматок пришел в норму, в отличие от некоторых контрольных животных, у которых продол-

жали выделять условно-патогенную микрофлору в высоких титрах. Очевидно, снижение эффективности терапии в контрольной группе связано с наличием устойчивости микроорганизмов, ставших причиной заболевания, к энрофлоксацину.

Таблица 2 -Эффективность терапии эндометрита у свиноматок

Показатель	Контроль	Опыт
ДВ лекарственных препаратов	энрофлоксацин	левофлоксацин
Кол-во животных в группе, гол.	20	20
Кол-во выздоровевших, гол.	16	20
Эффективность терапии, %	80	100
Длительность терапии, сут	3-5	3-5
Срок выздоровления, сут	8-9	5-7

Данные некоторых исследований [1, 4, 6] подтверждают факт развития резистентности сапрофитной микрофлоры к фторхинолонам предыдущих поколений (в том числе и энрофлоксацину) в связи с длительным применением препаратов на их основе в ветеринарии. Обобщенные данные по эффективности терапии эндометрита свиноматок представлены в таблице 2.

При дальнейшем наблюдении за животными установлено, что процент успешно осемененных свиноматок в опытной группе значительно превышал таковой показатель у контрольных животных – 90 против 70% соответственно. Как видно из представленных данных, препарат Лексофлон проявляет более высокую терапевтическую эффективность (100%) при лечении свиноматок с диагнозом эндометрит в сравнении с антибактериальным препаратом, содержащим в качестве ДВ энрофлоксацин (80%).

При этом Лексофлон способствует скорейшему выздоровлению животных (на 1,5-4 суток) и позволяет сохранить животных в стаде.

Эффективность терапии эндометрита у свиноматок препаратом Лексофлон позволяет рекомендовать препарат для использования в свиноводстве.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абрамов, В.А. Эффективное лечение эндометритов у коров / В.А. Абрамов, А.С. Балышев, Л.М. Кашковская, М.И. Сафарова // Животноводство России. - 2017. - №1. - С. 53-54.

2. Гречухин, А.Н. Синдром метрит-мастит-агалактия у свиноматок / А.Н. Гречухин // Ветеринария Кубани. - 2009. - №2. - С. 26.

3. Киселева, Е.В. Эффективность использования современных антимикробных препаратов для лечения мастита у коров / Е.В. Киселева, Г.М. Туников // Вестник РГАТУ. - 2017. - № 4 (36). - С. 40-44.

4. Леонов, К.В. Этиопатогенез синдрома метрит-мастит-агалактия у свиноматок на промышленных фермах / К.В. Леонов, Э.П. Карева, М.А. Аксенов // Ветеринарная патология. - 2010. - №3. - С. 62–66.

5. Лыско, С.Б. Антибактериальные свойства Лексофлон ОР – препарата на основе фторхинолона нового поколения / С.Б. Лыско, О.А. Сунцова, Л.М. Кашковская // Ветеринария. - 2016. - №8. - С. 15-18.

6. Методические указания по диагностике, терапии и профилактике болезней органов размножения и молочной железы у свиней // Ветеринарный консультант. - 2002. - №6. - С.4–6.

7. Серебряков, В.В. Состав и устойчивость микрофлоры, выделенной при синдроме метрит-мастит-агалактии у свиноматок / В.В. Серебряков // Ветеринарная практика. - 2008. - №1. - С. 24–26.

8. Сидоркин, В.А. Опыт применения β-адреноблокаторов в акушерско-гинекологической практике / В.А. Сидоркин, В.Г. Гавриш // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. - 2005. - №2. - С. 55–59.

ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕРАПИЯ ЭНДОМЕТРИТА СВИНОМАТОК

Абрамов С.В., Кашковская Л.М., Сафарова М.И.

Резюме

В статье приведены результаты лечения свиней с диагнозом эндометрит при помощи антибактериального препарата Лексофлон на основе левофлоксацина. Доказано, что терапия с его использованием обеспечивает выздоровление 100% свиноматок, сокращает сроки выздоровления на 1,5-4 суток в сравнении с антибактериальным препаратом на основе энрофлоксацина.

EFFECTIVE THERAPY OF ENDOMETRITIS OF SWEETS

Abramov S.V., Kashkovskaya L.M., Safarova M.I.

Summary

The article presents the results of the treatment of pigs with MMA syndrome with the help of a complex antibacterial drug (Leksoflon) based on levofloxacin. It is proved that therapy with its use ensures the recovery of 100% of sows. Reducing the recovery period by 1.5-4 days in comparison with the antibacterial drug based on enrofloxacin.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-9-14

УДК: 619:616.3:636.2-085:615.33

ТИТРАЦИЯ ДОЗ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА ЛЕКСОФЛОН ПРИ ГАСТРОЭНТЕРИТЕ ТЕЛЯТ

Абрамов С.В. - к.в.н., ст. науч. сотр., ***Кашковская Л.М.** -к.в.н., доцент,
****Сафарова М.И.** - к.х.н.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрябина»
*ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»
**ООО NITA-FARM

Ключевые слова: крупный рогатый скот, левофлоксацин, лексофлон, телята, гастроэнтериты, фторхинолоны, энрофлоксацин.

Key words: cattle, Lexoflon, levofloxacin, calves, gastroenteritis, fluoroquinolones, enrofloxacin

Ведущее место среди болезней молодняка сельскохозяйственных животных занимают инфекционные гастроэнтериты. Их причиной является условно-патогенная и патогенная микрофлора [5]. В отдельных хозяйствах неблагополучие бывает настолько значительным, что гастроэнтериты регистрируются практически у всех животных в период выращивания [5]. В результате переболевания телята отстают в росте и развитии, а в отдельных случаях отмечается гибель молодняка, что наносит значительный экономический ущерб хозяйствам. Для лечения больных животных применяют различные лекарственные препараты, традиционно основу терапии составляют антибактериальные средства [7].

Ветеринарные специалисты часто применяют антибиотики из группы фторхинолонов, в частности энрофлоксацин [2,3,6], однако в связи с широким применением в практике у возбудителей сфор-

мировалась резистентность к препаратам на его основе. Учитывая вышесказанное, актуальным является поиск препаратов, обладающих широким спектром антимикробной активности и способных уничтожать штаммы бактерий, утративших высокую чувствительность к фторхинолонам предыдущих поколений [1]. Компания NITA-FARM (Россия) разработала и выпустила новый антибактериальный препарат для животных – Лексофлон. Левофлоксацин, входящий в состав препарата, относится к фторхинолонам нового поколения и ранее в ветеринарии не применялся.

Быстрое бактерицидное действие на микроорганизмы, способность воздействовать на возбудителей в клетках хозяина, широкий спектр антимикробной активности, высокая биодоступность, уничтожение инфекционных агентов с минимальным высвобождением эндотоксинов, что ускоряет выздоровление животных; редкое

проявление бактериями резистентности к его действующему веществу, способность препарата преодолевать резистентность микроорганизмов к фторхинолонам предыдущих поколений, в том числе к энрофлоксацину [8,9] – перечисленные свойства позволяют отнести Лексофлон к препаратам выбора при бактериальных инфекциях животных.

Цель работы – оценка оптимальной дозы и кратности введения Лексофлона в терапии гастроэнтеритов телят.

Материал и методы исследований. Научно-производственные опыты по определению оптимальной терапевтической дозы Лексофлона при энтерите проводили в хозяйствах Калачевского района Волгоградской области. В опыте задействовали 45 голов телят голштинизированной черно-пестрой породы в возрасте 11-15 суток живой массой 38-43 кг с диагнозом гастроэнтерит бактериальной этиологии. Диагноз «гастроэнтерит» был поставлен комплексно с учетом анамнестических данных (анализ кормового рациона), характерных симптомов, гематологического и бактериологического исследования патологического материала от больных и павших животных. Объектами для исследований служили паренхиматозные органы (печень, почки, селезенка), содержимое тонкого и толстого отделов кишечника павших и пробы фекалий больных животных. У больных гастроэнтеритом телят были выявлены следующие клинические признаки: выраженное угнетение после приема корма, серый налет на языке, слабость и исхудание животного, снижение тургора кожи и иктеричность слизистых оболочек. Отмечали болезненность и напряженность брюшной стенки, диарею, выделение зловонного кала с примесью непереваренных частиц корма, слизи и иногда – крови. У больных телят снижен прирост живой массы. Из 45 голов больных телят были сформированы 3 опытные группы по 15 голов в каждой. Животным опытных групп препарат Лексофлон вводили

внутримышечно, один раз в сутки, в следующих дозах: 1 опытная группа – 0,5 мл/20 кг в течение 5-7 суток (3,75 мг/кг по ДВ) в зависимости от динамики выздоровления;

2 опытная группа – 0,5 мл/15 кг в течение 3-5 суток (5,0 мг/кг по ДВ) в зависимости от динамики выздоровления;

3 опытная группа – 1 мл/20 кг в течение 3 суток (7,5 мг/кг по ДВ).

Для оценки состояния животных измеряли клинические показатели (температура, пульс и дыхание) на 1 сутки (до лечения), на 3 и 7 сутки исследований, а также проводили морфологическое и биохимическое исследование крови на 1 и 7 сутки (гематологический анализатор РСЕ 90-vet, Китай; биохимический анализатор BS3000P, Sinnowa, Китай).

Для точного дозирования препарата всех животных, участвующих в опытах, взвешивали на электронных платформенных весах.

Продолжительность опыта составила 7 суток. Выздоровевшими считали тех животных, у которых на 7 сутки эксперимента отсутствовали клинические признаки заболевания.

Результаты исследований. У заболевших телят наблюдали лихорадку, угнетение, снижение или отсутствие аппетита, диарею и признаки обезвоживания (снижение тургора кожи, сухость слизистых оболочек, тахикардия).

По результатам исследования фоновой морфологической картины крови выявлен лейкоцитоз и повышение СОЭ, что связано с воспалительными процессами вследствие заболевания. Кроме того, наблюдали относительный эритроцитоз на фоне дегидратации (табл.1).

Также у некоторых особей отмечали повышение уровня общего белка до 84,9 г/л, что свидетельствовало о наличии воспалительных процессов и обезвоживании организма; среднее значение данного показателя находилось у верхней границы нормы, остальные биохимические показатели находились в границах нормы.

Таблица 1 -Морфологические показатели крови телят (среднее значение n=5)

Показатель	Норма	Группа		
		1 опытная	2 опытная	3 опытная
1 сутки (до начала терапии)				
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,0-7,5	8,7±0,7	8±1	8,0±0,6
Лейкоциты, $10^9/л$	4,0-12,0	14±1	15 ±2	17±1
Гемоглобин, г/л	80-150	119±7	113±6	118±4
Тромбоциты, $10^9/л$	100-800	408±47	460±28	425±36
СОЭ, мм/ч	0,6-0,8	13,9±0,5	13,7±0,9	15±1
7 сутки (после терапии)				
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,0-7,5	6,9±0,4	6,0±0,3	6,2±0,3
Лейкоциты, $10^9/л$	4,0-12,0	10,4±0,9	8,9±0,5	8±1
Гемоглобин, г/л	80-150	104±3	107±4	109±3
Тромбоциты, $10^9/л$	100-800	468±38	425±56	431±35
СОЭ, мм/ч	0,6-0,8	0,9±0,2	0,6±0,1	0,7±0,1

При проведении патолого-анатомического исследования трупов павших животных установили, что слизистая оболочка сычуга была покрыта слизью, гиперемии-рована, с точечными кровоизлияниями на гребнях складок; слизистая оболочка кишечника – темно-красного цвета, с точечными кровоизлияниями. Содержимое кишечника имело зловонный запах и водянистую консистенцию. Печень животных увеличена, глинистого цвета, дряблая, рисунок на разрезе сглажен. Также были отмечены дегенеративные изменения в сердечной мышце и почках. При бактериологическом исследовании проб паренхиматозных органов (печень, почки, селезенка), содержимого тонкого и толстого отделов кишечника павших и проб фекалий больных животных выделяли в преобладающем количестве энтеропатогенные штаммы *E. coli*, а также *Streptococcus spp.* и *Proteus spp.* Полученные результаты испытания Лексофлона при гастроэнтерите телят свидетельствуют о различной эффективности испытанных доз (табл. 2). Выявленная на основании клинического

осмотра, проведенных гематологических и биохимических анализов эффективность препарата составила 53,3; 93,3 и 93,3% в 1, 2 и 3 опытных группах соответственно. Общее состояние животных 1 опытной группы, получавших Лексофлон в дозе 3,75 мг/кг по ДВ в течение 7 суток, улучшилось на 5-6 сутки опыта: у 7 из 15 голов появился аппетит, животные были активны, частота дефекаций и состояние фекалий были в норме.

У остальных 8 голов динамика выздоровления была достаточно слабой: отмечали лихорадку и профузный понос, падеж по группе составил 26,7 % (4 головы пали на 2-3 сутки опыта). На 7 сутки опыта клиническое выздоровление регистрировали у 8 телят группы; 3 телятам была продолжена терапия по схеме, принятой в хозяйстве, данных животных не учитывали при расчете эффективности препарата. Улучшение клинического состояния телят 2 опытной группы, получавших препарат в дозе 5,0 мг/кг по ДВ в течение 3-5 суток, наблюдали на 3 сутки эксперимента: показатели температуры тела, пульса и дыхания находились в пределах физиоло-

гической нормы, аппетит животных повысился, однако жажда и диарея сохранялись у 5 особей группы. На 4-5 сутки опыта у большинства животных диарея прекратилась, кал стал более плотной консистенции. Полное выздоровление наблюдали к 5-7 суткам. В данной группе 1 теленок был выведен из опыта из-за негативной динамики заболевания на 2 сутки опыта. Курс терапии для 10 голов составил 5 дней, для 4 голов – 3 суток.

Положительные результаты лечения в 3 опытной группе (7,5 мг/кг по ДВ в течение 3 суток) наблюдали на 2-3 день эксперимента у большей части подопытных животных. У телят отмечалось улучшение общего состояния, появление аппетита, показатели температуры тела, пульса и дыхания находились в пределах физиологической нормы, нормализация стула. Полное клиническое выздоровление наступало на

5-7 сутки после начала терапии, к этому времени нормализовалась деятельность желудочно-кишечного тракта, фекалии животных становились желто-бурого оттенка, кашицеобразной консистенции, со специфическим запахом. На 7 сутки в опытной группе выздоровели 14 голов из 15; один теленок был вынужденно убит на 2 сутки опыта.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в данном эксперименте наилучшую терапевтическую эффективность показали дозы 5,0 мг/кг (0,5 мл препарата на 15 кг) и 7,5 мг/кг по ДВ (1,0 мл на 20 кг массы тела) в течение 3-5 суток и 3 суток соответственно.

Таким образом, дозу 5,0 мг/кг в течение 3-5 суток можно рекомендовать к применению в качестве терапевтической при гастроэнтеритах телят бактериальной этиологии.

Таблица 2 -Эффективность различных доз Лексофлона при гастроэнтерите телят

Группа	Доза по ДВ, мг/кг	Курс терапии, сут.	Кол-во голов, шт.	Пало/вын. убито, гол.	Выздоровело, гол.	Выздоровление, сут.	Эффективность %
1 опытная	3,75	5-7	15	4	8	7	53,3
2 опытная	5,0	3-5	15	1	14	5-7	93,3
3 опытная	7,5	3	15	1	14	5-7	93,3

Следует отметить, что препарат в испытанных дозах хорошо переносился животными и не оказал отрицательного влияния на поведение телят. Клинический статус выздоровевших животных подтверждают гематологические показатели. Так, во всех группах на 7 сутки с начала терапии отмечали снижение уровня лейкоцитов и СОЭ до физиологической

нормы, уменьшение количества общего белка и нормализацию уровня гемоглобина. При заболевании гастроэнтеритом в организм телят поступает меньше воды и питательных веществ, напротив, большее их количество теряется от усиленной перистальтики кишечника.

Чем дольше протекает заболевание, тем сильнее выражены дегидратация и

эндогенный токсикоз в организме больных телят, тяжелее протекает заболевание, и необратимее становятся нарушения функций всех органов и систем [4]. Эти процессы привели к гибели и выбраковке телят. Однако оптимальные дозы в 2 и 3 опытных группах привели к купированию очага инфекции, что способствовало выздоровлению практически всех животных.

Заключение. Таким образом, в научно-производственном опыте установлены оптимальная терапевтическая доза и кратность введения антибактериального препарата Лексофлон при гастроэнтерите телят – 0,5 мл/15 кг в течение 3-5 суток (5,0 мг/кг по ДВ). Доказано, что Лексофлон в оптимальной дозе способствует скорому выздоровлению животных и обеспечивает высокую эффективность терапии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абрамов, В.Е. Лексофлон – новое средство лечения телят при респираторных болезнях / В.Е. Абрамов, А.В. Балышев, Л.М. Кашковская, М.И. Сафарова // Ветеринария. - 2017. - №2. - С. 11-16.

2. Афанасьев, В.А. Микробный пейзаж кишечника телят в норме и при диспепсии / В.А. Афанасьев, А.А. Эленшлегер // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2017. - № 5 (151).- С. 137-140.

3. Бурова, О.А. Лечение желудочно-кишечных болезней телят / О.А. Бурова, В.В. Исаев, О.В. Коробова, Т.Д. Хри-

санфова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2010. - № 2. - С.56-60.

4. Винников, Н.Т. Дегидратация у больных диспепсией телят: Автореф. дис... д-ра вет. наук. – Воронеж, 1995. – 37 с

5. Герасимова, М.В. Изменение биохимических показателей крови у телят, больных неспецифическим гастроэнтеритом, при применении "Малавита" / М.В. Герасимова, Е.В. Курятова // Материалы международной научно-практической конференции «Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира». - 2017. - С. 159-161.

6. Ковалев, С.П. Динамика некоторых гуморальных показателей врожденного иммунитета у телят при энтерите / С.П. Ковалев, В.А. Трушкин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2015. - Т. 221. - №1. - С. 118-121.

7. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и лечению желудочно-кишечных болезней новорожденных телят / А.В. Иванов и др.. Казань, 2011. 39 с.

8. Моисеев, С.В. Эффективность левофлоксацина в рандомизированных клинических испытаниях / С.В. Моисеев // Клиническая фармакология и терапия. - 2002. - № 2. - С. 30 – 37.

9. Яковлев, Я.В. Изучение левофлоксацина в России / Я. В. Яковлев, В.П. Яковлев // Инфекции и антимикробная терапия. - 2004. - № 6(4). - С. 112 – 117.

ТИТРАЦИЯ ДОЗ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА ЛЕКСОФЛОН ПРИ ГАСТРОЭНТЕРИТЕ ТЕЛЯТ

Абрамов С.В., Кашковская Л.М., Сафарова М.И.

Резюме

В научно-производственных опытах установлены оптимальная терапевтическая доза и кратность введения антибактериального препарата Лексофлон при гастроэнтерите телят. Доказано, что Лексофлон в оптимальной дозе способствует скорому выздоровлению животных и обеспечивает высокую эффективность терапии гастроэнтерита у телят (93,3%).

TITRATION OF DOSES OF AN ANTIBACTERIAL DRUG LEKSOFLON IN GASTROENTERITIS OF CALVES

Abramov S.V., Kashkovskay L.M., Safarova M.I.
Summary

The optimal therapeutic dose and frequency of administration an antibacterial drug Leksoflon for gastroenteritis of calves is established in scientific and industrial experiments. It is proved, that leksoflon in the optimal dose contributes to the rapid recovery of animals and provides high efficiency of treatment of gastroenteritis in calves (93,3%).

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-14-19

УДК 615.3:616.3

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА "ЭРИПРИМ БТ" И СУЛЬФАТА МЕДИ НА СОСТАВ СОДЕРЖИМОГО РУБЦА

Алехин Ю.Н. - д.в.н., ст. науч. сотр., Лебедева А. Ю. – мл. науч. сотр.,
*Калюжный И. И. - д.в.н., профессор

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт патологии, фармакологии и терапии Российской академии сельскохозяйственных наук
*ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Ключевые слова: крупный рогатый скот, рубцовое пищеварение, искусственный рубец, Эриприм БТ, медь сернокислая.

Key words: cattle, cicatricial digestion, simulated hem, Eripry BТ, cuprous sulfate.

Трудно переоценить роль жвачных в биологическом разнообразии животных земли, в основе которой лежит способность к высокоэффективному усваиванию в их организме нерастворимых углеводов растений, что достигается наличием прежде всего и, в первую очередь, рубца – органа, в физиологическом плане, представляющего собой ферментативный реактор проточного типа с иммобилизованными микроорганизмами. Именно в рубце подвергается деструкции с образованием усвояемых соединений до 95% и 70% нерастворимых углеводов, в частности, клетчатки [9]. Одним из основных факторов, регламентирующих работу преджелудков, является их внутренняя среда, которая определяет состояние их стенки, процессы полостного и симбионтного пищеварения. Вопросы пищеварения в преджелудках и оптимизации кормления являются постоянным объектом изучения физиологов и биохимиков [1, 11]. Однако в условиях со-

временного скотоводства, ориентированного на повышение продуктивности и снижение себестоимости получаемой продукции, часто наблюдается дисбаланс между фактическими потребностями организма животных и реальным составом рациона, а также условиями существования, в результате, актуализируются проблемы их здоровья, снижения продуктивности и увеличения непроизводительных затрат. Указанный дисбаланс в большинстве случаев возникает по причине использования недоброкачественных кормов, неполноценных и несбалансированных рационов [3, 4].

В реальных условиях производства сложно исключить указанные факторы риска, поэтому в рацион часто вводят кормовые добавки для санации кормов, устранения дефицита витаминов и минералов. Так, для профилактики гипокупороза и повышения продуктивности животных в состав рациона вводят различные соли меди.

Данный микроэлемент обладает сравнительно высокой биологической активностью, он влияет на обмен углеводов, липидов, белков и минеральных веществ, активизирует процессы свободного окисления в тканях, стимулирует некоторые гормоны гипофиза, влияет на иммунитет и процессы размножения [2]. Количество меди, которое необходимо ввести в рацион для устранения её дефицита в рационе, определяется расчётным путём, не учитывая характер влияния её на рубцовое пищеварение. При этом известна антимикробная активность меди [10, 13].

Помимо оптимизации состава рациона в него часто вводят препараты для профилактики заболеваний животных или лечения больных. В данном случае, как правило, доминирует основная цель - профилактика или терапия, но не учитывается влияние этих препаратов на функции рубца. Комплексный антимикробный препарат «Эриприм БТ» (ООО «Белкотехника», Республика Беларусь), в состав которого входят тилозина тартрат (0,05 г/г), сульфадимезин (0,175 г/г), триметоприм (0,035 г/г) и колистина сульфат (300000 МЕ/г), рекомендуется для профилактики и лечения заболеваний органов дыхания. Препарат активен в отношении многих грамотрицательных и грамположительных бактерий, а входящие в его состав тилозин тартрат и сульфадимезин оказывают губительное действие на инфузории [8, 7], что создаёт риск для микрофлоры рубца.

Отмеченные риски обусловлены не только производственной необходимостью, но и ограниченностью информации о механизмах влияния различных средств на рубцовое пищеварение и возможных последствиях. Целью данной работы являлось изучить влияние на микробиоту рубца антимикробного препарата «Эриприм БТ», применяемого для лечения респираторных болезней у телят.

Материал и методы исследования. Используя экспериментальный метод исследования с помощью искусственного рубца, были воспроизведены естественные условия полости рубца. Оборудование

«Искусственный рубец» представляет собой модуль-ферментатор, который находится в камере – термостат и подключён к перфузионной системе, с помощью которой подаётся буферный раствор, отбираются пробы содержимого и формируется бескислородная среда. В шесть ферментаторов было внесено по 500 мл профильтрованного через три слоя марли содержимого рубца, отобранного с помощью ротопищеводного зонда у клинически здорового телёнка в возрасте 6 месяцев. Ежедневно в расположенные контейнеры добавляли по 15 г сена разнотравного, 5 г измельчённого ячменя без оболочек и 25 мг кормовой добавки И-Сак (живой дрожжевой культуры штамма *Saccharomyces cerevisiae*, применяемой для улучшения рубцового пищеварения жвачных животных). В течение 3 суток наблюдались колебания в содержимом ферментаторов рН, количества бактерий и инфузорий, но в последующие 2 дня указанные показатели достоверно не изменялись, поэтому на 4-е сутки в камеры искусственного рубца №2а, №2б, №2в, №3а, №3б и №3 вносили моделирующие средства. Их количество было рассчитано с учётом массы тела телят в возрасте 6,5 месяцев - $170,0 \pm 2,50$ кг, объёма содержимого их рубца - $42,0 \pm 0,85$. Указанные параметры определялись в условиях убойного пункта на основании ранее проводимого убоя животных. Рекомендуемая доза «Эриприма БТ» составляет 0,1 г/кг м.т., поэтому в камеру искусственного рубца №2 было внесено 202 мг препарата. Содержание сульфата меди в премиксе П 63-3 составляет 6355,5 мг/кг, а в 1,5 кг комбикорма, которые входят в рацион молодняка в возрасте 6-6,5 месяцев, - 9,5 мг. Помимо этого, для стимуляции роста животные дополнительно получали данный микроэлемент в дозе 0,05 % к полноценному рациону - 516,9 мг/кг [6]. Общее содержание меди сернокислой в рационе составило 526,4 мг/гол, что сформировало её концентрацию в рубце - 12,5 мг/л, поэтому в ферментатор №3 было внесено 6,25 мг данной соли. Ферментаторы №1а, №1б и №1в были контролем, в

них не вносили, каких либо моделирующих средств. До введения моделирующих средств, а также через 30 мин, 1, 3, 12 и 24 часа после отбирали пробы содержимого ферментаторов для анализа его состава. При этом процессы полостного метаболизма оценивали по показателям активности фермента уреазы [12], а симбионтное пищеварение – на основании количества инфузорий и бактерий [5].

При обработке результатов показатели ферментаторов №1а, №1б и №1в были объединены в группу №1

(контроль), №2а, №2б и №2в – в группу №2, №3а, №3б и №3в – в группу №3.

Оценку экспериментальных данных проводили с использованием компьютерных прикладных статистических программ «Statistica 8.0» (Stat Soft Inc).

Результаты исследований. При исследовании контрольных проб в течении опыта достоверных изменений количества микроорганизмов не наблюдалось, что указывает на наличие оптимальных условий для микроорганизмов в камерах-ферментаторах (табл.1).

Таблица 1 - Влияние на микробиоту рубца «Эриприма БТ» и меди сернокислой

Время инкубирования час	Инфузории, *10 ³ /мл			Бактерии, *10 ⁶ /мл		
	№1	№2	№3	№1	№2	№3
0	75,0±8,0	75,0±7,3	75,0±8,0	19,7±2,58	19,8±0,79	19,9±2,0
0,5	75,0±8,1	75,0±7,8	75,0±7,1	19,7±1,88	17,2±0,96*	19,9±1,58
1	75,0±7,5	75,0±7,8	75,0±6,0	19,7±1,25	15,5±1,16	19,7±1,11
3	75,0±7,1	48,7±5,5**	24,7±1,7***	19,5±2,00	9,5±0,88***	18,9±1,13
12	74,8±5,0	25,8±1,4***	13,3±1,0***	19,3±1,05	13,7±0,74***	14,8±1,14***
24	74,6±6,3	29,0±3,7	27,0±1,5***	19,0±1,76	14,1±2,30	14,6±1,41

Примечание. Здесь и в следующей таблице: в сравнении с показателями предыдущего периода исследований имеется различие с уровнем достоверности * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$ и *** - $p \leq 0,001$.

В пробах №2 внесение антимикробного препарата «Эриприм» не оказывало существенного влияния на содержание инфузорий в течение 1 часа инкубации, но через 3 и 12 часов их количество снизилось соответственно на 35,1 и 47,0%. В конце же опыта отмечена тенденция к увеличению. Количество бактерий снизилось на 13,1 % уже через 30 минут инкубирования, а в течение последующих 2,5 часа ещё на 44,8 %. В последующие 9 часов наблюдалось увеличение на 44,2% и этот уровень сохранялся без достоверных изменений до конца опыта.

На завершающем этапе наблюдения, в сравнении с исходным уровнем, число инфузорий оказалось ниже в 2,6 раза, а бактерий – на 28,8 %, что указывает на наличие у препарата «Эриприм БТ» выраженного актипротозоидного и антибак-

териального действия. При этом, сравнительно высокий коэффициент вариации (соответственно 21,7 и 27,7 %). указывает на значительную степень рассеивания данных и даёт основание для предположения наличия в рубцовом содержимом устойчивых видов микроорганизмов.

Результаты исследования проб №3 показали, что инфузории и бактерии рубца сохраняют устойчивость к повышенному уровню меди в течение 60 минут.

В дальнейшем число простейших снижается в сравнении с исходным уровнем через 3 и 12 часов инкубации соответственно в 3,0 и 5,6 раз. В конце опыта эта разница составила 2,8 раза. Число бактерий в период с 3 по 12 час опыта уменьшилось на 21,7 % и сохранилось на этом уровне до завершения наблюдения (табл. 2).

Таблица 2 - Влияние на активность ферментов в содержимом рубца антимиicrobialного препарата «Эриприм БТ» и меди сернокислой

Время инкубирования, час	Уреаза, ед		
	№1	№2	№3
0	0,62±0,020	0,60±0,013	0,59±0,017
0,5	0,58±0,018	0,66±0,018**	0,82±0,009***
1	0,63±0,025	0,70±0,008*	0,65±0,005***
3	0,63±0,023	0,92±0,015***	0,46±0,014***
12	0,61±0,018	1,11±0,005***	0,42±0,008*
24	0,60±0,013	0,88±0,003***	0,36±0,008***

В пробах, в которые ввели препарат «Эриприм БТ», уже через 30 минут отмечено увеличение активности уреазы, через 12 часов показатель был выше исходного уровня на 85,0%. В конце наблюдения отмечалось некоторое снижение показателя, но высокая активность фермента сохранялась. Сульфат меди (проба №3) также вызывает активацию уреазы в течение 30 минут на 39,0%. В последующие 30 минут высокое содержание энзима сохраняется, затем оно снижается и в конце опыта имеет значение ниже исходного уровня на 39,0 %.

Заключение. Полученные экспериментальные данные показали, что при назначении внутрь препарата «Эриприм БТ» уже через 30 минут проявляется его антибактериальное действие, а через 3 часа – антипротозойное, которые наиболее выражены соответственно через 3 и 12 часов. Через 24 часа указанные фармакологические эффекты сохраняются, но появляется тенденция к нормализации микробиоты и, в первую очередь, за счёт устойчивых ее видов. Аналогичная динамика отмечена по активности уреазы, что указывает на увеличение количества этого фермента за счёт освобождения его из организма погибающих инфузорий и бактерий. Медь сернокислая оказывает губительное действие на инфузории уже через 3 часа после поступления её в полость рубца, но наиболее выражено это влияние через 12 часов, а по истечении суток формируется тенденция к нормализации. Достоверное антибактериальное действие данного микроэлемента отмечено в период с 12 по 24 час наблюдения. Активность уреазы возрастает в течение

60 минут после внесения соли меди, хотя существенных изменений числа инфузорий и бактерий не наблюдалось, что, вероятно, обусловлено увеличением проницаемости их стенки с соответствующим выходом содержимого клетки в окружающую среду. В дальнейшем, несмотря на выраженный лизис микроорганизмов, отмечено угнетение активности уреазы, что указывает на высокую вероятность деструкции фермента под действием меди.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алехин, Ю.Н. Регулирование рубцового пищеварения факторами кормления / Ю.Н. Алехин, В.И. Моргунова // Материалы Первой науч.-практ. конф.: «Современная ветеринарная защита коров высокопродуктивных пород», Воронеж, 23-24 июня 2005 г. – С. 3-4.
2. Горбачев, В.В. Витамины. Макро- и микроэлементы / В.В. Горбачев, В.Н. Горбачева. - М.: Медицинская книга, 2011. - 432 с.
3. Калюжный, И.И. Метаболизм и клиника ацидоза рубца / И. И. Калюжный, В. А. Блинов. – Саратов. - 2003. - 265 с.
4. Калюжный, И.И. Роль легкорастворимых углеводов в возникновении нарушений рубцового пищеварения и обмена веществ у жвачных животных / И.И. Калюжный, И.С. Степанов, А.С. Гречишкин // Материалы -2 Международной конференции по Ветеринарно-Санитарной Экспертизе (Россия, Воронеж, 16 ноября 2017 г.). С. 79-85
5. Кононенко, С. Состав рациона и процессы ферментации в рубце / С. Кононенко, С. Потехин // Животноводство России. - 2009. - №9. - С. 39-41.

6. Изучение пищеварения у жвачных: методические указания / Н. В. Курилов и др. - ВНИИФБиП, Боровск, 1987. – 96 с.
7. Петрова, М.С. Оценка эффективности «Триметасульфа Орале» при балантидиозе свиней / М.С. Петрова // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве: мат. конф. – Екатеринбург, 2015. - С. 118-121.
8. Петрухин, И.В. Корма и кормовые добавки.- М: Росагропромиздат, 1989.- С. 225.
9. Руководство по ветеринарной паразитологии / под ред. В. Ф. Галата и А. И. Ятусевича. - Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – С. 444 - 446.
10. Харитонов, Е.Л. Физиология и биохимия питания молочных коров / Е. Л.Харитонов // Боровск, Изд-во Оптима Пресс, 2011. –375 с.
11. Grass, G. Metallic copper as an antimicrobial surface / G. Grass, C. Rensing, M. Solioz // *Appl. Environ. Microbiol.* – 2011. -77. –P. 1541–1547.
12. Piccioli - Cappelli, F. Effect of dietary starch level and high rumen - undegradable protein on endocrine – metabolic status, milk yield, and milk composition in dairy cows during early and late lactation / F.Piccioli - Cappelli, A.Minuti, E. Trevisi, J.J.Loor, C.J.Seal // *Journal of Dairy Science.* -2014. - Т. 97. - No12. - P.7788 - 7803.
13. Recktenwald, E. B. Urea-N recycling in lactating dairy cows fed diets with 2 different levels of dietary crude protein and starch with or without monensin / E.B. Recktenwald, D. A. Ross, S. W. Fessenden, C. J. Wall, M. E. van Amburgh. - *J. Dairy Sci.*- 2014. - Vol 97(3). - P. 1611 – 1622.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА "ЭРИПРИМ БТ" И СУЛЬФАТА МЕДИ НА СОСТАВ СОДЕРЖИМОГО РУБЦА

Алехин Ю.Н., Лебедева А.Ю., Калюжный И.И.
Резюме

Используя экспериментальный метод исследования с помощью искусственного рубца, были воспроизведены естественные условия полости рубца и изучены особенности влияния на состав его содержимого антимикробного препарата «Эриприм БТ» и меди серноокислой. Показано, что препарат «Эриприм БТ» уже через 30 минут проявляет антибактериальное действие, а через 3 часа – антипротозойное, которые наиболее выражены соответственно через 3 и 12 часов. Через 24 часа указанные фармакологические эффекты сохраняются, но появляется тенденция к нормализации микробиоты. Лизис микроорганизмов сопровождается выходом из их организма ферментов, что подтверждается увеличением активности уреазы в содержимом ферментаторов. Медь серноокислая оказывает губительное действие на инфузории уже через 3 часа после поступления её в полость рубца, но антибактериальный эффект наблюдается в период с 12 по 24 час.

THE INFLUENCE OF THE DRUG "EERIPRYM BT" AND COPPER SULPHATE ON THE COMPOSITION OF THE RUMEN CONTENTS

Alekhin Y.N., Lebedeva A.Y., Kalyuzhny I.I.
Summary

Using the experimental research technique by means of a simulated hem, natural conditions of a cavity of a hem were reproduced and features of influence on structure of its contents of a germicide to "Eripry BT" and cuprous sulfate are studied. It is shown that "Eripry BT" is more narrow than medicine in 30 minutes shows antibacterial action, and in 3 hours – anti-protozoan

which are most expressed respectively in 3 and 12 clocks. In 24 hours the specified pharmacological effects remain, but the tendency to a normalization of a microbiota appears. Lysis of microorganisms is followed by escaping of their organism of enzymes that increase in activity of an urease in contents of fermenters is confirmed. Cuprous sulfate, has pernicious effect on infusorians in 3 hours after receipt it in a hem cavity, but the antibacterial effect is observed during the period from 12 to 24 o'clock.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-19-24

УДК 636:631.0:636.083:37:636.5

ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩИЙ ЭФФЕКТ «РАСПОЛ» ПРИ ВАКЦИНАЦИИ ЦЫПЛЯТ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОГО БРОНХИТА

Асрутдинова Р.А. - д.в.н., профессор, **Гарипов С.М.** – аспирант, **Софронов В.Г.** - д.в.н., профессор, **Кириллов И.Г.** – аспирант, **Файзрахманова Г.А.**- преподаватель, ***Тушина Г.Д.**- к.в.н., доцент, ****Асрутдинова Р.А.** - к.с/х.н., вед. науч. сотрудник

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
*ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»
**Центр регионоведения и социокультурных исследований Академии наук РТ

Ключевые слова: цыплята, вакцинация, иммуностимулятор, полисахарид «Распол», фосфенил

Key words: chickens, vaccination, immunostimulant, polysaccharide "Raspol", phosphenyl

Птицеводство - одна из наиболее интенсивно развивающихся отраслей агропромышленного комплекса страны. Важнейшим направлением повышения экономической эффективности птицеводства является совершенствование технологии птицеводства с учетом рационального использования науки и передового опыта [4]. При высокой концентрации птиц на ограниченной территории (комплексы, птицефабрики и т.д.) увеличивается количество возбудителей вирусной и бактериальной природы, их накопление в замкнутом пространстве [2,7,9]. Это приводит к понижению физиологической реактивности и естественной резистентности организма, нарушению обмена веществ, снижению продуктивности и сохранности, оказывающих негативное влияние на организм, особенно молодняка птицы. Поэтому, восстановление иммунологических нарушений – актуальная задача, так как большинство хронических, соматических, инфекционных болезней у животных сопровождается вторичной иммунологической недостаточностью [1,8].

Самая насыщенная по количеству вакцинаций отрасль животноводства - это птицеводство.

Полноценный иммунный ответ на проводимую вакцинацию возможен только при условии нормального функционирования всех звеньев иммунной системы, её зрелости, достаточном количестве биологически активных веществ в организме и исходного материала для формирования антител к вакцинным вирусам. [10].

Цель данной работы - изучение иммуностимулирующего действия полисахарида «Распол» при вакцинации ремонтного молодняка птицы.

Материал и методы исследования. Применяемый нами полисахарид «Распол» разработан ЗАО «Петрохим» г. Белгород. Для изучения влияния полисахарида «Распол» на естественную резистентность и иммунитет, на биохимические показатели сыворотки крови птицы при вакцинации против инфекционного бронхита было сформировано 3 группы цыплят яичного направления кросса «Ло-

манн ЛСЛ» по 15 в каждой. Цыплят всех групп иммунизировали живой вакциной интраназально в 1 группе при применении полисахарида «Распол» в дозе 133,2 мг/кг живой массы, во 2-группе-фоспренила в дозе 0,05 мл/кг. Третья группа была контрольной, их вакцинировали без иммуностимулятора. Первая группа цыплят получали «Распол» двукратно в день вакцинации и через 3 дня после иммунизации, вторая группа по такой же схеме фоспренил.

В период опыта контролировали условия содержания, кормления и поения птицы. Для исследований кровь брали до и через 7, 14, 21 и 28 сутки после вакцинации. Взятие крови у птицы осуществляли из подкрыльцовой вены. Биохимические исследования состояли из определения в сыворотке крови общего белка с помощью рефрактометра RL-3, белковых фракций нефелометрически.

Используя шкалу Рейсса, показания рефрактометра переводили в проценты белка [5]. В сыворотке крови определяли: общий кальций и неорганический фосфор – унифицированным колориметрическим

методом с помощью набора реагентов «Ольвекс диагностикум», активность трансаминаз (АлАТ – аланинаминотрансфераза и АсАТ – аспаратаминотрансфераза) – унифицированным методом Райтмана Френкеля, щелочную фосфатазу по методу Бодански [6].

Бактерицидную активность сыворотки крови определяли фотонейлометрическим методом в модификации О.В. Бухарина и В.Л. Созыкина (1979).

Активность лизоцима определяли нефелометрическим методом [3]. Содержание в сыворотке крови специфических антител к вирусу инфекционного бронхита кур определяли в реакции иммуноферментного анализа (ИФА) со специфическим антигеном с использованием диагностического набора IDEXX IVB Ab Test в ФГБУ «Татарская межрегиональная ветеринарная лаборатория» (г. Казань).

Результаты исследований. Из тестов, характеризующих уровень естественной резистентности организма, изучали в динамике бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови (таблица 1).

Таблица 1 - Показатели естественной резистентности цыплят

День исследования	Группа цыплят					
	Бактерицидная активность сыворотки крови %			Лизоцимная активность сыворотки крови %		
	1 опытная	2 опытная	контрольная	1 опытная	2 опытная	контрольная
Исход. данные	45,91±0,30	45,48±0,76	44,32±0,45	16,89±0,62	17,79±0,35	16,92±0,27
Через 7 дней	48,72±0,27**	46,31±0,51	43,81±0,72	19,74±0,53***	18,71±0,51*	17,02±0,32
Через 14 дней	52,73±0,45*	48,41±0,29	45,01±0,34	22,81±0,36***	20,92±0,44***	17,24±0,43
Через 21 день	54,12±0,32**	51,34±0,45	47,72±0,51	24,15±0,27***	23,03±0,32***	16,85±0,37
Через 28 дней	53,71±0,42	51,58±0,65	48,21±0,27	23,69±0,35***	22,61±0,43***	17,58±0,40

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,02$; *** - $p < 0,001$

При исследованиях выявили, что на 7 сутки после иммунизации у цыплят первой опытной группы бактерицидная активность сыворотки крови превысила контрольные значения на 10,08% ($p \leq 0,02$); на

21 сутки –11,83% ($p \leq 0,02$). Лизоцимная активность сыворотки крови цыплят опытных групп на протяжении всего периода исследований была выше с различной степенью достоверности, чем у

птиц контрольной группы. На 14 день после иммунизации наиболее высокая бактерицидная активность сыворотки крови была тоже у цыплят первой группы и составила $52,73 \pm 0,45\%$ ($p \leq 0,05$).

Таким образом, «Распол» усиливал неспецифическую резистентность организма, о чем свидетельствуют показатели бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови.

Таблица 2 – Результаты биохимических исследований сыворотки крови цыплят $n=25$

Показатель	Группа		
	1 опытная	2 опытная	Контрольная
Исходные показатели			
АлАт U/л	$5,58 \pm 0,34$	$10,20 \pm 0,29$	$7,75 \pm 0,11$
АсАт U/л	$186,39 \pm 1,11$	$221,55 \pm 1,95$	$192,71 \pm 0,21$
Фосфор, мг/л	$64,71 \pm 0,41$	$77,65 \pm 1,65$	$66,33 \pm 0,55$
Глюкоза, ммоль/л	$13,59 \pm 0,09$	$15,50 \pm 0,10$	$15,32 \pm 0,09$
Щелочная фосфатаза U/л	$7287,37 \pm 11,56$	$6999,66 \pm 14,51$	$7861,91 \pm 23,78$
Кальций ммоль/л	$2,68 \pm 0,04$	$2,45 \pm 0,05$	$2,52 \pm 0,04$
Общий белок, г/л	$54,3 \pm 0,05$	$66,0 \pm 0,07$	$58,1 \pm 0,11$
Альбумины, %	$57,31 \pm 0,37$	$63,36 \pm 0,38$	$62,45 \pm 0,21$
α -глобулины, %	$18,85 \pm 0,17$	$16,52 \pm 0,31$	$15,63 \pm 0,18$
β -глобулины, %	$5,32 \pm 0,06$	$5,47 \pm 0,06$	$7,69 \pm 0,07$
γ -глобулины, %	$18,52 \pm 0,04$	$14,65 \pm 0,17$	$14,23 \pm 0,12$
На 7 сутки после вакцинации			
АлАт U/л	$7,62 \pm 0,35$	$11,53 \pm 0,14$	$12,41 \pm 0,59$
АсАт U/л	$204,54 \pm 0,86$	$208,67 \pm 0,38$	$217,28 \pm 0,31$
Фосфор, мг/л	$46,23 \pm 0,50$	$43,87 \pm 0,15$	$49,35 \pm 0,15$
Глюкоза, ммоль/л	$30,82 \pm 0,72^*$	$19,80 \pm 0,15^{**}$	$26,41 \pm 0,19$
Щелочная фосфатаза U/л	$9036,90 \pm 40,62$	$9834,93 \pm 33,71$	$9417,69 \pm 11,83$
Кальций, ммоль/л	$2,38 \pm 0,07^*$	$2,21 \pm 0,05$	$1,88 \pm 0,06$
Общий белок, г/л	$64,8 \pm 0,05^{**}$	$60,3 \pm 0,06^{***}$	$61,1 \pm 0,05$
Альбумины, %	$47,40 \pm 0,16^{**}$	$55,34 \pm 0,07^{***}$	$59,55 \pm 0,10$
α глобулины, %	$31,86 \pm 0,15^{**}$	$17,09 \pm 0,13^{**}$	$21,51 \pm 0,12$
β глобулины, %	$6,18 \pm 0,06^{**}$	$9,14 \pm 0,04^*$	$3,70 \pm 0,03$
γ глобулины, %	$14,56 \pm 0,05^*$	$18,43 \pm 0,05^{**}$	$15,24 \pm 0,06$
На 14 сутки после вакцинации			
АлАт U/л	$7,41 \pm 0,63$	$8,67 \pm 0,06$	$10,94 \pm 0,41$
АсАт U/л	$205,13 \pm 0,84$	$204,07 \pm 0,42$	$217,21 \pm 0,36$
Фосфор, мг/л	$37,15 \pm 0,97$	$31,27 \pm 0,38^*$	$34,31 \pm 0,98$
Глюкоза, ммоль/л	$26,08 \pm 0,91$	$32,60 \pm 0,72$	$40,12 \pm 1,47$
Щелочная фосфатаза U/л	$9874,19 \pm 14,65$	$9582,74 \pm 15,24$	$9598,50 \pm 8,50$
Кальций, ммоль/л	$2,14 \pm 0,02^*$	$1,87 \pm 0,05^{**}$	$2,09 \pm 0,06$
Общий белок, г/л	$59,3 \pm 0,20^{**}$	$63,2 \pm 0,23^{***}$	$58,4 \pm 0,22$
Альбумины, %	$51,21 \pm 0,23^{**}$	$50,50 \pm 0,19^{***}$	$52,89 \pm 0,20$
α -глобулины, %	$17,42 \pm 0,20^*$	$12,50 \pm 0,23^*$	$13,72 \pm 0,19$
β -глобулины, %	$9,11 \pm 0,20$	$8,30 \pm 0,18^*$	$7,65 \pm 0,20$
γ -глобулины, %	$22,26 \pm 0,21^*$	$28,70 \pm 0,20^*$	$25,74 \pm 0,22$
На 21 сутки после вакцинации			
АлАт U/л	$16,14 \pm 0,27$	$18,01 \pm 0,10$	$16,87 \pm 0,18$
АсАт U/л	$262,89 \pm 0,34$	$236,25 \pm 0,28$	$246,26 \pm 0,19$

Фосфор, мг/л	48,82±0,18	20,68±0,17	35,48±0,26
Глюкоза, ммоль/л	26,4±0,17	48,75±0,15*	35,70±0,14
Щелочная фосфатаза U/л	9157,31±13,53	9338,60±10,20	9284,91±9,22
Кальций, ммоль/л	2,51±0,02	2,55±0,03**	2,28±0,03
Общий белок, г/л	60,9±0,11***	64,5±0,02**	61,4±0,05
Альбумины, %	48,39±0,10*	48,92±0,10***	52,25±0,08
α-глобулины, %	19,23±0,17**	11,11±0,07**	16,51±0,14
β-глобулины, %	6,57±0,03	8,91±0,07*	8,52±0,03
γ-глобулины, %	25,81±0,03	31,06±0,10	22,72±0,05
На 28 сутки после вакцинации			
АлАт U/л	15,93±0,65	17,62±0,33	16,82±0,23
АсАт U/л	267,31±0,73	285,37±0,47	241,43±0,32
Фосфор, мг/л	25,77±0,80	30,82±0,95	16,34±0,59
Глюкоза, ммоль/л	41,43±0,86	34,42±0,57	21,57±0,90
Щелочная фосфатаза U/л	8966,32±6,69	8075,42±20,44	8720,13±21,57
Кальций, ммоль/л	2,12±0,12**	1,91±0,10	2,27±0,03
Общий белок, г/л	68,1±0,23**	66,1±0,22***	62,1±0,22
Альбумины, %	52,27±0,17	47,02±0,20**	51,82±0,22
α-глобулины, %	15,31±0,02*	20,42±0,10**	21,42±0,02
β-глобулины, %	8,10±0,05	9,14±0,01*	9,54±0,01
γ-глобулины, %	24,32±0,04	23,42±0,06	17,22±0,01

Примечание: * - p<0,05; ** - p<0,02; *** - p<0,001

Результаты биохимических исследований сыворотки крови показывают (таблица 2), что на седьмые сутки после иммунизации и на всем протяжении эксперимента у цыплят опытных групп наблю-

дается тенденция к увеличению уровня общего белка, фракций α – и γ –глобулинов с одновременным снижением концентрации альбуминов по сравнению с таковыми в контроле.

Таблица 3 - Результаты исследования сыворотки крови на наличие антител к ИБК в ИФА

Срок исследования	1 опытная группа	2 опытная группа	Контрольная
7 день	48,65±0,95*	32,34±0,80	59,22±0,73
14 день	1143,43±6,76*	430,89±8,96***	224,67±9,24
21 день	769,24±11,52**	604,62±6,75	621,72±7,96
28 день	478,88±16,01***	362,82±16,80**	436,45±12,08
35 день	457,85±19,05	362,40±15,62	423,93±19,61

Примечание: * - p<0,05; ** - p<0,02; *** - p<0,001

Максимальные значения показателей белкового обмена отмечали на 14- и 21-сутки после вакцинации, что соответ-

ствует максимальному уровню иммунного ответа. Содержание γ –глобулинов в первой группе составило 22,26±0,21, во

второй группе-28,70±0,20%. На 28 сутки после вакцинации высокий уровень указанных глобулиновых фракций сохранялся.

Следовательно, «Распол» оказывает влияние на белковый состав сыворотки крови подопытных цыплят, что сопровождается повышением β- γ-глобулинов, входящих в состав антител. Содержание в сыворотке крови специфических антител к вирусу инфекционного бронхита кур представлено в таблице 3.

Титр антител в сыворотке крови иммунизированных цыплят нарастал в течение двадцати одного дня, но максимального значения достигал на 21 сутки после вакцинации. В более поздние сроки происходило их постепенное снижение. Титр антител у подопытной птицы по сравнению с контрольными особями на 14 сутки после иммунизации увеличился в первой группе в 5 раз, во второй - на 47,86%. Через 28 дней после вакцинации титры в первой группе составляли 478,88±16,01, во второй - 362,82±16,80.

Заключение. Полученные данные позволяют предполагать об иммуностимулирующем действии «Распол» на организм птицы. Использование полисахарида в качестве иммуностимулирующего средства при вакцинации цыплят против инфекционного бронхита позволяет повысить неспецифическую резистентность организма и способствует более активному формированию поствакцинального иммунитета.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Выдрин, В.Л. Заболеваемость скота в зависимости от условий содержания и кормления / В.Л. Выдрин и др. // Ветеринария. – 1998. - № 1. – С. 42.

2. Джавадов, Э.Д. Инновационные направления в ветеринарной медицине-залог успешного развития промышленного

птицеводства / Э.Д. Джавадов // Ветеринария. – 2013 -№7. - С.3-9

3. Дорофейчук, В. Г. Определение активности лизоцима нефелометрическим методом / В. Г. Дорофейчук // Лабораторное дело. – 1968. - № 1. – С. 28-30.

4. Завьялов, Н.В. Влияние стимулирующих веществ на выход продуктов убоя и качество мяса цыплят-бройлеров / Н.В. Завьялов // Материалы научно-производственной конференции по актуальным проблемам агропромышленного комплекса.-Казань, 2003.-Ч.2.-С.196-199.

5. Карпуть, И.М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И.М. Карпуть. – М.: Урожай, 1993. – 288 с.

6. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко // Справочник. – М.: Колос, 2004. – 520 с.

7. Панин, А.Н. Обеспечение безопасности продукции птицеводства как важная составляющая производственной безопасности / А.Н. Панин // Ветеринарная жизнь.-2013.-№ 5.-С.4-5.

8. Санин, А.В. О применении иммуномодуляторов в птицеводстве / А. В. Санин, А.А Виденина, А.Н. Наровлянский // Птица и птицепродукты. - 2011. №12. - С. 34-36.

9. Фисинин, В.И. Биологические и экономические аспекты производства мяса бройлеров в клетках и на полу / В.И. Фисинин // Птицеводство. – 2016. – №5. – С. 25-26.

10. Яковлева, Е.Г. Оптимизация схемы вакцинации ремонтного молодняка птиц против ньюкаслской болезни / Е.Г.Яковлева, С.В.Наумова // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии.- 2018. – №2(8). – С. 47-52.

ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩИЙ ЭФФЕКТ «РАСПОЛ» ПРИ ВАКЦИНАЦИИ ЦЫПЛЯТ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОГО БРОНХИТА

Асрутдинова Р.А., Гарипов С.М., Софронов В.Г., Кириллов И.Г., Файзрахманова Г.А.,
Тушина Г.Д., Асрутдинова Р.А.
Резюме

Основной целью наших исследований явилось изучение иммуностимулирующего действия полисахарида «Распол» при вакцинации ремонтного молодняка птицы против инфекционного бронхита. Применение «Распол» оказывает положительное влияние на естественную резистентность птицы, активизируя гуморальный и клеточный иммунитет, повышает уровень гамма-глобулиновой фракции, титр антител в крови иммунизированной птицы.

IMMUNOSTIMULATING EFFECT OF "RASPOL" IN VACCINATION OF CHICKENS AGAINST INFECTIOUS BRONCHITIS

Asrutdinova R.A., Garipov S.M., Sofronov V.G.,
Kirillov I.G., Faizrahmanova G.A., Tushina G.D., Asrutdinova R.A.
Summary

The main goal of our research was the study of the immunostimulating action of the "Split" polysaccharide during the vaccination of repairing young birds against infectious bronchitis. The use of "Split" has a positive effect on the natural resistance of the bird, activating the humoral and cellular immunity, increases the level of gamma globulin fraction, antibody titer in the blood of immunized birds.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-24-29

УДК 636.59.084:636.085.8

КОМБИКОРМА С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В ПЕРЕПЕЛОВОДСТВЕ

Басова Е. А. – науч. сотр., Ядрищенская О. А. – к.с/х. н., вед. науч. сотр.,
Мальцева Н. А. – к.с/х. н., вед. науч. сотр., Шпынова С. А. – науч. сотр., Селина Т. В. – науч. сотр.

СибНИИП-филиал ФГБНУ «Омский АНЦ»

Ключевые слова: перепела, обменная энергия, комбикорма, живая масса, стоимость комбикорма, прибыль, рентабельность.

Key words: quail, exchange energy, mixed fodder, live weight, fodder cost, profit, profitability.

Задача обеспечения населения продуктами питания, в частности высокоценным диетическим мясом, решается путем расширенного производства перепелов. Большинство стран Европы ввели запрет на включение в корма для птицы кормовых антибиотиков. Поэтому приходится больше внимания уделять рецептам, по-

зволяющим заботиться о здоровье птицы, при этом повысить продуктивность и качество продукции.

Экономические показатели выращивания птицы в значительной степени определяются затратами на корма, стоимость которых можно снизить с помощью изменения его питательной ценности. Как

известно, одно из важнейших условий реализации генетически обусловленных продуктивных качеств птицы — рациональная организация их полно-ценного кормления. Птица должна быть обеспечена рационом, сбалансированным по питательности и энергии [1, 3, 7].

Оптимальный уровень обменной энергии в рационе — важнейший фактор, определяющий потребление, а также эффективность использования птицей протеина и аминокислот кормов. Уровень обменной энергии в комбикормах в большинстве случаев является определяющим величиной конверсии корма и в целом экономическую эффективность производства мяса птицы. Это свидетельствует об экономической целесообразности изменения уровня обменной энергии в рационе при сохранении в нем баланса питательных веществ для поиска способов получения лучшего экономического эффекта [2, 4, 5, 6, 8].

Цель исследования — изучить влияние комбикормов с различным уровнем обменной энергии на зоотехнические и экономические показатели выращивания перепелов породы фараон.

Для изучения влияния комбикормов с различным уровнем обменной энергии на рост, развитие и экономическую эффективность производства мяса перепелов породы фараон в Сибирском НИИ птицеводства (на базе фермерского хозяйства) проведено исследование по использованию данных комбикормов при выращивании перепелов с суточного до 41-дневного возраста. Для проведения опыта по принципу аналогов сформированы контрольная и 3 опытные группы по 160 голов в каждой. Условия содержания, параметры микроклимата, плотность посадки, режим освещения, фронт кормления и поения во всех группах одинаковые. При проведении исследования изучали следующие показатели: сохранность поголовья, живую массу, среднесуточный прирост за период выращивания птицы, потребление корма и его конверсия, стоимость комбикормов, мясная продуктивность, прибыль и рентабельность производства мяса

перепелов. Перепела контрольной группы во все возрастные периоды получали основной комбикорм сбалансированный по обменной энергии и питательным веществам. В комбикормах 1-й опытной группы увеличивали обменную энергию на 10 ккал, во 2-й и 3-й опытных группах — уменьшали на 10 и 20 ккал соответственно. Для сохранения соотношения обменной энергии с другими питательными веществами перед составлением рационов определили коэффициенты для пересчета всей питательности комбикорма, которые составили:

при увеличении обменной энергии на 10 ккал: $310:300 \text{ ккал} = 1,03$;

при снижении обменной энергии на 10 ккал: $290:300 \text{ ккал} = 0,97$;

при снижении обменной энергии на 20 ккал: $280:300 \text{ ккал} = 0,93$;

где 300 ккал — энергетическая питательность 100 г комбикорма для перепелов контрольной группы; 310, 290, 280 ккал — энергетическая питательность комбикорма 1-й, 2-й и 3-й опытных групп. Количество витаминно-минерального премикса также пересчитали согласно полученным коэффициентам. При увеличении уровня обменной энергии на 10 ккал в структуре комбикорма 1-й опытной группы меньше содержание пшеницы до 6,0%, больше — жмыха подсолнечного до 9,5%, рыбной муки до 2%, подсолнечного масла до 1,8%, премикса на 0,03% в сравнении с контрольной. Это привело к увеличению стоимости его 1 тонны на 1685,39 руб., или 6,7% в сравнении с контролем. В комбикормах 2-й и 3-й опытных групп (-10,-20 ккал) увеличилось содержание пшеницы до 6,6 и 11,6%, соевого шрота до 0,7 и 7,3%, уменьшилось — сои полножирной до 3,0 и 12,6%, жмыха подсолнечного до 0,6 и 3,6%, рыбной муки до 2,0 и 1,0%, подсолнечного масла до 1,9 и 2,1%, премикса на 0,03 и 0,07% соответственно. В связи с этим стоимость 1 тонны комбикорма во 2-й и 3-й опытных группах в сравнении с контрольной снизилась на 2485,8 и 3299,02 руб., или 9,9 и 13,1%.

Зоотехнические показатели выращивания перепелов на разработанных комбикормах представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Зоотехнические показатели выращивания перепелов породы фараон

Показатель	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Сохранность, %	99,4	100,0	98,8	100,0
Живая масса в 41 дн., г	204,17	206,00	203,64	199,37
Среднесуточный прирост за период 1-41 дн., г	4,75	4,80	4,74	4,64
Потребление комбикорма, г/гол	17,40	16,90	18,65	19,26
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	3,66	3,52	3,93	4,15

В 1-й опытной группе, получавшей комбикорма с увеличенной энергетической питательностью на 10 ккал сохранность перепелов за период выращивания составила 100%, живая масса в 41 день превышала контроль на 1,83 г, или 0,90%, среднесуточный прирост — на 0,05 г, или 1,05%. При этом среднесуточное потребление корма меньше контрольной группы на 0,50 г/гол, или на 2,87%, конверсия корма — на 0,14 кг, или на 3,83%.

Сохранность перепелов во 2-й опытной группе (10 ккал) на протяжении всего периода выращивания находилась на высоком уровне — 98,8%. Несмотря на снижение энергетической питательности комбикорма, живая масса перепелов была практически на уровне контроля, хотя среднесуточное потребление корма в этой группе больше контроля на 1,25 г/гол, или на 7,18%, затраты корма на 1 кг прироста — на 0,27 кг, или на 7,38%.

Дальнейшее снижение энергетической питательности комбикорма в 3-й опытной группе (20 ккал) привело к достоверному снижению живой массы на 4,80 г ($P < 0,01$), или на 2,35%, среднесуточного прироста — на 0,11 г, или 2,32% в сравнении с контрольной группой. По сравнению со 2-й опытной группой (-10 ккал) живой массы — на 2,36 г, или 0,26%, среднесуточного прироста — на 0,06 г, или 1,25%.

При этом снижение обменной энергии на 20 ккал не повлияло на сохранность поголовья, которая в 3-й опытной группе составила 100%.

Для изучения мясной продуктивности и качества мяса провели контрольный убой перепелов опытных групп.

Изменение уровня обменной энергии в комбикормах для перепелов повлияло на питательную ценность полученного мяса (табл.2). Изучение качества мяса показало, что как при увеличении, так и при снижении энергетической питательности комбикорма на 10 ккал (1-я и 2-я опытные группы) в гомогенате мышечной ткани перепелов сухого вещества содержалось больше на 0,80 и 0,41 г, белка — на 0,68 и 0,59 г, золы — на 0,17 и 0,15 г.

При снижении энергетической питательности комбикорма на 20 ккал выход питательных веществ в мышечной ткани перепелов меньше в сравнении с контрольной: сухого вещества на 0,66 г, белка — на 0,62 г, золы — больше 0,10 г. Изменение энергетической питательности комбикормов для перепелов способствовало получению более диетического мяса — количество жира в гомогенате мышечной ткани перепелов 1-й, 2-й и 3-й опытных групп меньше, чем в контрольной на 0,04, 0,32 и 0,13 г, или 1,6, 13,1 и 5,3%. Наибольший убойный выход перепелов отмечен в 1-й и 2-й опытных группах (+10 и -10 ккал), что больше контрольной на 1,1 и 0,5%. Выход мяса в 1-й опытной группе (+10 ккал) больше, чем в контрольной на 4,35 кг, или 3,1% (табл.3). При реализации мяса перепелов получено больше выручки в 1-й опытной группе (+10 ккал) — на 1087,5 руб, или 3,14% в сравнении с контрольной.

Таблица 2 — Выход питательных веществ и энергии в гомогенате мышечной ткани перепелов опытных групп в 100 г

Показатель	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Сухое вещество, г	17,76	18,56	18,17	17,10
Белок, г	14,36	15,04	14,95	13,74
Жир, г	2,44	2,40	2,12	2,31
Зола, г	0,95	1,12	1,10	1,05
Энергетическая питательность, ккал/кг	815,81	839,90	809,58	777,57

По результатам исследования больше прибыли получили в 1-й и 2-й опытных группах (+10 и -10 ккал) на 327,85 и 667,1 руб., или 5,1 и 10,4%, в 3-й опытной группе (-20 ккал) — меньше на 81,6 руб., или 1,3% в сравнении с контрольной группой.

Экономические расчеты результатов проведенного исследования, показали, что

вследствие изменения стоимости комбикормов и полученной прибыли от реализации мяса, рентабельность во 2-й опытной группе (-10 ккал) превышала контрольную на 3,0%, а в 1-й и 3-й опытных группах (+10, -20 ккал) рентабельность практически была на уровне контроля, превышение составило всего 0,53 и 0,18%.

Таблица 3 — Экономическая эффективность производства мяса перепелов в расчете на 1000 голов

Показатель	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Убойный выход, %	68,30	69,40	68,80	68,20
Выход мяса, кг	138,61	142,96	138,42	135,97
Выручка от реализации мяса, руб.	34652,50	35740,00	34605,00	33992,50
Стоимость 1т корма, руб.	25163,94	26849,33	22678,14	21864,92
Стоимость потребленных кормов, руб.	17844,25	18603,90	17132,65	17265,85
Прибыль, руб.	6412,50	6740,35	7076,60	6330,90
Рентабельность, %	22,71	23,24	25,71	22,89

Заключение. Применение комбикормов с увеличением обменной энергии на 10 ккал в перепеловодстве позволило повысить прибыль и уровень рентабельности за счет увеличения живой массы, убойного выхода, снижения затрат корма на производство мяса перепелов. При этом получена продукция с более высокой питательной ценностью. Снижение обменной энергии на 10 ккал без существенного снижения живой массы за

счет уменьшения стоимости 1 тонны комбикорма способствовало получению большей рентабельности производства мяса перепелов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Басова, Е. А. Влияние обменной энергии и аминокислот в комбикормах на продуктивность бройлеров / Е. А. Басова и др. // Птица и птицепродукты. – 2018. - №2. – С.28-30.

2. Использование комбикормов со сниженным уровнем обменной энергии при увеличении аминокислот в рационе для цыплят-бройлеров: Наставления / А. Мальцев и др. — Омск — Морозовка, 2015. — 49 с.

3. Мальцева, Н. А. Эффективность применения комбикормов с повышенным содержанием аминокислот в кормлении цыплят-бройлеров / Н. А. Мальцева, Е. А. Басова, Е. И. Амиранашвили // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 6. – С. 34–36.

4. Мальцев, А. Б. Низкоэнергетические комбикорма, повышающие рентабельность производства / А. Б. Мальцев и др. // Актуальные проблемы современного птицеводства: Матер. XII Украинской конф. по птицеводству с междунар. участием / УО ВНАП. - Харьков, 2011. - С. 187-189.

5. Мальцев, А. Б. Способы снижения уровня обменной энергии / А. Б. Мальцев // Комбикорма. – 2004. - № 2. – С. 47-49.

6. Наставления по кормлению цыплят-бройлеров при различных уровнях обменной энергии в комбикормах / А. Б. Мальцев и др. // Омск – Морозовка, 2012. – 20 с.

7. Фисинин, В. И. Результативность выращивания бройлеров в зависимости от уровней обменной энергии и протеина в престартерных рационах / В. И. Фисинин и др. // Птица и птицепродукты. – 2017. - №6. – С.30.

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

КОМБИКОРМА С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В ПЕРЕПЕЛОВОДСТВЕ

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

Резюме

Уровень обменной энергии в комбикормах в большинстве случаев является определяющим величиной конверсии корма и в целом экономическую эффективность производства мяса птицы. В статье представлены результаты исследования, проведенного на перепелах породы фараон, получавших комбикорма с различным уровнем обменной энергии, их влияние на зоотехнические и экономические показатели выращивания, а также на качество полученного мяса. При балансировке комбикормов в опытных группах были изменены энергетическая питательность рационов и на соответствующий коэффициент содержание всех питательных веществ: в 1 опытной группе увеличены на 10 ккал, во 2 и 3 опытных группах — снижены на 10 и 20 ккал. Изменение питательности комбикормов повлекло за собой изменение структуры комбикорма и его стоимости: в 1 опытной группе дороже на 6,7%, во 2 и 3 опытных группах — дешевле на 9,9 и 13,1% в сравнении с контрольным. Живая масса перепелов в конце периода выращивания 1 опытной группы больше контрольных на 0,90%, 2 и 3 опытных групп — меньше на 0,26 и 2,35%. По выходу мяса 1 опытная группа превзошла контрольную на 3,13%, 2 и 3 опытные группы — меньше на 0,14 и 1,91%. Вследствие чего прибыли от реализации мяса в 1 и 2 опытных группах получено больше на 5,1 и 10,4%, в 3 опытной группе — меньше на 1,3%, рентабельность в 1, 2 и 3 опытных группах превышала контрольную группу на 0,53-3,00-0,18%.

COMBINED WITH A VARIOUS LEVEL OF EXCHANGE ENERGY IN DERIVATIVES

Basova E.A., Yadrishchenskaya O.A., Maltseva N.A., Shpinova S.A., Selina T.V.

Summary

The level of exchange energy in mixed foddors in most cases is the determining value of feed conversion and, on the whole, the economic efficiency of poultry meat production. The article presents the results of a study conducted on quails of the Pharaoh breed that received mixed foddors with

different levels of exchange energy, their impact on zootechnical and economic indicators of cultivation, and on the quality of the meat obtained. When balancing the mixed fodder in the experimental groups, the energy nutritional value of the rations was changed and the content of all nutrients was changed by the corresponding coefficient: in 10 experimental groups, 10 kcal were increased, in 2 and 3 experimental groups, by 10 and 20 kcal. The change in the nutrition of mixed fodders entailed a change in the structure of mixed fodder and its cost: in 1 experimental group, 6.7% more expensive, in 2 and 3 test groups - cheaper by 9.9 and 13.1% compared to the control group. The live weight of the quails at the end of the growing period of the 1 test group is more than the control ones by 0.90%, the 2 and 3 test groups are less by 0.26 and 2.35%. According to the yield of meat, 1 the experimental group exceeded the control group by 3.13%, 2 and 3 test groups - by 0.14 and 1.91%, respectively. As a result, profits from the sale of meat in 1 and 2 trial groups were increased by 5.1 and 10.4%, in the 3 experimental groups - by 1.3%, profitability in the 1st, 2nd and 3rd test groups exceeded the control group by 0, 53-3.00-0.18%.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-29-33

УДК: 619:615.916:661.183:612.015

КОНЦЕНТРАЦИЯ МЕТАЛЛОТИОНЕИНА В ПЛАЗМЕ КРОВИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И РАЗЛИЧНОГО СОДЕРЖАНИЯ КАДМИЯ В ПАХОТНОМ СЛОЕ ПОЧВЫ

Бикташев Р.У. – д.с/х.н., Буланкова С.Р. – к.б.н.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: коровы, кровь, возраст, кадмий, металлотионеин.

Key words: cows, blood, age, cadmium, metallothionein.

Металлотионеины (МТН) имеют высокую аффинность к ионам многих тяжелых металлов [2,3]. Благодаря наличию редокс-системы МТН участвуют в транспортных, детоксицирующих и других цитопротекторных функциях в организме животных и человека [4,5]. Наиболее активно МТН связывают ионы кадмия и свинца. Поэтому целью исследований явилось изучение концентрации кадмия и МТН в крови лактирующих коров.

Материал и методы исследований. Для исследований брали кровь у 20 лактирующих коров ООО «Авангард» Буинского района, у 20 коров ООО «Серп и Молот» Высокогорского района, у 10 коров ОАО УК «КВ-Агро» Верхне-Услонского района, у 30 коров ООО «Йолдыз» Лаишевского района РТ. В плазме крови животных определяли концентрацию кадмия методом абсорбционной спектрометрии и металлотионеинов методом Л.М. Шафрана и соавт.[6]. При взятии крови у

коров ООО «Йолдыз» решено было проверить влияние возраста на накопление кадмия в организме, поэтому брали у 5 коров с первого по шестой отелы.

Результаты исследований. По данным ФГУ «Центр агрохимической службы «Татарский» в почвах ООО «Авангард» концентрация кадмия составляет 0,95 мг/кг, ООО «Серп и Молот» - 0,71 мг/кг, ОАО УК «КВ-Агро» - 0,44 мг/кг, ООО «Йолдыз» - 0,27 мг/кг. Результаты собственных исследований представлены в таблицах 1-3.

Как видно из табл.1, концентрация МТН в плазме крови коров ООО «Авангард» составляет в среднем 57,02 нмоль/мл и превышает показатели коров ООО «Серп и Молот» на 37,83%, а концентрация кадмия в плазме крови соответственно 5,6 мкг/л, что выше показателей коров ООО «Серп и Молот» на 47,4%.

При этом в пахотном слое почвы ООО «Авангард» содержание кадмия на

0,24 мг/кг выше, чем у ООО «Серп и Молот». Следовательно, концентрация металлотионеинов и кадмия в плазме крови коров зависит от содержания кадмия в почве.

Результаты исследований плазмы крови лактирующих коров ОАО УК «КВ-Агро» Верхне-Услонского района РТ представлены в таблице 2. Среднее содержание металлотионеинов в плазме крови коров составляет 100,37 нмоль/мл, а кон-

центрация кадмия – 7,40 мкг/л. Эти показатели превышают даже данные по ООО «Авангард», хотя содержание кадмия в пахотном слое почвы 0,44 мг/кг против 0,95 мг/кг у «Авангарда». Объясняется такое противоречие тем, что почвы «КВ-Агро» относятся к щелочным карбонатным, в которых наблюдается повышенная подвижность кадмия. На этот фактор надо обращать внимание при планировании объемов известкования почв.

Таблица 1 – Концентрация металлотионеинов и кадмия в плазме крови лактирующих коров

ООО «Авангард» Буинского района РТ				ООО «Серп и Молот» Высокогорского района РТ			
№№ п/п	Инд. номера	МТН, нмоль/мл	Кадмий, мкг/л	№№ п/п	Инд. номера	МТН, нмоль/мл	Кадмий, мкг/л
1	146	60,94	7,0	1	1454	32,81	0,0
2	176	65,50	13,0	2	1421	51,18	2,0
3	72	61,83	16,5	3	3712	42,76	2,0
4	271	62,57	4,5	4	1376	38,01	6,0
5	102	55,01	8,2	5	2490	44,26	2,7
6	122	60,14	3,4	6	1503	43,75	2,2
7	234	68,31	7,0	7	3643	37,44	2,0
8	144	61,39	9,5	8	16232	49,52	4,0
9	230	83,04	10,8	9	2904	48,54	5,0
10	448	72,55	5,5	10	4638	47,48	2,7
11	812	60,08	0,2	11	1146	52,52	12,5
12	6592	57,24	4,0	12	4441	51,95	4,0
13	24	50,70	5,0	13	4534	53,13	5,5
14	211	52,94	0,0	14	3702	40,12	2,7
15	134	46,49	2,0	15	3093	33,87	3,0
16	099	50,74	4,6	16	3628	32,56	0,5
17	514	50,86	1,0	17	2114	33,26	1,7
18	300	46,81	4,6	18	2430	34,28	2,7
19	296	35,72	2,2	19	1460	29,53	1,0
20	801	37,95	2,7	20	2085	30,42	14,5
M ± m		57,02±10,94	5,6 ± 4,1	M ± m		41,37±7,92	3,8±3,5

Результаты исследований плазмы крови лактирующих коров ООО «Йолдыз» Лаишевского района РТ представлены в таблице 3. Результаты исследований показывают, что с возрастом у животных по-

вышается в плазме крови концентрация кадмия и металлотионеинов. Это происходит на фоне минимального содержания кадмия в пахотном слое почвы – 0,27 мг/кг.

Таблица 2 – Концентрация металлотионеинов и кадмия в плазме крови лактирующих коров ОАО УК «КВ-Агро»

№№ п/п	Индивидуальные номера	Концентрация МТН, нмоль/мл	Концентрация кадмия, мкг/л
1	БН458	72,70	5,89
2	071309	93,66	7,31
3	071473	164,62	10,34
4	СК34	107,85	7,97
5	078078	141,91	9,10
6	7027	56,76	4,53
7	14840	76,63	6,22
8	070372	88,02	7,18
9	32206	88,02	7,24
10	14980	113,53	8,21
M±m	-	100,37±32,77	7,40±1,65

Поэтому за физиологическую норму концентрации МТН в плазме крови можно принять значения, характерные для первотелок – 20-30 нмоль/мл. Параллельно в связи с возрастом повышается и концент-

рация кадмия в плазме крови коров с 3,5 до 9,0 мкг/л, что указывает на накопление кадмия в организме коров. Концентрация МТН в плазме крови повышается с 22,32 (1-й отел) до 54,21 нмоль/мл (6-й отел).

Таблица 3 – Концентрация металлотионеинов и кадмия в плазме крови лактирующих коров ООО «Йолдыз»

Инд. номера	Кол-во отелов	МТН, нмоль/мл	Кадмий, мкг/л
4094	1	22,32	3,5
4092	1	22,32	3,5
4090	1	15,94	3,5
4095	1	28,70	3,5
4096	1	22,32	3,5
M±m	-	22,32±4,51	3,5±0,0
Н3034	2	35,08	3,8
Н3028	2	35,08	3,6
Н3030	2	38,27	3,8
Н3032	2	35,08	4,0
Н3020	2	31,89	3,8
M±m	-	35,08±2,25	3,8±0,1
P26	3	38,27	4,0
P25	3	38,27	5,0
P28	3	38,27	5,0
P30	3	38,27	4,0
P34	3	38,27	4,5
M±m	-	38,27±0,00	4,5±0,5
140	4	36,67	7,0
146	4	41,45	7,0
144	4	46,24	7,0
148	4	41,45	7,0
142	4	41,45	7,0
M±m	-	41,45±3,38	7,0±0,0

150	5	41,45	9,0
162	5	46,24	9,0
160	5	46,24	9,0
164	5	51,02	9,0
168	5	46,24	9,0
M±m	-	46,24±3,38	9,0±0,0
1080	6	55,80	9,0
1074	6	52,62	9,0
1076	6	54,21	9,0
1070	6	54,21	9,0
1082	6	54,21	9,0
M±m	-	54,21±1,12	9,0±0,0

Заключение. В доступной литературе, к сожалению, нет данных о физиологической норме концентрации металлотионеинов в органах и тканях крупного рогатого скота, в частности лактирующих коров. За физиологическую норму концентрации МТН в плазме крови можно принять значения 20-30 нмоль/мл. По сообщению Елаевой Н.Л. [1] у взрослых здоровых людей в норме концентрация металлотионеинов в крови составляет 14 нг/мл, концентрация кадмия в крови не должна превышать 5 мкг/л.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Елаева, Н.Л. Сравнительный анализ концентрации металлотионеинов в плазме крови людей при использовании двух разных методов определения / Н.Л. Елаева // Токсикологический вестник. – 2012. - № 4. – С.22-25.
2. Пыхтеева, Е.Г. Металлотионеин: биологические функции. Роль металлотио-

неина в защите от оксидативного стресса / Е.Г. Пыхтеева // Актуальные проблемы транспортной медицины. – 2010. - № 1 (19). – С.114-120.

3. Шафран, Л.М. Металлотионеин как биомаркер в эксперименте и клинике / Л.М. Шафран, Е.Г. Пыхтеева, Д.В. Большой // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2011.- № 9. – С.60-64.

4. Ngu, T.T. Metalation of metallothionein / T.T.Ngu, M.J. Stillman // IUBMB Life. – 2009. – V. 61. – P. 438-446.

5. Vallee, B.L. The Function of metallothionein / B.L. Vallee // Neurochem. Int. – 1995. – V. 27. – P.23-33.

6. Maret, W. Molecular aspects of human cellular zinc homeostasis: redox control of zinc potentials and zinc signals / W. Maret // Biometals. – 2009. – V. 22. – P. 149-157.

КОНЦЕНТРАЦИЯ МЕТАЛЛОТИОНЕИНА В ПЛАЗМЕ КРОВИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И РАЗЛИЧНОГО СОДЕРЖАНИЯ КАДМИЯ В ПАХОТНОМ СЛОЕ ПОЧВЫ

Бикташев Р.У., Буланкова С.Р.
Резюме

В статье представлены результаты исследований по концентрации металлотионеина и кадмия в плазме крови лактирующих коров. Установлена закономерность повышения концентрации кадмия в связи с возрастом животных. За физиологическую норму концентрации металлотионеинов и плазме крови можно принять 20-30 нмоль/мл.

METALOTHIONEIN CONCENTRATION IN BLOOD PLASMA OF DAIRY COWS IN DEPENDENCE OF AGE AND VARIOUS CADMIUM CONTENT IN THE PLOUGHED LAYER OF SOIL

Biktashev R.U., Bulanrova S.R.
Summary

In article are represented concentrations of cadmium and metallothionein in dairy cow blood plasma. Established dependence of cadmium concentration rise

In connection with animal age. Physiological norm of metallothionein concentration in blood plasma is 20-30 nmol/ml.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-33-39

УДК: 636.7:612.11:619:616-001.4-039.22-085

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ, ПРИ ЛЕЧЕНИИ ИНФИЦИРОВАННЫХ РАН У СОБАК В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Билан А.М.- аспирант, Шнякина Т.Н. – д.в.н., профессор

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: гематологические исследования, скорость оседания эритроцитов, лейкоциты, иммунологический статус, многокомпонентные смеси.

Key words: hematological examination, erythrocyte sedimentation rate, leukocytes, immunological status, multicomponent mixtures.

Кровь является жидкой тканью организма, состоящей из плазмы и кровяных клеток. Эритроциты, лейкоциты и тромбоциты являются форменными элементами крови. Кровь, лимфа и тканевая жидкость играют важнейшую роль в метаболизме животных [10]. По мнению ряда авторов [1,3,4] кровь является «отражением» состояния организма. Морфологический состав крови является одним из главных показателей физиологического состояния организма и позволяет более полно судить о течении обменных процессов в нем. В плазме крови содержатся белки, липиды, глюкоза, молочная и пировиноградная кислоты, небелковые азотистые вещества, минеральные соли, ферменты, гормоны, витамины, пигменты. С током крови транспортируются кислород, углекислый газ, азот. При оптимальной работе органов и тканей организма поддерживается гомеостаз.

Одним из важнейших диагностических методов является морфологическое

исследование крови, которое наиболее полно отражает реакцию всех внутренних органов при воздействии на организм различных патологических факторов. Основные показатели крови предоставляют картину состояния организма и позволяют судить о его защитных способностях, так как процессы, протекающие в организме, всегда отражаются на морфологическом и белковом составе крови [7]. Кроме того, наряду с исследованием морфологического состава крови определяют скорость оседания эритроцитов. Этот показатель играет большую роль в диагностике патологий, повышаясь при воспалительных процессах в организме животного, в частности при раневом процессе [12]. В результате ряда исследований установлено, что возникновение и скорость течения инфекции на раневой поверхности зависит как от патогенных свойств микрофлоры, так и от местных факторов иммунной защиты [11]. В развитии раневой инфекции важную роль играют ослабление иммунной системы ор-

ганизма. Это обусловлено, прежде всего, тем, что организм животных подвержен воздействию многих неблагоприятных факторов внешней и внутренней среды, связанных с неудовлетворительными условиями содержания и кормления [5].

Материал и методы исследований. Исследования проводили на кафедре незаразных болезней ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ. Для гематологических исследований брали кровь из латеральной боковой вены голени собак до оказания лечебной помощи, затем на 3-и, 7-е, 14-е и 21-е сутки терапии. Морфологические исследования крови проводили по следующим показателям: скорость оседания эритроцитов (СОЭ), количество эритроцитов (RBC), лейкоцитов (WBC) и гемоглобина (HGB). Анализ проводили на автоматическом гематологическом анализаторе для ветеринарии BC-2800Vet, Mindray. СОЭ определяли по методике Панченкова Т.П. [9].

Иммунологические исследования осуществляли по 3 показателям: фагоцитарная активность, фагоцитарное число, фагоцитарный индекс. Уровень иммунологических показателей устанавливали при помощи светового микроскопа "Olympus - CX 31" и латекса для фагоцитоза в 10 %-й суспензии. Математические исследования полученных данных проводили при помощи программы BioSta 2009. Статистическую значимость между контрольной и опытными группами оценивали по критерию Стьюдента. Для моделирования инфицированных ран были отобраны 15 беспородных собак, живой массой 10-13 кг, в возрасте 2-5 лет, из которых были сформированы 3 группы животных: контрольная, опытная группа №1 и опытная группа №2. В исследованиях на животных были соблюдены правила проведения доклинических исследований лекарственных средств [8]. Собаки были выбраны по типу аналогов и находились в одинаковых условиях вивария. У всех экспериментальных групп перед моделированием ран осуществляли общее и местное обезболивание [2].

С целью создания ран у выбранных животных на латеральной поверхности бедра после осуществления общего обезболивания через отверстие из металлической пластины диаметром 3,0 см вытягивали кожу с подлежащей тканью в виде конуса высотой 1см, данный фрагмент иссекали. Далее на образовавшуюся раневую поверхность накладывали на 5 секунд марлевый тампон, смоченный в 70 %-м растворе уксусной кислоты. Затем с целью инфицирования раны на следующие сутки на пораженную поверхность наносили суточную культуру золотистого стафилококка со взвесью фекалий крупного рогатого скота.

Начиная с 3-х суток после моделирования и инфицирования ран, животным контрольной группы, инфицированные раны ежедневно двукратно обрабатывали мазью левомеколь; собакам второй группы (опытная группа №1) раны обрабатывали спиртовым раствором сока алоэ; собакам третьей группы (опытная группа №2) в первой фазе заживления по М.И. Кузину [6].

Обработки ран осуществляли при помощи смеси метсин (трипсин - метрогиловая смесь), а при лечении животных во вторую и третью фазу заживления по М.И. Кузину, в целях длительного действия препарата и предотвращения повторного микробного обсеменения инфицированной раны применяли актовегин (актовегин – винилиновый линимент).

Результаты исследований. В первые дни моделирования ран у всех 3-х групп животных были выявлены выраженные признаки воспаления: гиперемия, повышение местной температуры, болезненность. В процессе терапии у животных были установлены изменения морфологических показателей крови. В таблице 1 представлена картина крови всех исследуемых групп проведенных до начала эксперимента, а также на 3-и, 7-е, 14-е и 21-е сутки. С 7-и по 14-е сутки наблюдалось снижение содержания лейкоцитов, что связано с угасанием воспалительного процесса в патологическом очаге.

Таблица 1 - Морфологические показатели крови у собак

Показатели	Среднее нормативное значение	Группа	Срок исследования, сут.				
			До лечения	3-и	7-и	14-и	21-и
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,62	Контроль	5,62±0,31	6,98±0,3	6,72±0,3	6,96±0,7	6,4±0,1
	5,92	1-опытная	5,92±0,2	6,64±0,3 ¹	6,74±0,5	6,74±0,3 ¹	6,5±0,25
	6,1	2-опытная	6,1±0,1	6,68±0,2 ¹	6,8±0,3	7,28±0,3 ^{1,2}	5,9±0,3 ^{1,2}
Лейкоциты, $10^9/л$	8,12	Контроль	8,12±0,6	12,42±1,9	12,58±0,6	11,4±0,4	10,14±0,2
	8,52	1-опытная	8,52±0,4	13,56±1,8 ¹	12,32±0,6	10,7±0,5 ¹	9,5±0,4 ¹
	7,96	2-опытная	7,96±0,4	11,58±0,8 ^{1,2}	9,64±0,6 ^{1,2}	9,3±0,3 ^{1,2}	8,01±0,5 ^{1,2}
Гемоглобин, г/л	159,22	Контроль	159,22±7,5	165,26±3,4	179,28±5,2	183,3±4,9	152,36±1,5
	152,92	1-опытная	152,92±5,04	169,74±3,3	180,16±6,7	183,08±5,9	148,25±1,2 ¹
	157,84	2-опытная	157,84±6,8	174,88±4,3 ^{1,2}	178,08±4,4	176,02±7,7 ²	159,4±0,7 ^{1,2}
СОЭ, мм/ч	3,5	Контроль	2,85±0,6	11,6±0,7	7,88±1,0	7,64±0,3	6,8±0,3
	3,5	1-опытная	4,83±1,01 ¹	12,2±0,8	8,36±0,6 ¹	8,10±0,4	7,05±0,4
	3,5	2-опытная	3,5±1,0 ²	12,1±0,5	8,56±0,1 ¹	7,21±0,4	4,1±0,4 ^{1,2}

Примечание. Данные в таблице представлены в виде $M \pm m$ для всех групп животных; ¹ - достоверные отличия к группе контроля ($p \leq 0,05$); ² - достоверные отличия к опытной группе 1 ($p \leq 0,05$)

У животных контрольной группы на 3-и сутки количество лейкоцитов составляло $12,42 \pm 1,9 \times 10^9/\text{л}$, у опытной группы №1 - $13,56 \pm 1,8 \times 10^9/\text{л}$, у опытной группы №2 - $11,58 \pm 0,8 \times 10^9/\text{л}$, что свидетельствует о повышении показателей относительного среднего нормативного значения на 52%; 60%; 45% соответственно. Этот факт является следствием течения воспалительного процесса.

На 21-е сутки терапии установлено незначительное снижение количества лейкоцитов в контрольной и опытной группе №1. В контрольной и опытной группе №1 количество белых клеток крови снизилось на 11 % и 24 % соответственно.

В опытной группе № 2 количество лейкоцитов на 21-е сутки составило $8,01 \pm 0,5 \times 10^9/\text{л}$, что свидетельствует об облегчении состояния животных, указывая на эффективность данных препаратов.

Показатели СОЭ указывают, что на 3-и сутки лечения у всех групп отмечался воспалительный процесс.

В контрольной группе он равен 11,6 мм/ч, в опытной группе № 1-12,2 мм/ч и в опытной группе № 2 – 12,1 мм/ч, что, соответственно, в 3,3; 3,48; 3,45 выше среднего нормативного значения и связано с острой реакцией организма на воспалительный процесс. На 7-е сутки показатели СОЭ были предельно выше нормы, указывая на продолжающийся воспалительный процесс. В контрольной группе показатель СОЭ был равен 7,88 мм/ч, в опытной группе № 1- 8,36 мм/ч, а в опытной группе № 2- 8,56 мм/ч, что соответственно в 2,25; 2,4; 2,44 выше нормы. На 21-й день лечения у контрольной группы показатель СОЭ снизился до 6,8 мм/ч, у опытной группы № 1 до 7,05 мм/ч, а в опытной группе № 2 показатель составлял 4,1 мм/ч, что соответственно 1,9; 2; 1,17 выше среднего нормативного значения, что свидетельствует об угасании воспалительного процесса.

Таким образом, было выявлено, что у всех подопытных групп на 3-и сутки лечения наблюдалась острая реакция на воспалительный процесс в организме. Про-

цесс нормализации показателей СОЭ протекал наиболее интенсивно в опытной группе №2 по сравнению с другими подопытными группами. После применения лекарственных препаратов в опытной группе №2 наблюдалось снижение количества лейкоцитов в наиболее короткий срок, что свидетельствует об эффективном противовоспалительном действии разработанных нами препаратов. У животных, которым применяли метсин и актовин (опытная группа №2) наблюдалось снижение показателей эритроцитов $5,9 \pm 0,3 \times 10^{12}/\text{л}$ в сравнении со средним нормативным показателем $6,1 \times 10^{12}/\text{л}$ к концу экспериментального исследования на 21-е сутки. В контрольной и 1 опытной группах выявлено, что показатели составляли $6,4 \pm 0,1 \times 10^{12}/\text{л}$ и $6,5 \pm 0,25 \times 10^{12}/\text{л}$, что, соответственно, выше на 9% и 13% от средних нормативных значений. Данная динамика связана, вероятнее всего, со снижением вязкости крови и является следствием регидратации организма, как признака выздоровления. Гемоглобин у всех испытуемых животных был незначительно повышен, но при этом находился в пределах референтных интервалов (гемоглобин: 120–180 г/л для данного вида животного), что связано с повышением дыхательной функции крови. В таблице 2 представлены изменения клеточных факторов иммунитета всех подопытных групп собак при различных способах лечения инфицированных ран.

Анализируя иммунологические показатели крови всех подопытных групп собак, отображенных в таблице 2, установлено, что тенденция повышения показателей фагоцитарной активности, фагоцитарного числа и фагоцитарного индекса, является следствием повышения иммунного статуса организма. На 7-е сутки лечения раневой поверхности отмечается очевидное улучшение показателей клеточного иммунитета у опытной группы № 2. Данный факт доказывает, что разработанные нами препараты положительно влияют на повышение иммунного статуса организма собак.

Таблица 2 - Изменение клеточных факторов иммунитета всех подопытных групп у собак

Показатель	Фагоцитарная активность, %	Фагоцитарное число, у.е.	Фагоцитарный индекс, у.е.
Среднее нормативное значение	28,63	2,37	1,34
Контрольная группа			
До лечения	28,63±2,45	2,37±2,37	1,34±0,2
На 3-е сутки	32,45±1,23	3,9±0,27	1,69±0,08
На 7-е сутки	36,26±1,22	5,92±0,17	3,89±0,11
Среднее нормативное значение	26,3	2,5	1,23
Опытная группа 1			
До лечения	26,3±2,4	2,5±0,08	1,23±0,13
На 3-е сутки	34,47±1,6 ¹	4,11±0,24	1,55±0,07 ¹
На 7-е сутки	38,99±0,7 ¹	6,41±0,17 ¹	3,76±0,25
Среднее нормативное значение	23,5	2,14	1,26
Опытная группа 2			
До лечения	23,5±1,4	2,14±0,2	1,26±0,14
На 3-е сутки	35,48±1,3 ^{1,2}	3,59±0,19 ²	1,61±0,2
На 7-е сутки	31±0,75 ^{1,2}	4,37±0,08 ^{1,2}	2,6±0,08 ^{1,2}

Примечание. Данные в таблице представлены в виде $M \pm m$ для всех групп животных; ¹- достоверные отличия к группе контроля ($p \leq 0,05$); ²- достоверные отличия к опытной группе 1 ($p \leq 0,05$)

Заключение. В результате применения разработанных многокомпонентных смесей метсин и актовин для лечения инфицированных ран у собак при ежедневной двукратной обработке нами установлено, что данные средства оказывают эффективное терапевтическое действие, что было подтверждено результатами проведения гематологических и иммунологических исследований.

Кроме того, использование этих препаратов оказывает благоприятное влияние на течение воспалительного процесса и способствует нормализации показателей крови пациентов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Васильев, Ю.Г. Ветеринарная клиническая гематология / Ю.Г. Васильев,

Е.И. Трошин, А.И. Любимов. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 656 с.

2. Вишневский, А.В. Местное обезболивание по методу ползучего инфильтрата / А. В. Вишневский. — Москва: Медгиз, 1956. — 350 с.

3. Гематологические показатели бычков казахской белоголовой породы при скармливании новых кормовых добавок / И.Ф. Горлов, Ю.Н. Нелепов, Е.В. Карпенко, Е.Ю. Злобина // Известия Нижегородского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2014. - №4 (36). - С. 117-121.

4. Гришин, В.С. Влияние кормовых добавок, содержащих в своём составе органические кислоты, на гемато-

логические показатели крови бычков мясных пород / В.С. Гришин // Известия Нижегородского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2015. - №4 (40). – С. 144-150.

5. Кузин, М.И. Раны и раневая инфекция / М.И. Кузин, Б.М. Костюченко., Москва, Медицина, 1990. -591с.

6. Миронов, А.Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая / А.Н. Миронов Москва: Гриф и К, 2012. - 944 с.

7. Никольский, В.В. Основы иммунитета животных. / В.В. Никольский Москва: Колос, 1968. - 224 с.

8. Панченков, Т.П. Определение оседания эритроцитов при помощи микрокапилляра / Т. П. Панченков // Врачебное дело. – 1924. – №16. – С. 695-697.

9. Сивкова, Т.Н. Клиническая ветеринарная гематология / Т.Н. Сивкова, Е.А. Доронин-Доргелинский. Пермь: Прокрость, - 2017. - 123 с.

10. Смольяников, А.В. Динамика раневого процесса // Патологическая анатомия боевой травмы. - Москва, 1960.- С. 107-165.

11. Хотим, Е.Н. Синдром ускоренной СОЭ в практике врача: интерпретация и вопросы тактики / Е. Н. Хотим, А. М. Жигальцов, Аппаду Кумара // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. - 2015. -№1 (49). – С. 129-133.

12. Шкуратова, И.А. Коррекция иммунного статуса у высокопродуктивных коров / И.А. Шкуратова, Н.А. Верещак, М.В. Ряпосова и др. // Ветеринария. - 2008. - №2. - С. 11-12.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ, ПРИ ЛЕЧЕНИИ ИНФИЦИРОВАННЫХ РАН У СОБАК В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Билан А.М., Шнякина Т.Н.
Резюме

В последние годы для лечения ран различной этиологии широко применяется многокомпонентные фармакологические смеси, которые активно проникают в глубину раны и оказывают антимикробное действие. В состав апробированных многокомпонентных мазей входят полиэтиленоксиды, анестетики, пиримидиновые производные и другие. Но существующие препараты в большинстве случаев направлены не на конкретные фазы заживления и эффективны в отношении широкого спектра микроорганизмов. В данной статье продемонстрированы материалы по изучению морфологических и иммунологических исследований состава крови собак, которым применяли разработанные нами фармакологические смеси (смесь метсина и линимент актовина). В I фазу заживления раны нами было использована многокомпонентная смесь метсина, которая направлена на очищение раны от поврежденных тканей, так же обладающее обезболивающим действием, уменьшением отека и антимикробным действием. Во II-III фазы заживления ран, применяли линимент актовин, который улучшает кровоснабжение тканей, стимулирует заживление раны и ликвидацию повторного микробного обсеменения.

HEMATOLOGICAL AND IMMUNOLOGICAL INDICATORS OF BLOOD IN THE TREATMENT OF INFECTED WOUNDS IN DOGS DURING THE EXPERIMENT

Bilan A.M., Shnyakina, T.N.
Summary

In recent years, for the treatment of wounds of various etiologies, multi-component pharmacological mixtures are widely used, which actively penetrate into the depth of the wound

and have an antimicrobial effect. The composition of tested multi-component ointments includes polyethylene oxides, anesthetics, pyrimidine derivatives and others. But the existing approved drugs are not aimed at specific phases of healing and show a wide range of treatment. This article focuses on the materials for the study of hematological and immunological investigation of blood of dogs who were treated by pharmacological agents metsyn and actovin. Which have been developed by us. In the first phase of wound healing we used metsin solution, which is aimed at cleansing the wound from damaged tissues it, has analgesic effect, reduces swelling and has an antimicrobial effect. In the II-III phase of wound healing, liniment (actovin) was used, which improves blood supply to tissues, stimulates wound healing and elimination of remicrobial contamination.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-39-43

УДК 577.615.9

ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КУЛЬТУР КЛЕТОК ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ Т-2 ТОКСИНА

Валиуллин Л.Р. – к.б.н., Бирюля В.В.- к.б.н., Идиятов И.И. - к.б.н.,
*Касанова Н.Р. – к.с/х.н., **Набагов А.А. – д.б.н.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

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

***ФГОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет»

Ключевые слова: Культура клеток, аланинаминотрансфераза, аспаратаминотрансфераза, вторичные метаболиты грибов рода Фузариум.

Key words: Cell culture, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, secondary metabolites of fungi r. Fusarium.

Обеспечение мирового населения пищевой продукцией, свободной от токсинов агротехногенного происхождения становится все более актуальной задачей, особенно для организаций занимающихся контролем здоровья населения [1,2,3]. Контаминация продовольственного сырья микроскопическими грибами (*Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium* и др.) приводит к загрязнению высокотоксичными метаболитами [4,5]. Одними из высокораспространённых микроскопических грибов в зонах масштабного производства продукции сельского хозяйства являются микромицеты рода *Fusarium*. Это связано с присутствием данного микромицета в биотопах почвы и с переходом их в продовольственное сырье при хранении [6]. Грибы р. *Fusarium* при определенных климатических воздействиях на мицелий экспрессируют вторичные метаболиты (фумонизины, зеараленон, Т-2 токсин и др.). При воздействии фумонизинов на организм

животных возникают патологические процессы в работе центральной нервной системы [7]. Зеараленон при попадании в организм вызывает увеличение вульвы, молочных желез, выпадение влагалища, атрофию яичников, аборт и бесплодие [8, 9]. При отравлении Т-2 токсином происходит нарушение функций желудочно-кишечного тракта, дыхательной системы и подавление иммунитета [10,11].

Исследователями было установлено, что при токсическом воздействии Т-2 токсина на организм крыс наблюдалось подавление активности ферментов осуществляющих биотрансформацию и детоксикацию токсичных веществ в организме [4]. В связи с этим целью наших исследований явилось изучение изменений биохимических показателей культур клеток при воздействии Т-2 токсина в различных дозах.

Материал и методы исследования. Для изучения биохимических показате-

телей культур клеток при воздействии Т-2 токсина использовалась иммортализованная культура клеток легкого эмбриона крупного рогатого скота (ЛЭК). Клетки культивировались в среде DMEM в присутствии 10% фетальной телячьей сыворотки при 37⁰С и 5% CO₂. Препараты растворялись в смеси ДМСО и 96% спирта в соотношении (1:1). В опыте участвовало 10 групп: первая группа служила отрицательным контролем, где содержалась среда DMEM в присутствии 10% фетальной телячьей сыворотки без культур клеток ЛЭК; вторая группа служила контролем с добавлением клеток ЛЭК и без добавления Т-2 токсина; третья группа с добавлением клеток ЛЭК получала 0,025 мг/л Т-2 токсина; четвертая, пятая, шестая, седьмая, восьмая, девятая и десятая группы получали дополнительно к клеткам ЛЭК по 0,05, 0,5, 0,1, 1, 2, 3, и 6 мг/л Т-2 токсина соответственно. Исследуемое вещество добавляли в среду для культивирования

клеток. Биохимический анализ проводили на анализаторе Microlab-300 [11].

Результаты исследований. Исследования биохимических показателей клеток линии ЛЭК при воздействии Т-2 токсина в течение 24 ч представлены в таблице 1, в которой видно, что активность фермента АЛТ повысилась в сравнении с контрольными показателями в третьей группе - на 12,6%, в четвертой группе – на 52,5%, в пятой группе - на 63,7%, в шестой группе – на 81,2%, в седьмой группе – на 87,5%.

В восьмой, девятой и десятой группах активность АЛТ была выше в 1,04 раза в сравнении с контрольной группой.

Активность АСТ в питательной среде изменялась следующим образом – в третьей группе наблюдалось снижение по сравнению с контрольной группой на 6,0%. В четвертой и пятой группах изменения были незначительными в сравнении с контрольной группой.

Таблица 1 – Изучение биохимических показателей клеток линии ЛЭК при воздействии Т-2 токсина в течение 24 ч.

Группы	АЛТ, Ед/л	АСТ, Ед/л	Лактат LO-POD, г/л
1	6,0±0,70	12,3±1,12	0,206±0,07
2	8,0±0,90	16,4±1,14	0,457±0,07
3	9,0±1,58	15,5±1,42	0,359±0,05
4	12,2±1,72	16,8±1,35	0,351±0,06
5	13,1±2,13	17,4±1,38	0,346±0,08
6	14,5±2,90	18,3±1,42	0,325±0,04
7	15,0±2,52*	19,3±1,17	0,314±0,09
8	16,1±2,7*	19,7±1,27	0,290±0,05
9	16,2±2,81*	20,5±1,23	0,271±0,06
10	16,3±2,84*	21,0±1,16*	0,240±0,02*

Примечание: * - различия с контролем достоверны с точностью $p \leq 0,05$



Рисунок 1 – Уровень потребления клетками глюкозы при воздействии Т-2 токсина в течение 24 ч, г/л

В шестой группе активность АСТ повысилась на 11,5% в сравнении с контролем, в седьмой и восьмой группах – на 17,6 и 20,1% соответственно.

В девятой и десятой группах активность фермента АСТ была выше, чем в контроле на 25,0 и 27,0% соответственно. Содержание молочной кислоты в третьей, четвертой и пятой группах понизилось относительно контроля на 12, 13, и 15% соответственно. В шестой, седьмой и восьмой группах содержание молочной кислоты в культуральной среде было ниже на 19, 22 и 27% по сравнению с контрольной группой. В девятой и десятой группах уровень молочной кислоты в культуральной среде понизился на 61 и 68% соответственно.

По рисунку 1 видно, что концентрация глюкозы в третьей, четвертой и пятой группах была выше относительно контроля на 9, 19, и 28% соответственно. В шестой, седьмой и восьмой группах концентрация глюкозы в культуральной среде было выше на 32, 36 и 39% по сравнению с контрольной группой. В девятой и десятой группах уровень глюкозы в культуральной среде повысился в сравнении с контролем на 42 и 50% соответственно.

Заключение. Из результатов проведенных исследований видно, что в группе с содержанием Т-2 токсина в дозе

0,025 мг/г наблюдается понижение уровня АСТ на 6,0%, при увеличении дозы токсина происходило повышение уровня АСТ до 27%, данная динамика указывает на то, что Т-2 токсин нарушает биосинтез гликогена и целостность клетки. Клетка начинает разрушаться и связи с этим происходит выход АСТ в культуральную среду и повышается данный показатель. Также наблюдается повышение уровня глюкозы в среде при повышении дозы Т-2 токсина это объясняется тем, что в результате воздействия микотоксина идет подавление биосинтеза ферментов, которые отвечают за расщепление глюкозы. Работа выполнена за счет гранта Российского научного фонда (проект № 16-15-00141).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Валиуллин, Л.Р. Эмбриотоксическое действие зеараленона и Т-2 токсина при их аздельном и сочетанном применении / Л.Р. Валиуллин, Э.Ю. Лодвигов // Ветеринарный врач – 2008. – №5. – с.10-12.

2. Валиуллин, Л.Р. Некоторые аспекты влияющие на иммунный статус и сохранность молодняка крупного рогатого скота / Л.Р. Валиуллин, А.Р. Валиев, Э.И. Семенов, М.Я. Трмасов // В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной медицины Сибири Материалы Международной научно-практической конференции, по-

священной 70-летию со дня основания Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока. – 2010. – С. 172-182.

3. Валиуллин, Л.Р. Комбинированное воздействие микотоксинов на физиологические показатели крыс / Л.Р. Валиуллин, Д.Д. Хайруллин, Э.И. Семенов и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 221. – № 1. – С. 45-48.

4. Идиятов, И.И. Цитотоксическая активность Т-2 токсина к перевиваемым культурам клеток эпителия легкого эмбриона крупного рогатого скота / И.И. Идиятов, Л.Р. Валиуллин, В.В. Бирюля и др. // Гены и клетки. - 2017. – Т. 12. – №1. - С. 41-46.

5. Тремасов, М.Я. Проблемы микотоксикозов в Российской Федерации / М.Я. Тремасов, Э.И. Семенов, С.А. Танасева // Материалы международной научно-практической конференции «Товароведение и экспертиза, производство пищевых и кормовых продуктов, обеспечение их качества и безопасности» – 2016. – С. 224-230.

6. Souza C.F. Changes of adenosinergic system in piglets fed a diet co-contaminated by mycotoxin and their effects on the regulation of adenosine / C.F. Souza, A.S. Da Silva, L.K. Müller, M.D. Baldissera et.al. – Microb. Pathog. – 2017.

7. European Commission (EC). Commission Regulation (EU) 519/2014 of 16 May 2014 amending Regulation (EC) No 401/2006 as regards methods of sampling of large lots, spices and food supplements, performance criteria for T-2, HT-2 toxin and citrinin and screening methods of analysis. Off. J. Eur. Union 2014, L147, 29–43.

8. Kufuor-Mensah E. Effects of T-2 Toxin on Turkey Herpesvirus-Induced Vaccinal Immunity Against Marek's Disease / E. Kufuor-Mensah, W.Reed, S. Sleight, J. Pestka, A. Fadly // Avian Dis. 2016 Mar;60(1): 56-62. doi: 10.1637/11245-072815-Reg.1.

9. Nabatov A.A. Raginov I.S. The DC-SIGN-CD56 interaction inhibits the anti-dendritic cell cytotoxicity of CD56 expressing cells / A.A. Nabatov, I.S. Raginov. – Infect Agent Cancer. – 2015. Dec 10;10:49 DOI: 10.1186/s13027-015-0043.

10. Pokrzywa P. Food risk factor / P. Pokrzywa, E. Cieslik, M. Surma-Zadora // Mycotoxins Postepy Nauk Rolniczych. – 2008. – Vol.60. № 4-5. – P. 73-80.-Пол.-Рез. англ.- Bibliogr.: p.79-80

11. Yu F.F. Comparison of T-2 Toxin and HT-2 Toxin Distributed in the skeletal system with that in other tissues of Rats by Acute Toxicity Test // F.F. Yu, X.L. Lin, L. Yang, H. Liu et al. – Biomed Environ Sci. 2017.– Nov;30(11):851-854.

ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КУЛЬТУР КЛЕТОК ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ Т-2 ТОКСИНА

Валиуллин Л.Р., Бирюля В.В., Идиятов И.И., Касанова Н.Р., Набатов А.А.
Резюме

Одними из высокораспространённых микроскопических грибов в зонах масштабного производства продукции сельского хозяйства являются микромицеты р. *Fusarium*. Это связано с присутствием данного микромицета в биотопах почвы и с переходом их в продовольственное сырьё при хранении. Грибы р. *Fusarium* при определенных климатических воздействиях на мицелий экспрессируют вторичные метаболиты (фумонизины, зеараленон, Т-2 токсин и др.). В исследованиях были изучены биохимические изменения культур клеток легкого эмбриона крупного рогатого скота (ЛЭК) при воздействии Т-2 токсина в различных дозах. В результате проведенных исследований видно, что активность фермента аланинаминотрансферазы (АЛТ) в третьей группе, где содержание

микотоксина составило 0,025 мг/л, повысилась на 12,6% в сравнении с контрольной группой, а при дозе токсиканта до 6 мг/л активность АЛТ была выше контроля в 1,04 раза ($p \leq 0,05$). Активность аспаратаминотрансферазы (АСТ) в питательной среде к 24 часам опыта в группе с концентрацией Т-2 токсина 0,025 мг/л снизилась по сравнению с контрольной группой на 6,0%, при повышении дозы токсина до 6 мг/мл активность АСТ был выше контроля на 27,0% ($p \leq 0,05$). Концентрация молочной кислоты в культуральной среде в группе с концентрацией Т-2 токсина 0,025 мг/л, была ниже контрольных показателей на 12%, при повышении дозы токсиканта до 6 мг/л концентрация молочной кислоты была ниже контроля на 68%. К 24 часам установлено потребление глюкозы клетками в группе с концентрацией Т-2 токсина 0,025 мг/л меньше, чем в контроле на 9%, в группе где концентрация Т-2 токсина составила 6 мг/л потребление глюкозы клетками было меньше, чем контрольной группе на 50%. Полученные данные свидетельствуют о том, что Т-2 токсин имеет широкий цитотоксический механизм воздействия на клеточном уровне, даже в низких концентрациях ниже предельно допустимых концентрациях.

THE STUDY OF CHANGES BIOCHEMICAL PARAMETERS CELL CULTURES INFLUENCE TO T-2 TOXIN

Valiullin L.R., Biryulya V.V., Idiatov I.I., Kasanova N.R., Nabatov A.A.
Summary

One of high-widespread microscopic mushrooms in zones of large-scale production of agriculture are micromycetes of river of Fusarium. It is connected with presence of this micromycete at biotopes of the soil and with their transition to food staples at storage. Mushrooms of river of Fusarium at certain climatic impacts on a mycelium expressirut secondary metabolites (fumonizina, zearalenone, T-2 toxin, etc.). In researches biochemical changes of cultures of cages of an easy embryo of cattle (LEK) at influence of T-2 of toxin in various doses have been studied. As a result of the conducted researches it is visible that the activity of enzyme of alanineaminotransferase (ALT) in the third group where the content of mycotoxin was 0,025 mg/l, has increased by 12,6% in comparison with control group, and at a toksikant dose up to 6 mg/l the activity of ALT was above control by 1,04 times ($p \leq 0,05$). The activity of aspartateaminotransferase (nuclear heating plant) in nutrient medium of experience in group with concentration of T-2 of toxin of 0,025 mg/l has decreased by 24 o'clock in comparison with control group by 6,0%, at increase in a dose of toxin to 6 mg/ml activity of nuclear heating plant was above control for 27,0% ($p \leq 0,05$). Concentration of lactic acid in the cultural environment in group with concentration of T-2 of toxin of 0,025 mg/l, was below control indicators for 12%, at increase in a dose of the toksikant to 6 mg/l concentration of lactic acid was below control for 68%. By 24 o'clock glucose consumption by cages in group with concentration of T-2 of toxin of 0,025 mg/l less, than in control for 9% is established, in group where concentration of T-2 of toxin has made 6 mg/l glucose consumption by cages was less, than control group for 50%. The obtained data demonstrate that T-2 toxin has the wide cytotoxic mechanism of influence at the cellular level, even in low concentration it is lower than the threshold limit values.

К ПРОБЛЕМЕ РЕАЛИЗАЦИИ АДАПТИВНЫХ И ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ИМПОРТИРУЕМЫХ НЕТЕЛЕЙ

Волков А.В. – аспирант, **Семенов В.Г.** – д.б.н., профессор.,
Тихонов А.С. – д.ф.н., профессор, **Алтынова Н.Б.** – к.б.н., доцент, **Никитин Д.А.** – к.в.н.

ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: нетели голштинской породы, транспортный стресс, биопрепарат Prevention-N-C, биоресурсный потенциал.

Key words: heifers of golshtinsky breed, a transport stress, biological preparation Prevention-N-C, bioresource potential.

Интенсификация молочного скотоводства значительно усиливает межпородную конкуренцию, что ведет к расширению ареала разведения и увеличению численности животных наиболее конкурентоспособных пород. Совершенствование крупного рогатого скота в России и, прежде всего, молочного направления продуктивности производится путем широкого использования высокопродуктивных пород мирового генофонда, в частности, голштинской. Как известно, крупный рогатый скот голштинской породы отличается высокими удоями и хорошими технологическими качествами в сравнении с другими породами молочного направления продуктивности. В России наиболее значительный рост численности голштинского скота произошел за последние годы, что обусловлено увеличением импорта маточного поголовья из стран Европы и Северной Америки [1, 4, 5, 6].

В период транспортировки животных физическая, психическая и вестибулярная нагрузки приводят к значительным сдвигам многих физиологических процессов в организме, ведущие к повышению мышечного тонуса, диуреза и дефекации, увеличению рефлекторной возбудимости и потоотделения. Наблюдается угнетение эндокринной и, особенно, иммунной систем, развивается истощение адаптивно-защитных возможностей организма. Резко возрастает угроза развития патологических состояний, желудочно-кишечных и респираторных болезней, наиболее ярко выра-

женным, из которых является транспортная лихорадка, заканчивающаяся гибелью животного. Влияние стресс-факторов значительно возрастает при несоблюдении ветеринарно-гигиенических правил перевозки животных [2, 3, 7, 13].

В контексте вышеизложенного для профилактики транспортного стресса наиболее целесообразно назначать импортным нетелям иммуномодуляторы одновременно с антибактериальными препаратами.

При комплексном их применении по возбудителю наносится двойной удар: антибактериальный препарат существенно подавляет функциональную активность возбудителя и делает его более чувствительным к фагоцитозу, а иммуномодулятор стимулирует иммунологическую реактивность организма и функциональную активность фагоцита, повышая его способность поглощать и убивать возбудителя, что значительно повышает клинический эффект. Такими препаратами являются разработанные нами комплексные биопрепараты PS-7 и Prevention-N-C [8, 9, 10, 11, 12].

Цель исследования – профилактика транспортного стресса импортных нетелей и реализация биоресурсного потенциала голштинского скота активизацией неспецифической резистентности организма биопрепаратами PS-7 и Prevention-N-C.

Материал и методы исследований. Экспериментальная часть

научно-исследовательской работы проведена на молочно-товарном комплексе ООО «Агрофирма «Мяском» Лысковского района Нижегородской области, специализирующемся разведением молочного скота голштинской породы, в соответствии с планом научных исследований ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. Объектами исследований были импортируемые из США нетели голштинской породы. В научно-хозяйственном опыте были подобраны три группы нетелей по принципу аналогов с учетом клинико-физиологического состояния, возраста и живой массы по 10 животных в каждой. С целью профилактики транспортного стресса нетелей и реализации воспроизводительных и продуктивных качеств первотелок использовали биопрепараты, разработанные учеными Чувашской ГСХА: PS-7 и Prevention-N-C.

Животным 1-й опытной группы внутримышечно инъецировали PS-7 в дозе 10 мл двукратно за 7 суток до вывоза и на 2 сутки после завоза, 2-й опытной группы – Prevention-N-C в указанной дозе и сроки, контрольной группы – биопрепараты не вводили.

Результаты исследований. Установленная динамика изменений темпера-

туры тела, частоты пульса, дыхательных движений и ритма дыхания позволяет сделать вывод, что и к 10 дню после транспортировки нетели контрольной группы продолжают испытывать стрессовое состояние. Применение биопрепаратов PS-7 и Prevention-N-C животным до транспортировки обеспечивает эффективность функционирования системы, ответственной за адаптацию, и профилактирует транспортный стресс. Динамика катехоламинов в компонентах крови нетелей представлена в табл. 1.

Содержание катехоламинов в компонентах крови животных опытных и контрольной групп за 10 суток до вывоза достоверно отличалось и колебалось в диапазоне $119,6 \pm 0,60$ – $131,9 \pm 1,05$ усл.ед. Исследованием крови нетелей контрольной группы после их завоза установлено повышение концентрации катехоламинов в тромбоцитах с $129,4 \pm 2,91$ до $151,7 \pm 1,61$ усл.ед., в нейтрофилах с $127,3 \pm 1,31$ до $146,1 \pm 1,28$, в лимфоцитах с $130,1 \pm 0,64$ до $142,2 \pm 0,92$ и в плазме крови с $119,6 \pm 0,60$ до $134,1 \pm 0,56$ усл. ед, т.е. на 17,2%, 14,8, 9,3 и 12,1% соответственно.

Эти данные свидетельствуют о наступлении стрессовых реакций у животных контрольной группы.

Таблица 1 – Динамика катехоламинов, усл.ед.

Группа животных	Катехоламины в компонентах крови			
	тромбоциты	нейтрофилы	лимфоциты	плазма
до вывоза				
1 опытная	$131,4 \pm 1,3$	$131,9 \pm 1,05$	$130,0 \pm 0,93$	$123,6 \pm 0,59$
2 опытная	$128,9 \pm 1,36$	$126,0 \pm 0,92$	$129,5 \pm 0,89$	$121,7 \pm 0,98$
контрольная	$129,4 \pm 2,91$	$127,3 \pm 1,31$	$130,1 \pm 0,64$	$119,6 \pm 0,60$
после завоза				
1 опытная	$130,2 \pm 0,52^{**}$	$134,4 \pm 0,87^{**}$	$132,6 \pm 0,72^{**}$	$122,1 \pm 0,56^{**}$
2 опытная	$127,4 \pm 1,01^{***}$	$125,7 \pm 1,28^{***}$	$125,4 \pm 0,92^{***}$	$120,9 \pm 0,68^{***}$
контрольная	$151,7 \pm 1,61$	$146,1 \pm 1,28$	$142,2 \pm 0,92$	$134,1 \pm 0,56$

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

В то же время концентрация катехоламинов в компонентах крови нетелей опытных групп недостоверно отличалась от первоначального уровня и была

достоверно ниже, чем в контроле на 8,1 – 16,0% ($P < 0,01-0,001$). Динамика изменения концентрации серотонина в компонентах крови нетелей представлена в табл. 2.

Таблица 2 – Динамика серотонина, усл.ед.

Группа животных	Серотонин в компонентах крови			
	тромбоциты	нейтрофилы	лимфоциты	плазма
до вывоза				
1 опытная	310,0±2,56	306,4±2,79	323,6±2,41	300,6±1,82
2 опытная	303,8±3,44	308,7±3,37	324,9±3,79	296,9±1,09
контрольная	304,4±2,23	308,6±2,02	318,2±2,31	295,3±1,99
после завоза				
1 опытная	323,4±2,26**	324,3±2,63**	330,2±2,97**	316,1±2,79***
2 опытная	327,7±2,13**	329,1±2,47***	331,4±2,65**	317,9±2,59***
контрольная	316,5±2,44	311,9±2,70	322,9±2,22	303,7±2,07

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

Из данных этой таблицы следует, что концентрация серотонина в компонентах крови телят до вывоза недостоверно колебалась в тромбоцитах с 303,8±3,44 до 310,0±2,56 усл.ед., в нейтрофилах с 306,4±2,79 до 308,7±3,37, в лимфоцитах с 318,2±2,31 до 324,9±3,79, в плазме крови с 295,3±1,99 до 300,6±1,82 усл.ед. После завоза отмечено недостоверное повышение уровня серотонина в компонентах крови

нетелей контрольной группы: в тромбоцитах на 4,0 %, нейтрофилах на 1,1, лимфоцитах на 1,5, плазме на 2,8%. Однако, в компонентах крови нетелей 1-й опытной группы содержание серотонина увеличилось на 2,1 – 4,0%, 2-й опытной группы – на 2,6 – 5,5% ($P < 0,01-0,001$), по сравнению с контролем. Концентрация гистамина в компонентах крови нетелей представлена в табл. 3.

Таблица 3 - Динамика гистамина, усл.ед.

Группа животных	Гистамин в компонентах крови			
	тромбоциты	нейтрофилы	лимфоциты	плазма
до вывоза				
1 опытная	462,5±2,25	437,1±2,83	432,4±3,22	362,3±3,25
2 опытная	460,3±2,83	443,0±2,20	430,3±2,99	360,5±2,60
контрольная	461,9±3,49	437,5±3,86	430,2±2,13	369,5±2,75
после завоза				
1 опытная	465,4±2,96**	440,8±3,20***	444,5±2,86**	363,6±3,08**
2 опытная	460,6±2,28***	446,4±2,10***	437,1±2,31**	362,5±3,63**
контрольная	472,5±2,72	459,9±2,49	450,5±2,66	377,6±4,85

** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Из данных этой таблицы следует, что динамика уровня гистамина в тромбоцитах, нейтрофилах, лимфоцитах и плазме крови была аналогичной характеру изменений катехоламинов. Концентрация гистамина в компонентах крови животных опытных и контрольной групп до их вывоза достоверно не отличалась. После завоза отмечено повышение содержания гистамина в компонентах крови нетелей контрольной группы на 2,2 – 5,1% ($P < 0,01$). Концентрация гистамина в компонентах крови нетелей опытных групп до и после транспортировки достоверно не отличалась. Следует отметить, что содержание гистамина в тромбоцитах, нейтрофилах, лимфоцитах и плазме крови животных опытных групп оказалось ниже, чем в контроле на 1,5 – 4,2 % ($P < 0,01-0,001$).

Динамика биоаминов в тромбоцитах, нейтрофилах, лимфоцитах и плазме крови импортируемых нетелей свидетельствует о том, что животные испытывают стресс, что сопровождается адекватным выбросом биоаминов из мест депонирования: катехоламинов – на 9,3-17,2%, гистамина – на 2,2-5,1% и серотонина на 1,1-4,0% ($P < 0,05-0,001$). Внутримышечная инъекция транспортируемым животным препаратов PS-7 и Prevention-N-C снижает концентрацию катехоламинов в компонентах крови животных 1-й и 2-й опытных групп на 7,2-16,5% и 10,9-19,1% и гистамина на 1,3-4,3% и 2,6-4,1% по сравнению с контролем и, наоборот, повышает концентрацию серотонина на 2,2-4,1% и 2,6-5,5 % ($P < 0,01-0,001$). Избирательная мобилизация симпатoadренальной, серотонин- и гистаминаергической систем организма свидетельствует о корригирующем влиянии биопрепаратов PS-7 и Prevention-N-C на механизмы формирования биохимической адаптации организма к условиям транспортировки.

Изучением физиологического статуса нетелей контрольной группы на 1-й день после транспортировки установлено повышение температуры тела на 0,86°C, частоты пульса – на 6,0 колеб./мин и дыхания – на 5,8 дв./мин ($P < 0,01$), количества

эритроцитов – на $1,51 \times 10^{12}/л$, гемоглобина – на 21,9 г/л и лейкоцитов – на $11,79 \times 10^9/л$ ($P < 0,001$). В лейкоцитарной формуле отмечены эозинопения, лимфопения и нейтрофилез со сдвигом ядра влево. Установлено снижение концентрации общего белка на 13,8 %, альбуминов – на 27,8 % и гамма-глобулинов – на 9,3% ($P < 0,01-0,001$). Транспортировка животных вызывает снижение фагоцитарной, лизоцимной и бактерицидной активности крови и уровня иммуноглобулинов и, наоборот, нарастание активности ферментов переаминирования ($P < 0,001$). Такая картина физиологического статуса характеризует проявление сильного стресс-воздействия на организм.

Использование биопрепаратов PS-7 и Prevention-N-C оказывает корригирующее влияние на адаптацию импортируемых нетелей к условиям перевозки, смягчая или предотвращая действие стрессоров на физиологический статус. Изменения в морфологическом составе крови на фоне внутримышечного введения биопрепаратов можно охарактеризовать как повышение защитно-адаптационных реакций организма животных на действие транспортного стресса. Если количество эритроцитов в крови нетелей опытных групп оказалось ниже, по сравнению с контролем, на 12,4 и 12,6 %, гемоглобина – на 13,4 и 12,2 %, лейкоцитов – на 62,3 и 56,9 %, палочкоядерных нейтрофилов – на 5,5 и 6,4 % и сегментоядерных нейтрофилов – на 12,1 и 11,9 %, то моноцитов, наоборот, выше – на 0,29 и 0,33 %, эозинофилов – в 1,6 и 2,1 раза и лимфоцитов – на 16,7 и 16,5 %.

Применение биопрепаратов сглаживает негативные изменения белкового обмена, с незначительным снижением уровня общего белка и повышением глобулиновой фракции белка, особенно гамма-глобулинов – на 3,6 и 4,2 % Установлено снижение активности ферментов переаминирования АсАТ и АлАТ по сравнению с контролем.

Использование биопрепаратов снижает действие стрессоров на клеточные и гуморальные факторы неспецифической резистентности организма животных

опытных групп (табл. 4). У них в течение 10 дней восстанавливаются показатели неспецифической резистентности и сокраща-

ется длительность адаптации к воздействию неблагоприятных факторов при перевозке.

Таблица 4 – Неспецифическая резистентность организма нетелей

Показатель	Сроки исследования	Группа животных		
		контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Бактерицидная активность, %	до вывоза	61,0±0,87	60,4±0,84	61,7±0,77
	1 день завоза	33,6±1,03	46,7±1,04*	48,1±1,29*
	5 день завоза	43,8±1,23	52,3±1,23*	53,2±2,32*
	10 день завоза	59,9±1,56	59,8±1,34	60,4±1,87
Фагоцитарная активность, %	до вывоза	58,0±1,70	58,2±1,07	58,8±1,83
	1 день завоза	31,8±2,15	47,3±1,85*	47,6±1,78*
	5 день завоза	42,6±1,63	52,6±1,23*	52,3±1,36*
	10 день завоза	55,6±2,24	57,6±1,56	58,2±1,58
Фагоцитарный индекс	до вывоза	6,4±0,51	7,2±0,37	7,4±0,24
	1 день завоза	3,8±0,32	5,8±0,45*	5,8±0,37*
	5 день завоза	5,6±0,45	6,2±0,48*	6,4±0,46*
	10 день завоза	6,2±0,63	7,0±0,52	7,2±0,52
Лизоцимная активность, %	до вывоза	23,3±0,72	23,0±0,87	23,1±0,77
	1 день завоза	12,2±0,76	20,4±0,97*	19,4±0,86*
	5 день завоза	16,3±1,32	22,5±1,2*	21,2±1,13*
	10 день завоза	21,8±1,12	23,4±1,0	22,9±0,92
Иммуноглобулины, мг/мл	до вывоза	24,2±0,99	23,5±0,50	25,2±1,20
	1 день завоза	15,2±1,01	19,2±0,87*	20,0±1,44*
	5 день завоза	18,3±1,23	21,5±1,12*	22,3±1,53*
	10 день завоза	22,5±1,56	24,6±1,32	25,4±1,32

* P<0,05-0,01

Таблица 5 – Воспроизводительные качества и живая масса животных

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Количество животных	10	10	10
Возраст плодотворного осеменения, мес.	19,45±0,41	18,1±0,35	17,92±0,30
Живая масса телок при первом осеменении, кг	396,5±9,10	390,3±8,40	386,7±8,70
Продолжительность стельности, сут	285,4±2,01	289,1±2,13	287,4±2,17
Возраст первого отела, мес.	28,7±0,37	27,7±0,32	27,5±0,33
Индекс осеменения	2,7±0,44	1,9±0,27*	1,4±0,21**
Сервис-период, сут	111,3±3,96	102,5±3,12	99,1±2,98
Оплодотворилось телок:			
в первую охоту	3	5	6
во вторую охоту	4	4	4
в третью охоту	3	1	-

Показатели воспроизводительных качеств нетелей подопытных групп представлены в табл. 5.

На фоне применения биопрепаратов установлено улучшение воспроизводительных качеств нетелей 1-й и 2-й опыт-

ных групп: укорачивался возраст плодотворного осеменения на 1,35 и 1,53 мес., возраст первого отела – на 1,0 и 1,2 мес., индекс осеменения – в 1,42 и 1,93 раза, сервис-период – на 8,8 и 12,2 сут. и повышалась оплодотворяемость в 1 охоту в 1,7 и 2,0 раза ($P < 0,05-0,01$), нежели в контроле.

Биопрепараты PS-7 и Prevention-N-C способствуют наиболее полной реализации биоресурсного потенциала продуктивных качеств нетелей импортной селекции. Первотелки 1-й и 2-й опытных групп превосходили сверстниц контрольной группы по надою за 305 дней лактации на 109 и 125 кг или на 1,71 и 1,96 % ($P < 0,05$), массовой доле жира в молоке на 0,16 и 0,27 % и содержанию белка – на 0,04 и 0,07 %.

На фоне профилактики транспортного стресса импортируемых нетелей биопрепаратами PS-7 и Prevention-N-C установлено улучшение физико-химических показателей молока первотелок, и они отвечали требованиям ГОСТов.

Заключение. Таким образом, биопрепараты PS-7 и Prevention-N-C профилактуют транспортный стресс нетелей и обеспечивают наиболее полную реализацию биоресурсного потенциала воспроизводительных и продуктивных качеств первотелок, за счет избирательной мобилизации симпатoadреналовой, серотонин и гистаминергической систем организма, морфологического и биохимического профилей крови, активности ферментов переаминирования и факторов неспецифической резистентности, при более выраженном соответствующем эффекте Prevention-N-C.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Герасимова, Н.И. Воспроизводительные и продуктивные качества черно-пестрого скота на фоне иммунокоррекции / Н.И. Герасимова, В.Г. Семенов // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА.- Чебоксары, 2016.- С. 272-276.

2. Дементьев, Е.П. Современные проблемы зоогигиены и пути их решения / Е.П. Дементьев, В.Г. Тюрин // «30 лет кафедре зоогигиены, эпизоотологии и основ ветеринарии»: Сб. науч. тр.- Уфа, 2000.- С.24-28.

3. Карамаяев, С.В. Адаптационные особенности молочных пород скота / С.В. Карамаяев, Г.М. Топурия, Л.Н. Бакаева, Е.А. Китаев, А.С. Карамаяева, А.В. Коровин // Монография.- Самара, 2013.- 195 с.

4. Мударисов, Р.М. Экстерьерно-конституциональные и хозяйственно-биологические особенности коров голштинской породы / Р.М. Мударисов, Г.Р. Ахметзянова, В.Г. Семенов // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК: мат. междунар. науч.-практ. конф.- Чебоксары, 2015.- С.449-454.

5. Мысик, А.Т. Потенциал племенной базы импортного молочного скота в Российской Федерации / А.Т. Мысик // Зоотехния.- 2013. -№ 1.- С.2-6.

6. Никитин, Д.А. Эмбриотоксические и тератогенные свойства иммунокорректирующего препарата ПС-6 / Д.А. Никитин, В.Г. Семенов // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии».- М.: ГНУ ВНИИВСГЭ РАСХН. - 2012.- № 1(7).- С.83-85.

7. Петрянкин, Ф.П. Влияние иммунотропных препаратов на нейромедиаторы лимфоидных клеток крови телят при транспортировке / Ф.П. Петрянкин, В.Г. Семенов, И.В. Царевский, А.В. Волков // Фундаментальные исследования.- 2015.- №2.- Ч.2.- С. 281-284.

8. Петрянкин, Ф.П. Полисахариды – как стимуляторы иммунитета / Ф.П. Петрянкин // Роль высшей школы в реализации проекта «Живое мышление – стратегия Чувашии»: Мат. междунар. науч.-практ. конф.- Чебоксары, 2010.- С.160-164.

9. Семенов, В.Г. Улучшение воспроизводительных и продуктивных качеств черно-пестрого скота в обеспечении импортозамещения / В.Г. Семенов, Н.И.

Герасимова // Современные проблемы науки и образования.- 2015.- № 3.

10. Семенов, В.Г. Механизмы действия стресс-факторов разных сил на внутреннюю среду организма животных / В.Г. Семенов, Ф.П. Петрянкин, Д.А. Никитин, А.В. Волков // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА.- Чебоксары, 2016.- С. 317-321.

11. Семенов, В.Г. Неспецифическая устойчивость организма животных к стресс-факторам / В.Г. Семенов, Д.А. Никитин, А.В. Волков, К.В. Захарова // Экология родного края: проблемы и пути их решения: мат. XII всерос. науч.-практ. конф в рамках Форума «ЭкоКиров-2017».- Киров, 2017.- С. 233-237.

12. Семенов, В.Г. Реализация воспроизводительных и продуктивных качеств

крупного рогатого скота / В.Г. Семенов, Н.И. Герасимова, А.В. Волков, А.В. Лопатников // Рациональное природопользование и социально-экономическое развитие сельских территорий как основа эффективного функционирования АПК региона: мат. всерос. науч. практ. конф. с междунар. участ., посвящ. 80-летию со дня рождения заслуженного работника сельского хозяйства Российской Федерации, почетного гражданина Чувашской Республики Айдака Аркадия Павловича.- Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2017.- С.314-319.

13. Софронов, В.Г. Применение биологического стимулятора «Униветселл» для коррекции обмена веществ у коров и профилактики диспепсии телят / В.Г. Софронов, У.З. Ибрагимов, Р.Х. Гадзаонов, Ф.Н. Чеходариди // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2011. - Т.205. - С.200-206.

К ПРОБЛЕМЕ РЕАЛИЗАЦИИ АДАПТИВНЫХ И ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ИМПОРТИРУЕМЫХ НЕТЕЛЕЙ

Волков А.В., Семенов В.Г., Тихонов А.С., Алтынова Н.В., Никитин Д.А.

Резюме

Раскрыты закономерности избирательной мобилизации симпатoadреналовой, серотонин- и гистаминергической систем организма, морфологического и биохимического профилей крови, активности ферментов переаминирования и факторов неспецифической резистентности на фоне применения биопрепаратов, направленных на профилактику транспортного стресса и реализацию биоресурсного потенциала импортируемых нетелей к прессингу экологических и технологических стресс-факторов. Внутримышечная инъекция транспортируемым животным препаратов PS-7 и Prevention-N-C снижала концентрацию катехоламинов в компонентах крови животных 1-й и 2-й опытных групп на 7,2-16,5% и 10,9-19,1% и гистамина на 1,3-4,3% и 2,6-4,1% по сравнению с контролем и, наоборот, повышала концентрацию серотонина на 2,2-4,1% и 2,6-5,5 % ($P < 0,01-0,001$).

На фоне применения биопрепаратов установлено улучшение воспроизводительных качеств нетелей 1-й и 2-й опытных групп, укорачивался возраст плодотворного осеменения на 1,35 и 1,53 мес., возраст первого отела – на 1,0 и 1,2 мес., индекс осеменения – в 1,42 и 1,93 раза, сервис-период – на 8,8 и 12,2 сут. и повышалась оплодотворяемость в 1 охоту в 1,7 и 2,0 раза ($P < 0,05-0,01$), нежели в контроле. Первотелки 1-й и 2-й опытных групп превосходили сверстниц контрольной группы по надою за 305 дней лактации на 109 и 125 кг или на 1,71 и 1,96 % ($P < 0,05$), массовой доле жира в молоке на 0,16 и 0,27 % и содержанию белка – на 0,04 и 0,07 %. На фоне профилактики транспортного стресса импортируемых нетелей биопрепаратами PS-7 и Prevention-N-C установлено улучшение физико-химических показателей молока первотелок, и они отвечали требованиям ГОСТов.

TO THE PROBLEM OF REALIZATION OF ADAPTIVE AND PRODUCTIVE QUALITIES OF THE IMPORTED HEIFERS

Volkov A.V., Semenov V.G., Tikhonov A.S., Altynova N.V., Nikitin D.A.
Summary

Regularities of selective mobilization simpato-adrenal, serotonin - and gistaminergic the systems of an organism, morphological and biochemical profiles of blood, activity of enzymes of reamination and factors of a nonspecific rezistenost against the background of application of the biological products directed to prevention of a transport stress and realization of bioresource potential of the imported heifers to pressure ecological and technological a stress factors are disclosed. The intramuscular injection the transported animal of the medicines PS-7 and Prevention-N-S reduced concentration of catecholamines in components of blood of animal 1st and 2nd skilled groups by 7,2-16,5% and 10,9-19,1% and a histamine for 1,3-4,3% and 2,6-4,1% in comparison with control and, on the contrary, increased concentration of serotonin for 2,2-4,1% and 2,6-5,5% ($P < 0,01-0,001$).

Against the background of application of biological products improvement of reproductive qualities of heifers of the 1st and 2nd skilled groups is established, the age of fruitful insemination for 1,35 and 1,53 months, age of the first otel – for 1,0 and 1,2 months, the index of insemination – in 1,42 and 1,93 times, service period – was reduced by 8,8 and 12,2 days and the oplodotvoryaemost in 1 hunting in 1,7 and 2,0 times ($P < 0,05-0,01$), than in control raised. Firstcalf heifers of the 1st and 2nd skilled groups surpassed contemporaries of control group on milk yield in 305 days of a lactation on 109 and 125 kg or for 1,71 and 1,96% ($P < 0,05$), a mass fraction of fat in milk for 0,16 and 0,27% and to protein content – for 0,04 and 0,07%. Against the background of prevention of a transport stress imported нетелей by biological products of PS-7 and Prevention-N-S improvement of physical and chemical indicators of milk of firstcalf heifers is established, and they met the requirements of state standard specifications.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-51-58

УДК 619:577.1

ОЦЕНКА БЕЛКОВОГО, АЗОТИСТОГО И ЛИПИДНОГО МЕТАБОЛИЗМА ПО АНАЛИЗАМ КРОВИ У МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ОВЕЦ И АРХАРА РАЗНЫХ ПОКОЛЕНИЙ И ПОЛОВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

Волнин А.А. – мл. науч. сотр., ***Зайцев С.Ю.** – д.б.н., профессор, **Багиров В.А.** – д.б.н., профессор, чл.-корр. РАН, **Боголюбова Н.В.** – к.б.н., **Рыков Р.А.** - ст. науч. сотр., **Зиновьева Н.А.** – д.б.н., профессор, академик РАН

ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»
*ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

Ключевые слова: Межвидовая гибридизация, гибриды овцы и архара, физиолого-биохимический статус, анализ крови.

Key words: Interspecific hybridization, hybrids of sheep and argali, physiological-biochemical status, blood analysis.

Межвидовая гибридизация домашних овец (*ovis aries*) с дикими сородичами, в частности с архаром (*ovis ammon*) - пер-

спективное направление сельскохозяйственной науки и практики. Вовлечение генетических ресурсов дикой фауны в се-

лекционный процесс является одним из способов повышения продуктивности животноводства, нутриентного разнообразия и качества продукции [1]. Гибридизация близкородственных видов позволяет обогатить генофонд пород домашних овец и может быть использована в качестве эффективного метода реконструкции и восстановления исчезающих представителей фауны [1].

Дикие животные (в том числе архар) обладают высокой естественной резистентностью, а также устойчивы к заболеваниям, которым подвержены их культурные сородичи, например, к заболеваниям органов дыхания: микоплазмозу и плевропневмонии [5,6]. Важной особенностью диких полорогих является устойчивость к низкому содержанию микроэлементов в рационе, в отличие от домашних овец, значительно более склонных к патологическим состояниям, вызванным дефицитом микроэлементов [11].

Потомство, полученное от скрещивания архара и домашних овец, может наследовать резистентность к некоторым распространенным заболеваниям овец и другие адаптивные черты, характерные для дикого архара, такие как устойчивость к холоду, быстрый рост, повышенная мышечная масса по сравнению с чистопородными домашними сородичами. Мясо, полученное от гибридных животных, отличается более низким содержанием жира, по сравнению с домашними овцами.

Изучению физиологических и биохимических особенностей межвидовых гибридов овец и архара уделяется большое внимание. Наиболее активно исследования в этой области ведутся в Российской Федерации и в КНР. Изучены клинко-биохимические показатели крови у растущего молодняка [6] и овцематок в сухостойный период [4], в период лактации (показатели минерального обмена) [3] и при синхронизации эструса. Подробно рассмотрены биологические параметры пищеварительных и обменных процессов у гибридных животных [2], изучены особенности жирнокислотного состава мяса [7], аминокис-

лотного и минерального состава молока межвидовых гибридов. Также изучены биохимические и физиологические особенности крови дикого архара, в том числе в сравнении с домашними овцами, а также межвидовыми гибридами овец и архара первого поколения.

На морфологические и биохимические показатели крови сельскохозяйственных животных оказывают влияние генетические и негенетические факторы. Известно о существовании породных особенностей клинко-биохимического профиля овец [9]. Также утверждается о наличии у овец половозрастных особенностей биохимических показателей крови, которые, в свою очередь, связаны с массой тела и зависят от условий кормления и содержания, сезона года, экологических особенностей местности и породных особенностей [10, 8]. Следовательно, исключив влияние прочих факторов и сравнив половозрастные особенности биохимического профиля у животных с разным генотипом, можно сделать вывод о влиянии генетических факторов на особенности метаболизма овец.

Целью данной работы изучение различий в уровне метаболитов сыворотки крови у овцематок и молодняка (ярок и баранов) межвидовых гибридов овец и архара и у чистопородных овец

Материал и методы исследований. Исследование проведено на группах овцематок романовской породы (n=16), межвидовых гибридов романовских овец и архара второго (n=12) и третьего (n=16) поколения в сухостойный период; а также на группах молодняка в возрасте 5 месяцев – ярок (n=5 для каждой группы) и баранов (n=4 для каждой группы) в том числе на чистопородных романовских, гибридах второго поколения, а также на гибридах, полученных посредством инбридинга второго и третьего поколения ($\text{♀F3} \times \text{♂F2}$).

Животные были подобраны по принципу аналогов, клинически здоровы, не подвергались лечению, содержались в одинаковых условиях и получали одинаковый рацион.

Биохимические показатели определяли в сыворотке крови с помощью биохимического анализатора ChemWell (Awareness technology, США) с использованием наборов реактивов Analyticon, Германия (общий белок, альбумины, креатинин, АЛТ, АСТ,); Spinreact, Испания (мочевина, триацилглицеролы (ТАГ), холестерин). Результаты представлены в виде среднего значения и стандартной ошибки; для оценки значимости различий между группами использовали дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса и медианный тест. Значимость половозрастных различий оценивали по критерию

Манна-Уитни. Расчёты выполнены с использованием программы Statistica 7 (StatSoft, США).

Результаты исследований. В данном исследовании изучены показатели белкового, азотистого и липидного обмена в сыворотке крови у овцематок второго и третьего поколения в сухостойный период, а также у молодняка второго поколения и гибридных животных, полученных посредством инбридинга второго и третьего поколения, в сравнении с чистопородными аналогами. Результаты исследования, проведенного на овцематках, приведены в табл.1.

Таблица 1 - Показатели белкового, азотистого и липидного обмена в сыворотке крови у чистопородных и гибридных овцематок

Показатели	Группы		
	1-романовская порода	2-гибриды второго поколения	3-гибриды третьего поколения
n	16	12	16
Общий белок, г/л	86,2±1,4** ^{2,3}	79,7±1,2	82,54±1,01
Альбумин, г/л	32,57±0,45	32,25±0,45	32,76±0,43
Глобулин, г/л	53,6±1,6** ^{2,3}	47,42±0,9	49,78±1,12
А/Г	0,61±0,02	0,68±0,04* ¹	0,65±0,01
Мочевина, ммоль/л	8,4±0,33	8,97±0,41	8,47±0,33
Креатинин, мкмоль/л	70,1±3,7	67,9±3,6	66,2±2,2
АЛТ, МЕ/л	18,95±1,14	23,07±1,14* ¹	20,93±0,99
АСТ, МЕ/л	100,3±12,4	104,0±4,9	100,3±3,7
ТАГ, ммоль/л	0,86±0,03	0,87±0,01	0,84±0,01
Холестерин, ммоль/л	3,03±0,08	2,82±0,06	2,89±0,08

Примечания: здесь и далее в таблицах: *P<0,05, **P<0,01 по критерию Краскела-Уоллиса и медианному тесту в сравнении с другими группами (номер сравниваемой группы обозначен верхним индексом)

Концентрация общего белка и глобулинов была выше в группе романовских овец по сравнению с животными второго и третьего поколения (P<0,01). Отношение альбуминов к глобулинам было выше у гибридных животных второго поколения (P<0,05) по сравнению с чистопородными животными. По концентрации мочевины, креатинина и активности АСТ не установлено существенных межгрупповых различий. Активность АЛТ была выше у гибридных овцематок второго поколения (P<0,05). По концентрации ТАГ и холесте-

рина значимых межгрупповых различий не выявлено.

В табл. 2 и 3 приведены данные по показателям белкового, азотистого и липидного обмена в сыворотке крови у гибридного молодняка (ярок и баранов) второго поколения, а также у гибридов, полученных путем инбридинга ♀F3×♂F2 в возрасте 5 месяцев, в сравнении с чистопородными романовскими ярками и баранами. В группах ярок статистически значимые различия были зафиксированы по концентрации общего белка (креатинина)

ТАГ и активности АСТ. Общий белок выше в группах романовских и инбредных ярок, по сравнению с гибридами второго поколения ($P<0,05$). У чистопородных романовских овец более высокая активность АСТ по сравнению с гибридными ярками как второго поколения, так и F3×F2 ($P<0,05$). Концентрация креатинина была выше в группе инбредных ярок по сравне-

нию с романовскими и ярками второго поколения ($P<0,05$). У ярок межвидового гибрида F3×F2 выявлена более высокая концентрация ТАГ по сравнению с чистопородными аналогами и гибридами второго поколения ($P<0,01$).

По концентрации холестерина не выявлено существенных межгрупповых различий.

Таблица 2 - Показатели белкового, азотистого и липидного обмена в сыворотке крови у чистопородных и гибридных ярок

Показатели	Группы		
	1-романовская порода	2-гибриды второго поколения	3-гибриды ♀F3×♂F2
n	5	5	5
Общий белок, г/л	75,8±2,3*	70,92±0,8	73,59±1,11*
Альбумин, г/л	31,26±0,53	30,35±1,00	32,35±0,61
Глобулин, г/л	44,5±2,7	40,6±0,7	41,24±1,04
А/Г	0,7±0,04	0,75±0,03	0,78±0,02
Мочевина, ммоль/л	8,36±0,34	7,89±0,33	8,16±0,27
Креатинин, мкмоль/л	57,2±4,8	60,95±4,0	70,1±4,2*
АЛТ, МЕ/л	13,2±0,89	12,8±0,7	13,35±0,97
АСТ, МЕ/л	99,0±4,5*	85,3±2,2	86,0±2,8
ТАГ, ммоль/л	0,96±0,02	0,9±0,02	1,07±0,05**
Холестерин, ммоль/л	2,87±0,25	2,91±0,12	3,15±0,13

У чистопородных романовских баранов выявлена более высокая концентрация

альбуминов ($P<0,05$) по сравнению с баранами-гибридами (табл.3).

Таблица 3 - Показатели белкового и азотистого обмена в сыворотке крови у чистопородных и гибридных баранов

Показатели	Группы		
	1-романовская порода	2-гибриды второго поколения	3-гибриды ♀F3×♂F2
n	4	4	4
Общ белок, г/л	76,0±2,3	72,8±1,9	72,1±1,1
Альбумин, г/л	31,37±0,14* ^{2,3}	28,8±0,99	28,8±1,09
Глобулин, г/л	44,7±2,2	43,95±2,0	43,3±1,0
А/Г	0,7±0,03	0,65±0,04	0,66±0,03
Мочевина, ммоль/л	7,72±0,4	6,98±0,63	7,29±0,66
Креатинин, мкмоль/л	55,8±4,7	65,3±3,7	60,2±5,0
АЛТ, МЕ/л	10,4±1,1	11,7±1,0	12,0±1,3
АСТ, МЕ/л	93,5±8,9	80,6±4,6	89,6±5,5
ТАГ, ммоль/л	0,82±0,02	0,9±0,01	0,86±0,02
Холестерин, мкмоль/л	2,28±0,06* ^{3?}	2,32±0,05* ^{3?}	2,17±0,17

Уровень креатинина выше в группе баранов второго поколения по сравнению с чистопородными животными ($P < 0,05$). У баранов не наблюдалось различий по концентрации ТАГ, в то время как по концентрации холестерина отмечены различия между группами – у чистопородных романовских баранов и гибридов второго поколения более высокая концентрация холестерина, по сравнению с гибридами F3×F2 ($P < 0,01$). У молодняка романовской породы половые различия зафиксированы по показателям концентрации ТАГ и холестерина ($P < 0,05$) – более высокий уровень данных метаболитов у ярок по сравнению с баранами; в то время как у молодняка второго поколения такие различия зафиксированы лишь по концентрации холестерина (выше у ярок, $P < 0,05$); а у инбредного молодняка – по концентрации ТАГ (выше у ярок, $P < 0,05$). Выявленные межгрупповые различия свидетельствует о влиянии межвидовой гибридизации с архаром на липидный, белковый и азотистый метаболизм у молодняка. Возрастные различия между группами ярок и овцематок романовской породы установлены по концентрации общего белка ($P < 0,01$), глобулинов, ТАГ ($P < 0,05$), активности АЛТ ($P < 0,01$). В свою очередь между гибридными ярками и овцематками второго поколения отмечена разница по содержанию общего белка, глобулинов ($P < 0,01$), холестерина ($P < 0,05$), активности АЛТ ($P < 0,01$) и АСТ ($P < 0,05$). Значение коэффициента А/Г выше в группах молодых животных по сравнению с маточным поголовьем ($P < 0,05$) у межвидовых гибридов второго поколения. Установленные возрастные особенности свидетельствуют о наличии определённых различий в процессах липидного обмена; метаболизма белка и азота у гибридных животных по сравнению с чистопородными аналогами, хотя в целом выявленные сдвиги в изученных показателях находятся в интервале нормальных физиологических значений. В свою очередь, эти различия указывают на то, что межвидовая гибридизация с архаром

влияет на процессы белкового, азотистого и липидного обмена в организме овец. Показатели белкового, азотистого и липидного обменов играют важную роль для оценки физиолого-биохимического статуса животных. Установленные в данном исследовании половозрастные особенности согласуются с общепринятыми представлениями о влиянии таких факторов, как пол и возраст на биохимические показатели крови у овец. На протяжении жизни животных наблюдается увеличение уровня общего белка, уменьшение количества альбуминов и увеличение глобулинов с возрастом. Считается, что обмен белка у овцематок связан с физиологическим циклом – пополнением резервов организма в период после беременности и лактации, регенерацией ткани молочной железы, с этим механизмом связана мобилизация белка, при этом основным источником мобилизованных аминокислот являются скелетные мышцы [8]. У молодых животных метаболизм белка в большей степени связан с интенсивностью роста и развития организма, приростом мышечной ткани. В данном случае у овцематок зафиксированы более высокие значения концентрации общего белка, глобулинов и активности ферментов переаминирования, в то время как у ярок наблюдается более высокое соотношение альбуминов и глобулинов, что указывает на преобладание регенеративных процессов в организме взрослых животных и на активный рост и развитие организма у молодняка. Данная закономерность подтверждается результатами исследования метаболитов липидного обмена – уровень этих метаболитов выше у ярок.

Считается, что уровень ТАГ, холестерина и показатели белкового обмена у овцематок зависит от стадии репродуктивного цикла и условий кормления. Значение коэффициента А/Г было выше в группе гибридных овцематок второго поколения, в сравнении с чистопородными. Уровень показателей липидного обмена в крови ягнят связан с морфофункциональными перестройками в организме во время роста

и развития и обусловлены их породной принадлежностью. Различия в уровне метаболитов липидного обмена, зафиксированные между ярками и баранами одного возраста, указывают на наличие определённых различий в процессах роста и развития, обусловленных полом животных. Так, у ярок происходит более интенсивное формирование подкожной жировой ткани, обусловленное специфическим действием половых гормонов, что отражается в показателях ТАГ и холестерина в крови. В данном исследовании у чистопородных животных в большинстве случаев отмечается более высокий уровень общего белка и белковых фракций (преимущественно глобулинов). Значение коэффициента А/Г было выше в группе гибридных овцематок второго поколения, в сравнении с чистопородными. Вставлено выше. Это может свидетельствовать о том, что в организме гибридных овец, по сравнению с чистопородными, белок активнее вовлекается в ассимиляционные процессы, при этом наблюдается повышение содержания альбуминовых фракций относительно глобулиновых, так как альбумины выполняют роль структурных белков и обеспечивают регенерационные преобразования тканей, рост и развитие организма. Повышенная активность АЛТ у овцематок второго поколения относительно других групп животных, возможно, является следствием интродукции архара в селекционный процесс и отражает влияние межвидовой гибридизации на данный показатель у этой группы животных. У гибридных баранов второго поколения и инбредных ярок наблюдалась повышенная концентрация креатинина, по сравнению с чистопородными романовскими и инбредными баранами и ярками второго поколения соответственно. Креатинин образуется в мышечной ткани из креатина в ходе неферментативной реакции (самопроизвольно) как минорный конечный продукт азотистого обмена, он не может использоваться в организме и выводится почками, поэтому уровень креатинина в крови в ос-

новном отражает относительную массу скелетных мышц в теле животного. Отсутствие выраженных различий по концентрации креатинина свидетельствуют об отсутствии негативного влияния межвидовой гибридизации с архаром на процессы роста мышечной ткани.

Заключение. Полученные в проведенном исследовании данные свидетельствуют о влиянии межвидовой гибридизации с архаром на некоторые показатели липидного, белкового и азотистого обмена у гибридных овцематок. Выявлены определённые различия в возрастной динамике этих показателей у гибридного молодняка по сравнению с чистопородными аналогами. В целом же, у гибридных животных не выявлено существенных отклонений в индексах физиолого-биохимического статуса; изученные показатели крови находятся в интервале нормальных физиологических значений и согласуются с имеющимися данными о влиянии пола и возраста у чистопородных овец. Установленные интервальные значения показателей белкового, азотистого и липидного обмена в крови могут быть использованы в дальнейших исследованиях по получению продуктивных межвидовых гибридов овец с целью оценки и контроля их физиолого-биохимического статуса.

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (проект № 14-36-00039).

ЛИТЕРАТУРА

1. Багиров В.А., Эрнст Л.К., Насибов Ш.Н., Кленовицкий П.М., Иолчиев Б.С., Зиновьева Н.А. Сохранение биоразнообразия животного мира и использование отдаленной гибридизации в животноводстве // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 7. – С. 54-56.
2. Боголюбова Н.В., Романов В.Н., Девяткин В.А., Гусев И.В., Багиров В.А., Зиновьева Н.А. Биологические параметры пищеварительных и обменных процессов у межвидовых гибридов домашней овцы (*ovis aries*) и архара (*ovis ammon polii*) // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51. – № 4. – С. 500-508.

3. Волнин А.А., Багиров В.А., Зайцев С.Ю., Гусев И.В., Рыков Р.А., Зиновьева Н.А. Исследование биохимического профиля межвидовых гибридов овец и архара // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. – № 3. – С. 84-91.
4. Волнин А.А., Шералиев Ф.Д., Зайцев С.Ю., Багиров В.А., Зиновьева Н.А. Определение меди и селена в молоке овцематок межвидовых гибридов овец и архара второго и третьего поколения // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. – № 11. – С. 77-83.
5. Эрнст Л.К., Зиновьева Н.А. Биологические проблемы животноводства в XXI веке. – М.: РАСХН, 2008. – 508 с.
6. Bagirov V.A., Iolchiev B.S., Dvalishvili V.G., Gusev I.V., Deniskova T.E., GladyrE.A., Zinovieva N.A. Effect of introgression of Argali blood on growth and metabolic profiles of Romanov breed lambs // In: Thes. 66th Ann. Meet. Europ. Fed. Anim. Sci. (EAAP). – Warsaw, 2015. – Vol. 21. – P. 515.
7. Bagirov V. A., Zaitsev S. Yr., Chernukha I. M., Zinovieva N. A. Comparative study of the fatty acid composition of lipids in the raw meat samples obtained from hybrid sheep // FEBS Journal. – 2016. – Vol. 363.– P.115. DOI: 10.1111/febs.13808.
8. Mabruka S. Effect of gender on some plasma biochemical parameters of sheep from Southern Al Jabal Al Akhdar in Libya // J. Amer. Sci. – 2014. – Vol. 10. – No. 8. – P. 74-77
9. Oramari R., Bamerny A., Zebari H. Factors affecting some hematology and serum biochemical parameters in three indigenous sheep breeds // Advances in Life Science and Technology. – 2014. – Vol. 21. – P. 56-62.
10. Piccione G., Caola G., Giannetto C., Grasso F., Runzo S. C., Zumbo A., Pennisi P. Selected biochemical serum parameters in ewes during pregnancy, post-parturition, lactation and dry period // Anim. Sci. Pap. Rep. – 2009. – Vol. 27. – P. 321-330.
11. Poppenga R.H., Ramsey J., Gonzales B.J., Johnson C.K. Reference intervals for mineral concentrations in whole blood and serum of bighorn sheep (*Ovis canadensis*) in California // Journal of Veterinary Diagnostic Investigation. – 2012. – Vol. 24. – No. 3. – P. 531-538.

ОЦЕНКА БЕЛКОВОГО, АЗОТИСТОГО И ЛИПИДНОГО МЕТАБОЛИЗМА ПО АНАЛИЗАМ КРОВИ У МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ОВЕЦ И АРХАРА РАЗНЫХ ПОКОЛЕНИЙ И ПОЛОВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

Волнин А.А., Зайцев С.Ю., Багиров В.А., Боголюбова Н.В., Рыков Р.А., Зиновьева Н.А.
Резюме

Межвидовая гибридизация домашних овец (*ovis aries*) с дикими сородичами, в частности с архаром (*ovis ammon*), – перспективное направление сельскохозяйственной науки и практики. Цель исследования – изучение половозрастных и генотипически обусловленных различий в биохимическом составе сыворотки крови у овцематок и молодняка (ярок и баранов) межвидовых гибридов овец и архара и у чистопородных овец. В группе романовских овцематок концентрация общего белка и глобулинов была выше по сравнению с животными второго и третьего поколения ($P < 0,01$). Активность АЛТ выше у гибридных овцематок второго поколения ($P < 0,05$). В группах романовских и инбредных ярок уровень общего белка выше, по сравнению с гибридами второго поколения ($P < 0,05$). У чистопородных романовских овец отмечена более высокая активность АСТ по сравнению с гибридными ярками второго поколения и гибридами F3×F2 ($P < 0,05$). У ярок межвидового гибрида F3×F2 более высокая концентрация триацилглицеролов по сравнению с чистопородными аналогами и гибридами второго поколения ($P < 0,01$). У чистопородных романовских баранов более высокая концентрация альбуминов ($P < 0,05$) по сравнению с инбредными баранами. У чистопородных романовских баранов и гибридов второго

поколения более высокая концентрация холестерина по сравнению с гибридами F3×F2 (P<0,01). Возрастные различия между группами ярок и овцематок романовской породы установлены по концентрации общего белка (P<0,01), глобулинов, триацилглицеролов (P<0,05), активности АЛТ (P<0,01). Между гибридными ярками и овцематками второго поколения отмечена разница по содержанию общего белка, глобулинов (P<0,01), холестерина (P<0,05), активности АЛТ (P<0,01) и АСТ (P<0,05). Таким образом, у гибридных животных не выявлено существенных отклонений в индексах физиолого-биохимического статуса, изученные показатели крови находятся в интервале нормальных физиологических значений и согласуются с имеющимися данными о влиянии пола и возраста у чистопородных овец. Установленные значения показателей крови могут быть использованы для оценки белкового, азотистого и липидного обмена, а также - в дальнейших исследованиях по получению продуктивных межвидовых гибридов овец с целью оценки и контроля их физиолого-биохимического статуса.

ASSESSMENT OF PROTEIN, NITROGEN AND LIPID METABOLISM BY BLOOD ANALYSIS OF THE INTERSPECIFIC HYBRIDES OF SHEEP AND ARGALI OF DIFFERENT GENERATIONS AND GENDER-AGE GROUPS

Volnin A.A., Zaitsev S.Yu., Bagirov V.A., Bogolyubova N.V., Rykov R.A., Zinoviyeva N.A.
Summary

Interspecific hybridization of domestic sheep (*ovis aries*) with wild relatives, in particular argali (*ovis ammon*), is a promising area of agricultural science and practice. The aim of this work was to study the differences in the biochemical composition of blood serum in ewes and young sheep of interspecies hybrids of sheep and argali and in purebred Romanov sheep due to gender and age specific characteristics. In the group of Romanov female lambs, the concentration of total protein and globulins was higher than in animals of the second and third generation (P<0.01). ALT activity is higher in second-generation hybrid ewes (P<0.05). In groups of Romanov and inbred female lambs, the level of total protein is higher, compared to the second-generation hybrids (P<0.05). The purebred Romanov sheeps have higher AST activity compared to the second generation female lambs hybrids and F3×F2 hybrids (P<0.05). The female lambs of the interspecies F3×F2 hybrid have a higher concentration of triacylglycerols than the purebred analogs and hybrids of the second generation (P<0.01). Purebred Romanov male lambs had a higher concentration of albumin (P <0.05) compared to inbred male lambs. Cholesterol concentration in pure-breed Romanov male lambs and in second-generation hybrids was higher compared to F3×F2 hybrids (P<0.01). Age differences between the groups of female lambs and ewes of the Romanov breed are determined by the concentration of total protein (P <0.01), globulins, triacylglycerols (P<0.05), ALT activity (P<0.01). The differences in the content of total protein, globulins (P<0.01), cholesterol (P<0.05), ALT activity (P<0.01) and AST (P<0.05) were noted between hybrid female lambs and second-generation ewes. Thus, the hybrid animals showed no significant deviations in indices of physiological-biochemical status, the blood indices studied are in the range of normal physiological values and are consistent with the available data on the effect of sex and age in purebred sheep. The established values of the blood indices can be used of estimation of the protein, nitrogen and lipid metabolism, as well as in the further studies in order to assess and control physiological and biochemical status of interspecific hybrids.

МИКРОСТРУКТУРА ГИПОФИЗА И ЯИЧНИКА В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ У НОВОРОЖДЕННЫХ ОВЕЦ ДАГЕСТАНСКОЙ ГОРНОЙ ПОРОДЫ

Гаджиев Н.М.-Ш. – аспирант, Хасаев А.Н. – к.в.н., доцент

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: Микроструктура, овцы, гипофиз, яичники, гонадотропоциты, текоциты, фолликул.

Keywords: Microstructure, sheep, pituitary gland, ovaries, gonadotropocytes, tecocytes, follicle.

В современных условиях интенсивного развития сельского хозяйства, важнейшее место отводится дальнейшему увеличению производства продуктов животноводства. Важная роль в решении этой задачи принадлежит выполнению комплекса общехозяйственных мероприятий, предусматривающих создание необходимых условий содержания и кормления животных, а также специальных вопросов, к которым относятся выращивание здорового молодняка и своевременное включение его в репродуктивный процесс. [4;7;] Полученные данные по гистологическим изменениям половых желез парнокопытных животных, представляет несомненный интерес для современной морфологии, и является неотъемлемым объектом внимания клеточной биологии [1;2;3]. Анализ литературы показал, что работ, по изучению морфологии гипофиза и яичника довольно мало [6; 8]. Целью настоящей работы является изучение гистологической структуры передней доли гипофиза и яичника в допубертатный период овец дагестанской горной породы.

Материал и методы исследований. Материалом для исследования послужил гипофиз и яичник 1-10 дневных ягнят дагестанской горной породы. Для гистологического и гистохимического исследования материал фиксирован растворами Буэна, Ценкера, затем материал обезжировали в спиртах возрастающей консистенции и заливали в парафин. Парафиновые срезы толщиной 5-6 мкм изготавлива-

лись на ротационном микротоме и окрашивались гематоксилином и эозином; азановым методом по Гейдергайну. Гистохимическими методами определяли: гликоген (по Мак-Манусу); липиды (суданом черным В); аскорбиновая кислота (Д. Кисели 1962г). Для морфометрической обработки использованы срезы гипофиза и яичника, фиксированные в жидкости Буэна. Кариометрию производили с помощью цифровой окулярной камеры с лицензированным программным обеспечением AltamiStudio. Статистическую обработку полученных данных выполняли с помощью пакета программ Microsoft EXCEL, а также с использованием критерия Стьюдента (t), различия считали достоверными при $p < 0,05$. [5]

Результаты исследований. В допубертатный период развития гипофиз ягненка покрыт тонкой капсулой из волокнистой неоформленной соединительной ткани. От капсулы внутрь органа отходят нежные структуры соединительной ткани, которые и образуют строму органа. Гипофиз состоит из передней, промежуточной, туберальной, которые определяются как аденогипофиз, и задней доли нейрогипофиза. Передняя доля гипофиза построена из эпителия, между рядами, которых проходят тонкие прослойки соединительной ткани. Количественный состав аденоцитов передней доли гипофиза неодинаков. Вес гипофиза в среднем составляет $0,18 \pm 0,26$ грамма. По характеру восприятия гистохимические красителей, аденоциты подраз-

деляют на хромофобные и хромофильные. Хромофобы относят к малодифференцированным клеткам, в цитоплазме которых отсутствует грануляция. Это группа слабо окрашенных клеток, расположенных в центре тяжей, чаще всего, в виде небольших плотных групп. Хромофобы не имеют ярко выраженных клеточных границ. При окраске, они плохо окрашиваются красителями, цитоплазма часто в виде прозрачного ободка, ядра округлой формы, хроматин плотный. В одном поле зрения в среднем насчитывается $54,52 \pm 2,34$ клеток. Площадь ядер составляет $23,6 \pm 0,48$ мкм². Диаметр варьирует достаточно в широких пределах от 3,04 до 7,22 мкм, а в среднем составляет $6,76 \pm 0,17$ мкм.

Из хромофильных клеток выделяются, ацидофильные аденоциты, клетки округлой формы, рассеянные по всей поверхности железы, часто встречаются в виде скоплений. Количество ацидофильных клеток в одном поле зрения составляет $17,2 \pm 1,2$. Ядро небольших размеров, округлой формы, хроматин мелкозернистый. Диаметр ядер в среднем составляет $7,60 \pm 0,23$ мкм. Встречаются клетки с одним или двумя ядрышками.

Базофильные аденоциты - наиболее крупные из имеющихся здесь клеток, неравномерно распределены по всей паренхиме железы. В одном поле зрения количество базофилов в среднем равно $10,98 \pm 0,73$. Они имеют разнообразную форму и размеры, четко отграничены друг от друга. Цитоплазма базофильна, ядро крупное, расположено эксцентрично, хроматин мелкогранулирован. Диаметр ядер в среднем составляет $8,28 \pm 0,28$ мкм.

Гонадотропоциты - клетки округлой, реже овальной формы. При окраске альдегид-фуксин (по Дыбану), цитоплазма гонадотропоцитов принимает зеленоватый оттенок. Ядра крупные, округлой формы, часто прилегают к периферии клетки. Хроматин мелкогранулирован. Ядрышки отчетливо выделяются. Диаметр ядер в среднем составляет $8,10 \pm 0,19$ мкм. Количество их в новорожденном периоде на одном поле зрения составляет в

среднем, $5,7 \pm 2,11$ клеток. Гонадотропоциты обычно лежат одиночно, но могут образовать скопления из нескольких клеток, плотно прилегая к синусоидальным капиллярам. Одиночно расположенные гонадотропы часто встречаются на периферии железы. Эти клетки с ясными очертаниями границ цитоплазмы. Ядро округлое. Четко выделяются несколько ядрышек.

Снаружи капсула яичника новорожденного ягненка, покрывает поверхностный зачатковый эпителий, имеющий кубическую форму клеток, толщина которой составляет в среднем $2,68 \pm 0,30$ мкм. Белочная оболочка непосредственно прилегает к поверхностному эпителию, она состоит из более плотной соединительной ткани, характеризующейся значительным количеством коллагеновых волокон, и относительно малым числом клеточных элементов. В среднем размер яичника в новорожденный период составляет от $(0,60 \pm 0,05)$ до $(0,40 \pm 0,05)$ см. У новорожденных ягнят длина левого яичника в среднем $7,09 \pm 0,73$ мм, ширина – $3,66 \pm 0,34$ мм, толщина – $2,70 \pm 0,26$ мм; промеры правого яичника близки к показателям левого – $7,02 \pm 0,72$ мм, $3,62 \pm 0,38$ мм и $2,44 \pm 0,26$ мм, соответственно. Отмечаются основные вещества: корковое и мозговое. Корковое вещество без резких границ переходит в мозговое вещество. Он более объемистый, и занимает значительную площадь, по сравнению с мозговым веществом. При окраске азановым методом четко отделяются клеточные структуры основных веществ. Толщина коркового слоя у новорожденных особей – $99,7 \pm 9,61$ мкм, а мозгового – $91,5 \pm 9,31$ мкм. Основа того и другого вещества, сформирована из соединительной ткани. Для коркового вещества характерно содержание большого количества фолликулов, а для мозгового вещества крупных кровяных сосудов. Содержание клеток в коре яичника разнообразно. Под зачатковым эпителием сохранилось небольшое количество овоцитов, в стадии длительного роста или покоя, которые окружены

одним слоем плоских клеток. В корковом веществе первые дни жизни, большого развития достигают примордиальные фолликулы, захватывающие значительную часть яичника, где фолликулы тесно прилегают друг к другу, лежат как в отдельности, так и группами по 130 ± 5 штук. Они имеют диаметр около $4,5 \pm 0,4$ мкм, округло-овальную форму, центральное положение в них занимает достаточно большое шаровидное ядро, снаружи они покрыты базальной мембраной и слоем фолликулярных клеток. Следующая группа фолликулов (первичные) в количестве $10,0 \pm 1,0$ штук, овальной формы и диаметром $78,0 \pm 0,8$ мкм, которые окружены одним слоем фолликулярных клеток. Во вторичных фолликулах, которые обнаруживаются в количестве $8,0 \pm 1,0$ штук и имеют диаметр $151,1 \pm 15,0$ мкм, наблюдается начало становления фолликулярной полости, что также называется яйценосным бугорком; при этом увеличивается количество окружающих овоцит фолликулярных клеток. Содержимое фолликула слабо окрашивается кислыми красителями. Фолликулярные клетки имеют призматическую реже округлую форму. Апикальная поверхность фолликулярных клеток образует выросты, сливающиеся с коллоидным веществом. В цитоплазме этих клеток выявляется суданофилия и гранулы аскорбиновой кислоты, расположенные плотно. Ядро оттеснено к периферии клетки. Количественный состав фолликулярных клеток в одном поле зрения составляет $47,40 \pm 2,83$. Диаметр ядер равен $8,17 \pm 0,19$ мкм, площадь ядра равна $31,62 \pm 0,86$ мкм². Цитоплазма образует небольшой ободок вокруг ядра и окрашивается в нежный тон кислых красителей. Ядро вытянутой формы. Количество текоцитов в одном поле зрения в среднем составляет $11,69 \pm 0,79$ клеток. Их диаметр равен $7,55 \pm 0,17$ мкм, а площадь $26,36 \pm 0,8$ мкм².

Гистохимические данные свидетельствуют, что в текоцитах и фолликулярных клетках, выявляются липиды и аскорбиновая кислота, которые участвуют

в образовании субстратов, необходимых для гормонопоза.

Заключение. Гипофиз допубертатный период морфологически сформирован. В передней доле отчетливо различаются базофильные, оксифильные и хромобные аденциты.

Гонадотропоциты выявляются при окраске альдегид - фуксином по Дыбану имеют крупные размеры и обширную цитоплазму, в которой отмечается накопление ШИК - положительной грануляции, что косвенно говорит о том, что данные клетки функционально активны.

В яичнике новорожденных ягнят полностью сформировано корковое и мозговое вещество. Паренхима коркового вещества содержит в большом количестве примордиальные фолликулы.

Мозговое вещество образовано соединительной тканью, с множеством кровеносных сосудов. В цитоплазме текоцитов выявляется суданофилия и гранулы аскорбиновой кислоты, которые позволяют заключить, что данные клетки богаты веществами, необходимыми для синтеза гормонов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Атагимов, М.З. Строение гипофиза овец дагестанской горной породы в различные периоды постнатального онтогенеза / М.З. Атагимов, А.Н. Хасаев // Проблемы развития АПК региона. - 2015 - №3 (23). - С. 78-81.

2. Атагимов, М.З. Гистология гипофиза и яичников в пубертатном периоде овец дагестанской горной породы / М.З. Атагимов, Н.М-Ш. Гаджиев // Проблемы развития АПК региона. - 2016 - №1 (25). - Ч.2. - С. 67-70.

3. Атагимов, М.З. Влияние гонадотропных клеток гипофиза на функциональную активность интерстициальных эндокриноцитов семенника овец дагестанской горной породы в динамике постнатального онтогенеза / М.З. Атагимов, А.Н. Хасаев // Известия Оренбургского ГАУ. - 2013. - №5 (43). - С.104-106.

4. Бабинцева, Т.В. Морфофункциональная характеристика яичников коров / Т.В. Бабинцева, А.Н. Сутыгина, Н.Н. Новых // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2012. - Т. 209. - С. 55-59.

5. Коржевский, Д.Э. Морфологическая диагностика. Подготовка материала для гистологического исследования и электронной микроскопии: / Д.Э. Коржевский. - СПб.: Спец. Лит, 2013. - 127с.

6. Карынбаев, А.К. Влияние гонадотропных гормонов на продукцию яйцеклеток каракульских маток разного возраста / А.К. Карынбаев, Р. Акынбекова // Овцы,

kozy, шерстяное дело. - 2013.- №3. - С. 31-32.

7. Сеин, Д.О. Гистологическая структура гипофиза и яичников у свиней в период пубертата / О.Д. Сеин, М.С. Кононова, И.М. Умеранков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - Вып. №1 . - Т.2. - С. 20 -21

8. Шевлюк, Н.Н. Морфофункциональная характеристика органов репродуктивной системы позвоночных населяющих ландшафтно-рекреационные зоны / Н.Н. Шевлюк, Е.В. Блинова, М.Ф. Рыскулов, А.С. Максимова, Н.В. Обухова // Известия Оренбургского ГАУ. - 2017. - С. 236-239.

МИКРОСТРУКТУРА ГИПОФИЗА И ЯИЧНИКА В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ У НОВОРОЖДЕННЫХ ОВЕЦ ДАГЕСТАНСКОЙ ГОРНОЙ ПОРОДЫ

Гаджиев Н.М.-Ш., Хасаев А.Н.

Резюме

Гипофиз состоит из передней, промежуточной, туберальной доли, которые определяются как аденогипофиз, и задней доли - нейрогипофиза. Передняя доля гипофиза построена из эпителия, между рядами, которых проходят тонкие прослойки соединительной ткани. По характеру восприятия гистохимические красителей, аденоциты подразделяют на хромофобные и хромофильные. Хромофобы относят к малодифференцированным клеткам, в цитоплазме которых отсутствует грануляция. Из хромофильных структур выделяют ацидофильные аденоциты, клетки округлой формы, рассеянные по всей поверхности железы, часто встречаются в виде скоплений. Гистохимические данные свидетельствуют, что в гонадотропоцитах и тека клетках, выявляются липиды и аскорбиновая кислота, необходимые для гормонопоэза.

MICROSTRUCTURE OF THE PITUITARY GLAND AND OVARY IN POSTNATAL ONTOGENESIS OF DAGHESTAN NEWBORN ROCK SHEEP

Gadziyev N.M.-Sh., Khasayev AN

Summary

The pituitary gland consists of the anterior, intermediate, tubular lobe, which is defined as the adenohypophysis, and the posterior lobe - the neurohypophysis. The anterior part of the pituitary gland is built of epithelium, between the rows of which there are thin interlayers of the connective tissue. By the nature of the perception of histochemical dyes, adenocytes are subdivided into chromophobic and chromophilic. Chromophobes are classified as slightly differentiated cells, in the cytoplasm of which there is no granulation. Acidophilic adenocytes, round-shaped cells, scattered throughout the gland's surface, often found in the form of clusters, are isolated from the chromophilic structures. Histochemical data indicate that lipids and ascorbic acid, which are necessary for hormonopoiesis, are revealed in gonadotropocytes and theca cells.

УРОЖАЙНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КУКУРУЗЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БУРОГО УГЛЯ И ГЛАУКОНИТА В ОБЫЧНОЙ И НАНОСТРУКТУРНОЙ ФОРМЕ

Газизов Р.Р. – к.с/х.н., зам. руководителя, Алиев Ш.А. – д.с/х.н., профессор, Суханова И.М. – к.б.н., Сидоров В.В. – аспирант, Яппарова Л.М.

Татарский НИИАХП – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: бурый уголь, глауконит, наноструктурный бурый уголь, НВГС, урожайность, качество

Key words: Brown coal, glauconite, nanostructured brown coal, NVGS, yield, quality

Дороговизна минеральных и недостаточные объемы внесения органических удобрений стали факторами, приводящими к быстрому истощению земель вследствие нарушения баланса выноса элементов питания культурами и восполнения почвы. В результате снижается содержание органического вещества почвы – одного из важнейших компонентов ее плодородия, происходит это на разных типах почв, в том числе и на черноземах. Для того, чтобы переломить возникшую тенденцию, остановить деградацию почв, нужно обратить внимание на альтернативные источники, которые могут эффективно дополнить традиционные виды удобрений и быть более доступными сельхозпроизводителям, что позволит сохранить и благотворно влиять на рост и развитие культур. Одним из таких источников являются бурые угли, богатые гуминовыми соединениями. Внесение окисленных бурых углей на черноземных почвах положительно влияет на агрохимические свойства: уменьшает кислотность почв и увеличивает содержание в почвах P_2O_5 и K_2O [2].

Входящий в состав удобрений измельченный бурый уголь, адсорбируя питательные вещества и биологическую массу, препятствует их быстрому вымыванию из почв, содействует улучшению структуры тяжелых суглинистых почв [4].

Глауконитовые удобрения признаны отличными нехимическими и структурными мелиорантами, используются для

повышения плодородия почвы и борьбы с загрязнением пестицидами и тяжёлыми металлами. Удобрения способствуют повышению урожайности при выращивании зерновых и кормовых культур [5]. Установлена высокая эффективность применения глауконитовых песков при выращивании картофеля [3]. Также доказано положительное влияние глауконитового концентрата на рост и развитие овса посевного [1].

Материал и методы исследований. Научные исследования проводились в вегетационном опыте в соответствии с «Методикой постановки опытного дела» (Б.А. Доспехов, 1985г.). Объекты исследования: наноструктурный бурый уголь измельченный до наноструктурной формы, полученный путем размельчения на приборе УЗУ до частиц 20-60 нм с последующим диспергированием в деионизированной воде, наноструктурная водно-глауконитовая суспензия (НВГС), полученная из глауконита Сюддюковского месторождения Республики Татарстан. В составе глауконита следующие элементы: P_2O_5 – 9,7%, K_2O – 1,8%, CaO – 32,8%, MgO – 1,4%, Fe_2O_3 – до 8,0%, Al_2O_3 – 2,4%, F – 2,3%, CO_2 – 4,0%, $K_2O + Na_2O$ – 2,0%, SiO_2 – 18,0%, SO_2 – 3,8%. Культурой являлась кукуруза, выращиваемая на серой лесной почве среднесуглинистого гранулометрического состава: содержание гумуса – 3,12%, P_2O_5 – 102 мг/кг, K_2O – 95 мг/кг, H_+ – 1,76 мг-экв./100 г почвы, $pH_{\text{сол.}}$ – 5,76, сумма поглощенных оснований – 18,8 мг-

экв./100 г почвы. Результаты исследований получены путем проведения анализов на современных приборах и оборудовании,

для подсчета результатов исследований использовались компьютерные системы и программы.

№ п/п	Схема опыта
1.	Контроль без удобрений
2.	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ – фон
3.	Фон+бурый уголь 1 т /га
4.	Фон+бурый уголь 5 т /га
5.	Фон+нануголь (обработка семян в дозе 1,25 кг на гектарную норму высева)
6.	Фон+ нануголь (обработка семян в дозе 0,25 кг на гектарную норму высева)
7.	Фон+нануголь (обработка семян в дозе 1,25 кг на гектарную норму высева семян)+(внекорневая обработка НВГС 0,4%)
8.	Фон+нануголь (обработка семян в дозе 0,25 кг на гектарную норму высева семян)+(внекорневая обработка НВГС 0,4%)

Бурый уголь вносили в почву до посева семян культуры, в течение вегетации осуществлялась двукратная некорневая обработка наноструктурной водно-глауконовой суспензией (НВГС 0,4%) в фазы 3-4 листа и выхода в трубку. Опыт заложен в трехкратной повторности. В качестве фонового минерального удобрения применяли азофоску (NPK по 60 кг/га д.в.).

Результаты исследований. Нами были проанализированы урожайные данные зеленой массы кукурузы по вариантам опыта (табл.1). Бурый уголь, внесенный в почву из расчета 1 т/га, способствовал увеличению урожайности культуры на 33,4 г/сосуд (8%) к фону, увеличение дозы внесения удобрения до 5 т /га повлияло на получение дополнительного урожая 69,9 г/сосуд, что на 17,0% больше по сравнению с фоном.

Вес початков кукурузы в общей зеленой массе урожая увеличился в этих вариантах на 9 и 19%, соответственно. Таким образом, повышенные объемы внесения угля в почву (5 т/га) позволили в 2 раза увеличить продуктивность кукурузы по сравнению с дозой 1 т/га. Применение суспензии наноструктурного угля для обработки семян в дозе 1,25 кг/т повысило

урожайность на 10,4% к фону, а при меньшей дозе (0,25 кг на гектарную норму семян) прибавка к фону составила 11%.

Положительное действие угля в наноструктурном виде можно обосновать тем, что раствор удобрения активизировал процессы прорастания и первоначального роста растений, что в дальнейшем благоприятно сказалось на развитии кукурузы. Сочетание приемов обработки семян нануголем и внекорневой обработки растений 0,4% суспензией наноглауконита в вариантах в дозе 1,25, и 0,25 кг/на гектарную норму семян показало наилучшую отзывчивость культуры среди всех изучаемых вариантов.

Достоверное увеличение общей урожайности зеленой массы составило 63,8 г/сосуд и 78,4 г/сосуд (15% и 19%) соответственно по сравнению с фоном. Масса початков при таком способе удобрения увеличилась 36,8 г/сосуд и 34,7 г/сосуд (20% и 18,8%).

Более высокая урожайность при комплексном применении удобрений по сравнению с другими опыными вариантами объясняется дополнительным источником калийного питания при использовании глауконита.

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы кукурузы в зависимости от применяемых удобрений

№ п/п	Урожай зеленой массы			в том числе					
				початки			надземная масса (стебли, листья)		
	г/сосуд	прибавка к фону		г/сосуд	прибавка к фону		г/сосуд	прибавка к фону	
г/сосуд		%	г/сосуд		%	г/сосуд		%	
1	273,8	-	-	106,1	-	-	167,7	-	-
2	399,7	0	0	184,3	0	0	215,4	0	0
3	433,1	33,4	8,0	201,4	17,1	9,0	231,7	16,3	7,6
4	469,6	69,6	17,0	220,9	36,6	19,0	248,7	33,3	15,5
5	441,3	41,6	10,4	204,4	20,1	10,9	236,9	21,5	10,0
6	445,2	45,5	11,0	213,7	29,4	15,9	231,5	16,1	7,5
7	463,5	63,8	15,0	221,1	36,8	20,0	242,4	30,6	12,5
8	478,1	78,4	19,0	219,0	34,7	18,8	259,1	43,7	20,3
НСР _{0,5} 3,65									

Отмечено повышение содержания калия в зерне и стеблях культуры: наибольшее его содержание в зерне отмечали в варианте с внесением бурого угля в дозе 1т/га – на 10,6%, при комплексной обработке наногуглем и внекорневом опрыскивании наноглауконитом также наблюда-

лось повышенное накопление элемента – 0,5 - 0,51%, что до 8,5% больше по сравнению с фоном. В зерне и надземной части кукурузы проанализировали изменения химического состава в зависимости от применяемых удобрений и различных доз (таблица 2).

Таблица 2 - Изменение химического состава зерна и стеблей кукурузы

№ п/п	Зерно					Стебли			
	общий азот, %	фосфор, %	калий, %	зольность, %	клетчатка, %	общий азот, %	фосфор, %	калий, %	зольность, %
1.	1,65	0,44	0,38	1,36	2,02	0,42	0,21	1,52	4,70
2.	1,84	0,47	0,47	1,58	2,35	0,56	0,24	1,63	4,25
3.	1,74	0,50	0,52	1,73	2,41	0,62	0,29	1,59	4,32
4.	1,75	0,45	0,49	1,53	2,17	0,69	0,26	1,65	4,52
5.	1,46	0,46	0,50	1,70	2,51	0,64	0,27	1,68	4,10
6.	1,78	0,48	0,48	1,56	2,83	0,53	0,22	1,65	4,10
7.	1,81	0,46	0,50	1,51	2,77	0,56	0,26	1,71	4,55
8.	1,80	0,47	0,51	1,66	2,58	0,58	0,24	1,74	5,0

В стеблях кукурузы наибольшее накопление калия отмечено в вариантах с предпосевной обработкой семян кукурузы в дозах 1,25 и 0,25 кг на гектарную норму высева и внекорневым опрыскиванием растений в течение вегетации – больше по

сравнению с фоном на 4,9% и 6,7%. Отмечали увеличение клетчатки в семенах кукурузы во всех изучаемых вариантах по сравнению с контролем и фоном. Обработка семян суспензией наноструктурного угля в дозе 0,25 кг способствовала

наибольшему содержанию клетчатки. Увеличение по сравнению с фоном составило 20%. Комплексное применение обработки семян в дозе 1,25 кг наногля и внекорневой обработки наногляуконитом также повлияло на значительное накопление клетчатки в зерне, по сравнению с другими вариантами: увеличение составило 17,9% по сравнению с фоном.

Таким образом, комплексное применение обработки семян наноглем и внекорневой обработки растений 0,4% суспензией НВГС в обоих вариантах показало максимальную прибавку урожая зеленой массы кукурузы наряду с внесением угля в почву. Масса початков при таком способе удобрения увеличилась до 20%. В стеблях кукурузы наибольшее накопление калия отмечено в вариантах с предпосевной обработкой семян кукурузы в дозах 1,25 и 0,25 кг на гектарную норму высева и внекорневым опрыскиванием растений в течение вегетации в концентрации 0,4%. Увеличение составило по сравнению с фоном 4,9% и 6,7%. Установлено увеличение клетчатки в семенах кукурузы во всех изучаемых вариантах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Васильев, А.А. Эффективность применения глауконитового концентрата при

выращивании картофеля на Южном Урале / А.А. Васильев // Достижения науки и техники АПК. - 2014 - №3. - С. 39-41.

2. Ермаков, С.Н. Способ получения органического удобрения / С.Н.Ермаков, О.Б.Воронина / Товарищество с ограниченной ответственностью "Эврика". Патент Российской Федерации № заявки 5068199/15, № патента 2040516., класс патента - C05F11/02., заявлен - 09.10.1992, получен - 25.07.1995.

3. Рудмин, М.А. О возможности использования в сельском хозяйстве глауконита из пород Бакчарского месторождения / М.А. Рудмин и др. // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. - 2016. - Т.327. - № 11. - С. 6 –16.

4. Просянкин, В.И. Эффективность применения окисленных углей в качестве удобрения сельскохозяйственных культур в лесостепной зоне Кемеровской области / В.И. Просянкин // Автореф. дисс. на соискание уч. степени кандидата с.-х. наук. Барнаул, 2007. - 19 с.

5. Яковлева, Е.А. Глауконит как потенциальное местное удобрение на Кубани / Е.А.Яковлева, А.Н. Бакалов // Научный журнал Кубанского ГАУ. - 2012 - № 82(08). - С. 1 – 8.

УРОЖАЙНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КУКУРУЗЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БУРОГО УГЛЯ И ГЛАУКОНИТА В ОБЫЧНОЙ И НАНОСТРУКТУРНОЙ ФОРМЕ

Газизов Р.Р., Алиев Ш.А., Суханова И.М., Сидоров В.В., Яппарова Л.М.
Резюме

Наибольшая прибавка урожая зеленой массы кукурузы получена при комплексной обработке семян наноструктурным углем и внекорневой обработке кукурузы 0,4% суспензией НВГС в дозах 1,25 и 0,25 кг/на норму высева семян из расчета на гектар. Достоверное увеличение урожайности составило 63,8 г/сосуд и 78,4 г/сосуд (15% и 19%) соответственно по сравнению с фоном, масса початков увеличилась на 20 и 18,8%. Внесение бурого угля в норме 5 т/га также способствовало хорошей отзывчивости растений кукурузы и получению дополнительного урожая 69,9г/сосуд, что на 17% больше по сравнению с фоном. Наибольшее накопление калия в зеленой массе кукурузы отмечено в вариантах с предпосевной обработкой семян кукурузы в дозах 1,25 и 0,25 кг на гектарную норму высева и внекорневым опрыскиванием растений в течение вегетации в концентрации 0,4%. Увеличение составило по сравнению с фоном 4,9% и 6,7%. Отмечали увеличение клетчатки в семенах кукурузы во всех изучаемых вариантах по сравнению с контролем и фоном.

YIELD AND INDEXES OF QUALITY OF CORN WHEN USING BROWN COAL AND GLAUCONITE IN NORMAL AND NANOSTRUCTURAL FORM

Gazizov R.R., Yapparov A.Kh., Sukhanova I.M., Sidorov V.V., Yapparova L.M.
Summary

The greatest increase in the yield of green mass of corn was obtained with the complex treatment of seeds with nanostructured coal and foliar treatment of corn with a 0.4% suspension of NVGS at doses of 1.25 and 0.25 kg / per seeding rate per hectare. A significant increase in yield was 63.8 g / vessel and 78.4 g / vessel (15% and 19%), respectively, compared with the background, the weight of the cobs increased by 20 and 18.8%. The introduction of brown coal at a rate of 5 t / ha also contributed to the good responsiveness of corn plants and the production of an additional crop of 69.9 g / vessel, which is 17% more compared to the background. The largest accumulation of potassium in the green mass of maize was noted in variants with presowing treatment of maize seeds in doses of 1.25 and 0.25 kg per hectare seeding rate and foliar spraying of plants during vegetation in a concentration of 0.4%. The increase was 4.9% and 6.7% compared to the background. An increase in cellulose in maize seeds was noted in all the studied variants compared to control and background.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-67-72

УДК 619:615.33.637

ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТИБИОТИКА ЦИНКБАЦИТРАЦИНА

Галяутдинова Г.Г. - к.б.н., **Босяков В.И.**, - вед. инженер,
*Хайруллин Д.Д. - к.б.н., доцент, **Егоров В.И.** - к.б.н.

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

Ключевые слова: антибиотик, цинкбацитрацин, высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), комбикорм.

Key words: antibiotic, zincbacitracin, high performance liquid chromatography (HPLC), compound feed.

Здоровье населения во многом обуславливается тем, насколько экологически чистую пищу получает человек. Угроза некачественного питания серьезно выросла с усилением антропогенной нагрузки на объекты окружающей среды, повсеместным применением лекарственных средств. В настоящее время антибиотики широко используются в животноводстве для лечения и профилактики различных заболеваний сельскохозяйственных животных, а также в качестве кормовых добавок для увеличения их массы тела.

Бацитрацин является одним из наиболее часто применяемых кормовых анти-

биотиков в качестве антимикробного профилактического и ростостимулирующего средства при выращивании и откорме животных и птиц. Преимущество с точки зрения скорости и эффективности увеличения привеса, снижение смертности и заболеваемости отмечено при использовании антибиотика на всех этапах роста животных. Мясо, полученное от таких животных, лучшего качества с большим содержанием белка и меньшим количеством жира. Следовательно, нет никаких сомнений в важной роли антибиотиков в прикорме и эффективном производстве скота. Однако при неправильном или не-

целесообразном использовании антибиотиков, остатки бацитрацина могут попадать в пищевую продукцию животного происхождения и причинять вред здоровью потребителя. Систематическое поступление в организм антибиотиков служит фактором риска для различных аллергических реакций, нарушения обмена веществ, дисбактериоза, подавляет активность некоторых ферментов, изменяет микрофлору кишечника, провоцирует апластическую анемию [3]. Учитывая текущую ситуацию в области методик определения качества кормов, актуальным является разработка высокоэффективных методов пробоподготовки и анализа. Наибольшей перспективностью в данном направлении обладают методы высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с различными режимами обнаружения, такими как ультрафиолетовый (УФ), флуоресцентный и масс-спектрометрия [1; 2]. Ультрафиолетовое детектирование имеет более низкую чувствительность, чем масс-спектрометрия. Флуоресцентный метод является менее высокочувствительным и селективным, по сравнению с масс-спектрометрией, но более доступен и обладает достаточно низкой себестоимостью.

Целью проведенных исследований являлась разработка хроматографического метода идентификации и количественного определения антибиотика цинкбацитрацина в кормах методом ВЭЖХ на разных детекторах.

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

Для проведения исследований и разработки определения цинкбацитрацина применялись жидкостные хроматографы Agilent 1260 Infinity с диодно-матричным

детектором, Spectra Physics Spectra 100 с УФ-детектором, флуоресцентный спектрометр Hitachi 850 с проточной ячейкой в качестве детектора. Разделение проводили на колонках ReproSil-Pur ODS 150 x 4 мм 5 мкм, ReproSil ODS –AC 18 (5 мкм) (250:4 мм), Equisil BDS -C18 (250 x 4,6мм) в режиме градиентного элюирования подвижной фазы. Оптимальные аналитические результаты получены при использовании колонки Reprosil ODS –AC 18 с подвижной фазой ацетонитрил - метанол (1:3 v/v) - водным раствором KH_2PO_4 (0,05M рН=6,0) (60:40 v/v). Вышеуказанные режимы хроматографирования дали удовлетворительные результаты как на УФ, так и на флуоресцентном детекторе. Выделение ВС-А, ВС- В₁, ВС- В₂ и ВС-В₃ и ВС-Ф было достигнуто без разложения компонентов при УФ детектировании на хроматографах Agilent 1260 Infinity и Spectra Physics Spectra 100 при длине волны 254 нм [4].

Результаты исследований. Сущность метода основан на экстракции остаточного количества антибиотика цинкбацитрацина по мажорному активному компоненту бацитрацина А из анализируемой пробы, качественном и количественном его определении с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с применением обращено-фазовой колонки и диодно-матричного детектора при длине волны 254 нм. Из средней пробы комбикормового сырья методом квартования выделяли около 100г материала, размалывали без предварительного подсушивания и просеивали через сито. Остаток на сите измельчали и добавляли к пробе, затем перемешивали. Из полученного материала отбирали навеску 5г корма, экстрагировали механическим встряхиванием в течение 20 мин с 20 мл 1,5 мМ водного раствора трилона Б и 20 мл 1 % ТХК (или 10 мл если комбикорм влажный). Раствор перемешивали 20 мин на шейкере и центрифугировали при 4000 об/мин в течение 15 мин. Отбирали жидкий слой и к нему добавляли 150 мл деионизированной воды. Нерастворенную

матрицу корма обрабатывали 30 мл метанола и центрифугировали при 4000 об/мин в течение 10 мин. Полученный верхний слой объединяли с первой фракцией и доводили объем до 200 мл деионизированной водой. Раствор перемешивали 20 мин на шейкере и фильтровали через мембранный фильтр с диаметром пор 0,45 микрон. Отбирали из полученного экстракта 10 мл в пробирку.

Очистку путем твердофазной экстракции осуществляли на картридже Oasis HLB 3см³ x 60мг. Предварительно картридж конденсировали 3 мл метанола и 3 мл водного раствора трихлоруксусной кислоты (рН~4,0). Полученный экстракт пропускали через картридж со скоростью 1 мл/мин. Картридж сушили на вакууме под давлением 20 мм.рт.ст. и промывали 5 мл

бидистиллированной воды. Элюировали по 2,5 мл метанола 2 раза. Элюат выпаривали под слабым током азота при 35°С до 1 мл и добавляли 2 мл раствора (0,05М калия фосфорнокислого 1-замещенного (КН₂РО₄), ацетонитрила и метанола в соотношении 40/15/45). При необходимости полученный раствор пропускали через мембранный фильтр с диаметром пор 0,45 микрон. Конечный объем использовали для ВЭЖХ анализа. Полученная хроматограмма стандартного раствора и опытной пробы цинкбацитрацина на хроматографе Agilent 1260 Infinity с диодноматричным детектором представлена на рисунке 1. Результаты исследований по определению цинкбацитрацина в искусственно зараженных пробах корма отражены в табл.1.

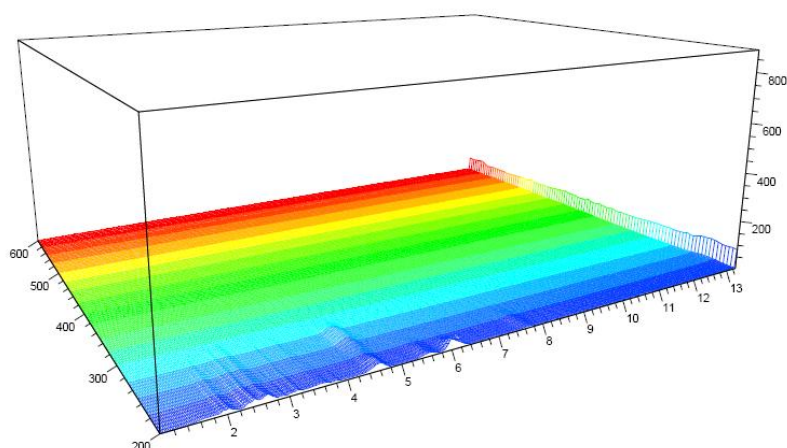
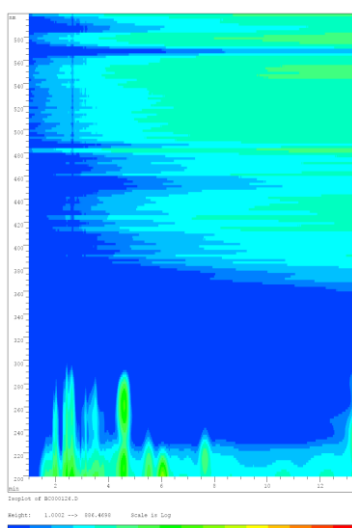


Рисунок 1 – Хроматограмма стандартного раствора цинкбацитрацина и опытной пробы. Колонка Reprosil ODS –AC 18 250*4 мм, температура колонки 25°С, скорость потока 1,0 мл/мин, элюент – ацетонитрил, метанол, 0,05 М калия фосфорнокислого 1-замещенного (КН₂РО₄), детектирование при 254 нм.

Таблица 1 – Среднее значение определения цинкбацитрацина в искусственно зараженных пробах корма методом ВЭЖХ

Название антибиотика	Доза искусственного заражения, мг/кг	Количество обнаруженного антибиотика, мг/кг	Полнота определения, %
Цинкбацитрацин	0,01	0,008±0,001	80

Опыты по апробации проведены в 3-х повторностях. Нижний предел определения цинкбацитрацина в комбикорме составляет 0,01 мг/кг. Степень определяемости из проб равна 80 %. За окончательный

результат измерения принимали среднее арифметическое результатов двух параллельных определений. Окончательный результат округляли до второго десятичного знака.

Таблица 2 - Метрологические характеристики метода определения цинкбацитрацина в кормах

Статистический параметр	Значение параметра
Нижний предел определения, мг/кг	0,01
Интервал надежного определения, мг/кг	0,01-1,0
Среднее значение открываемости (показатель правильности), %	95,5
Допустимое расхождение между результатами двух параллельных определений цинкбацитрацина, полученными в одной лаборатории в одной серии измерений (сходимость), при P=0,95%, не должно превышать, %	7,0

В молекуле цинкбацитрацина кроме гидроксильных и карбонильных групп также содержится аминогруппа, которую можно дериватизировать для получения флуоресцентных соединений [6]. С целью повышения чувствительности цинкбацитрацина произведена дериватизация первичных аминогрупп в боковой цепи аминокислот ВС с ортофталевым диальдегидом (ОРА) в присутствии 2-

меркаптоэтанола, что дало возможность усилить флуоресценцию изоиндольных продуктов (рис. 4) и позволило идентифицировать мажорный компонент бацитрацин-А на хроматографе Hitachi 850 при концентрациях 5-10 мкг/мл [5]. Полученная хроматограмма с разделенными компонентами цинкбацитрацина на флуоресцентном спектрометре Hitachi 850 представлена на рисунке 2.

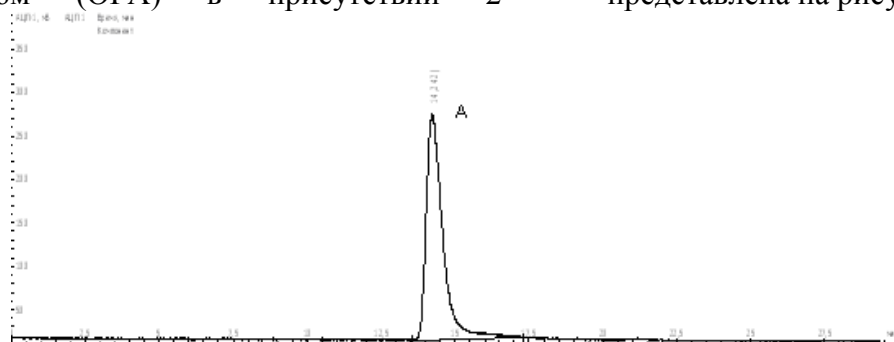


Рисунок 2 - Разделение компонентов цинкбацитрацина с использованием флуоресцентного спектрометра Hitachi 850

Заключение. В результате проведенных исследований получена оптимальная схема пробоподготовки образцов корма для последующего определения методом ВЭЖХ, включающая твердофазную и жидкостную экстракции.

Была проведена работа по подбору условий хроматографирования, выбору

колонок и сорбента, подбору элюента и его состава, выбору режима хроматографирования.

Разработан метод определения цинкбацитрацина в стандартных и опытных образцах с помощью ВЭЖХ с обращенной фазой и предколоночной дериватизацией ортофталевым диальдеги-

дом для обнаружения флуоресцентным детектором.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Барам, Г.И. Новые возможности высокоэффективной жидкостной хроматографии в фармакопейном анализе / Г.И. Барам, Д.В. Рейхарт, Е.Д. Гольдберг // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. - 2003. - Т.135. - №1. - С.75-79.

2. Барам, Г.И. Высокоэффективная жидкостная хроматография в контроле качества лекарственных средств / Г.И. Барам, Д.В. Рейхарт, Е.Д. Гольдберг // Фарматека. - 2005. - № 2. - С. 12-16.

3. Потехин, А.В. Мониторинг антибиотикорезистентных изолятов *Actinobacillus Pleuropneumoniae*, выделенных в Российской Федерации в 2012-2014 гг. / А.В. Потехин // Ветеринария сегодня. - 2016. - № 1. - С. 24-26.

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

5. Pavli, V. Optimization of HPLC method for stability testing of bacitracin. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis / V. Pavli, V. Kmetec // Pharmaceutical and Biomedical Analysis – 2001. - Vol.24 (10). - P. 977-980.

6. Potts, A.R. Validation of quantitative HPLC method for bacitracin and zinc bacitracin using EDTA as a mobilephase modifier. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis / A.R. Potts, T. Psurek // Pharmaceutical and Biomedical Analysis. – 2012. - Vol.70. - P. 619-623.

ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТИБИОТИКА ЦИНКБАЦИТРАЦИНА

Галяутдинова Г.Г., Босяков В.И., Хайруллин Д.Д., Егоров В.И.
Резюме

На основе проведенных исследований методами ВЭЖХ, используя диодно-матричный, ультрафиолетовый и флуоресцентный детекторы, произведен анализ состава цинкбацитрацина. Предложено использовать для извлечения антибиотика из корма эффективный прием пробоподготовки на основе ацетонитрила/метанола/водного раствора KH_2PO_4 (0,05М, рН=6,0) (15:45:40 v/v/v), а также для твердофазной экстракции отобран картридж Oasis HLB с содержанием полимерного сорбента, обладающего одновременно свойствами гидрофильности и липофильности. Разработан метод идентификации цинкбацитрацина с помощью ВЭЖХ с обращенной фазой с предколоночной дериватизацией с ортофталевым диальдегидом для усиления флуоресценции. По диапазону определяемых содержаний данная методика позволит определить следовые количества антибиотика на уровне допустимых дифференцированных норм вводимых при изготовлении полнорационных комбикормов, премиксов, белково-витаминных добавок, заменителей цельного молока.

CHROMATOGRAPHIC METHODS DETERMINATION OF ZINC BACITRACIN ANTIBIOTIC

Galyautdinova G.G., Bosyakov V.I., Khairullin D.D., Egorov V.I.
Summary

Based on the conducted studies using HPLC methods, using diode-matrix, ultraviolet and fluorescent detectors, the composition of zincbacitracin was analyzed. It has been proposed to use for effective extraction of antibiotic from the feed an effective intake of sample preparation on the

basis of acetonitrile / methanol / aqueous solution KH_2PO_4 (0,05M, pH=6,0) (15:45:40 v/v/v), as well as for solid-phase extraction, the Oasis HLB cartridge was selected with a polymer sorbent content that simultaneously possesses hydrophilicity and lipophilicity properties. A method for identifying zincbacitracin by reversed-phase HPLC with pre-columnar derivatization with orthophthalic dialdehyde was developed to enhance fluorescence. Based on the range of detectable contents, this technique will allow to determine the trace amounts of antibiotic at the level of permissible differentiated standards of full-feed mixed fodders, premixes, protein-vitamin supplements, and whole milk substitutes.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-72-76

УДК 619:577.114:636.064:599.323.45

ВЛИЯНИЕ ПОЛИСАХАРИДА «РАСПОЛ» НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ

Гарипов С.М. - аспирант

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

Ключевые слова: гематологические показатели, полисахарид, иммуностимулятор, цыплята, биохимические показатели.

Key words: hematological parameters, rats, polysaccharide, immunostimulator, chickens, biochemical parameters.

Одной из важнейших задач для эффективного ведения животноводства является сохранение здоровья молодняка. В условиях ведения промышленного животноводства молодняк подвергается воздействию различных неблагоприятных факторов, таких как нарушение норм кормления, скученность содержания, нарушение микроклимата и санитарного состояния помещений, а также воздействие патогенных и условно-патогенных микроорганизмов [1,3]. Все эти факторы негативно влияют на иммунный статус животных и приводят к возникновению заболеваний [4,7].

В настоящее время как одно из перспективных направлений повышения защитных сил организма используются иммуномодуляторы, воздействующие непосредственно на активизацию адаптационных способностей и иммунобиологического статуса организма животных [2]. В последнее время большое внимание уделяется поиску и изучению средств, оказывающих влияние на иммунные реакции организма. Многие исследователи свя-

зывают иммуномодулирующие свойства растений и фитопрепаратов с полисахаридами [5,6].

Целью наших исследований было разработать схему применения «Распол» в качестве иммуностимулятора при вакцинации цыплят против инфекционного бронхита.

Материал и методы исследования. Исследования проводили на 45 цыплятах яичного направления кросса «Ломанн ЛСЛ». Контроль за подопытными цыплятами проводили до достижения ими 16-недельного возраста. Птице первой группы двукратно с интервалом в 3 дня вводили гетерополисахарид «Распол» в дозе 133,2 мг/кг за 3 дня и в день вакцинации. Вторая группа цыплят получала «Распол» в такой же дозе в день вакцинации и через три дня после неё.

Контролем при этом служили 15 цыплят, которых вакцинировали против инфекционного бронхита кур без иммуностимулятора. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема опыта по применению «Распол»

Группы	Способ вакцинации	Иммуностимулятор и способ его введения
1 группа	Интраназально	«Распол» + «Распол» в сочетании с Вакциной
2 группа	Интраназально	«Распол» в сочетании с Вакциной + «Распол»
3 группа	Интраназально	Вакцина против ИБК

Результаты исследований. Клиническим наблюдением, термометрией установлено, что температура тела у подопытной птицы колебалась в пределах 40,9 - 42,0°C, пульс и частота дыхания находились в пределах 150-220 сердечных сокращений и 55-60 дыхательных движений в

минуту, что соответствовало физиологической норме. За период наблюдения живая масса цыплят во всех группах колебалась в пределах установленных нормативов для данного кросса. Установлено закономерное повышение живой массы ремонтного молодняка птицы (таблица 2).

Таблица 2– Живая масса молодняка кур-несушек, n=15

Сроки наблюдения	Живая масса птицы, г.		
	1 опытная	2 опытная	Контрольная
Исходные данные	457,36±0,16	456,52±0,18	455,57±0,12
7день после вакцинации	557,32±0,21	561,54±0,10***	537,89±0,24
14день после вакцинации	639,74±0,06*	645,58±0,16**	632,58±0,06
21день после вакцинации	764,23±0,14	771,45±0,10*	759,85±0,03
28день после вакцинации	869,85±0,04	872,41±0,21***	859,47±0,15

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,02$; *** - $p \leq 0,001$

Наблюдения за птицей до конца опытного периода показывают, что наибольшей скоростью роста обладали цыплята второй опытной группы, они на конец исследования имели живую массу 872,41±0,21 г, что выше контрольных показателей на 0,15%.

Биохимические показатели сыворотки крови занимают особое место и очень важны, как для оценки физиологического статуса организма птиц, так и для своевременной диагностики патологических состояний. Также биохимические исследования позволяют оценить функциональное состояние организма и работу внутренних органов. Результаты исследования биохимического состава сыворотки крови представлены в таблице 3. Анализ результатов биохимических исследований сыворотки крови показал,

что на 14-е сутки после иммунизации во второй опытной группе наблюдалось уменьшение уровня альбуминов, а в 1 опытной группе - тенденция к его увеличению.

Пиковые значения показателей белкового обмена отмечали на 21 сутки после вакцинации, что соответствует максимальному уровню иммунного ответа.

В этот срок регистрировали увеличение в крови γ -глобулинов, с одновременным снижением концентрации β -глобулинов.

Содержание γ -глобулинов было больше в первой опытной группе на 14,32%, во второй - на 26,32% относительно контрольной группы. На 28-е сутки после вакцинации высокий уровень β - и γ -глобулиновых фракций сохранялся.

Таблица 3 - Биохимические показатели сыворотки крови цыплят, n=15

Показатель	Группа		
	I опытная	II опытная	Контрольная
Исходные показатели			
АлАт U/л	5,60±0,35	7,45±0,07	7,85±0,11
АсАт U/л	187,40±1,12	183,70±0,49	194,70±0,21
Фосфор мг/л	65,72±0,41	69,23±0,50	66,31±0,56
Глюкоза ммоль/л	16,00±0,09	15,50±0,15	15,30±0,09
Щелочная фосфатаза U/л	7257,37±11,53	6975,18±7,45	7859,91±23,79
Кальций ммоль/л	2,64±0,04	2,55±0,04	2,50±0,04
Общий белок г/л	54,2±0,05	62,0±0,06	59,1±0,11
Альбумины,%	56,71±0,38	55,23±0,34	63,45±0,21
α-глобулины,%	18,91±0,17	20,43±0,27	15,12±0,18
β-глобулины,%	5,96±0,06	7,13±0,09	7,30±0,07
γ-глобулины,%	18,42±0,04	17,21±0,09	14,13±0,12
На 7 сутки после вакцинации			
АлАт U/л	7,60±0,35	9,40±0,30	12,40±0,59
АсАт U/л	203,53±0,86	214,33±0,86	216,27±0,31
Фосфор мг/л	45,13±0,50	43,33±0,30	49,33±0,15
Глюкоза ммоль/л	30,80±0,73**	26,87±0,29**	25,40±0,19
Щелочная фосфатаза U/л	9035,91±40,62	9111,78±24,44	9416,69±11,83
Кальций ммоль/л	2,48±0,07*	1,93±0,05*	1,87±0,06
Общий белок г/л	64,6±0,05*	59,8±0,08***	61,0±0,05
Альбумины,%	48,45±0,17**	56,82±0,22***	60,08±0,10
α-глобулины,%	30,81±0,15	21,51±0,14***	21,11±0,12
β-глобулины,%	6,19±0,07	7,76±0,08***	3,58±0,04
γ-глобулины,%	14,55±0,05	13,91±0,06**	15,23±0,06
На 14 сутки после вакцинации			
АлАт U/л	7,40±0,63	9,53±0,27	10,93±0,41
АсАт U/л	204,13±0,84	196,87±0,44	218,20±0,36
Фосфор мг/л	37,00±0,97*	31,93±1,20**	34,30±0,98
Глюкоза ммоль/л	26,00±0,90*	29,80±1,44**	39,00±1,47
Щелочная фосфатаза U/л	9873,18±14,65	8645,75±7,47	9599,50±8,50
Кальций ммоль/л	2,13±0,02	2,27±0,04**	2,07±0,06
Общий белок г/л	59,2±0,20***	55,1±0,23***	58,3±0,22
Альбумины,%	50,20±0,23	50,30±0,25***	52,89±0,21
α-глобулины,%	14,30±0,21***	11,70±0,24**	13,60±0,19
β-глобулины,%	9,10±0,20*	11,30±0,19**	8,01±0,20
γ-глобулины,%	26,40±0,21	26,70±0,20	25,50±0,22
На 21 сутки после вакцинации			
АлАт U/л	15,24±0,27	15,71±0,27	16,97±0,18
АсАт U/л	263,61±0,35	234,78±0,45	248,36±0,19
Фосфор мг/л	48,81±0,19	28,12±0,16	35,51±0,26
Глюкоза ммоль/л	26,14±0,18	22,71±0,18*	35,69±0,14
Щелочная фосфатаза U/л	9156,30±13,53	8848,42±28,13	9283,90±9,22

Кальций ммоль/л	2,41±0,02	2,22±0,02	2,24±0,03
Общий белок г/л	60,7±0,10**	52,5±0,03**	60,4±0,05
Альбумины,%	48,09±0,10*	46,36±0,07***	52,89±0,08
α-глобулины,%	19,11±0,17**	15,31±0,17***	16,19±0,11
β-глобулины,%	6,39±0,03*	7,62±0,05*	8,31±0,03
γ-глобулины,%	26,41±0,03*	30,71±0,04***	22,61±0,05
На 28 суток после вакцинации			
АлАт U/л	16,93±0,79	19,33±0,27	18,83±0,23
АсАт U/л	268,41±0,73	232,37±0,51	243,44±0,32
Фосфор мг/л	26,87±0,80	23,73±0,77	17,33±0,59
Глюкоза ммоль/л	24,43±0,88**	25,87±0,77*	22,67±0,90
Щелочная фосфатаза U/л	8965,32±6,69	7427,18±10,60	8719,33±21,87
Кальций ммоль/л	2,11±0,14	1,93±0,12	2,17±0,03
Общий белок г/л	67,1±0,23*	64,4±0,19***	63,1±0,23
Альбумины,%	53,32±0,18*	45,12±0,20***	50,92±0,22
α-глобулины,%	15,31±0,02*	16,30±0,16***	22,42±0,02
β-глобулины,%	8,04±0,05*	13,54±0,04**	9,45±0,01
γ-глобулины,%	23,33±0,04*	25,04±0,17*	17,21±0,01

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,02$; *** - $p \leq 0,001$

Следовательно, «Распол», введенный в день вакцинации и через 3 дня после неё оказывает влияние на белковый состав сыворотки крови, что сопровождается повышением β- и γ-глобулиновых фракций, входящих в состав антител.

Глюкоза является универсальным веществом, участвующим в обмене веществ, участвующим в обмене веществ и выполняющим пластическую, структурную, защитную и опорную функцию. Она влияет на интенсивность обмена жиров и протеинов, стимулирует функцию поджелудочной железы и печени, обладает антикетогенным действием. Содержание глюкозы через 7 дней после вакцинации резко увеличилось; в первой опытной группе на 5,4 во второй группе на 1,47 ммоль/л было больше, чем у птицы контрольной группы. На 14 день вакцинации снижение в сыворотке крови глюкозы выявлено у цыплят первой группы на 15,59% ($p \leq 0,001$), тогда как показатель птицы второй группы имел тенденцию к увеличению. Из минеральных элементов определяли уровень кальция и фосфора.

Уровень общего кальция в сыворотке крови у цыплят первой и второй

опытных групп на 7 день вакцинации и введения «Распол» снизился, но был больше чем в контроле на 24,6% и на 3,2% ($p \leq 0,05$) соответственно. В последующие дни этот показатель в 1 группе имел тенденцию к уменьшению, а во второй группе увеличился на 15,0% ($p \leq 0,001$).

Концентрация неорганического фосфора у всех цыплят до 21 дня исследований имел тенденцию к уменьшению. За период исследований у всех цыплят, находящихся в эксперименте, содержание этих двух элементов соответствовало физиологической норме.

Заключение. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что наиболее эффективное влияние оказало введение полисахарида «Распол» цыплятам в день вакцинации и через 3 дня после иммунизации. При этом характерным является положительное влияние на рост и развитие птиц, на биохимические показатели крови.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Выдрин, В.Л. Заболеваемость скота в зависимости от условий содержания и кормления / Выдрин В.Л. и др. // Ветеринария. – 1998. - № 1. – С. 42.

2. Дорожкин, В.И. Особенности естественной резистентности и обмена веществ телят под действием иммунокорректоров / В.И. Дорожкин, Р.А. Асрутдинова // Материалы 111 Съезда фармакологов и токсикологов России «Актуальные проблемы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации», Санкт-Петербург. - 2011. - С. 156 - 159.

3. Санин, А.В. О применении иммуномодуляторов в птицеводстве / А.В. Санин, А.А Виденина, А.Н. Наровлянский // Птица и птицепродукты. - 2011. №12. - С. 34-36.

4. Климов, В.В. Иммунная система и основные формы иммунопатологии / В.В. Климов, Е.Н. Кологривова, Н.А. Черевенко и др. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. - 224 с.

5. Кузьмина, А.А. Разработка фитопрепаратов для профилактики и лечения

заболеваний органов дыхания у детей: автореф. канд. фарм. наук: 15.00.02 и 14.00.25 / Кузьмина А.А. - СПб, 2000. – 29 с.

6. Мельникова, Т.И. Сравнительная иммунофармакологическая оценка растительных экстрактов с полифенольными и полисахаридными комплексами / Т.И. Мельникова, В.О. Николаев // Фармация в XXI веке: инновации и традиции – СПб, 1999. С.179.

7. Федоров, Ю.Н. Иммунологический фактор как причина желудочно-кишечных заболеваний у телят / Ю.Н. Федоров // Предложения ученых по профилактике желудочно-кишечных болезней телят до месячного возраста: материалы круглого стола отделения ветеринарной медицины Россельхозакадемии. – Москва. - 2000. - С. 36 – 37.

ВЛИЯНИЕ ПОЛИСАХАРИДА «РАСПОЛ» НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ

Гарипов С.М.
Резюме

Как показали результаты исследований, наиболее эффективным оказалось введение полисахарида «Распол» цыплятам в день вакцинации и через 3 дня после иммунизации. При этом характерным является положительное влияние на рост и развитие птиц, на биохимические показатели крови

THE EFFECT OF POLYSACCHARIDE "RASPOL" ON BIOCHEMICAL INDICES OF CHICKENS

Garipov S.M.
Summary

As shown by the results of studies, the most effective was the introduction of polysaccharide "Raspol" to chickens on the day of vaccination and 3 days after immunization. At the same time, a positive effect on the growth and development of birds, on the biochemical parameters of blood is characteristic

РАДИАЦИОННЫЙ И ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ОБЪЕКТОВ ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА КИМОВСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Гилемханов М.И. – к.б.н., доцент, Медетханов Ф.А. – д.б.н., Волкова И.В. - студентка

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

Ключевые слова: радиационный контроль, цезий-137, стронций-90, удельная радиоактивность, молоко, мясо, радиационный фон.

Key words: radiation control, cesium-137, strontium-90, specific radioactivity, milk, meat, background radiation.

Ветеринарный радиологический контроль является одним из видов радиологического мониторинга окружающей среды. Распределение радионуклидов в окружающей среде, их способность мигрировать по трофической цепи и накапливаться в отдельных звеньях привело к необходимости контроля за радиоактивным загрязнением сельскохозяйственных угодий, почв, поливных вод, кормов, продукции животноводства и растениеводства. Это всё обусловлено, прежде всего тем, что поступление радионуклидов в организм человека с сельскохозяйственными продуктами часто является определяющим в дозообразовании.

Кроме того, этот путь радиационного воздействия на животных и человека наиболее управляемый и регулируемый [1]. В результате загрязнения природной среды поллютантами происходит их накопление в организме сельскохозяйственных животных.

В связи с этим, наибольшую актуальность приобретает контроль качества продукции животноводства и растениеводства. Данная работа выполнена в рамках научно-исследовательской программы «Мониторинг токсикантов техногенного и природного происхождения в почве, кормах и животноводческой продукции».

Целью работы являлось получение экологической безопасной продукции животноводства и растениеводства Кимовском районе Тульской области Российской

Федерации. Для реализации данной цели были поставлены следующие задачи:

- определение уровня радиационного фона в Кимовском районе Тульской области;

- проведение радиационных и химико-токсикологических исследований объектов ветеринарного надзора.

Материал и методы исследований. Материалами исследования являлись объекты ветеринарного надзора и внешней среды в Кимовском районе Тульской области. Определение удельной радиоактивности в объектах ветеринарного надзора проводили в следующей последовательности: отбор и подготовку проб к радиометрии, а также радиологические исследования и составление заключения. Отбор проб проводился в соответствии с «Методическими рекомендациями по отбору проб ветеринарного надзора для проведения радиологических исследований» (1997). Для исследований во всех случаях отбирали среднюю пробу. В контрольных пунктах одновременно с отбором проб измеряли уровень гамма-фона с помощью радиометра-рентгенметра СРП-68-01, для чего блок детектирования размещали в горизонтальном положении на высоте 0,7-1 м от поверхности земли. Исследования проводились в радиологическом отделе ГУ ТО «Кимовское межрайонное объединение ветеринарии» Тульской области. Во всех пробах определяли суммарную бета-активность и удельную радиоактивность

при помощи универсального спектрометрического комплекса УСК «ГАММА-ПЛЮС» с программным обеспечением «ПРОГРЕСС-2000» в соответствии методическим указанием «МУК 2.6.1.1194-03. Радиационный контроль. Стронций-90 и цезий-137». Исследования содержания подвижных и валовых форм тяжелых металлов в почве проводились согласно методическому указанию МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест». Определение содержания тяжелых металлов проводилось по методу Крупского и Александровой в модификации ЦИНАО ГОСТ Р 53381-2009. Для изучения химикотоксикологических показателей в пищевых продуктах и продовольственном сырье опре-

деляли: остаточное содержание метаболитов нитрофуранов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масспектрометрическим детектором ГОСТ 32014-2012; остаточное содержание антибиотиков тетрациклиновой группы с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масспектрометрическим детектором ГОСТ 31694-2012; зараженность вредителями хлебных запасов ГОСТ 26312.3-84; металомангнитной примеси ГОСТ Р 53011-2008, кислотного числа ГОСТ Р 52110-2003.

Результаты исследований. Результаты проведенных радиометрических исследований с 2008 по 2017 годы в Кимовском районе Тульской области представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика радиационного фона Кимовского района Тульской области, мкР/ч

Месяцы	Показатели радиационного фона, по годам									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Январь	15,0 ±0,03	15,7 ±0,05	16,0 ±0,05	16,2 ±0,06	16,0 ±0,05	15,8 ±0,06	15,6 ±0,05	15,2 ±0,02	14,2 ±0,08	13,6 ±0,02
Февраль	14,0 ±0,02	14,0 ±0,04	15,6 ±0,04	16,5 ±0,07	15,8 ±0,06	16,0 ±0,04	15,6 ±0,06	15,0 ±0,02	14,0 ±0,07	13,6 ±0,07
Март	15,3 ±0,02	14,0 ±0,06	16,0 ±0,05	16,0 ±0,10	16,0 ±0,06	15,6 ±0,02	15,6 ±0,05	14,8 ±0,06	14,4 ±0,07	13,4 ±0,01
Апрель	15,5 ±0,06	15,7 ±0,05	16,0 ±0,03	16,4 ±0,02	15,8 ±0,08	16,2 ±0,05	15,6 ±0,06	14,6 ±0,06	14,2 ±0,03	13,2 ±0,10
Май	15,7 ±0,05	16,3 ±0,06	16,0 ±0,08	16,0 ±0,06	15,6 ±0,09	16,0 ±0,11	15,8 ±0,06	14,4 ±0,08	14,2 ±0,05	13,6 ±0,01
Июнь	15,7 ±0,10	16,7 ±0,08	15,0 ±0,06	15,4 ±0,16	16,0 ±0,09	15,6 ±0,10	15,6 ±0,04	13,6 ±0,07	13,4 ±0,08	13,4 ±0,10
Июль	15,3 ±0,11	16,3 ±0,06	15,0 ±0,06	15,6 ±0,16	15,8 ±0,16	16,0 ±0,16	15,8 ±0,16	13,6 ±0,16	14,4 ±0,16	13,4 ±0,16
Август	16,0 ±0,06	15,0 ±0,03	15,0 ±0,05	15,2 ±0,08	15,6 ±0,10	16,0 ±0,09	15,8 ±0,04	13,8 ±0,02	13,4 ±0,09	13,4 ±0,03
Сентябрь	15,3 ±0,08	16,3 ±0,05	16,0 ±0,03	16,4 ±0,11	16,0 ±0,05	15,8 ±0,06	16,0 ±0,09	13,8 ±0,11	13,8 ±0,10	13,6 ±0,03
Октябрь	15,7 ±0,05	16,0 ±0,04	16,0 ±0,04	16,2 ±0,07	16,2 ±0,07	16,0 ±0,08	15,6 ±0,09	13,4 ±0,02	13,4 ±0,09	13,4 ±0,07
Ноябрь	15,7 ±0,03	16,2 ±0,08	15,8 ±0,10	16,0 ±0,10	16,0 ±0,07	16,0 ±0,03	15,8 ±0,08	13,6 ±0,06	13,6 ±0,07	13,4 ±0,06
Декабрь	15,7 ±0,02	16,2 ±0,07	16,0 ±0,12	16,0 ±0,11	16,0 ±0,09	15,8 ±0,04	15,8 ±0,03	15,8 ±0,16	14,0 ±0,11	13,6 ±0,06
Среднее	15,4 ±0,16	15,7 ±0,27	15,7 ±0,13	16,0 ±0,12	15,9 ±0,05	15,9 ±0,05	15,7 ±0,04	14,3 ±0,23	13,9 ±0,12	13,5 ±0,04

Из таблицы видно, что измеряемый по месяцам в течение десяти лет радиационный фон в Кимовском районе Тульской области колебался 2008 году в пределах 14,0-15,7 мкР/ч, 2009 – 14,0-16,7, 2010 – 15,0-16,0, 2011 – 15,2-16,4, 2012 – 15,6-16,2, 2014 – 15,6-16,0, 2015 – 13,4-15,8, 2016 – 13,4-14,4 и 2017 – 13,2-13,6 мкР/ч.

Средний уровень мощности экспозиционной дозы в течение десяти лет варьировал в пределах от 13,5 до 16,0 мкР/ч, что не превышает уровень естественного гамма-фона.

При этом прослеживается постепенное с небольшим колебанием снижение уровня радиационного фона от 15,4-16,0 мкР/ч в 2008-2011 годы до 13,5 мкР/ч в 2017 году, т.е. на 12,3 %. Анализы на валовое содержание тяжелых металлов

показали, что почвы Кимовского района Тульской области загрязнены свинцом, кадмием, никелем, кобальтом, медью, цинком хромом и марганцем в концентрациях соответствующих требованиям ГН 2.1.7.2041-06, которые укладываются в предельно-допустимые концентрации (ПДК) (таблица 2). Из исследованных 59278 проб продуктов питания из растительного и животного сырья, кормов, воды и удобрений дали 378 положительных результатов на содержание токсических веществ и загрязненность вредителями хлебных запасов. Так, из 36732 проб продуктов питания растительного и животного сырья положительный результат был в 154 случаях, кормов из 20993 – 34, воды из 1223 – 180 и удобрений из 330–10.

Таблица 2 – Концентрация тяжелых металлов в почвах Кимовском районе Тульской области, мг/кг

Элементы	Концентрации тяжелых металлов, мг/кг		ПДК	
	валовых	подвижных	Валовые	Подвижные
свинец	11-19	0-0,4	32	6,0
кадмий	0,2-0,3	0,1	2,0	0,6
никель	0,2-0,7	-	85	4,0
кобальт	1,86-2,59	-	-	5,0
медь	25-31	0,1-0,67	55	3,0
цинк	23,8-49,8	0,4-0,6	100	23,0
хром	9,7-39,7	0,47-4,48	90	6,0
марганец	139,7-559	14,5-96	1500	500

Химико-токсикологическими исследованиями продукции растительного и животного происхождения обнаружено 0,4% проб, содержащих метаболиты нитрофуранов, препаратов тетрациклиновой группы, вредителей хлебных запасов и частиц металломагнитной примеси, а также растительных масел, имеющих превышение кислотного числа. В кормах выявлено 0,2% проб, содержащих соли кадмия, повышенную активность уреазы, вредителей хлебных запасов, частицы металломагнитной примеси; в удобрениях соответственно 3% – массовой доли азота и органических и зольных веществ. Необходимо отметить, что наибольшей

загрязненностью обладали пробы воды, где отмечено 14,7% положительных результатов с высоким содержанием азотсодержащих веществ (аммиак, нитриты), железа и углеводов (нефтепродуктов). В соответствии с требованиями ГОСТов исследованная продукция животноводства и растениеводства может быть отнесена по назначению к условно годным.

Заключение. Таким образом, проведенные радиометрические исследования за 2008-2017 годы показали, что мощность экспозиционной дозы находится в пределах нормы и колеблется в диапазоне 13,5-16,0 мкР/ч, что свидетельствуют радиационная обстановка стабильная и существен-

ных изменений за весь период наблюдений не происходит. Анализом данных химико-токсикологического мониторинга почв выявлена, что концентрация тяжелых металлов – свинца, кадмия, никеля, кобальта, меди, цинка, хрома и марганца, в Кимовском районе Тульской области не превышает предельно-допустимых концентраций. Химикотоксикологические показатели продуктов питания из растительного и животного сырья, кормов, воды соответствовали требованиям ГОСТов и признаны условно годными и могут быть использованы в пищу после соответствующей технологической переработки продукции.

Полученные результаты мониторинга радиационного и химико-токсикологического контроля продукции животноводства и растениеводства, предназначены для обеспечения безопасности жизни и здоровья населения и может быть использовано для прогнозирования и организации профилактических мероприятий, которые требуют дальнейшего проведения на территории Тульской области.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Адаптация агроэкосферы к условиям техногенеза / Под редакцией Ильязова Р.Г.

– Казань: Издательство «Фэн» Академия наук РТ, 2006. – 670 с.

2. Гилемханов, М.И. Содержание природных радионуклидов в почве / М.И. Гилемханов // Материалы международной научно-производственной конференции по актуальным проблемам Агропромышленного комплекса, Казань. – 2003.– С. 190-191.

3. Гилемханов, М.И. Вертикальная миграция цезия-137 в почве / М.И. Гилемханов // Материалы международной научно-производственной конференции по актуальным проблемам Агропромышленного комплекса, Казань. – 2003.– С. 192-193.

4. Гилемханов, М.И. Влияние сорбентов на миграцию тяжелых металлов в трофической цепи и молочную продуктивность коров / М.И. Гилемханов // Ветеринарный врач –2007. - № 4. - С. 14-16.

5. Гилемханов, М.И. Экологический мониторинг объектов ветеринарного надзора Урмарского района Республики Чувашия / М.И. Гилемханов // Учёные записки КГАВМ. – 2015. – Т. 224. - С. 35-38.

6. Гилемханов, М.И. Радиологический мониторинг объектов ветеринарного надзора / М.И. Гилемханов, М.М. Валиев // Научная жизнь. – 2016. - № 10. – С.49-57.

РАДИАЦИОННЫЙ И ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ОБЪЕКТОВ ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА КИМОВСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Гилемханов М.И., Медетханов Ф.А., Волкова И.В.

Резюме

В результате проведенных радиометрических исследований за 2008-2017 годы показали, что мощность экспозиционной дозы находится в пределах нормы и колеблется в диапазоне 13,5-16,0 мкР/ч. Химико-токсикологические показатели продуктов питания из растительного и животного сырья, кормов, воды соответствовали требованиям ГОСТов и признаны условно годными и могут быть использованы в пищу после соответствующей технологической переработки продукции.

Полученные результаты мониторинга радиационного и химико-токсикологического контроля продукции животноводства и растениеводства, предназначены для обеспечения безопасности жизни и здоровья населения и может быть использовано для прогнозирования и организации профилактических мероприятий.

RADIATION AND CHEMICAL-TOXICOLOGICAL CONTROL OF OBJECTS OF VETERINARY SUPERVISION KIMOVSKY DISTRICT OF TULA REGION

Gilemhanov M.I., Medethanov F.A., Volkova I.V.
Summary

As a result of the radiometric research over the 2008-2017 showed that the exposure dose is within normal limits and ranges 13,5-16,0 $\mu\text{P/h}$ Chemical-Toxicological indicators of food products from vegetable and animal raw materials, animal feed, water corresponds to GOST requirements and is recognized as conditionally accepted and can be used in a food after appropriate processing of the products.

The results of monitoring of radiation, chemical and toxicological control of livestock and crop production, are intended to ensure the safety of life and health of the population and can be used to predict and organize preventive measures.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-81-85

УДК 636.2:612.12

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПРИ РАЗДЕЛЬНОМ И СОВМЕСТНОМ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОНЫ КОРОВ КОНЦЕНТРАТОВ ПРОВЕТЕКС К И ПРОВЕТЕКС Р

Гильмутдинов Р.Я. - д.б.н., профессор, Ахметзянова Ф.К. - д.б.н.,
*Галимуллин И.Ш. - к.б.н.

ФГБОУ «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
*КФХ «Мухаметшин З.З.»

Ключевые слова: биохимия крови, крупный рогатый скот, рационы, инновационные концентраты, Проветекс К, Проветекс Р.

Key words: blood biochemistry, cattle, rations, innovative concentrates, Provetex K, Provetex R.

В настоящее время предлагается огромное количество кормов и кормовых добавок для введения в рационы лактирующих коров с целью повышения энергетической, протеиновой, углеводной, витаминной и минеральной питательности. Однако использование их производится без учета условий кормления и содержания животных в конкретных природно-географических условиях, не учитываются данные зоотехнического анализа местных кормов, что нередко вызывает нарушения обменных процессов, снижение иммунитета, заболевания эндокринной и воспроизводительной систем (яловость, бесплодие и т.д.).

В связи с этим, инновационные концентраты для коров «Проветекс К» для

стимулирования синтеза микробного белка в рубце, «Проветекс Р» как источник не-распадаемого протеина, приготовленные обработкой на двушнековых экструдерах, представляют особый интерес. Однако введение их в рационы крупного рогатого скота должно быть максимально адаптировано к особенностям кормопроизводства в каждом отдельно взятом предприятии.

Целью исследований являлось изучение влияния введения концентратов «Проветекс К» и «Проветекс Р» в рационы лактирующих коров на биохимические показатели крови.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в лабораторных условиях на кафедрах кормления животных; физиологии, патофизиологии и

фармакологии ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», в аккредитованных лабораториях по анализу биологического материала и кормов, а также в ООО «Таканыш» Мамадышского района РТ.

Для решения поставленных задач в ООО «Таканыш» провели научно-хозяйственный опыт на лактирующих коровах. Животные в группы отбирались с

учетом возраста, живой массы, периода лактации.

Опыт состоял из предвари-тельного (15 суток) и опытного (45 суток) периодов. В подготовительный период определяли пригодность отобранных животных для участия в опыте.

По окончании подготовительного периода все животные были разделены по принципу групп-аналогов на 4 группы по 10 голов в каждой (табл. 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта на лактирующих коровах

Группа	Условия опыта
Контроль	Основной рацион (ОР)
1 опытная	ОР + карбамидный концентрат Проветекс К 350-500 г + Проветекс Р 1,0 кг взамен эквивалентного количества зерновой смеси
2 опытная	ОР + карбамидный концентрат Проветекс К 350 г на голову в сутки взамен эквивалентного количества зерновой смеси
3 опытная	ОР + концентрат Проветекс Р 1,0 кг взамен эквивалентного количества зерновой смеси

Коровы контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве. Рацион в первый период опыта состоял из зеленой массы люцерны, силоса ржаного, комбикорма для дойных коров производства ОАО «Кукморский комбикормовый завод» Кукморского района РТ.

Во второй период общехозяйственные рационы были скорректированы в связи с заменой зеленой массы на силос кукурузный и изменившейся продуктивностью коров. Структура общехозяйственных рационов для коров в первую и вторую половину опыта: сочные корма – 43%; грубые корма – 28%, концентрированные корма – 29%. Общехозяйственные рационы для коров были сбалансированы по энергии и сухому веществу. Содержание сырого и переваримого протеина превышало нормы, но качество протеина по соотношению расщепляемой и нерасщепляемой его частей не соответствовало нормам кормления. Обеспеченность крахмалом составляла в первом рационе 81 %, во втором - 138 %, но при существенном дефиците сахара в обоих рационах. Потребность коров в фосфоре, сере, меди, цинке,

марганце, йоде и витамине Д восполнялась введением витаминно-минерального премикса производства ГНУ «ТатНИИСХ». Коровы опытных групп дополни-тельно к основному рациону получали экструдированные концентраты: карбамидный концентрат Проветекс К и рапсовый жмых Проветекс Р. На опыт были отобраны коровы на 4-5-ом месяце лактации. Учетный период опыта продолжался 50 суток. На протяжении этого периода велись наблюдения за поедаемостью кормов, динамикой суточных удоев и качеством молока коров. Физиологическое состояние животных оценивали по биохимическим показателям крови, а также по внешнему виду и поведенческим реакциям. Биометрическую обработку полученных данных осуществляли, определяя среднее арифметическое, среднее квадратичное отклонение и достоверность по критерию Стьюдента на уровне 0,05 (Плохинский Н.А., 1970).

Результаты исследований. За рассмотренный период повысились поедаемость кормов, улучшились динамика суточных удоев и качество молока коров, а также внешний вид и поведенческие реак-

ции. Биохимические показатели сыворотки крови коров при раздельном и совместном введении в рационы концентратов

Проветекс К и Проветекс Р представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Биохимические показатели сыворотки крови коров

Биохимический показатель	Контроль	Проветекс К и Р	Проветекс К	Проветекс Р
Билирубин общ., ммоль/л	2,67	2,85 ± 0,01 (p<0,05)	2,7 ± 0,02 (p>0,05)	2,9 ± 0,01 (p<0,05)
Общий белок, г/л	85,7	79,0 ± 0,31 (p<0,05)	78,5 ± 0,40 (p<0,05)	80,9 ± 0,25 (p<0,05)
Мочевина, ммоль/л	3,53	3,9 ± 0,02 (p<0,05)	3,43 ± 0,01 (p>0,05)	4,23 ± 0,04 (p<0,05)
Креатинин, ммоль/л	96,1	111,9 ± 1,41 (p>0,05)	100,9 ± 0,92 (p>0,05)	95,3 ± 0,61 (p>0,05)
Глюкоза, ммоль/л	2,21	1,95 ± 0,01 (p<0,05)	2,38 ± 0,01 (p<0,05)	1,57 ± 0,02 (p<0,05)
Триглицериды, ммоль/л	0,16	0,13 ± 0,01 (p<0,05)	0,13 ± 0,01 (p<0,05)	0,10 ± 0,01 (p<0,05)
Холестерин, ммоль/л	3,97	5,06 ± 0,03 (p<0,05)	5,63 ± 0,05 (p<0,05)	5,79 ± 0,04 (p<0,05)
Липопротеиды высокой плотности, ммоль/л	2,02	2,29 ± 0,01 (p<0,05)	2,34 ± 0,01 (p<0,05)	2,36 ± 0,01 (p<0,05)
Липопротеиды низкой плотности, ммоль/л	1,88	2,28 ± 0,01 (p<0,05)	2,70 ± 0,03 (p<0,05)	2,56 ± 0,02 (p<0,05)
Калий, ммоль/л	5,17	4,9 ± 0,07 (p>0,05)	5,8 ± 0,12 (p>0,05)	5,5 ± 0,09 (p>0,05)
Натрий, ммоль/л	139	139 ± 1,51 (p>0,05)	141 ± 1,93 (p>0,05)	141 ± 2,41 (p>0,05)
АлТ, Ед/л	31,5	33,9 ± 1,31 (p>0,05)	35,3 ± 2,13 (p>0,05)	37,8 ± 1,23 (p<0,05)
АсТ, Ед/л	81,4	75,6 ± 0,40 (p>0,05)	126,2 ± 0,51 (p<0,05)	83,7 ± 0,35 (p>0,05)

Заключение. Билирубин - продукт переработки в печени старых эритроцитов. уровня общего билирубина. Зная этот показатель, можно определить, как работает печень. Повышение уровня общего билирубина может определяться после длительной низкокалорийной диеты. Уровень общего белка падает при дефиците питательных веществ в кормах, что в нашем случае свидетельствует о возрастании конверсии используемого корма.

Мочевина - продукт расщепления белков и повышение его уровня в крови при использовании Проветекс Р и совместном его введении с Проветексом К также свидетельствует об интенсификации про-

цессов усвоения корма. Между тем, использование концентрата Проветекс К, содержащего в своем составе 20 % мочевины, снижает величину этого показателя, что мы увязываем с повышением эффективности использования азота в контексте увеличения удоев у данной группы коров. Уровень креатинина в сыворотке крови коров всех исследованных групп достоверно не изменялся (p>0,05).

Глюкоза - основной показатель углеводного обмена. Ее уровень при введении в рацион коров Проветекс Р и совместном введении Проветекс К и Проветекс Р снижался до 1,57 и 1,95 ммоль/л, соответственно, в сравнении с контролем

(2,21 ммоль/л). Введение же в рацион коров только Проветекса К, наоборот, увеличивало уровень глюкозы до 2,38 ммоль/л.

При значительном снижении уровня глюкозы можно предположить нарушение функции печени, а в повышении ее содержания – нарушения со стороны поджелудочной железы. В нашем же случае, на фоне общего улучшения продуктивных показателей коров, а также незначительности различий, хотя они и были достоверны; увеличение уровня глюкозы можно объяснить повышением содержания в кормах легкоперевариваемых углеводов; а снижение, наоборот, уменьшением последних в кормах.

О жировом обмене судят по содержанию в крови холестерина, липопротеидов, триглицеридов. Триглицериды – жировые молекулы крови и по их уровню можно судить об особенностях питания, интенсивности липидного обмена. Понижается величина этого показателя при недостаточном количестве жиров. Низкие цифры характерны для активизации функции щитовидной и поджелудочной желез.

В наших опытах при всех вариантах использования в рационах коров концентратов Проветекс отмечалось повышение уровня холестерина. Зачастую это неблагоприятная тенденция, свидетельствующая о развитии атеросклероза, ишемической болезни сердца, сосудистых заболеваний и инсульта, сахарном диабете, хронических заболеваниях почек, снижении функции щитовидной железы.

Аналогичные состояния имеют место и при повышении содержания в крови липопротеидов, как высокой, так и низкой плотности. Изменения концентрации калия и натрия в сыворотке крови были недостоверными ($p > 0,05$), хотя и имели тенденцию к повышению. Тенденция к увеличению уровня АЛТ и

АсАТ в опытных группах свидетельствует об интенсификации белкового обмена в организме в связи с повышением усвоения протеина кормов.

Заключение. На основании научно-хозяйственного опытов, проведенных в условиях ООО «Таканыш» Мамадышского района РТ, можно сделать вывод, что как раздельное, так и совместное введение в рационы лактирующих коров концентратов Проветекс К и Проветекс Р улучшает физиологическое состояние животных, о чем свидетельствуют изменения биохимических показателей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахметзянова, Ф.К. Экономическая эффективность введения инновационных концентратов «Проветекс К и Р» в рационы лактирующих коров / Ф.К. Ахметзянова, И.Ш. Галимуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 229. - №1. - С. 38-41.
2. Галимуллин, И.Ш. Молочная продуктивность и качество молока-сырья при введении концентратов «Проветекс» в рационы лактирующих коров / И.Ш. галимуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т.230. - №. 2.– С. 47-49.
3. Галимуллин, И.Ш. Влияние Проветекс и Флорузим на продуктивность крупного рогатого скота и качество молока. – Дисс. ... канд. биол. наук. – 2017;
4. Кокаева, М.Г. Биолого-продуктивные ресурсы лактирующих коров при денитрификации / М.Г. Кокаева, З.К. Плиева, Р.Б. Темираев, Д.О. Гурчиева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. - № 111 (07). – 13с.
5. Плохинский Н.А. Биометрия. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 368 с.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПРИ РАЗДЕЛЬНОМ И СОВМЕСТНОМ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОНЫ КОРОВ КОНЦЕНТРАТОВ ПРОВЕТЕКС К И ПРОВЕТЕКС Р

Гильмутдинов Р.Я., Ахметзянова Ф.К., Галимуллин И.Ш.
Резюме

Изучено влияние введения концентратов «Проветекс К» и «Проветекс Р» в рационы лактирующих коров в условиях ООО «Таканыш» Мамадышского района Республики Татарстан на биохимические показатели (билирубин, общий белок, мочевины, креатинин, глюкоза, триглицериды, калий, натрий, АлАт, АсАТ) крови. Делается вывод, что как раздельное, так и совместное введение в рационы лактирующих коров карбамидных концентратов производства ООО «Унекс ГмбХ» улучшает физиологическое состояние животных. Так, падение уровня общего белка свидетельствует о возрастании конверсии используемого корма.

BIOCHEMICAL PARAMETERS OF THE BLOOD AT THE SEPARATION AND JOINT INTRODUCTION TO THE COATS OF COWS OF PROVETEX K AND PROVETEX R

Gilmutdinov R.Y., Akhmetzyanova F.K., Galimullin I.Sh.
Summary

Influence of introduction of concentrates of "Proveteks K" and "by Proveteks P" in diets of the lactating cows in the conditions of ferma «Takanysh» of the Mamadyshsky district of the Republic of Tatarstan on biochemical indicators (bilirubin, the general protein, urea, creatinine, glucose, triglycerides, potassium, sodium, Alat, ASAT) blood is studied. The conclusion is drawn that both separate, and joint introduction to diets of the lactating cows a carbamide concentrates of production of factory «Uneks Gmbh» improves a physiological condition of animals. So, falling of level of the general protein demonstrates increase of conversion of the used forage.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-85-89

УДК 636.02:612

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У КОРОВ ПРИ РАЗДЕЛЬНОМ И СОВМЕСТНОМ ВВЕДЕНИИ КОНЦЕНТРАТОВ ПРОВЕТЕКС К И ПРОВЕТЕКС Р

Гильмутдинов Р.Я. - д.б.н., профессор, Ахметзянова Ф.К. - д.б.н.,
*Галимуллин И.Ш. - к.б.н.

ФГБОУ «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
*КФХ «Мухаметшин З.З.»

Ключевые слова: гематология, лактирующие коровы, Проветекс К, Проветекс Р, Республика Татарстан.

Keywords: hematology, lactating cows, Provetex K, Provetex P, Republic of Tatarstan.

В настоящее время предлагается огромное количество кормов и кормовых добавок для введения в рационы лактирующих коров с целью повышения энергетической, протеиновой, углеводной, витаминной и минеральной питательности

(Ф.К. Ахметзянова, 2017). Однако использование их производится нередко без учета условий кормления и содержания животных в конкретных природно-географических условиях, не учитываются данные зоотехнического анализа местных

кормов, что нередко вызывает нарушение обменных процессов, снижение иммунитета, заболевания эндокринной и воспроизводительной систем (яловость, бесплодие и т.д.) (М.Г. Кокаева). В этой связи, инновационные концентраты Проветекс К (карбамидный концентрат) для стимулирования синтеза микробного белка, Проветекс Р как источник нераспадаемого протеина, приготовленные на основе экструзионной обработки компонентов на двухшнековом экструдере, представляют определенный интерес, но введение их в рационы животных должно быть максимально адаптировано к особенностям кормопроизводства и кормления коров в конкретных условиях.

Целью исследований являлось изучение влияния введения концентратов Проветекс К и Проветекс Р в рационы лактирующих коров в условиях ООО «Таканыш» Мамадышского района Республики Татарстан на гематологические показатели.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в лабораторных условиях на кафедрах кормления животных; физиологии, патофизиологии и фармакологии ФГБОУ ВПО «Казанская ГАВМ», в аккредитованных лабораториях по анализу биологического материала и кормов, а также в ООО «Таканыш» Мамадышского района Республики Татарстан (РТ). Для решения поставленных задач в ООО «Таканыш» был проведен научно-хозяйственный опыт на лактирующих коровах. Животные в группы отбирались с учетом возраста, живой массы, периода лактации. Опыт состоял из предварительного (15 суток) и опытного (45 суток) периодов. В подготовительный период определяли пригодность отобранных животных для участия в опыте (физиологическое состояние, молочная продуктивность).

По окончании подготовительного периода все животные были разделены по принципу групп-аналогов на 4 группы по 10 голов в каждой (таблица 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта на лактирующих коровах

Группа	Условия опыта
Контроль	Основной рацион (ОР)
1 опытная	ОР + Проветекс К 350-500 г + Проветекс Р 1,0 кг взамен эквивалентного количества зерновой смеси
2 опытная	ОР + Проветекс К 350 г взамен эквивалентного количества зерновой смеси
3 опытная	ОР + Проветекс Р - 1,0 кг взамен эквивалентного количества зерновой смеси

Коровы контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве, а опытных групп взамен зерновой части были введены концентраты Проветекс согласно схеме.

В первую половину опыта рацион состоял из зеленой массы люцерны, силоса ржаного, комбикорма для дойных коров производства ОАО «Кукморский комбикормовый завод» Кукморского района РТ.

Во вторую половину рационы были скорректированы в связи с заменой зеленой массы на силос кукурузный и изменившейся продуктивностью коров.

Рационы для коров были сбалансированы по энергии и сухому веществу.

Содержание сырого и переваримого протеина превышало нормы, но качество протеина по соотношению расщепляемого (РП) и нерасщепляемого (НРП) на фоне дефицита НРП не соответствовало нормам кормления.

Обеспеченность крахмалом составила в рационе первого периода 81 %, второго - 138 %, но при существенном дефиците сахара. Потребность коров в фосфоре, сере, меди, цинке, марганце, йоде и витамине Д восполнялась введением

витамино-минерального премикса производства ГНУ «ТатНИИСХ».

Проветекс К (карбамидный концентрат) изготовлен по ГОСТ Р 52528-2006 в соответствии с ТР 2010/025/ВУ «Корма и кормовые добавки. Безопасность», отличается высокой концентрацией энергии в 1 кг сухого вещества (1,46 ЭКЕ) и сахара (15,6 %). Содержание интегрированного азота по Къельдалю было равноценно образованию в рубце 625 г переваримого протеина из 1 кг продукта.

В протеине были представлены практически все незаменимые аминокислоты с высокой степенью усвояемости. Белки в Проветекс Р (рапсового жмыха) после экструдирования на двухшнековом экструдере при определенных режимах температуры и давления подвергались специальному текстурированию и

приобретали особую форму нерасщепляемого в рубце протеина, что позволяло существенно увеличить содержание белка в рационе без последствий кетозных и алкалозных явлений в организме коровы. Физиологическое состояние животных оценивали по гематологическим показателям, а также по внешнему виду и поведенческим реакциям.

Биометрическую обработку полученных данных осуществляли определяя среднее арифметическое, среднее квадратичное отклонение и достоверность по критерию Стьюдента на уровне 0,05 (Плохинский Н.А., 1970).

Результаты исследований. За рассмотренный период повысилась поедаемость кормов, улучшилась динамика суточных удоев и качество молока коров, а также внешний вид и поведенческие.

Таблица 2 – Гематологические показатели коров при раздельном и совместном введении Проветекс К и Проветекс Р

Гематологические показатели	Группа			
	Контроль	Проветекс К и Р	Проветекс К	Проветекс Р
WBC, x 10 ⁹ /л	26,26 ± 0,70	26,17 ± 0,31 (p>0,05)	17,57 ± 1,33 (p<0,05)	21,23 ± 0,62 (p<0,05)
Lym, x 10 ⁹ /л	16,21 ± 0,21	14,66 ± 0,21 (p<0,05)	8,95 ± 0,21 (p<0,05)	7,54 ± 0,21 (p<0,05)
Mid, x 10 ⁹ /л	2,23 ± 0,31	3,78 ± 0,12 (p<0,05)	0,34 ± 0,55 (p<0,05)	2,04 ± 0,23 (p>0,05)
Gra, x 10 ⁹ /л	7,82 ± 0,41	7,72 ± 0,73 (p>0,05)	4,35 ± 0,40 (p<0,05)	5,40 ± 0,37 (p<0,05)
Lym, %	61,3 ± 1,34	52,9 ± 2,42 (p<0,05)	51,7 ± 0,93 (p<0,05)	44,1 ± 1,54 (p<0,05)
Mid, %	8,4 ± 0,71	16,1 ± 0,71 (p<0,05)	19,4 ± 0,71 (p<0,05)	13,0 ± 0,71 (p<0,05)
Gra, %	30,3 ± 2,87	31,0 ± 1,37 (p>0,05)	28,9 ± 1,46 (p>0,05)	42,9 ± 1,53 (p<0,05)
RBC, x 10 ¹² /л	7,78 ± 0,22	7,39 ± 0,34 (p>0,05)	7,19 ± 0,51 (p>0,05)	6,97 ± 0,14 (p<0,05)
HGB, г/л	110 ± 3,18	118 ± 2,09 (p<0,05)	119 ± 2,97 (p<0,05)	111 ± 2,10 (p>0,05)
HCT, %	26,6 ± 1,87	28,1 ± 1,35 (p<0,05)	28,5 ± 1,73 (p<0,05)	27,3 ± 1,99 (p>0,05)
MCV, фл	35 ± 1,34	38 ± 0,94 (p<0,05)	39 ± 1,13 (p<0,05)	39 ± 1,54 (p<0,05)
MCH, пг	14,3 ± 0,32	15,9 ± 0,24 (p<0,05)	16,5 ± 0,21 (p<0,05)	15,9 ± 0,15 (p<0,05)
MCHC, г/л	415	418	418	409

Физиологическое состояние животных, оцениваемое по гематологическим показателям при раздельном и совместном введении Проветекс К и Проветекс Р, представлено в таблице 2. Гематологические показатели имели некоторые различия у коров опытных групп по сравнению с контрольными животными. При введении Проветекс К и Проветекс Р как при раздельном, так и совместном применении отмечено достоверное понижение количества в крови лейкоцитов, лимфоцитов и гранулоцитов у коров опытных групп при одновременном повышении уровня гемоглобина. Количество эритроцитов при использовании Проветекс Р достоверно снижалось ($p < 0,05$), а при введении в рацион Проветекс К и совместном применении обоих концентратов лишь имело лишь тенденцию к снижению ($p > 0,05$). В то же время, количество гемоглобина при введении Проветекс К и совместного применения обоих концентратов достоверно возросло ($p < 0,05$). При использовании только Проветекс Р имело лишь тенденцию к увеличению ($p > 0,05$). Гематокрит, средний объем эритроцита и среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците возросли во всех случаях.

Заключение. Таким образом, на основании результатов научно-хозяйственного опыта можно сделать вывод, что как раздельное, так и совместное введение в рационы лактирующих коров Проветекс К

и Проветекс Р, улучшает физиологическое состояние животных, о чем свидетельствует положительная динамика морфологического статуса крови.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахметзянова, Ф.К. Экономическая эффективность введения инновационных концентратов «Проветекс К и Р» в рационы лактирующих коров / Ф.К. Ахметзянова, И.Ш. Галимуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 229. - №1. - С. 38-41.

2. Галимуллин, И.Ш. Молочная продуктивность и качество молока-сырья при введении концентратов «Проветекс» в рационы лактирующих коров / И.Ш. Галимуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 230. - № 2. – С. 47-49.

3. Галимуллин, И.Ш. Влияние Проветекс и Флорюзим на продуктивность крупного рогатого скота и качество молока. – Дисс. ... канд. биол. наук. – 2017;

4. Кокаева, М.Г. Биолого-продуктивные ресурсы лактирующих коров при денитрификации / М.Г. Кокаева, З.К. Плиева, Р.Б. Темираев, Д.О. Гурчиева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. - № 111 (07). – 13с.

5. Плохинский, Н.А. Биометрия. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 368 с.

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У КОРОВ ПРИ РАЗДЕЛЬНОМ И СОВМЕСТНОМ ВВЕДЕНИИ КОНЦЕНТРАТОВ ПРОВЕТЕКС К И ПРОВЕТЕКС Р

Гильмутдинов Р.Я., Ахметзянова Ф.К., Галимуллин И.Ш.

Резюме

Изучено влияние введения концентратов Проветекс К и Проветекс Р в рационы лактирующих коров в условиях ООО «Таканьш» Мамадышского района Республики Татарстан на гематологические показатели.

Как раздельное, так и совместное введение в рационы лактирующих коров концентратов улучшает физиологическое состояние животных. Гематокрит, средний объем эритроцита и среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците возросли во всех случаях.

HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF COWS WITH SEPARATE AND JOINT INTRODUCTION OF PROVETEX K AND PROVETEX P CONCENTRATES

Gilmudinov R.Ya., Akhmetzyanova F.K., Galimullin I.Sh.
Summary

Influence of introduction of concentrates of Proveteks K and Proveteks P in diets of the lactating cows in the conditions of ferma «Takanysh» of the Mamadyshsky district of the Republic of Tatarstan on hematologic indicators.

The conclusion is drawn that both separate, and joint introduction to diets of the lactating cows a concentrates improves a physiological condition of animals. So, gematokrit, the average volume of an erythrocyte and average content of hemoglobin in a separate erythrocyte have increased in all cases.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-89-92

УДК 611:636-93

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕЧЕНИ МОЛОДНЯКА НОРОК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МЕЛАТОНИНА

Ежков В.О. – д.в.н., доцент, ***Ежкова М.С.** – д.в.н., профессор,
Яппаров А.Х. – д.с/х.н., профессор, **Яппаров И.А.** – д.б.н.,
Кириллов Н.П. – к.с/х.н., ****Ларина Ю.В.** – к.б.н., ***Ежкова А.М.** – д.б.н.

Татарский НИИАХП – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН
*ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
**ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: молодой норок, мелатонин, морфология, печень, гепатоциты
Key words: young mink, melatonin, morphology, liver, hepatocytes

Смена волосяного покрова у пушных зверей представляет собой нормальный физиологический процесс, сложившийся в результате длительного воздействия на организм зверя сезонных изменений внешней среды [1, 4].

Изыскание факторов и средств, способствующих ускорять процессы созревания меха, является особенно важными в звероводстве. Потому что за счет сокращения сроков содержания зверей обеспечивается экономия дорогостоящих мясных и рыбных кормов [1, 4, 5]. Российскими и зарубежными учеными разработаны био- и гормональные стимуляторы, обуславливающие ускорение созревания меха на 30-40 суток раньше физиологического периода, при этом установлено увеличение размера шкурок и улучшение их цвета и качества [2, 8, 9]. Применение био- и гормональных стимуляторов требует кон-

троля за здоровьем зверей. Одним из наиболее ярких индикаторов состояния обмена веществ в организме является печень, которая быстро реагирует на воздействие различных экзогенных и эндогенных раздражителей [6].

В связи с чем, целью работы стало – исследование структурно-функционального состояния печени мехового молодняка норок при введении стимулятора созревания меха – мелатонина [4].

Материал и методы исследования. Материалом для исследований стала печень мехового молодняка норок породы американская стандартная темно-коричневая. Норкам в возрасте 80-85 суток вводили мелатонин в условиях звероводческой фермы ООО «Агрофирма Берсутский» Мамадышского района Республики Татарстан. Препарат в дозе 8-10 ЕД в виде микрокапсулы вводили в области холки

подкожно специальными иглами. Печень исследовали на 5-ые и 60-ые (технологический убой норок на мех) сутки после капсулирования мелатонина. Убой норок выполняли согласно Международным рекомендациям (этический кодекс) по проведению медико-биологических исследований с использованием животных [3].

Для гистологических исследований отбирали кусочки печени размером $0,5 \times 0,5 \times 1,0$ см от трех норок контрольной и опытных групп. Материал фиксировали в спирт-формоле и заливали в парафин. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином, по Романовскому-Гимза – азуром II и эозином, гликоген выявляли Шифф-реактивом, жир – суданом III.

Результаты исследований. При морфологическом исследовании печени молодняка норок контрольной группы отмечали соответствие органа нормативным параметрам. Печень покрыта тонкой соединительно-тканной капсулой с мезотелием. Междольковая соединительная ткань проявлялась, в основном, по ходу кровеносных сосудов и желчных протоков, была слабо развита и дольковое строение печени было сглажено. Дольки на поперечном разрезе имели многогранную форму – их диаметр колебался в пределах $594,6 \pm 24,3$ мкм. Центральная вена выстлана эндотелием и имела тонкий подэндотелиальный слой с адвентициальными клетками. Печеночные балки радиально расходились от центральной вены, анастомозируя между собой. Гепатоциты имели величину $15,3 \pm 0,4$ мкм, были представлены полигональной формой и содержали округлые ядра, на поверхности которых размещались 1-2 ядрышка и крупные глыбки хроматина, равномерно распределенные по ядру. Исследование морфологии ядрышек на наноразмерном уровне показало, что они были пирамидальной формы [7]. Цитоплазма гепатоцитов имела вакуоли различной величины, что указывало на формирование жирового гепатоза, обусловленного кормлением мехового молодняка по остаточному признаку. В синусоидных капиллярах ядра ретикулоэндо-

телия имели округлую или вытянутую форму в зависимости от плоскости разреза. Они были мельче, чем ядра гепатоцитов и окрашивались темнее, хроматин имел большую плотность. Эндотелиоциты синусоидов были овально-уплощенной формы, с вытянутым ядром.

Междольковые желчные протоки печени имели различный диаметр, в зависимости от его размера протоки были выстланы однослойным кубическим или призматическим эпителием. В кубическом эпителии ядра были округлые и расположены в центре клетки, а в призматическом – ядра овальные и находились ближе к базальному полюсу клетки. В ядрах визуализировали мелкие ядрышки и глыбки хроматина, которые в большей степени концентрированы около ядерной оболочки. Среди эпителиальных клеток наблюдали светлые и темные. Светлых клеток было меньше, но они были крупнее размером и подобны бокаловидным клеткам. Бухтообразные или карманоподобные углубления слизистой оболочки желчных протоков являются характерной видовой особенностью у норок [6]. Микрокартина печени контрольных норок отражала видовое и возрастное соответствие и начальную стадию развития жирового гепатоза.

При гистологическом исследовании печени мехового молодняка норок на пятые сутки после введения мелатонина отмечали полнокровие синусоидных капилляров печеночных долей. В отдельных долях наблюдали полнокровие центральной вены, расширение перикапиллярных пространств Диссе и ослабление контактов эндотелиальных клеток. В перипортальных гепатоцитах отмечали незначительную вакуолизацию цитоплазмы. Печеночные балки анастомозированы, увеличилось количество двухъядерных гепатоцитов с изменениями тинкториальных свойств цитоплазмы. Отмечали единичные гепатоциты с активацией клеток мононуклеарных фагоцитов. В междольковой соединительной ткани выявляли полнокровие венозных сосудов, отечность волокнистых структур. Микроструктура органа от-

ражала реакцию организма норок на введение мелатонина, его действие в организме и принудительно-компенсаторные реакции на введение. Микроструктура печени норок на 60-ые сутки после введения мелатонина характеризовалась умеренно выраженным полнокровием центральной вены и синусоидных капилляров. Печеночные балки имели радиальную направленность от центральной вены, без анастомозов. Междольковая соединительная ткань слабо выражена, волокнистые структуры упорядочены, триады органа по микроструктуре были подобны контрольным аналогам. В желчных протоках отмечали трубчатые кармано-подобные углубления слизистой оболочки.

Заключение. Введение мелатонина в дозе 10 ЕД меховому молодняку норок в возрасте 80-85 суток вызывало кратковременные обратимые нарушения микроструктуры печени, с нормализацией ее морфологии на шестидесятые сутки.

Структурно-функциональное состояние печени на пятые сутки после введения мелатонина характеризовалось возникновением гиподинамических и дистрофических расстройств обратимого характера. Микрокартина характеризовалась острой застойной гиперемией органа, полнокровием в отдельных дольках центральной вены и синусоидных капилляров, разрыхлением контактов эндотелиальных клеток, наличием двухъядерных клеток печени и вакуолизацией цитоплазмы в перипортальных гепатоцитах. На шестидесятые сутки после введения мелатонина микроструктура печени характеризовалась умеренно выраженным полнокровием центральной вены и синусоидных капилляров. Рисунок балочного строения сохранен с радиальной направленностью от центра, междольковая соединительная ткань слабо выражена. В цитоплазме гепатоцитов отмечали вакуоли различной величины, характеризующие возникновение жирового гепатоза.

Микроструктура печени мелатониновых норок была аналогичной контрольным зверям.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Балакирев, Н.А. Звероводство / Н.А. Балакирев, Г.А. Кузнецов // - М.: Колос, 2006. – 343 с.
2. Владимирова, Н.Ю. Некоторые показатели продуктивности норок разных пород при обработке мелаполлом / Н.Ю. Владимирова, Н.И. Владимиров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2014.- № 9 (119). – С. 86-89.
3. Международные рекомендации (этический кодекс) по проведению медико-биологических исследований с использованием животных (разработаны и опубликованы в 1985 г. Советом международных научных организаций). URL: www.msu.ru/bioetika/doc/recom.do
4. Патент на изобретение РФ № 2096044С1 Ветеринарный имплантируемый препарат для регулирования биологического ритма животных /Л.Н. Пунегова, Р.Д. Гареев, Т.С. Шитова, В.И. Барабанов, И.Н. Залялов, В.Н. Дервянов, Р.С. Хуснутдинов, А.З. Равилов, Г.З. Идрисов // заявка RU95112620А от 19.07.1995 г.
5. Шарафутдинов, Р.Ф. Технология производства пушнины при использовании сорбента в песцеводстве / Р.Ф. Шарафутдинов, О.А. Якимов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2012. - Т. 210. - С. 299-303.
6. Яппаров, И.А. Строение печени норок, получавших кормовую добавку «Селебен» / И.А. Яппаров, В.О. Ежков // Морфология. - 2009. - Т. 136. - № 4. - С. 162-163.
7. Ezhkov, V.O. Atomic force microscopy in morphological studies of liver in the american mink / Ezhkov V.O., Ezhkova A.M., Yapparov A.Kh., Yapparov I.A., Nizameev I.R., Nefedyev E.S. // Nanotechnologies in Russia. – 2017. - Vol. 12.- Nos. 7-8. - PP. 438-443.
8. Flo, Ana Melatonin pharmacokinetics after transdermal administration changes according to the time of the day / A. Flo, T. Cambras, A.i Diez-Noguera et el. // European

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕЧЕНИ МОЛОДНЯКА НОРОК ПРИ ПРИМЕНИИ МЕЛАТОНИНА

Ежков В.О., Ежкова М.С., Яппаров А.Х.,
Яппаров И.А., Кириллов Н.П., Ларина Ю.В., Ежкова А.М.
Резюме

Показано, что капсулирование мелатонина меховому молодняку норок вызывало кратковременное обратимое нарушение структурно-функционального состояния печени. На пятые сутки после введения препарата в органе наблюдали гиподинамические и дистрофические процессы. Микроструктура печени к шестидесятым суткам после введения мелатонина нормализовалась, и была аналогична состоянию органа интактных норок.

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL STATE OF THE LIVER OF THE YOUNG MINK AT THE APPLICATION OF MELATONIN

Ezhkov V.O., Ezhkova M.S., Yapparov A.Kh.,
Yapparov I.A., Kirillov N.P., Larina Yu.V., Ezhkova A.M.
Summary

It has been shown that encapsulation of melatonin by the fur young mink caused a short-term reversible disruption of the structural and functional state of the liver. On the fifth day after the administration of the drug in the body, hypodynamic and dystrophic processes were observed. The microstructure of the liver to the sixtieth day after the introduction of melatonin was normalized, and was similar to that of the organ of intact mink.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-92-96

УДК 616:636-934

ПРОДУКТИВНОСТЬ МЕХОВОГО МОЛОДНЯКА НОРОК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАНОСТРУКТУРНОГО СЕЛЕБЕНА

Ежкова А.М. – д.б.н., доцент, Ежков В.О. – д.в.н., доцент, Яппаров А.Х. – д.с.-х.н., профессор, Яппаров И.А. – д.б.н., Кириллов Н.П. – к.с.-х.н., *Ларина Ю.В. – к.б.н.

Татарский НИИАХП – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН
*ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: молодняк селебен, бентонит, наноструктура, живая масса, длина тела, обхват груди, площадь шкурки

Key words: young mink, seleben, nanostructure, live weight, body length, chest girth, skin area

Ведущим объектом клеточного пушного звероводства Российской Федерации является норка [3]. В меховой промышленности широко и дифференциально используются шкурки самок и самцов.

Шкурки самок являются более нежными и легкими и востребованы при пошиве больших и расклешенных изделиях. Мех самцов – более пушистый и ноский, поэтому его больше применяют при пошиве

коротких изделий и головных уборов. Площадь шкурок может варьировать у самок от 5 до 12 дм², самцов от 9 до 15 дм². Что указывает на потенциальную возможность прижизненного увеличения живой массы, линейных размеров зверей, а значит в дальнейшем, и площади шкурок [7].

В связи с чем, целью работы стало – изучение влияния разных доз наноструктурного селебена в виде кормовой добавки на показатели живой массы, линейные промеры мехового молодняка норок и площадь их шкурок.

Материал и методы исследований. Наноструктурный селебен с размером частиц 5,0-95,0 нм изготавливали методом ультразвукового диспергирования в УЗВ 28/200 МП РЭЛТЕК (Россия) при частоте 15,0 кГц ($\pm 20\%$), выходная мощность прибора 100,0 Вт. Аттестацию наноструктуры селебена проводили методом прерывисто-контактной атомно-силовой микроскопии (АСМ) с применением сканирующего зондового микроскопа «MultiMode V» фирмы Veeco (США) в центре «Нанотехнологий и наноматериалов» г. Казань [4].

В условиях ООО «Агрофирма «Берсутский» Мамадышского района Республики Татарстан после рассадки щенков от самок были сформированы пять групп мехового молодняка по 28 норок в каждой. Щенки I группы являлись контрольными, получали основной рацион (ОР), принятый в хозяйстве (г на 1 порцию): рубец говяжий – 14,0; субпродукты свиные варенные – 7,0; дробленая пшеница – 9,0; жир сырец – 1,0; рыба – 16,0; мясокостная мука – 1,0; куриные лапки – 6,0; куриный фарш –

10,0; молоко – 3,0; растительное масло – 0,3; тыква – 2,0; вода – 6,7. Щенки II опытной группы дополнительно к ОР получали селебен в дозе 2,0% к сухому веществу рациона. Молодняк III, IV и V опытных групп к ОР получал наноструктурный селебен в дозах 2,0; 1,2 и 0,6%. Длительность применения добавок составила 110 суток до технологического убоя зверей на мех. Живую массу норок перед убоем определяли индивидуальным взвешиванием на электронных весах с точностью 0,05 г. Длину тела – от кончика носа до корня хвоста и обхват груди – за лопатками определяли мерной лентой. Площадь шкурок определяли расчетным способом. Шкурки норок оценивали по ГОСТ 10322-71 «Шкурки норки выделанные» в забойном пункте зверофермы комиссионно со специалистами. Размер шкурок определяли сантиметровой линейкой в контрольных точках: в точке междуглазья и на огузке, у основания хвоста и посередине длины.

Цифровой материал обрабатывали в программе Microsoft Excel, для определения значимости различий использовали t-критерий Стьюдента.

Нормальность распределения проверяли методом моментов, а однородность дисперсий с помощью критерия Фишера.

Результаты исследований. Живая масса молодняка норок существенно влияет на размер шкурок: чем выше масса тела, тем больше площадь шкурок [1, 2, 6, 8]. Показатели живой массы мехового молодняка перед убоем представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Живая масса мехового молодняка норок, г

Группа	Самки	Самцы
I	1310,4 \pm 19,3	2360,2 \pm 18,4
II	1420,5 \pm 17,4	2571,2 \pm 14,2
III	1403,6 \pm 15,6	2534,9 \pm 11,6
IV	1436,2 \pm 18,4	2652,8 \pm 16,8*
V	1452,0 \pm 19,1	2631,6 \pm 12,6

При анализе полученных данных установлено, что селебен, как в наноструктурном виде, так и в форме макроаналога,

обусловили увеличение живой массы норок. При этом наибольшая результативность достигнута у самок, получавших к

рациону 0,6% наноструктурного селебена, где показатель превышал массу контрольных аналогов (1310,4±19,3 г) на 10,8%. В группе самцов наибольшие показатели установлены у зверей IV опытной группы, получавшей наноструктурный селебен в дозе 1,2%, что превышало контрольные значения живой массы (2360,2±18,4 г) на 12,4%. Наименьшее увеличение установлено у самок и самцов, получавших наноструктурный селебен в дозе 2,0% к сухому веществу рациона. Масса самок увеличилась на 7,1 и самцов – на 7,4%, в сравне-

нии с контрольными аналогами. Введение в рацион кормовой добавки селебен в дозе 2,0% обусловило увеличение живой массы самок норок на 8,4% и самцов – на 8,9% в сравнении с показателями зверей контрольных групп.

Длина тела и обхват груди у норок являются важными показателями, позволяющими прогнозировать размеры пушнины [1, 2]. Показатели линейных промеров мехового молодняка норок с учетом полового диморфизма представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Промеры тела мехового молодняка норок, см

Группа	Самки		Самцы	
	длина тела	обхват груди	длина тела	обхват груди
I	43,5±1,2	24,8±0,6	53,1±1,3	26,4±0,8
II	44,8±1,1	25,5±0,4	55,0±1,0	27,2±1,0
III	44,6±1,0	25,4±0,6	54,4±1,4	27,1±0,6
IV	45,4±0,8	25,8±0,5	55,6±1,1	27,6±0,8
V	45,1±1,3	25,7±0,7	55,2±1,5	27,4±1,0

У самок, получавших разные дозы наноструктурного селебена длина тела увеличилась на 2,6-4,4%, обхват груди – на 2,7-4,2%, у получавших селебен – на 3,0 и 2,9 % соответственно в сравнении с контролем. У самцов, получавших наноструктурный селебен длина тела увеличилась на 2,4-4,8%, обхват груди на 2,8-4,5%, при показателях селебена 2,4 и 2,8%, соответственно, в сравнении с контрольными. Норки, получавшие длительно в кормлении наноструктурный селебен в дозе 1,2% превосходили сверстников из опытных и контрольной групп.

У самок длина тела была больше на 4,4%, обхват груди – на 4,2%, при

контрольных значениях – 43,5±1,2 и 24,8±0,6 см. Промеры самцов превышали контрольные – 53,1±1,3 и 26,4±0,8 см на 4,8 и 4,5% соответственно. Наименьшие показатели достигнуты у молодняка, получавшего 2,0% наноструктурного селебена.

Стоимость пушнины повышается не только в зависимости от качества волосяного покрова, но и зависит от площади шкурок [1,2,5]. Применение селебена и наноструктурного селебена в кормлении норок повысило их живую массу и линейные промеры, что существенным образом увеличило размеры шкурок зверей (табл. 3).

Таблица 3 – Площадь выделанных шкурок мехового молодняка норок, см²

Группа	Самки	Самцы
I	1078,8±4,2	1401,8±6,2
II	1142,4±3,8	1496,0±4,8*
III	1132,8±6,4	1474,2±7,0
IV	1171,3±7,1*	1534,5±5,2*
V	1159,1±5,4	1512,5±4,6

Площадь шкурок самок норок, получавших наноструктурный селебен была больше на 5,0; 8,6 ($p < 0,05$) и 7,4% (соответственно доз 2,0; 1,2 и 0,6%), получавших селебен – на 5,9% в сравнении с размерами контрольных шкурок $-1078,8 \pm 4,2$ см². У самцов, получавших наноструктурный селебен в дозах 2,0; 1,2 и 0,6% площадь шкурки была больше на 5,1; 9,5 ($p < 0,05$) и 7,9 %, у самцов получавших селебен – на 6,7% ($p < 0,05$), в сравнении с контрольными значениями – $1401,8 \pm 6,2$ см².

Заключение. Введение наноструктурного селебена в дозах 0,6-2,0% в рацион мехового молодняка норок способствовало увеличению живой массы самок на 7,1-10,8%, самцов – на 7,4-12,4%, при контрольных значениях – $1310,4 \pm 19,3$ и $2360,2 \pm 18,4$ г.

Показатели линейных промеров увеличились: длина тела – у самок на 2,6-4,4%, у самцов – на 2,4-4,8%, обхват груди самок на 2,7-4,2%, самцов – на 2,8-4,5%, в сравнении с контрольными показателями. Площадь шкурок меховых самок была больше на 54,0 (III), 92,5 (IV) и 80,3 (V) см², чем у контрольных норок. У самцов площадь шкурки увеличилась на 5,1 (III), 9,5 (IV) и 7,9 (V)%, в сравнении с контрольными показателями.

В большей степени оказал влияние на организм мехового молодняка норок наноструктурный селебен в дозе 1,2 % к сухому веществу рациона.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Балакирев, Н.А. Звероводство / Н.А. Балакирев, Г.А. Кузнецов // - М.: Колос, 2006. – 343 с.
2. Берестов, В.А. Звероводство / В.А. Берестов и др. // С.-Пб.: Лань, 2002. – 480с.

3. Владимирова, Н.Ю. Некоторые показатели продуктивности норок разных пород при обработке мелаполом / Н.Ю. Владимирова, Н.И. Владимиров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2014. - № 9 (119). – С. 86-89.

4. Ежков, В.О. Наноструктурные минералы: получение, химический и минеральный составы, структура и физико-химические свойства / В.О. Ежков, А.Х. Яппаров, Е.С. Нефедьев, А.М. Ежкова, И.А. Яппаров, А.П. Герасимов // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. - № 11. – С. 41-45.

5. Сунцова, Н.А. Енотовидная собака: биология, экология, морфология / Н.А. Сунцова, В.З. Газизов, Л.Е. Бояринцев, О.Ю. Беспятовых // ВятГГУ. – Киров: Аверс, 2014. – 500 с.

6. Яппаров, И.А. Строение печени норок, получавших кормовую добавку «Селебен» / И.А. Яппаров, В.О. Ежков // Морфология. - 2009. - Т. 136. - №4. - С. 162-163.

7. Яппаров, И.А. Особенности акклиматизации норки европейской короткошерстной в условиях Республики Татарстан / И.А. Яппаров, Ю.В. Ларина, А.М. Ежкова, В.О. Ежков // Ученые записки Казанской академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2018. - Т.233. - С. 182-186.

8. Ezhkov, V.O. Atomic force microscopy in morphological studies of liver in the american mink / Ezhkov V.O., Ezhkova A.M., Yapparov A.Kh., Yapparov I.A., Nizameev I.R., Nefediev E.S.// Nanotechnologies in Russia. – 2017. - Vol. 12. - Nos. 7-8. - PP. 438-443.

ПРОДУКТИВНОСТЬ МЕХОВОГО МОЛОДНЯКА НОРОК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАНОСТРУКТУРНОГО СЕЛЕБЕНА

Ежкова А.М., Ежков В.О., Яппаров А.Х., Яппаров И.А., Кириллов Н.П., Ларина Ю.В.
Резюме

В статье показано, что применение наноструктурного селебена с размером частиц 5,0-95,0 нм в рационах меховых норок более эффективно, в сравнении с кормовой добавкой селебен. Установлено увеличение живой массы, линейных размеров самок и самцов норок.

Представлены данные по увеличению площади их шкур. Наилучшие результаты достигнуты при применении наноструктурного селебена в дозе 1,2% к сухому веществу рациона.

PRODUCTIVITY OF THE FUR CELL OF THE NOROCKS IN THE USE OF NANOSTRUCTURAL SELEBEN

Ezhkov A.M., Ezhkov V.O., Yapparov A.Kh., Yapparov I.A., Kirillov N.P., Larina Yu.V.
Summary

The article shows that the use of nanostructured selenium with a particle size of 5.0-95.0 nm in diets of fur mink is more effective than in the case of seleben. The increase in live weight, linear dimensions of females and mink males is established. Data on the increase in the area of their skins are presented. The best results were achieved with the use of nanostructured selebene at a dose of 1.2% to the dry matter of the diet.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-96-101

УДК 636.084.5+636.084.4

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ КОРМЛЕНИЕМ КОРОВ

Зиганшин Б.Г. – д.т.н., профессор, **Москвичева А.Б.** – к.с/х.н., доцент,
Шайдуллин Р.Р. – д.с/х.н., доцент, ***Тино Хохмут** – агроинженер,
****Ефимова И.О.** – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

*Консалтинговая фирма «АДТ Проект Гмбх»

** ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: кормление, рацион, коровы, корм

Keywords: feeding the diet, cows, feed

При сравнении показателей, которые достигнуты в отрасли молочного скотоводства в зарубежных странах (в частности, Германии, Израиле, Голландии, Великобритании), с аналогичными отечественными, обнаруживается превосходство первых над вторыми. Секрет такого успеха заключается, в первую очередь, в строгом контроле за всеми технологическими процессами, сопровождающими каждое производство. И главная роль в осуществлении этого контроля принадлежит управляющим, или менеджерам [5].

В нашей стране тоже имеются многочисленные примеры эффективного управления большими сельскохозяйственными предприятиями, занимающимися производством молока. И здесь тоже работают менеджеры, зачастую не имеющие

зоотехнического образования, поскольку их задача – соблюдать последовательность технологических операций и контролировать правильность их выполнения [2]. Как известно, кормление животных имеет особое значение для получения качественной продукции и поддержания здоровья животных.

Причем, значение имеет не только заготовка качественных кормов, составление сбалансированных рационов, но и сама организация кормления [1, 3, 4]. Таким образом, цель исследований является обобщение и анализ в технологии управления кормлением коров.

Материал и методы исследований. Были проанализированы и обобщены современные методы и способы контроля организации кормления коров, используе-

мые в сельскохозяйственных предприятиях Германии и России.

Результаты исследований. При организации полноценного кормления следует ориентироваться на следующие аспекты:

1. *Кормление должно быть здоровым.* Под этим подразумевается обеспечение потребности в необходимых питательных веществах и соблюдение баланса между ними. Но на практике этому аспекту до сих пор уделяется недостаточно внимания, в результате чего довольно многочисленны случаи возникновения у дойных и сухостойных коров таких тяжелых заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ, как кетоз, ацидоз и алкалоз.

2. *Кормление должно быть привлекательным.* Для этого корма должны обладать приятным ароматом и вкусом, чтобы стимулировать повышение аппетита у животных, что, в свою очередь, приведет к увеличению поедаемости и, как следствие, повышению продуктивности.

3. *Кормление должно быть эффективным.* Этот аспект напрямую связан с продуктивностью, поскольку отражает степень перехода питательных веществ из кормов в состав продукции - молоко и мясо.

4. *Кормление должно быть технологичным.* Это обеспечивается созданием однородных половозрастных групп животных с одинаковым уровнем продуктивности. Такая однородность позволяет механизировать и автоматизировать процессы, связанные с кормлением.

5. *Кормление должно быть управляемым.* Нельзя только раздать корма, пусть даже специально подобранные и теоретически соответствующие потребностям животных.

Необходимо отслеживать изменения в состоянии здоровья животных, колебания качественных показателей продуктивности, чтобы обеспечить обратную связь и своевременно вносить корректировки, изменяя соотношение кормов, добавляя необходимое или убирая лишнее. Таким образом, рассмотрение последнего

аспекта наиболее важно, поскольку он является обобщающим. Управляя кормлением, можно делать его здоровым, привлекательным, эффективным, технологичным и для этого есть целый арсенал как традиционных, так и современных средств и методов.

Во-первых, необходимо начинать с оценки кормов, которые будут использованы для приготовления кормосмесей. Для этого на месте организуют проведение экспресс-анализов для оценки их качества с применением специально разработанных тестовых систем. Эффективность и точность их достаточно высоки. Такими методами можно определять и контролировать следующие показатели:

1. Содержание сухого вещества в корме;

2. Кислотность (рН) корма (особенно актуально для силоса и сенажа);

3. Содержание нитратов в корнеклубнеплодах и зеленой массе;

4. Буферную емкость в консервированном корме;

5. Наличие аммония в экстракте сенажа;

6. Степень измельчения кормов (для этого применяют специальные сита, сквозь которые пропускают кормосмесь, разделяя ее на фракции в зависимости от размера частиц).

Во-вторых, первичную информацию об эффективности кормления можно получить, ежедневно наблюдая за животными, отслеживая изменения и отклонения в их поведении. Такое наблюдение должен осуществлять менеджер.

Рекомендуется отслеживать поведение коров во время отдыха и при движении, для этого к визуальному наблюдению можно дополнительно подключать использование прибора шагомер. Отдыхать коровы должны лежа и, если кормление организовано правильно, то во время наблюдения 90% молочных коров занимают лежачее положение. Нарушение моторики желудочно-кишечного тракта из-за ошибок, допущенных при подготовке кормов, вызывает беспокойство у живот-

ных, вследствие чего наблюдается повышенная двигательная активность, а при визуальном осмотре до 50% животных стоят или ходят. Показателем нарушений в кормлении также является проявление агрессивного или, наоборот, апатичного поведения, чрезмерно длительное лежание, отсутствие аппетита. Наконец, внешний вид животных: взъерошенная, тусклая, сильно загрязненная шерсть, мягкость копытного рога, воспаление копыт, появление хромоты, слезящиеся мутные глаза также является наглядным доказательством допущенных в кормлении коров ошибок.

В-третьих, особое значение имеет контроль жвачки – главного физиологического процесса, обеспечивающего правильное пищеварение. Ее продолжительность должна составлять не менее 12-13

часов в сутки, из них 2/3 – в положении лежа. Поэтому через 2-3 часа после раздачи корма у 75% коров должны присутствовать признаки жвачки.

Если такого не наблюдается, это свидетельствует о нарушениях, допущенных при подготовке кормов к скармливанию, подборе основных компонентов кормосмеси, а также при несоблюдении длины резки.

В-четвертых, одними из критериев правильной организации кормления является живая масса и упитанность животных. Известно, что высокоудойная корова не должна быть жирной. Нормой является средняя упитанность.

Определение живой массы и оценка упитанности животных могут проводиться несколькими способами, у каждого из которых имеются недостатки.

Таблица 1 – Органолептические показатели кала

Результат оценки показателя	Интерпретация оценки
<i>Кислотность (pH)</i>	
> 6,8	в рационе достаточно структурной клетчатки
6,3-6,8	рацион сбалансирован по основным компонентам
< 6,3	в рационе недостаточно структурной клетчатки
<i>Цвет кала</i>	
Желтый	в рационе недостаточно клетчатки
Темно-зеленый	в рационе содержится избыточное количество молодой зеленой травы
Светло-коричневый	в рационе избыточное количество крахмала
Коричневый	в рационе избыточное количество сенажа
Темно-коричневый	в рационе избыточное количество клетчатки
<i>Запах кала</i>	
Резкий	избыточное количество легкопереваримых углеводов
<i>Наличие непереваренных частиц в кале</i>	
Грубые волокна	нарушение жвачки
Зерно	недостаточно структурной клетчатки
Очень мелкие частицы	
<i>Консистенция кала</i>	
Очень жидкая	избыточное количество легкопереваримых углеводов
Кашица	избыточное количество крахмала
Средняя кашица	рацион сбалансирован по основным компонентам
Густая	достаточно структурной клетчатки, но мало крахмала
Плотная	в рационе содержатся малопереваримые компоненты

Таблица 2 – Взаимосвязь содержания компонентов молока с ошибками кормления

Нарушение	Компонент молока									
	МДЖ	МДБ	Мочевина	Лактоза	pH	Ацетон	Масляная кислота	Кислотность, °Т	Соматические клетки	Витамины
Недостаточно структуры ¹										
Недостаток сахара (крахмала)										
Отрицательный баланс белка										
Несбалансированность по энергии и сырому протеину										
Недостаток используемого протеина ²										
Скармливание «незащищенных» жиров ³										
Недостаток витамина Е										
Недостаток витамина А										
Избыток масляной кислоты в сенаже										
Заплесневевшие корма										
Загрязнение корма										

Примечание: ¹ недостаточно структуры – «структурная ценность» определяется совокупностью факторов (грубость стеблей, содержание клетчатки и сухого вещества в кормах, степень измельчения (длина резки) и др.).

² используемый сырой протеин - протеин, который не усваивается микроорганизмами в преджелудках, а переваривается в кишечнике, являясь источником аминокислот для организма самой коровы

³ «незащищенные жиры» - растительные жиры, не подвергнутые обработке и оказывающие негативное влияние на рубцовое пищеварение.

Но, несмотря на указанные недостатки, оценка упитанности коров при высокой квалификации управляющего может служить поводом для корректировки рациона у конкретного животного (это осуществляется, например, уменьшением или увеличением суточного количества концентрированных кормов, раздача которых регулируется строго индивидуально для каждой коровы).

В-пятых, можно осуществлять контроль за правильностью кормления по состоянию кала, а, именно, по органолептическим показателям: цвету, запаху, кислотности (рН), консистенции, наличию непереваренных частиц (табл. 1).

Кислотность кала, также как и его консистенция, отражают соотношение компонентов в рационе и, в частности, структурной клетчатки и легкопереваримых углеводов. Изменение цвета кала, как правило, сигнализирует об избыточном количестве одного из видов корма. Наличие непереваренных остатков корма свидетельствует о нарушении процесса жвачки или недостатке «полезной» клетчатки. Наконец, завершающим этапом в организации контроля за правильностью кормления, является оценка самой получаемой продукции. Известно, что каждая ошибка кормления отражается на качестве молока. Содержание компонентов в этом продукте изменяется в довольно узких пределах, поэтому, контролируя различные показатели, можно найти причину такого отклонения. Германские специалисты-животноводы установили взаимосвязь содержания компонентов молока с ошибками кормления [6,7], которая представлена в таблице 3.

Наиболее негативное влияние оказывают недостаток легкопереваримых углеводов, сырого белка, дисбаланс между сырым протеином и энергией, скармливание «незащищенных» жиров. При этом снижается содержание массовой доли жира, белка и лактозы, увеличивается кислотность, а в молоке обнаруживается присутствие мочевины, ацетона и масляной кислоты. Последние два компонента

не являются в России обязательными показателями при оценке качества молока, но могут служить признаками ошибок, связанных с организацией кормления. Для их обнаружения также можно использовать метод экспресс-анализа с помощью специальных тестовых систем. Подавляющее большинство из указанных в таблице 3 нарушений приводит к повышению содержания соматических клеток в молоке, которое является прямым показателем состояния здоровья коровы. Необходимо учитывать, что величина этого признака очень строго нормируется в странах Европы и России. Вторым компонентом, подверженным наиболее сильному влиянию со стороны кормовых факторов, является содержание массовой доли белка в молоке, которое отражает биологическую ценность данного продукта. В целом, как видно из таблицы 2, разные нарушения, допущенные при организации кормления, неодинаково отражаются на качественном составе молока.

Заключение. Приведенные методы и способы контроля организации кормления не являются трудоемкими и сложными в исполнении, но успех во многом будет зависеть от специалиста, поскольку эта работа должна вестись ежедневно, что очень трудно, так как она требует ответственности и заинтересованности в конечном результате.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Горлов, И.Ф. Влияние фактора кормления на конверсию биохимических элементов при выращивании бычков / И.Ф. Горлов и др. // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2014. - № 3. - С. 63-65.
2. Иванов, Ю.А. Современные технологии заготовки, хранения и раздачи кормов на животноводческих фермах и комплексах / Ю.А. Иванов, В.К. Скоркин, Л.М. Цой // Техника и оборудование для села. - 2008. - № 11. - С. 8-13.
3. Иванов, Ю.А. Новые технологии в животноводстве / Ю.А. Иванов // Техника и оборудование для села. - 2010. - № 1. - С. 36-39.

4. Москвичёва, А.Б. Использование отходов переработки продукции растениеводства в производстве комбикормов-стартеров для молодняка крупного рогатого скота / А.Б. Москвичёва, Р.Р. Шайдуллин, Б.Г. Зиганшин, Г.С. Шарафутдинов // Зерновое хозяйство России. - 2017. - № 2(50). - С. 51-57.

5. Файзрахманов, Д.И. Организация молочного скотоводства на основе технологических инноваций: Учебное пособие / под редак. проф. Д.И. Файзрахманова. - Казань: Изд-во КГУ, 2007. – 351 с.

6. Materialien Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft Deutschlands, 2003

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ КОРМЛЕНИЕМ КОРОВ

Зиганшин Б.Г., Москвичева А.Б., Шайдуллин Р.Р., Тино Хохмут, Ефимова И.О.
Резюме

В статье представлены критерии правильной организации кормления коров. Также описаны и проанализированы доступные методы и способы управления кормлением, которые можно применять без предварительной подготовки и использования дорогостоящего оборудования.

MODERN TECHNOLOGY MANAGEMENT FEEDING COWS

Ziganshin B.G., Moskvicheva A.B., Shaydullin R.R., Tino Hohmut, Efimova I.O.
Summary

This article lists the criteria for the proper organization of feeding cows. Also described and analyzed available methods and methods of management of feeding, which can be used without any prior preparation and use of expensive equipment.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-101-105

УДК 619: 591.1:661.98

ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ ЭКЗОГЕННОГО ДОНОРА ОКСИДА АЗОТА (II) В ТЕРАПИИ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Каримова Р.Г. - д.б.н., профессор, Белова А.А - аспирант

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

Ключевые слова: оксид азота, хроническая почечная недостаточность, почки, крысы, натрий, калий, хлориды, мочевины, креатинин, общий белок.

Key words: nitric oxide, chronic renal failure, kidneys, rats, sodium, potassium, chlorides, urea, creatinine, total protein.

Хроническая почечная недостаточность (ХПН) является опасным и часто встречающимся заболеванием у мелких домашних животных, особенно кошек, поскольку связано с потерями функциональной почечной ткани из-за длительного (≥ 2 мес) прогрессирующего устойчивого и необратимого процесса [1, 2]. Данное забо-

левание приводит к постепенному разрушению нефронов, которое заканчивается клубочковой и канальцевой недостаточностью [5]. Одним из механизмов патогенеза заболевания является сокращение синтеза оксида азота (II) эндотелиальными клетками из-за накопления ингибиторов eNOS [6]. Недостаточная продукция оксида азота

(II) внутри почки играет ключевую роль, так как он контролирует почечную и гломерулярную гемодинамику, расширяет почечные артериолы; увеличивает гломерулярную скорость фильтрации (СКФ) [3, 4]. По данным литературы известно о влиянии доноров оксида азота (II) на почечные процессы в модели острой почечной недостаточности. Было установлено, что стимуляция системы оксида азота (II) восстанавливает секрецию мочевины, экскрецию ионов хлора, натрия и реабсорбцию воды. Дальнейшие исследования позволят ответить на вопрос о перспективе применения доноров оксида азота (II) при лечении хронической почечной недостаточности.

Материал и методы исследований. Серия экспериментов была выполнена в лаборатории кафедры физиологии и патологической физиологии Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана в период с 2017 по 2018 год. Исследования проведены на самках - крысах линии Wistar с массой тела 220 – 250 г. Было сформировано три группы по 5 крыс в каждой: I – интактная группа, II – контрольная, вводили 50 % водный раствор глицерола в мышцы задних конечностей (10 мл/кг массы); III – опытная группа, вводили хлофузан в дозе 2 мг/кг внутривенно в модели ХПН. Хроническую почечную недостаточность вызывали введением 50 % водного раствора глицерола в мышцы задних конечностей (10 мл/кг массы). За 24 часа до инъек-

ции животных лишали доступа к воде. За 2 часа до введения глицерола крысам внутривенно вводили хлофузан 0,1 % в дозе 2 мг/кг. Кровь брали из хвостовой вены. Забор мочи проводили спустя 2 месяца в клетках-обменниках. Концентрацию показателей в сыворотке крови и моче определяли колориметрическим методом на биохимическом анализаторе «Би-Ан» (Россия) с набором реактивов («Ольвекс», Россия). Достоверность результатов подтверждалась статистически при помощи t критерия Стьюдента. Различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследований. На начальных стадиях хронической почечной недостаточности уровень калия в крови обычно снижен из-за полиурии. Уровень натрия также снижается при поражении канальцев. Введение донора оксида (II) азота хлофузана приводит к снижению концентрации натрия в моче в 4, 9 раза ($p < 0,01$) (таблица 2), а в крови наблюдается увеличение концентрации данного показателя в 1,13 раза ($p < 0,01$) по сравнению с контрольной группой. Концентрация калия в крови увеличивается при введении хлофузана в 2 раза ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой (таблица 1).

Концентрация хлоридов в крови имеет тенденцию к увеличению, а в моче наблюдается достоверное снижение в 2,8 раза ($p < 0,01$) по сравнению с контрольной группой (таблица 2).

Таблица 1 - Изменение основных биохимических показателей крови после введения доноров оксида азота (NO) в модели хронической почечной недостаточности

Концентрация ионов и метаболитов в сыворотке крови	I - Интактные	II - Контрольная	III - Хлофузан
Натрий, ммоль/л	103,80 ± 9,84	107,00 ± 0,79	121,40 ± 1,53 *
Калий, ммоль/л	4,34 ± 0,24	4,84 ± 0,47	8,70 ± 1,09*
Хлор, ммоль/л	87,80 ± 1,29	83,60 ± 1,96	85,40 ± 1,35
Общий белок, г/л	69,80 ± 2,58	66,40 ± 0,91	72,20 ± 1,92
Мочевина, ммоль/л	5,71 ± 0,24	74,91 ± 1,45 *	70,53 ± 6,35 *
Креатинин, ммоль/л	65,60 ± 0,91	929,60 ± 30,55 *	661,20 ± 68,09 *

Примечание: - таблица составлена на основании собственных исследований

* - достоверно по сравнению с интактной группой ($p < 0,05$).

Уровень мочевины в контрольной группе увеличился в 13 раз ($p < 0,05$) по сравнению с интактной группой, что говорит о нарушении фильтрационной функции почек.

Концентрация мочевины в крови снижается в 1,1 раза ($p < 0,05$) при введении хлофузана (таблица 1). Наблюдается достоверное увеличение экскреции мочевины с мочой при нагрузке хлофузаном в 2,6 раза ($p < 0,05$) по сравнению с интактной группой и в 9,6 раза ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой (таблица 2). Экскреция калия с мочой достоверно

увеличивается в 2,5 раза ($p < 0,05$). Концентрация хлоридов в крови имеет тенденцию к увеличению, тогда как в моче наблюдается достоверное снижение в 2,8 раза ($p < 0,05$).

Уровень креатинина в крови увеличился в 14,2 раза ($p < 0,05$) относительно интактной группы, что доказывает нарушение работы клубочков, так как почка отвечает за выведение этого вещества.

Введение донора оксида азота (II) сопровождается снижением креатинина в крови в 1,4 раза ($p < 0,1$) (таблица 1).

Таблица 2 - Изменение основных биохимических показателей мочи после введения доноров оксида азота (NO) в модели хронической почечной недостаточности

Концентрация ионов и метаболитов в моче	I - Интактные	II - Контрольная	III - Хлофузан
Натрий, моль/100г/24 ч	0,288 ± 0,019	0,517 ± 0,067 *	0,106 ± 0,006 *
Калий, моль/100г/24 ч	0,058 ± 0,006	0,092 ± 0,005 *	0,142 ± 0,005 *
Хлор, моль/100г/24 ч	0,099 ± 0,009	0,765 ± 0,065 *	0,277 ± 0,012 *
Общий белок, г/сут	0,063 ± 0,010	0,018 ± 0,004 *	0,033 ± 0,002 *
Мочевина, моль/100г/24 ч	1,677 ± 0,216	0,459 ± 0,170 *	4,402 ± 0,244 *
Креатинин, моль/100г/24 ч	41,491 ± 5,174	15,923 ± 2,154 *	12,172 ± 0,863 *

Примечание: - таблица составлена на основании собственных исследований
* - достоверно по сравнению с интактной группой ($p < 0,05$).

Также стимуляция системы оксида азота (II) хлофузаном снижает экскрецию в 1,3 раза (таблица 2) относительно контрольной группы, это объясняется тем, что при избытке вещества донор начинает действовать, как ингибитор.

Общий белок в моче достоверно снижается при активации NO – системы хлофузаном в 1,97 раза ($p < 0,05$) (таблица 2), в крови наблюдается тенденция к увеличению по сравнению с интактной группой (таблица 1).

Экскреция белка увеличивается в 1,8 раза ($p < 0,05$) при введении хлофузана относительно контрольной группы. В

крови также наблюдается повышение концентрации общего белка у групп крыс, которым вводился донор оксида азота.

Заключение. В результате проведенных исследований выяснили, что применение доноров оксида азота (II) возможно в качестве препаратов по лечению или поддержанию функций почек при хронической почечной недостаточности и является перспективным, так как способствует частичному восстановлению биохимических показателей крови и мочи, таких как мочевина, креатинин, общий белок, а также некоторых ионов натрия, калия, хлора до исходных значений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Билалов, И.Н. Влияние экзогенного донора оксида азота на ионоуретическую функцию почек / И.Н. Билалов, Каримова Р.Г. // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2014. - Т 3. - С. 58 - 62.
2. Гишинский, М.А. Эндогенная регуляция биодоступности оксида азота. Клинические корреляты и подходы к анализу / М.А. Гишинский, Е.Ю. Брусенцев // Клеточная физиология - Бюллетень СО РАМН. - 2007. – Т. 3(125). - С.109 - 115.
3. Каримова, Р.Г. Активность системы оксида при хронической почечной недостаточности кошек / Р.Г. Каримова, Л.А. Галимова, С.А. Захарова, Т.В. Гарипов // Биорадикалы и антиоксиданты. – 2016. – Т3. – С. 202 – 203.
4. Панина, И.Ю. Особенности функции эндотелия при хронической болезни почек. Обзор литературы и собственные данные / И.Ю. Панина, А.Ш. Румянцев, М.А. Меншутина, В.В. Ачкасова, О.А. Дегтерева, Ф.А. Тугушева, И.М. Зубина // Нефрология. – 2017. – Т.11. - № 4.- С. – 28.
5. Фарафонтова, В.С. Лечение хронической почечной недостаточности у собак и кошек / В.С. Фарафонтова // Автореф. дис. канд. вет. наук. Санкт – Петербург – 2011г. – 18 с.5.
6. Schmidt, B. D. Nitric oxide system and diabetic nephropathy / B. D. Schmidt, C. L. Bauermann, R. C. Friedman, L. C. Henrique // Dellamea et al. Diabetology & Metabolic Syndrome. – 2014. – V 6. - № 17. – P.- 6.

ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ ЭКЗОГЕННОГО ДОНОРА ОКСИДА АЗОТА (II) В ТЕРАПИИ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Каримова Р.Г., Белова А.А.

Резюме

Исследования проводились на самках крысах линии Wistar с массой тела 220 – 250 г, которые были расформированы на 3 группы по 5 крыс в каждой: I – интактная группа, II – контрольная, с вызванной ХПН; III – опытная группа, вводили хлофузан в дозе 2 мг/кг внутрижелудочно в модели ХПН. ХПН вызывали введением 50 % водного раствора глицерола в мышцы задних конечностей (10 мл/кг массы). Кровь брали из хвостовой вены. Забор мочи проводили спустя 2 месяца в клетках-обменниках. Концентрацию показателей в сыворотке крови и мочи определяли колориметрическим методом на биохимическом анализаторе «Би-Ан» (Россия) с набором реактивов («Ольвекс», Россия). Установили, что введение доноров оксида азота (II) восстанавливает экскрецию мочевины, креатинина и ионов хлора и может быть использовано в качестве препарата поддерживающего функции почек при ХПН.

THE INFLUENCE OF NITRIC OXIDE (II) DONORS ON SOME BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD AND URINE IN A MODEL OF CHRONIC RENAL FAILURE

Karimova R.G., Belova A.A.

Summary

Studies were conducted on female rats of Wistar weighing 220-250 g, which were formed into 3 groups of 5 rats in each: I – intact, II – control with model chronic renal failure (RF); III - experimental with model chronic RF and with introduction the solution of L-arginine at dose of 200 mg/kg intraperitoneally. Chronic RF was modeled by the introduction of a 50% aqueous solution of glycerol intramuscularly (10 ml/kg mass of the hind limbs). Blood was taken from the caudal vein. Urine sampling was performed after 2 months in the special cages. The concentration of indicators in serum and urine was determined by colorimetric methods on biochemical analyzer "Bi-An"

(Russia) with the set of reagents ("Olvex", Russia). It was found that the introduction of nitric oxide (II) donors restores the excretion of urea, creatinine and chlorine ions and can be used as a treatment supporting kidney function in chronic renal failure.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-105-111

УДК 616.71-001.5-089.227.8473.75

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА КОСТЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ ДИАФИЗАРНЫХ ДЕФЕКТОВ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ БИОАКТИВНЫМ ЯЧЕИСТЫМ ИМПЛАНТАТОМ

Кононович Н.А. – к.в.н., вед. науч. сотр., **Попков А.В.** – д.м.н., профессор,
Попков Д.А. – д.м.н., **Шастов А.Л.** – к.м.н., науч. сотр.

ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия»
имени академика Г. А. Илизарова»

Ключевые слова: эксперимент, собака, кость, дефект, биоактивный имплантат, рентген.

Keywords: experiment, dog, bone, defect, bioactive implant, x-ray examination

Проблема замещения костных дефектов различной этиологии, как в клинической медицине, так и в ветеринарии не теряет своей актуальности [1, 3, 4]. В настоящее время в число приоритетных задач научно-технологического развития Российской Федерации входит направление, связанное с переходом к персонализированной медицине. В травматолого-ортопедической практике к данному направлению можно отнести технологии аддитивного производства костнозамещающих материалов и изделий, в том числе имплантатов для возмещения костных дефектов [6, 11]. Использование новых методик в клинической практике возможно только после проведения доклинических испытаний на животных, включающих в себя необходимый комплекс доказательных методов исследования. На этапе прижизненных наблюдений динамику остеогенной активности, как правило, оценивают с использованием лучевых методов исследования [4].

Цель исследования: рентгенологическим методом оценить эффективность использования биоактивных кастомизированных ячеистых имплантатов для замещения диафизарных дефектов длинных костей.

Материал и методы исследований. Эксперимент выполнен на 5 здоровых половозрелых собаках в возрасте 1,5-2 года с длиной голени $16,7 \pm 0,75$ см и диаметром диафиза большеберцовой кости $10,4 \pm 0,55$ мм. Собакам в условиях операционной при помощи вибропилы моделировали фрагментарный дефект костей голени высотой 2,0 см, который замещали биоактивным имплантатом (рис. 1). Для этого концы костных отломков внедряли в торцевые отделы имплантата и закрепляли при помощи титановых шурупов. Отломки дополнительно фиксировали при помощи 6 спиц Киршнера диаметром 1,8 мм, которые закрепляли в опорах аппарата Илизарова. Опоры соединяли между собой резьбовыми стержнями. Через каждый отломок проводили по три спицы. В области проксимального и дистального метафизов большеберцовой кости располагали по два взаимоперекрещивающихся чрескостно введенных фиксатора, а ближе к концам отломков по одному. Мягкие ткани в области оперативного вмешательства ушивали узловыми швами. Используемые имплантаты были изготовлены для каждого животного индивидуально (по аддитивной технологии 3D принтингом, путем лазерного спекания порошков титанового

сплава Ti6Al 4V). Контуры их поверхностей точно соответствовали контурам замещаемого участка кости. Для достижения лучшей остеоинтеграции, внутреннее пространство имплантатов было разделено ячейками диаметром 1,5 мм и толщиной стенки 0,5 мм. В стенках образующих ячейки были поры размером 300-500 мкм

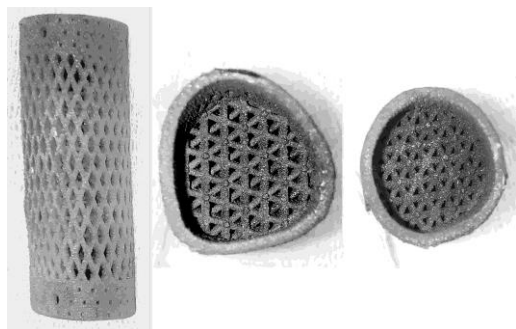


Рисунок 1 - Внешний вид биоактивного имплантата: слева – вид сбоку, в центре – проксимальный торцевой отдел, справа – дистальный торцевой отдел

Для определения динамики процессов костеобразования в созданных условиях использовали рентгенографический метод исследования. Рентгенографию выполняли в прямой и боковой проекции перед началом эксперимента, непосредственно после оперативного вмешательства, через 7, 14, 21, 28 суток опыта, по окончании периода аппаратной фиксации и через 30-60 суток после его окончания. Использовали рентгеновский аппарат «VER X Technology Premium VET» (Испания). Во всех случаях технические условия съемки были одинаковыми. Фокусное расстояние составляло 97 см, сила тока – 2,5-3,2 мА, напряжение на трубке – 44-46 kV.

Рентгеновские изображения подвергали качественному и количественному анализу. На разных этапах опыта оценивали пространственное расположение имплантатов. На их поверхности и поверхности костных отломков отмечали наличие или отсутствие признаков костеобразования. Более пристальное внимание уделяли видимой области контакта костных отлом-

[10]. Остеоиндуктивные свойства обеспечивались за счет кальций-фосфатного покрытия, которое было нанесено как на наружные, так и внутренние поверхности имплантатов методом микродугового оксидирования на базе Национального исследовательского Томского политехнического университета.

ков с имплантатом. Для получения количественных данных на персональном компьютере выполнили обработку оцифрованных изображений рентгенограмм. Использовали специализированное программное обеспечение «Hi-scene» [2]. Измеряли протяженность и толщину теней образованной костной ткани.

Независимо от результатов рентгенографического исследования, еженедельно, начиная с 28 суток эксперимента, выполняли клиническую пробу. Для этого убирали резьбовые стержни, расположенные в проекции дефекта и соединяющие опоры аппарата Илизарова. На область контакта проксимального и дистального торцевых отделов имплантата с костными отломками прикладывали флекссионные и ротационные нагрузки. При отсутствии патологической подвижности аппарат демонтировали.

Эксперименты выполнены в соответствии с требованиями «Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей».

Результаты исследований. На рентгенограммах, выполненных непосредственно после оперативного вмешательства, ось сегмента была правильная. Имплантат хорошо визуализировался. Его центральная (основная) часть, как правило, была представлена в виде гомогенных теней высокой интенсивности. Тени торцевых отделов имели решетчатую структуру с четко выраженными ячейками (рис. 2а).

Через 7 суток после операции ось костей голени и пространственное расположение имплантатов не изменялись и сохраняли соответствующее положение до окончания эксперимента. Контуры ячеек торцевых частей имплантов были четко выражены. На поверхности костных отломков тени периостальных наслоений не определялись. В проекции костномозговых полостей отломков отсутствовали признаки эндостальной реакции. На поверхности имплантатов так же отсутствовали визуально определяемые признаки костеобразования.

Через 14 суток на рентгенограммах в ячейках торцевых частей имплантатов определяли тени, интенсивность которых была визуально выше, чем в предыдущие периоды обследования. На поверхности костных отломков в области их контакта с имплантатом (чаще на проксимальном уровне) выявляли гомогенные нечеткие тени периостальных наслоений с 1-2 сторон протяженностью до 4 мм и толщиной до 2 мм. В проекции костномозговых полостей как проксимального, так и дистального отломков определяли тени эндостальной реакции (рис. 2б). К 21 суткам эксперимента в области визуально определяемого контакта имплантата с костью периостальная реакция на поверхности отломков была более выражена в сравнении с предыдущим периодом обследования. Интенсивность ее теней увеличивалась. Протяженность составляла

3-9 мм, а толщина достигала 3 мм. В проекции костномозговых каналов отломков визуально увеличивалась интенсивность теней эндостальной реакции. Ячейки стенок торцевых частей имплантатов перекрывали тени, интенсивность которых была приближена к теням периостальных напластований.

Через 28 суток опыта периостальные тени становились более компактизированными. Четкость их контуров увеличивалась. В этот период они распространялись не только на поверхности костных отломков, но и в виде «муфты» объединяли компактный слой кости с поверхностью имплантатов. Эндостальная реакция в костномозговых полостях отломков была сохранена (рис. 2в).

Интенсивность теней, перекрывающих ячейки торцевых частей имплантов, не изменялась. В этот период при выполнении клинической пробы у одного животного из пяти отсутствовала патологическая подвижность в области контакта имплантат-кость, что позволило демонтировать аппарат Илизарова.

В других наблюдениях регистрировали тугую патологическую подвижность (у трех собак – на проксимальном уровне, у одной – на дистальном). У этих животных прочный костно-имплантационный блок формировался через 35 суток (n=1); 42 суток (n=2) и 47 суток опыта (n=1).

Через 42-47 суток эксперимента во всех наблюдениях визуально периостальные напластования заметно компактизировались и частично редуцировались.

Эндостальная реакция в костномозговых полостях отломков была менее выражена в сравнении с предыдущим периодом обследования (рис. 2г).

Как было отмечено выше, в этот период фиксация аппаратом Илизарова у всех животных была прекращена.

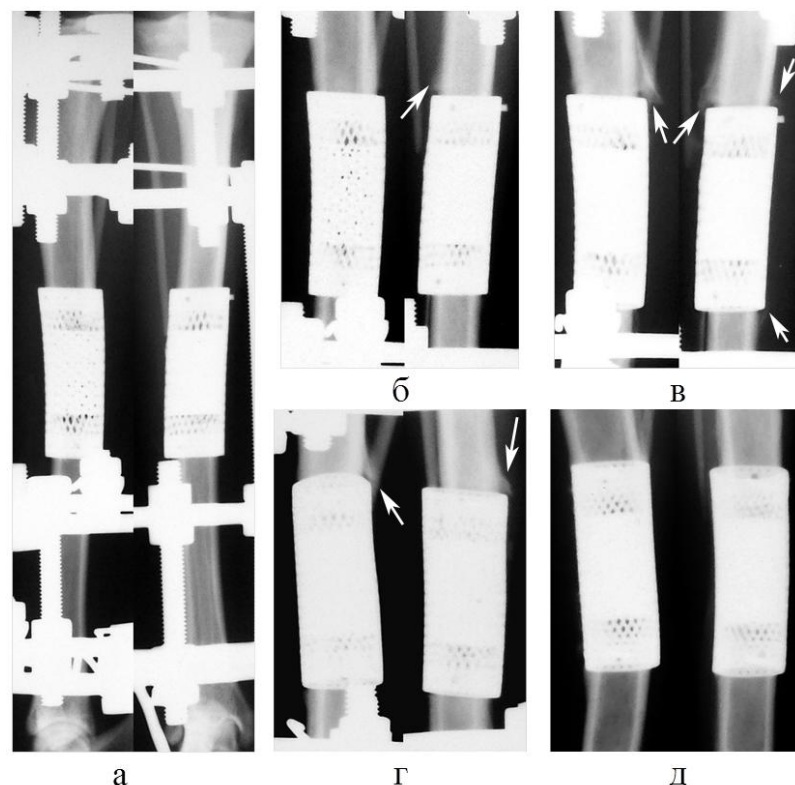


Рисунок 2 - Замещение диафизарного дефекта большеберцовой кости собаки биоактивным ячеистым имплантатом: а – рентгенограммы после оперативного вмешательства; б, в, г, д - фрагменты рентгенограмм на этапах эксперимента: б – 14 суток, в – 28 суток, г – 42 суток (окончание аппаратной фиксации), д – через 60 суток после прекращения аппаратной фиксации; стрелками обозначены периостальные напластования в области видимого контакта имплантата с костными отломками

Через 30-60 суток после прекращения периода аппаратной фиксации ось костей голени и пространственное расположение имплантата не изменялись. Периостальные наслоения на поверхности костных отломков практически полностью редуцировались. Эндостальная реакция затухала. Интенсивность теней, перекрывающих ячейки торцевых частей имплантата, снижалась и соответствовала интенсивности костномозговых полостей отломков. Визуально определяли признаки формирования прочного костно-имплантационного блока. Это характеризовалось, в комплексе с достигнутой биомеханической прочностью, отсутствием участков просветления и сохранением толщины корковой пластинки в области контакта имплантата с костными отломками (рис. 2д).

Следует отметить, что в процессе выполнения экспериментов рентгенологически не было выявлено патологических

изменений толщины и интенсивности теней корковой пластинки отломков как в области видимого контакта имплантата с костью, так и на других участках диафиза. Не отмечали очагов остеосклероза либо костной деструкции.

Одним из биологически инертных, а соответственно, совместимых с тканями организма материалов, которые применяют для изготовления имплантатов, является титан и его сплавы. Улучшить эффективность использования таких изделий можно за счет нанесения на их поверхность биологически активных покрытий [5, 6].

В доступной литературе мы не встретили сведений касающихся результатов доклинических испытаний биоактивных имплантатов для замещения диафизарных дефектов длинных костей, изготовленных путем аддитивного производства. В выполненном исследовании был

проведен анализ результатов доклинических испытаний ячеистых имплантатов, предназначенных для замещения диафизарных дефектов большеберцовых костей у 5 взрослых, клинически здоровых собак. Величина дефекта составляла 2,0 см (от 12% до 15% от исходной длины сегмента). Все изделия были изготовлены индивидуально путем 3D печати из порошка титанового сплава Ti6Al 4V и покрыты кальций-фосфатным слоем. Для нанесения последнего был выбран метод микродугового оксидирования, который позволяет сформировать оптимальную шероховатость и пористость поверхности таких изделий [8].

Результаты рентгенологического исследования, в сочетании с биомеханическим тестом показали, что в созданных условиях прочный костно-имплантационный блок формировался в диапазоне от 28 до 47 суток аппаратной фиксации. По всей видимости такой эффект обеспечивался в результате полной остеоинтеграции внутренней поверхности торцевых отделов имплантатов с концами костных отломков. Достигнутые сроки можно считать достаточно короткими. Так как для замещения диафизарного дефекта аналогичной величины к примеру методом чрескостного дистракционного остеосинтеза в классическом режиме (1 мм за 4 приема в сутки) потребуются более продолжительный период времени. Эти сроки могут достигать 72 суток аппаратного лечения (5-7 суток преддистракционный период, 20 суток – этап удлинения, 30-45 суток - фиксация после окончания дистракции). При использовании механически стабильных углеродных имплантатов для замещения дефектов высотой 0,5 см прочный костно-углеродный блок формируется через 6 недель, а при величине 2,0-2,5 см требуется более 2 месяцев аппаратного лечения [7, 9].

Не смотря на то, что в проведенных экспериментах были получены положительные клинические результаты, рентгенографическим методом удалось оценить динамику костеобразования только в области видимого контакта имплантата с костными отломками. В проекции полости

дефектов выполнение такого анализа не представлялось возможным в связи с нерентгено-прозрачностью тестируемых изделий.

Заключение. При использовании ячеистых имплантатов из титанового сплава Ti6Al 4V с биоактивным кальций-фосфатным покрытием для замещения диафизарных дефектов длинных костей протяженностью до 2 см, формирование прочного костно-имплантационного блока происходит в течение 1,5 месяцев после операции. Рентгенографическим методом возможно оценить динамику костеобразования на границе контакта имплантата с костной тканью и на его поверхности, а так же на поверхности и в костномозговых полостях отломков.

Определить особенности течения процессов костеобразования в ячейках имплантата, в частности представляющих внутреннюю часть полости дефекта возможно лишь морфологическими методами после соответствующей пробоподготовки (распиловка в продольном и поперечном направлении) анатомических препаратов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Барабаш, А.П., Замещение обширных диафизарных дефектов длинных костей / А.П. Барабаш, Л.А. Кесов, Ю.А. Барабаш, С.П. Шпиняк // Травматология и ортопедия России. – 2014. – №2 (72). – С. 93-99.
2. Дьячкова, Г.В. Новые возможности изучения дистракционного регенерата по данным рентгенографии / Г.В. Дьячкова, О.В. Климов, А.М. Аранович, К.А. Дьячков // Гений ортопедии. – 2015. – №3. – С. 60-66.
3. Дюльгер, П.Г., Биомеханические параметры имплантатов при замещении обширных дефектов кости у собак / П.Г. Дюльгер, С.А. Ягников, Н.С. Гаврюшенко, Л.В. Фомин, О.А. Кулешова, Д.В. Арифиллина // РВЖ. МДЖ. – 2012. – №5. – С. 13-16.
4. Житлова, Е.А. Рентгенологические характеристики дефекта костной ткани, при локальном введении в него бисфосфоната и ионов лантаноидов / Е.А. Житлова,

Д.В. Бурба, Е.К. Ларюкова, Ф.В. Шакирова, Ф.А.Сунагатуллин // Ученые записки КГАВМ. – 2018. – Т. 234. – №2. – С. 104-107.

5. Калмин, О.В. Морфологические изменения костной ткани вокруг титанового имплантата, подвергнутого микродуговому оксидированию в щелочных электролитах с использованием «Коллапан-геля» и без него / О.В. Камин, М.А. Розен, Д.В. Никишин // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2013. – Т. 9. – № 4. – С. 264-268.

6. Котельников, Г.П. Тестирование аддитивных материалов на культурах клеток фибробластов человека / Г.П. Котельников, А.В. Колсанов, А.Н. Николаенко // Клини. и эксперимент. хир. Журн. им. акад. Б.В. Петровского. – 2018. – Т. 6. – № 2. – С. 67-73.

7. Миронов, С.П. Углеродные наноструктурные имплантаты - инновационный продукт для травматологии и ортопедии. Часть I: результаты экспериментальных исследований / С.П. Миронов, В.И. Шевцов, Н.А. Кононович, М.А. Степанов, Е.Н. Горбач, Г.Ш. Голубев, К.С. Сергеев, В.И. Архипенко, А.А. Гринь, В.Л. Скрыбин, Л.Б. Резник, В.Д. Шатохин, А.А. Баймуратов //

Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2015. – №3. – С. 46-53.

8. Попков, А.В. Возможности остеогенной активности интрамедуллярных имплантатов в зависимости от технологии нанесения кальций-фосфатного покрытия (экспериментальное исследование) / А.В. Попков, Д.А. Попков, Н.А. Кононович, Е.Н. Горбач и др. // Успехи современного естествознания. – 2015. – №5. – С. 142–145.

9. Резник, Л.Б. Результаты применения различных видов имплантатов при замещении остеомиелитических дефектов длинных костей в эксперименте / Л.Б. Резник, И.В. Стасенко, Д.А. Негров // Гений ортопедии. – 2016. – №4. – С. 81-87.

10. Ячеистый цилиндрический биоактивный имплантат для замещения циркулярных дефектов трубчатых костей // Патент RU 171 823.

11. Gubin, A.V. Challenges and Perspectives in the Use of Additive Technologies for Making Customized Implants for Traumatology and Orthopedics / A.V. Gubin, V.P. Kuznetsov, D.Y. Borzunov, A.A. Koryukov, A.V. Reznik, A.Y. Chevardin // Biomedical Engineering. – 2016. – Т. 50. – № 4. – С. 285-289.

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА КОСТЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ ДИАФИЗАРНЫХ ДЕФЕКТОВ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ БИОАКТИВНЫМ ЯЧЕЙСТЫМ ИМПЛАНТАТОМ

Кононович Н.А., Попков А.В., Попков Д.А., Шастов А.Л.
Резюме

На 5 взрослых собаках выполнили доклиническое испытание ячеистых биоактивных имплантатов для замещения циркулярных дефектов большеберцовых костей протяженностью 2,0 см. Имплантаты были изготовлены из порошка титанового сплава Ti6Al 4V с кальций-фосфатным покрытием, нанесенным методом микродугового оксидирования. Рентгенографическим методом изучали динамику остеоинтеграции имплантатов с костной тканью. Прочный костно-имплантационный блок формировался через 1,5 месяца после операции. Пришли к заключению о том, что в данных экспериментах рентгенографический метод являлся недостаточно информативным, так как не позволил оценить течение репаративного остеогенеза непосредственно в проекции полости дефекта. Получить объективные данные о процессах остеоинтеграции и остеоиндукции в созданных условиях возможно морфологическими методами после соответствующей пробоподготовки анатомических препаратов.

OSTEOGENESIS X-RAY DYNAMICS WHEN FILLING SHAFT BONE DEFECTS OF THE LEG WITH A BIOACTIVE MESHY IMPLANT

Kononovich N.A., Popkov A.V., Popkov D.A., Shastov A.L.
Summary

The bioactive meshy implants of five (5) adult dogs were tested pre-clinically in order to fill circular tibial defects of 2.0-cm extension. The implants were made from Ti6Al 4V titanium alloy powder with calcium-phosphate coating, applied by the technique of microarc oxidation. The dynamics of the implant osseointegration with bone tissue was studied by X-ray method. A stable bone-implant block was formed 1.5 months after surgery. The conclusion was made that the X-ray method in these experiments was not sufficiently informative because it did not allow evaluating reparative osteogenesis process directly in the defect cavity projection. It is possible to obtain objective data about the processes of osseointegration and osteoinduction under the created conditions by using morphological methods after appropriate preparing the samples of the anatomic preparations.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-111-118

УДК 636.22/.28.033; 636.22/.28.034

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПИДНОГО И МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

Крупин Е.О. – к.в.н., вед. науч. сотр., **Тагиров М.Ш.** – д.с/х.н., академик АН РТ

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр
Российской академии наук»

Ключевые слова: коровы, корм, гены, кровь, метаболизм

Keywords: cows, feed, genes, blood, metabolism

Оценка физиологического состояния животных в условиях интенсификации процессов производства животноводческой продукции приобретает все более важное значение [1, 2].

Высокая продуктивность животных накладывает отпечаток на характер течения обменных процессов в их организме. Более продуктивные животные склонны к более выраженным нарушениям гомеостаза, сохранение которого требует дополнительного напряжения компенсаторных механизмов самого организма. В условиях производства это проявляется в менее эффективном расходовании кормов рациона, снижении не только продуктивности, но и качества самой продукции [3, 4, 5, 6].

Болезни, сопровождающиеся нарушением процессов обмена, занимают одно из первых мест с точки зрения их распро-

странения и наносимого экономического ущерба. Их коварство кроется в том, что начинаются они незаметно. Длительное их течение нередко сопровождается возникающими необратимыми изменениями [7, 8]. По разным оценкам, доля заболеваний обмена веществ составляет 30-70% от всех незаразных заболеваний животных [9, 10].

Оценка биохимического состава сыворотки крови позволяет судить о состоянии обмена веществ, выявить возникающие непродуктивные энергозатраты организма, однако, как было установлено нами ранее, некоторые биохимические показатели крови имеют отличия у животных различных генотипов и изменяются в различной степени в зависимости от генетического полиморфизма [12].

Целью проведенных исследований являлась оценка биохимических показате-

лей сыворотки крови (показатели интенсивности липидного и минерального обменов веществ дойных коров в зависимости от генетического полиморфизма генов каппа-казеин (CSN3), бета-лактоглобулин (BLG), пролактин (PRL), соматотропин (GH), тиреоглобулин (TG5).

Материал и методы исследований. Исследования выполнили на дойных коровах холмогорской породы татарстанского типа в ТатНИИСХ – обособленном структурном подразделении ФИЦ КазНЦ РАН и СХПК «Агрофирма Рассвет» Кукморского района Республики Татарстан. В хозяйстве были изучены условия содержания и кормления животных; с использованием компьютерной программы «Корм Оптима Эксперт» проанализированы текущие рационы их кормления и приведены

в соответствие с детализированными нормами [7]. В состав рациона кормления животных входило сено люцерновое (1,5 кг), сенаж люцерновый (8,0 кг) и сенаж из кормосмеси (9,0 кг), силос кукурузный (12,0 кг), комбикорм для дойных коров (6,0 кг), зерно кукурузы (2,0 кг), дробина пивная сухая (1,0 кг), маслосемяна рапса ярового (1,0 кг), зерно овса пропаренное (0,5 кг). Кроме представленных выше компонентов в состав рациона кормления всех дойных коров была введена комплексная кормовая добавка в количестве 0,7 кг на одно животное в сутки, полученная из продуктов биоферментации зерна, торфа верхового, отходов технических производств и биологически активных веществ. Схема проведенного опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Количество голов	Подгруппы по генотипам														
	CSN3			BLG			PRL			GH			TG5		
	AA	AB	BB	AA	AB	BB	AA	AB	BB	VV	LV	LL	CC	CT	TT
1	Основной рацион + комплексная кормовая добавка (0,7 кг/гол./сут.)														
	Содержание триглицеридов Содержание холестерина Содержание общего кальция Содержание неорганического фосфора														

Материалом для лабораторных исследований служили пробы цельной крови животных, а также сыворотка крови животных.

Из цельной крови животных выделяли ДНК с помощью набора «ДНК-Сорб-В» по прилагаемой изготовителем методике. Полиморфизм генов CSN3, BLG, PRL, GH, TG5 выявляли методом ПЦР-ПДРФ в ходе которого фрагменты ДНК амплифицировали на программируемом термоциклере MyCycler. Рестриктию осуществляли на программируемом термоциклере согласно рекомендациям произво-

дителя. Анализ полученных результатов исследования проводили методом гелеэлектрофореза в агарозном геле и документировали с помощью видеосистемы GelDoc.

В сыворотке крови животных определяли содержание триглицеридов – ферментативным методом, холестерина – ферментативным фотометрическим методом, общего кальция – фотометрическим методом, неорганического фосфора – УФ фотометрическим методом. Результаты исследований обрабатывали с применением математической статистики [10].

Статья подготовлена в рамках государственного задания АААА-А18-118031390148-1.

Результаты исследований. Анализ биохимических показателей сыворотки крови животных показал взаимосвязь между характером протекания в их организме липидного и минерального обменов веществ с полиморфизмом генов изучаемых качественных и количественных признаков (таблица 2).

Из данных, представленных в таблице видно, что наиболее высоким содержанием триглицеридов в сыворотке крови по гену CSN3 характеризовались животные с генотипом $CSN3^{AA}$ – 0,28 ммоль/л, по гену BLG – животные с генотипом BLG^{AB} – 0,29 ммоль/л, по гену PRL – животные с генотипом PRL^{AB} – 0,26 ммоль/л, по гену GH – животные с генотипом GH^{LV} – 0,27 ммоль/л, по гену TG5 –

животные с генотипом $TG5^{CC}$ – 0,28 ммоль/л. Наименьшим содержанием триглицеридов в сыворотке крови по гену CSN3 характеризовались животные с генотипом $CSN3^{AB}$ – 0,14 ммоль/л, по гену BLG – животные с генотипом BLG^{AA} – 0,17 ммоль/л, по гену PRL – животные с генотипами PRL^{AA} и PRL^{BB} – 0,25 ммоль/л, по гену GH – животные с генотипом GH^{VV} – 0,04 ммоль/л, по гену TG5 – животное с генотипом $TG5^{TT}$ – 0,05 ммоль/л.

Максимальное содержание холестерина в сыворотке крови по гену CSN3 было установлено у животных с генотипом $CSN3^{AB}$ – 3,19 ммоль/л, по гену BLG – у животных с генотипом BLG^{AB} – 3,20 ммоль/л, по гену PRL – у животных с генотипами PRL^{AA} и PRL^{BB} – 3,13 ммоль/л, по гену GH – у животных с генотипом GH^{LV} – 3,23 ммоль/л, по гену TG5 – у животных с генотипом $TG5^{CC}$ – 3,23 ммоль/л.

Таблица 2 – Биохимические показатели сыворотки крови коров различных генотипов по изучаемым генам

Ген	Генотип	Показатель			
		триглицериды, ммоль/л	холестерин, ммоль/л	общий кальций, ммоль/л	неорганический фосфор, ммоль/л
CSN3 (n=81)	AA (n=64)	0,28±0,03	3,12±0,09	2,45±0,01	2,08±0,03
	AB (n=12)	0,14±0,03	3,19±0,31	2,43±0,03	2,03±0,03
	BB (n=5)	0,15±0,03	2,98±0,26	2,38±0,04	2,26±0,03
BLG (n=81)	AA (n=15)	0,17±0,03	3,02±0,19	2,47±0,03	2,15±0,05
	AB (n=44)	0,29±0,04	3,20±0,13	2,42±0,01	2,07±0,03
	BB (n=22)	0,24±0,05	3,03±0,13	2,47±0,02	2,07±0,04
PRL (n=81)	AA (n=59)	0,25±0,03	3,13±0,10	2,45±0,01	2,10±0,02
	AB (n=16)	0,26±0,08	3,06±0,19	2,44±0,02	2,00±0,04
	BB (n=6)	0,25±0,11	3,13±0,27	2,43±0,02	2,18±0,06
GH (n=81)	LL (n=38)	0,25±0,04	3,07±0,13	2,44±0,01	2,10±0,02
	LV (n=27)	0,27±0,05	3,23±0,14	2,45±0,01	2,06±0,04
	VV (n=16)	0,04±0,06	3,05±0,16	2,44±0,02	2,08±0,05
TG5 (n=81)	CC (n=50)	0,28±0,04	3,23±0,11	2,45±0,01	2,06±0,02
	TC (n=30)	0,27±0,04	3,17±0,14	2,43±0,02	2,11±0,03
	TT (n=1)	0,05	2,00	2,53	1,96

Наименьшее содержанием холестерина в сыворотке крови по гену CSN3 было установлено у животных с генотипом $CSN3^{BB}$ – 2,98 ммоль/л, по гену BLG – у животных с генотипом BLG^{AA} – 3,02 ммоль/л, по гену PRL – у животных с генотипом PRL^{AB} – 3,06 ммоль/л, по гену GH – животные с генотипом GH^{VV} – 3,05 ммоль/л, по гену TG5 – животного с генотипом $TG5^{TT}$ – 2,0 ммоль/л. Максимально высокой концентрацией общего кальция в сыворотке крови по гену CSN3 характеризовались животные с генотипом $CSN3^{AA}$ – 2,45 ммоль/л, по гену BLG – животные с генотипами BLG^{AA} и BLG^{BB} – 2,47 ммоль/л, по гену PRL – животные с генотипом PRL^{AA} – 2,45 ммоль/л, по гену GH – животные с генотипом GH^{LV} – 2,45 ммоль/л, по гену TG5 – животное с генотипом $TG5^{TT}$ – 2,53 ммоль/л. Минимальная концентрация общего кальция в сыворотке крови по гену CSN3 была характерна для животных с генотипом $CSN3^{BB}$ – 2,38 ммоль/л, по гену BLG – для животных с генотипом BLG^{BA} – 2,42 ммоль/л, по гену PRL – для животных с генотипом PRL^{BB} – 2,43 ммоль/л, по гену GH – для животных с генотипом GH^{LL} и GH^{VV} – 2,44 ммоль/л, по гену TG5 – для животных с генотипом $TG5^{TC}$ – 2,43 ммоль/л.

Наибольшее содержание в сыворотке крови неорганического фосфора по гену CSN3 выявлено у животных с генотипом $CSN3^{BB}$ – 2,26 ммоль/л, по гену BLG – у животных с генотипом BLG^{AA} – 2,15 ммоль/л, по гену PRL – у животных с генотипом PRL^{BB} – 2,18 ммоль/л, по гену GH – у животных с генотипом GH^{LL} – 2,10 ммоль/л, по гену TG5 – у животных с генотипом $TG5^{TC}$ – 2,11 ммоль/л. Наименьшее содержанием неорганического в сыворотке крови по гену CSN3 выявлено у животных с генотипом $CSN3^{AB}$ – 2,03 ммоль/л, по гену BLG – животных с генотипами BLG^{AB} и BLG^{BB} – 2,07 ммоль/л, по гену PRL – у животных с генотипом PRL^{AB} – 2,00 ммоль/л, по гену GH – у животных с генотипом GH^{LV} – 2,06 ммоль/л,

по гену TG5 – животного с генотипом $TG5^{TT}$ – 1,96 ммоль/л.

Оценка биохимических показателей сыворотки крови показала некоторую взаимосвязь между характером протекания липидного и минерального обменов веществ и полиморфизмом комплекса генов качественных и количественных признаков (таблица 3).

Из данных, представленных в таблице, видно, что по изучаемым генам максимально высокое содержание триглицеридов установлено у животного с комплексным генотипом $CSN3^{AA}GH^{VV}TG5^{TC}BLG^{BB}PRL^{AA}$ (n=1) – 0,90 ммоль/л, триглицеридов – у животного с комплексным генотипом $CSN3^{AB}GH^{LL}TG5^{TC}BLG^{AB}PRL^{AA}$ (n=1) – 5,40 ммоль/л, общего кальция – у животного с комплексным генотипом $CSN3^{AB}GH^{VV}TG5^{CC}BLG^{AA}PRL^{AA}$ (n=1) – 3,60 ммоль/л; неорганического фосфора – у животного с комплексным генотипом $CSN3^{AA}GH^{LV}TG5^{CC}BLG^{AA}PRL^{BB}$ (n=1) – 2,41 ммоль/л. Минимальное содержание в сыворотке крови триглицеридов установлено у животного с комплексным генотипом $CSN3^{AA}GH^{LV}TG5^{CC}BLG^{BB}PRL^{AB}$ (n=1) – 0,01 ммоль/л, триглицеридов – у животных с комплексными генотипами $CSN3^{AB}GH^{LL}TG5^{CC}BLG^{AB}PRL^{AA}$ (n=1) и $CSN3^{AA}GH^{LL}TG5^{TC}BLG^{AB}PRL^{AB}$ (n=1) – 2,00 ммоль/л, общего кальция – у животного с комплексным генотипом $CSN3^{AB}GH^{LL}TG5^{TC}BLG^{AB}PRL^{AB}$ (n=1) – 1,20 ммоль/л; неорганического фосфора – у животных с комплексными генотипами $CSN3^{AA}GH^{VV}TG5^{CC}BLG^{BB}PRL^{AA}$ (n=1) и $CSN3^{AA}GH^{VV}TG5^{CC}BLG^{BB}PRL^{AB}$ – 1,70 ммоль/л. Необходимы дополнительные исследования по уточнению полученных результатов в виду низкой частоты встречаемости различных комплексных генотипов.

Дополнительными исследованиями необходимо уточнить установленные результаты в виду низкой частоты встречаемости различных комплексных генотипов.

Таблица 3 – Биохимические показатели сыворотки крови коров различных комплексных генотипов по изучаемым генам

Генотип (CSN3, GH, TG5, BLG, PRL)	n	Показатель			
		триглицериды, ммоль/л	холестерин, ммоль/л	общий кальций, ммоль/л	неорганический фосфор, ммоль/л
AALLCCABAA	7	0,37±0,07	3,41±0,32	2,45±0,03	2,10±0,05
AALLCCAAAA	5	0,18±0,09	2,66±0,30	2,45±0,05	2,28±0,07
AALLTCABAA	5	0,27±0,11	2,80±0,34	2,38±0,03	2,23±0,09
AALVCCABAB	5	0,23±0,07	2,88±0,38	2,44±0,05	2,13±0,08
AALVTCABAA	5	0,32±0,13	3,40±0,29	2,43±0,06	2,05±0,07
AALLCCABAB	4	0,61±0,25	3,50±0,12	2,48±0,03	1,94±0,05
AALLTCBBAА	4	0,09±0,04	3,13±0,47	2,51±0,04	2,02±0,10
AALVCCABAA	4	0,23±0,07	2,88±0,38	2,44±0,05	2,13±0,08
AALLCCBBAА	3	0,29±0,03	3,20±0,44	2,48±0,07	2,01±0,04
AALVTCBBAА	3	0,18±0,07	3,24±0,08	2,43±0,33	2,19±0,11
AAVVCCAAAA	3	0,14±0,05	3,60±0,56	2,47±0,06	2,00±0,16
AALLCCABBB	2	0,08±0,04	2,90±0,60	2,45±0,03	2,04±0,03
ABLCCABAA	2	0,05±0,03	2,00±0,01	2,40±0,02	2,19±0,07
ABVVCCABAA	2	0,22±0,13	3,10±0,01	2,41±0,03	2,02±0,09
BBVVTСABAA	2	0,13±0,03	2,85±0,65	2,33±0,07	2,30±0,09
AALLCCBBBB	1	0,34	4,00	2,44	2,07
AALLTCAAAA	1	0,02	2,30	2,38	1,97
AALLTCABAB	1	0,03	2,00	2,55	1,88
AALVCCAAAA	1	0,25	3,16	2,44	2,08
AALVCCAABB	1	0,08	2,70	2,48	2,41
AALVCCBBAА	1	0,18	3,20	2,54	2,36
AALVCCBBAB	1	0,22	2,80	2,52	2,18
AALVCCBBAB	1	0,01	3,70	2,48	1,82
AALVTCABAB	1	0,44	3,00	2,38	1,90
AALVTTBBAА	1	0,25	3,00	2,53	1,96
AAVVCCBBAА	1	0,14	3,10	2,48	1,70
AAVVCCBBAB	1	0,06	2,30	2,48	1,70
AAVVTCBBAА	1	0,90	2,50	2,40	2,33
AAVVTCBBBB	1	0,74	2,70	2,38	2,26
ABLTCABAA	1	0,11	5,40	2,44	2,19
ABLTCABAB	1	0,05	2,30	1,20	1,90
ABLVCCABAB	1	0,13	4,60	2,42	1,90
ABLVTCABAA	1	0,25	3,16	3,38	1,86
ABVVCCAAAA	1	0,10	2,70	3,60	1,90
ABVVCCBBAА	1	0,04	2,50	2,36	2,06
ABVVTCAAAA	1	0,25	4,20	2,64	2,03
ABVVTCAAAB	1	0,31	3,20	2,48	2,12
BBLCCABBB	1	0,17	3,60	2,36	2,28
BBLVTCBBAА	1	0,16	2,70	2,48	2,18
BBVVCCAAAA	1	0,19	2,90	2,41	2,27

Заключение. Величина биохимического показателя сыворотки крови у коров, характеризующего интенсивность протекания в организме животных процессов липидного и минерального обменов веществ, имеет некоторые различия у животных различных генотипов по изучаемым генам.

В изучаемой нами популяции животных установлены особи с наибольшим и наименьшим содержанием в сыворотке крови триглицеридов, холестерина, общего кальция, неорганического фосфора в зависимости от генетического полиморфизма по изучаемым генам.

Полученные результаты следует уточнить дальнейшими исследованиями в связи с низкой частотой встречаемости генотипов животных, как по исследуемым генам, так и по их комплексам.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абатчикова, М.Г. Физиологические механизмы адаптации при холодном методе выращивания телят / М.Г. Абатчикова, Н.Я. Костеша // Вестник ТГПУ. – 2010. – №3 (93). – С. 44 – 49.
2. Буряков Н.П. Кормление высокопродуктивного молочного скота. – М.: Проспект, 2009. – 416 с.
3. Бусловская Л.К. Энергетический обмен и кислотно-щелочной баланс у сельскохозяйственных животных при адаптации к стрессорам. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2003. – 188 с.
4. Горизонтов П.Д. Стресс и система крови. – М.: Медицина, 1983. – 240 с.
5. Громыко Е.В. Оценка состояния коров методами биохимии // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2005. – № 2. – С. 80 – 94.
6. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие / А.П. Калашников и др. – М.: Агропромиздат, 2003. – 456с.
7. Кушнерова, Н.Ф. Влияние стресса на состояние липидного и углеводного обмена печени, профилактика / Ф.Н. Кушнерова, В.Г. Спрыгин, С.Е. Фоменко // Гигиена и санитария. – 2005. – №5. – С. 17 – 21.
8. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справ. / под ред. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
9. Тюренкова, Е.Н. Основные нарушения обмена веществ высокопродуктивных молочных коров / Е.Н. Тюренкова, М.Т. Мороз, Е.А. Алексеевич // СПб.: ООО «РЦ «ПЛИНОР», 2013. – 84 с.
10. Усович, А.Т. Применение математической статистики при обработке экспериментальных данных в ветеринарии: научное издание / А.Т. Усович, П.Т. Лебедев Омск: Западно-Сибирское книжное издательство. 1970. 43 с.
11. Ходанович, Б. Холодное содержание молочных коров: за и против / Б. Ходанович // Животноводство России. – 2008. – № 11. – С. 39 – 42.
12. Хорьков, С.С. Профилактика нарушения обмена веществ у крупного рогатого скота / С.С. Хорьков, Е.Н. Балдина // Ветеринарный врач. – 2003. – № 1 (13). – С. 32 – 33.
13. Шакиров, Ш.К. Нутригеномная зависимость продуктивности и качества молока коров / Ш.К. Шакиров, Е.О. Крупин // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. - №3. - С. 2 – 4.
14. Эленшлегер, А.А. Клинический, биохимический, морфологический и иммунологический статус племенного импортного скота в условиях крупных животноводческих комплексов Алтайского края / А.А. Эленшлегер, А.В. Требухов, М.З. Андрейцев, О.В. Танкова // Аграрная наука IV Международная науч.-практич. конференция. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – Кн.3.- С.391 – 394.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПИДНОГО И МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

Крупин Е.О., Тагиров М.Ш.
Резюме

Исследованиями установлено, что в изученной нами популяции животных максимально высокое содержание триглицеридов характерно для особей с гетерозиготным генотипом BLG^{AB} по гену BLG (0,29 ммоль/л); холестерина – для животных с гетерозиготным генотипом GH^{LV} по гену GH (3,23 ммоль/л) и гомозиготным генотипом $TG5^{CC}$ по гену $TG5$ (3,23 ммоль/л); общего кальция – для коров с гомозиготными генотипами BLG^{AA} и BLG^{BB} по гену BLG (по 2,47 ммоль/л); неорганического фосфора – для особей с гомозиготным генотипом $CSN3^{BB}$ по гену $CSN3$ (2,26 ммоль/л). Минимальное содержание триглицеридов было характерно для особей с гомозиготным генотипом GH^{VV} по гену GH (0,04 ммоль/л); холестерина – для животных с гомозиготным генотипом $TG5^{TT}$ по гену $TG5$ (2,0 ммоль/л); общего кальция – для коров с гомозиготным генотипом $CSN3^{BB}$ по гену $CSN3$ (2,38 ммоль/л); неорганического фосфора – для особей с гомозиготным генотипом $TG5^{TT}$ по гену $TG5$ (1,96 ммоль/л).

По изучаемым генам максимально высокое содержание триглицеридов установлено у животных с комплексным генотипом $CSN3^{AA}GH^{VV}TG5^{TC}BLG^{BB}PRL^{AA}$ (n=1) – 0,90 ммоль/л; холестерина – у животных с комплексным генотипом $CSN3^{AB}GH^{LL}TG5^{TC}BLG^{AB}PRL^{AA}$ (n=1) – 5,40 ммоль/л; общего кальция – у животных с комплексным генотипом $CSN3^{AB}GH^{VV}TG5^{CC}BLG^{AA}PRL^{AA}$ (n=1) – 3,60 ммоль/л; неорганического фосфора – у животных с комплексным генотипом $CSN3^{AA}GH^{LV}TG5^{CC}BLG^{BB}PRL^{AA}$ (n=1) – 2,36 ммоль/л. По изучаемым генам минимальное содержание триглицеридов установлено у животных с комплексным генотипом $CSN3^{AA}GH^{LV}TG5^{CC}BLG^{BB}PRL^{AB}$ (n=1) – 0,01 ммоль/л; холестерина – у животных с комплексным генотипом $CSN3^{AA}GH^{LL}TG5^{TC}BLG^{AB}PRL^{AB}$ (n=1) – 2,00 ммоль/л; общего кальция – у животных с комплексным генотипом $CSN3^{AB}GH^{LL}TG5^{TC}BLG^{AB}PRL^{AB}$ (n=1) – 1,20 ммоль/л; неорганического фосфора – у животных с комплексными генотипами $CSN3^{AA}GH^{VV}TG5^{CC}BLG^{BB}PRL^{AA}$ (n=1) и $CSN3^{AA}GH^{VV}TG5^{CC}BLG^{BB}PRL^{AB}$ (n=1) – 1,70 ммоль/л. Различная частота встречаемости генотипов, как по отдельным генам, так и по их комплексам обуславливает необходимость проведения дальнейших исследований для уточнения полученных результатов.

BIOCHEMICAL INDICES OF THE PROTEIN AND HYGIODE EXCHANGE OF SUBSTANCES IN COWS OF VARIOUS GENOTYPES

Krupin E.O., Tagirov M.Sh.
Summary

Studies have shown that in the animal population we studied, the highest triglyceride content is characteristic for individuals with the BLG^{AB} heterozygous genotype for the BLG gene (0.29 mmol/L); cholesterol - for animals with heterozygous genotype GH^{LV} for the GH gene (3.23 mmol/l) and homozygous genotype $TG5^{CC}$ for the $TG5$ gene (3.23 mmol/l); total calcium - for cows with homozygous genotypes BLG^{AA} and BLG^{BB} for the BLG gene (by 2.47 mmol/l); inorganic phosphorus - for individuals with homozygous genotype $CSN3^{BB}$ for the $CSN3$ gene (2.26 mmol/l). The minimum content of triglycerides was characteristic for individuals with a homozygous genotype GH^{VV} for the GH gene (0.04 mmol/L); cholesterol - for animals with a homozygous genotype $TG5^{TT}$ for the $TG5$ gene (2.0 mmol/l); total calcium - for cows with homozygous genotype

CSN3^{BB} for the *CSN3* gene (2.38 mmol/l); inorganic phosphorus - for individuals with a homozygous genotype *TG5^{TT}* for the *TG5* gene (1.96 mmol/l).

According to the studied genes, the highest content of triglycerides was found in animals with the complex genotype *CSN3^{AA}GH^{VV}TG5^{TC}BLG^{BB}PRL^{AA}* (n=1) - 0.90 mmol/l; cholesterol - in animals with a complex genotype *CSN3^{AB}GH^{LL}TG5^{TC}BLG^{AB}PRL^{AA}* (n=1) - 5.40 mmol/l; total calcium - in animals with a complex genotype *CSN3^{AB}GH^{VV}TG5^{CC}BLG^{AA}PRL^{AA}* (n=1) - 3.60 mmol/l; inorganic phosphorus - in animals with a complex genotype *CSN3^{AA}GH^{LV}TG5^{CC}BLG^{BB}PRL^{AA}* (n=1) - 2.36 mmol/l. According to the studied genes, the minimum content of triglycerides was established in animals with the complex genotype *CSN3^{AA}GH^{LV}TG5^{CC}BLG^{BB}PRL^{AB}* (n=1) - 0.01 mmol/l; cholesterol - in animals with a complex genotype *CSN3^{AA}GH^{LL}TG5^{TC}BLG^{AB}PRL^{AB}* (n=1) - 2.00 mmol/l; total calcium - in animals with a complex genotype *CSN3^{AB}GH^{LL}TG5^{TC}BLG^{AB}PRL^{AB}* (n=1) - 1.20 mmol/l; Inorganic phosphorus in animals with complex genotypes *CSN3^{AA}GH^{VV}TG5^{CC}BLG^{BB}PRL^{AA}* (n=1) and *CSN3^{AA}GH^{VV}TG5^{CC}BLG^{BB}PRL^{AB}* (n=1) - 1.70 mmol/l. The different frequency of occurrence of genotypes, both for individual genes and for their complexes, necessitates further research to refine the results obtained.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-118-126

УДК 636.2.033

АДАПТОГЕНЕЗ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА БЫЧКОВ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ НА ФОНЕ БИОСТИМУЛЯЦИИ

Лопатников А.В. – аспирант, Семенов В.Г. – д.б.н., профессор, Тихонов А.С. – д.ф.н., профессор, Алтынова Н.В. - к.б.н., доцент, Никитин Д.А. – к.в.н.

ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: бычки абердин-ангусской породы, биопрепарат Prevention-N-E, адаптогенез, мясные качества.

Key words: bull-calves aberdeen-angus breed, Prevention-N-E biological preparation, adaptogenez, meat qualities.

Стратегия развития мясного скотоводства в Российской Федерации направлена на увеличение доли отечественного производства мяса в формировании мясных ресурсов в соответствии с научно обоснованными нормами потребления, повышение конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности мясной подотрасли, и предусматривает решение важнейшей социально-экономической задачи по сохранению здоровья населения и обеспечению его биологически полноценной и доброкачественной говядиной.

Мировой опыт показывает, что удовлетворение спроса на говядину в достаточном объеме невозможно без развитого специализированного мясного скотоводства, доля которого в общем поголовье

крупного рогатого скота в странах Европы и Северной Америки составляет от 40 до 85%. В России в настоящее время производство говядины на 90% базируется на реализации поголовья скота молочных и комбинированных пород [1, 6, 7].

Практически во всех странах мира, во всех климатических зонах в мясном животноводстве используются одни и те же породы крупного рогатого скота. Однако при перевозке животных с континента на континент, из одной страны в другую, даже в том случае, если страны близки по климатическим условиям, необходимы время и усилия специалистов для адаптации животных [3, 4].

Для активизации адаптогенеза импортного специализированного мясного

скота к естественному температурному режиму среды обитания и реализации биоресурсного потенциала организма ветеринарный рынок предлагает широкий ассортимент фармакологических средств, однако многие из них имеют химическое происхождение, биологическая доступность которых мала [2, 5, 8, 9, 13].

По нашему мнению резервы создания комплексных биопрепаратов, расширяющих возможности активизации адаптогенеза организма мясного скота к новым природно-климатическим условиям далеко не исчерпаны.

В контексте вышеизложенного разработка и внедрение в производство комплексных биопрепаратов для активизации защитно-приспособительных функций организма мясного скота импортной селекции к адаптивной технологии выращивания, доращивания и откорма и, как следствие, реализации биоресурсного потенциала организма, является актуальной проблемой современной ветеринарной науки и практики [10, 11, 12].

Цель исследования – активизация адаптогенеза и реализация биоресурсного потенциала специализированного мясного скота в условиях Нижегородской области биопрепаратами PS-6 и Prevention-N-E.

Материал и методы исследований. Экспериментальная часть научно-исследовательской работы проведена в племенном репродукторе ООО «Агрофирма «Мяском» Лысковского района Нижегородской области, специализирующемся разведением мясного скота абердин-ангусской породы, в соответствии с планом научных исследований ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА.

Объектом исследований служили чистопородные бычки абердин-ангусской породы. В научно-производственном опыте были сформированы три группы бычков-аналогов по 15 животных в каждой группе. Животных всех групп в период выращивания до 210-суточного возраста содержали на подсосе с коровами-матерями в загонах на открытом воздухе, а в последующем в периоды доращивания до

360-суточного возраста и откорма до 540-суточного возраста (продолжительность опытов) – на открытых площадках под навесами, то есть по адаптивной технологии. Бычки содержались в условиях практически чистого воздуха при естественном температурном режиме во все сезоны года.

Исследования проводили на фоне сбалансированного кормления по рационам, разработанным с учетом потребности организма в энергии и основных питательных элементах в периоды выращивания, доращивания и откорма бычков согласно Нормам и рационам кормления, на основе оценки питательной ценности кормов и уровня кормовой базы ООО Агрофирма «Мяском».

С целью активизации адаптогенеза мясного скота импортной селекции к природно-климатическим условиям Нижегородской области и наиболее полной реализации биоресурсного потенциала организма бычков в условиях естественного температурного режима среды обитания применяли экологически безопасные комплексные биопрепараты, разработанные учеными Чувашской ГСХА: PS-6 и Prevention-N-E (В.Г. Семенов и др.).

PS-6 – комплексный биопрепарат для активизации неспецифической резистентности и иммуногенеза организма, профилактики и лечения воспалительных процессов сельскохозяйственных животных, представляет собой суспензию агара и концентрата очищенного полисахаридного комплекса дрожжевых клеток, с добавлением производного бензимидазола и бактерицидного препарата из группы аминогликозидов.

Prevention-N-E – комплексный препарат для стимуляции неспецифической резистентности организма, профилактики заболеваний сельскохозяйственных животных, представляет собой водную суспензию, содержащую полисахаридный комплекс *saccharomyces cerevisiae*, иммобилизованных в агаро-вом геле с добавлением производного бензимидазола и антибиотика из группы макролидов.

Животным 1-й опытной группы внутримышечно инъектировали биопрепарат PS-6 в дозе 3 мл на 2-3 и 7-9-е сутки жизни, 2-й опытной группы – Prevention-N-E в указанной дозе и сроки, контрольной группы – биопрепараты не вводили.

Результаты исследований. Установлено, что двукратное внутримышечное введение бычкам биопрепаратов PS-6 и Prevention-N-E не повлияло на клинико-физиологическое состояние организма.

У животных опытных групп снижалась заболеваемость органов дыхания и пищеварения в 2,5 и 5,0 раза, сокращались сроки выздоровления на 1,5 и 2,3 сут, уменьшался коэффициент Мелленберга в 3,1 и 10,5 раза соответственно по сравнению с контролем ($P < 0,05$). Сохранность бычков в подопытных группах составила 100 %. Установлена избирательная мобилизация морфологического и биохимического профилей крови, клеточных и гуморальных факторов неспецифической резистентности организма бычков подопытных групп в условиях адаптивной технологии содержания на открытых площадках. Используемые в опытах препараты проявляли широкий спектр биоэффекта:

- активизировали продукцию эритроцитов и повышали концентрацию гемоглобина в крови бычков, то есть улучшали гемопоэз, однако не оказали стимулирующего эффекта на продукцию белых кровяных клеток;

- вызывали физиологическую эозинофилию, умеренную нейтрофилопению со сдвигом нейтрофильного ядра вправо и лимфоцитоз;

- повышали обмен белка, преимущественно за счет синтеза альбуминовой и γ -глобулиновой фракций;

- активизировали клеточные и гуморальные факторы неспецифической резистентности организма.

Установлено, что двукратное внутримышечное введение бычкам PS-6 и

Prevention-N-E на 2...3-е и 7...9-е сутки жизни в дозе 3 мл стимулирует их рост и развитие. К завершению периода выращивания на подсосе 210-суточные бычки 1-й и 2-й опытных групп превосходили по живой массе контрольных сверстников соответственно на 6,6 и 9,2 кг, доращивания (360 суток) – на 10,4 и 14,8 кг и откорма (540 суток) – на 14,2 и 22,2 кг ($P < 0,05-0,01$).

Аналогичная закономерность имела место в характере изменений экстерьерных промеров и коэффициента роста животных сопоставляемых групп.

Результаты исследования убойных качеств бычков приведены в таблице 1, в которой видно, что живая масса молодняка 1-й ($511,4 \pm 3,44$ кг) и 2-й ($519,4 \pm 3,87$ кг) опытных групп при снятии с откорма оказалась выше, чем в контроле ($497,2 \pm 3,37$ кг) на 14,2 кг (или на 2,8 %; $P < 0,05$) и на 22,2 кг (т.е. на 4,5 %; $P < 0,01$).

Результаты контрольного убоя показали, что бычки 1-й ($498,8 \pm 3,95$ кг) и 2-й ($505,4 \pm 4,13$ кг) опытных групп превосходили сверстников контрольной группы ($483,4 \pm 3,56$ кг) по предубойной живой массе на 15,4 кг или на 3,2 % ($P < 0,05$) и на 22,0 кг, т.е. на 4,5 % ($P < 0,01$).

Установлено, что масса парной туши животных, выращенных в условиях адаптации к холоду в загонах на фоне внутримышечной инъекции PS-6, с дальнейшим доращиванием и откормом на открытых площадках под навесами, превосходила аналогичные показатели контрольной группы на 9,6 кг или на 3,5 % ($P < 0,05$), а с применением биопрепарата Prevention-N-E – на 19,6 кг, т.е. на 7,3 % ($P < 0,001$).

Бычки 1-й и 2-й опытных групп также имели незначительное превосходство над сверстниками в контроле по массе внутреннего жира на 0,6 кг и на 0,5 кг и выходу жира на 0,08 и 0,04 %, однако выявленная разница оказалась незначительной ($P > 0,05$).

Таблица 1 – Показатели контрольного убоя бычков

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Живая масса при снятии с откорма, кг	497,2±3,37	511,4±3,44*	519,4±3,87**
Предубойная живая масса, кг	483,4±3,56	498,8±3,95*	505,4±4,13**
Масса парной туши, кг	269,8±1,93	279,4±2,16*	289,4±2,38***
Выход туши, %	55,8	56,0	57,3
Масса внутреннего жира, кг	6,5±0,25	7,1±0,33	7,0±0,25
Выход внутреннего жира, %	1,34	1,42	1,38
Убойная масса, кг	277,5±2,06	291,2±2,60**	301,4±2,66***
Убойный выход, %	57,4	58,4	58,7

* $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$.

Убойная масса животных 1-й опытной группы была больше на 13,7 кг или на 4,9 % ($P < 0,01$), а 2-й опытной группы – на 23,9 кг, т.е. на 8,6 % ($P < 0,001$) по сравнению с контролем. При этом бычки 1-й и 2-й опытных групп превосходили по убойному выходу сверстников контрольной группы на 1,0 и 1,3 %. Морфологический состав туш бычков представлен в таблице 2, в которой видно, что масса охлажденных туш животных 1-й опытной группы по сравнению с контрольной оказалась выше на 9,6 кг ($P < 0,05$) или на 3,7 %, а 2-й опытной – на 18,4 кг ($P < 0,01$), т.е. на 7,1 %. В результате обвалки полутуш, с дальнейшим перерасчетом на всю тушу установлено, что по абсолютному выходу мышечной ткани бычки 1-й и 2-й опытных групп превосходили сверстников контрольной группы на 8,0 и 15,6 кг, или на 3,9 и 7,5 % ($P < 0,05-0,01$), в тушах опытных групп масса мякоти, выраженная в процентах по отношению к массе туши, была больше на 0,13 и 0,34 %.

Абсолютный выход жира с туш бычков 1-й и 2-й опытных групп оказался выше по сравнению с контролем на 0,9 и 0,7 кг или на 5,8 и 4,5 % ($P > 0,05$). При этом масса жира, выраженная в процентах по отношению к массе туши, у животных 1-й опытной группы была больше на 0,12 %, а 2-й опытной, наоборот, меньше на 0,14 %.

На морфологический состав туш значительное влияние оказывает содержание хрящей и сухожилий. По абсолютному выходу сухожилий в разрезе подопытных групп бычков не было выявлено определенной закономерности, и он варьировал в незначительном диапазоне – с 8,9±0,17 до 9,3±0,17 кг. Следует отметить, что выход сухожилий с туш бычков 1-й и 2-й опытных групп был ниже соответственно на 0,01 и 0,08 %, нежели в контроле, однако указанная разница оказалась недостоверной. Абсолютный выход костей с туш животных 1-й и 2-й опытных групп был выше соответственно на 1,3 и 2,4 кг или на 2,9 и 5,4 % ($P > 0,05$), чем в контроле. Однако выход костей, выраженный в процентах по отношению к массе туши, у бычков опытных групп, наоборот, был ниже соответственно на 0,13 и 0,27 %.

Выход мякоти на 100 кг предубойной массы бычков по 1-й опытной группе составил 43,06±0,24 кг, т.е. он оказался больше на 0,28 кг или 0,6 % ($P > 0,01$), а по 2-й опытной группе – 44,04±0,29 кг, т.е. был больше на 1,26 кг или 2,9 % ($P < 0,01$), чем в контроле – 42,78±0,12 кг. Индекс мясности в тушах показывает соотношение мякоти и костей. По указанному показателю выгодно отличались туши бычков 2 опытной группы. У них индекс мясности составил 4,74, что больше, чем у бычков контрольной и 1-й опытной групп на 0,09 и 0,05 единиц соответственно.

Таблица 2 – Морфологический состав туш бычков

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Масса охлажденной туши, кг	260,2±2,27	269,8±2,35*	278,6±3,23**
Масса мякоти, кг	206,8±2,35	214,8±2,33*	222,4±3,11**
Выход мякоти, %	79,48	79,61	79,82
Масса жира, кг	15,4±0,58	16,3±0,31	16,1±0,29
Выход жира, %	5,92	6,04	5,78
Масса сухожилий, кг	8,9±0,17	9,2±0,12	9,3±0,17
Выход сухожилий, %	3,42	3,41	3,34
Масса костей, кг	44,5±0,75	45,8±0,66	46,9±0,74
Выход костей, %	17,10	16,97	16,83
Выход мякоти на 100 кг предубойной живой массы	42,78±0,12	43,06±0,24	44,04±0,29**
Индекс мясности	4,65±0,15	4,69±0,11	4,74±0,08

* P<0,05, ** P<0,01.

При оценке мясной продуктивности скота, важное значение имеет не только соотношение входящих в тушу тканей, но и соотношение анатомических частей, с которых получают различные сорта мяса. Влияние каждой части туши на мясность неодинаково и зависит от ее биологической значимости в организме. В нашем опыте туши были разделены на отдельные части – отруба: плечелопаточный, шейный, поясничный, спиногрудной и тазобедренный. Каждая часть имеет опреде-

ленный выход мякоти и в зависимости от этого определяется ценность каждой туши. Масса и выход отрубов с туш бычков приведены в таблице 3.

Наибольшая масса шейного отруба была отмечена у бычков контрольной группы (29,1±0,15 кг), то есть она оказалась больше, нежели у сверстников 1-й (27,2±0,23 кг) и 2-й (26,5±0,24 кг) опытных групп, на 1,9 и 2,6 кг соответственно. Однако выявленная разница оказалась недостоверной.

Таблица 3 – Масса и выход отрубов с туш бычков

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Масса туши, кг	260,2±2,27	269,8±2,35*	278,6±3,23**
в том числе отруба:			
шейный, кг	29,1±0,15	27,2±0,23	26,5±0,24
%	11,2	10,1	9,5
плечелопаточный, кг	48,7±0,21	47,2±0,12	47,6±0,22
%	18,7	17,5	17,1
спиногрудной, кг	74,9±0,72	82,9±0,54***	86,4±0,62***
%	28,8	30,7	31,0
поясничной, кг	33,3±0,40	35,1±0,37*	36,5±0,60**
%	12,8	13,0	13,1
тазобедренный, кг	74,2±0,59	77,4±0,62**	81,6±0,71***
%	28,5	28,7	29,3

* P<0,05, ** P<0,01, *** P<0,001.

Выход шейного отруба в контроле по отношению к массе туш был выше на 1,1 и 1,7 % ($P > 0,05$), чем в указанных опытных группах.

По массе плечелопаточного отруба бычки контрольной группы ($48,7 \pm 0,21$ кг) также превосходили сверстников 1-й ($47,2 \pm 0,12$ кг) и 2-й ($47,6 \pm 0,22$ кг) опытных групп на 1,5 и 1,1 кг соответственно. При этом выход отруба по отношению к массе туши в контроле оказался выше на 1,2 и 1,6 %, нежели в опытных группах, но и в данном случае установленная разница была несущественной ($P > 0,05$).

Наиболее мощным развитием спиногорудной части отличались бычки 1-й и 2-й опытных групп. Их превосходство над

бычками контрольной группы по массе спиногорудного отруба составило 8,0 и 11,5 кг ($P < 0,001$), а по его выходу по отношению к массе туши – 1,9 и 2,2 %.

Установлено, что бычки 1-й и 2-й опытных групп имели преимущество по массе поясничного отруба на 1,8 и 3,2 кг ($P < 0,05-0,01$), тазобедренного – на 3,2 и 7,4 кг ($P < 0,01-0,001$) соответственно, чем в контроле. При этом выход указанных отрубов по отношению к массе туши у бычков 1-й и 2-й опытных групп оказался выше на 0,2 и 0,3 % и на 0,2 и 0,8 % соответственно, нежели в контроле.

Результаты изучения сортности мякоти туш подопытных бычков представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Сортность мякоти туш бычков

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Масса мякоти, кг	$206,8 \pm 2,35$	$214,8 \pm 2,33^*$	$222,4 \pm 3,11^{**}$
Масса мякоти высшего сорта, кг	$49,0 \pm 0,77$	$52,2 \pm 0,63^*$	$54,7 \pm 0,65^{***}$
Выход мякоти высшего сорта, %	23,7	24,3	24,6
Масса мякоти первого сорта, кг	$107,3 \pm 1,40$	$112,1 \pm 1,17^*$	$117,4 \pm 1,53^{**}$
Выход мякоти первого сорта, %	51,9	52,2	52,8
Масса мякоти второго сорта, кг	$50,5 \pm 0,53$	$50,5 \pm 0,59$	$50,3 \pm 0,60$
Выход мякоти второго сорта, %	24,4	23,5	22,6

* $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$, *** $P \leq 0,001$.

Наибольшим содержанием мяса высшего сорта характеризовались туши бычков 1-й ($52,2 \pm 0,63$ кг) и 2-й ($54,7 \pm 0,65$ кг) опытных групп соответственно на 3,2 и 5,7 кг по сравнению с контролем ($49,0 \pm 0,77$ кг; $P < 0,05-0,001$).

При этом выход говядины высшего сорта по отношению к общей массе мякоти был выше у животных опытных групп на 0,6 и 0,9 %.

От бычков 1-й и 2-й опытных групп получено в среднем $112,1 \pm 1,17$ и $117,4 \pm 1,53$ кг говядины первого сорта, что соответственно больше от бычков контрольной группы на 4,8 и 10,1 кг ($P < 0,05-0,01$). Животные указанных опытных групп превосходили сверстников в контроле по выходу мякоти первого сорта по отношению к общей массе мякоти на 0,3 и

0,9 %. Содержание мякоти второго сорта в тушах подопытных групп бычков было практически на одинаковом уровне: в контроле – $50,5 \pm 0,53$ кг, в 1-й опытной группе – $50,5 \pm 0,59$ кг и во 2-й опытной – $50,3 \pm 0,60$ кг.

По органолептическим, биохимическим и спектрометрическим показателям говядина соответствовала требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011 и Технического регламента Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» ТР ТС 034/2013, что свидетельствует о доброкачественности мясных туш.

Заключение. Результаты проведенных исследований по применению биопрепаратов для активизации защитно-при-

способительных функций организма бычков к условиям адаптивных технологий выращивания, доращивания и откорма, и реализации биоресурсного потенциала организма свидетельствуют о том, что под влиянием PS-6 и Prevention-N-E повышалась адаптационная пластичность организма к пониженным температурам среды обитания, активизировались гемопоэз, клеточные и гуморальные факторы неспецифической резистентности, снижались заболевания органов дыхания и пищеварения, и ускорялся рост и развитие, а также повышалась мясная продуктивность.

При этом Prevention-N-E оказывал более выраженный стимулирующий эффект на неспецифическую резистентность организма в периоды выращивания, доращивания и откорма, проявлял профилактическую эффективность при указанных заболеваниях незаразной этиологии, улучшал откормочные и убойные качества бычков.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Амерханов, Х.А. Состояние мясного скотоводства в России / Х.А. Амерханов, А. Кочетков, В. Шаркаев // Молочное и мясное скотоводство.- 2008.- № 1.- С. 2-4.
2. Васильев, В.А. Использование биопрепаратов в технологии выращивания, доращивания и откорма бычков / В.А. Васильев, В.Г. Семенов // Молодежь и инновации: мат. XIII всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов.- Чебоксары, 2017.- С. 68-70.
3. Гизатуллин, Р.С. Адаптивная ресурсосберегающая технология производства говядины в мясном скотоводстве / Р.С. Гизатуллин, Т.А. Седых // Монография.- Саарбрюккен, 2016.- 119 с.
4. Голдобин, М.И. Резервы производства говядины / Использование сверхремонтных телок для откорма / М.И. Голдобин, А.Г. Григорьев, Р.М. Айзатов // Зоотехния.- 1994.- № 11.- С. 26-27.
5. Горлов, И.Ф. Эффективность производства говядины при использовании новых антистрессовых лактулозосодержащих препаратов / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.А. Закурдаева, А.В. Ранделин, Д.А. Мосолова, А.С. Мирошник // Рекомендации.- Волгоград, 2017.- 19 с.
6. Джапаридзе, Т.Г. Создать отрасль мясного скотоводства / Т. Джапаридзе // Главный зоотехник.- 2008.- № 8.- С. 39-41.
7. Дунин, И.М. Перспективы развития мясного скотоводства в современных условиях / И.М. Дунин, Г.И. Шичкин, А.А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство.- 2014.- № 1.- С.2-5.
8. Никитин, Д.А. Гигиена выращивания телят с применением новых иммуномодуляторов / Д.А. Никитин, В.Г. Семенов // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии.- 2013.- № 1(9).- С.59-63.
9. Семенов, В.Г. Обеспечение здоровья и сохранности телят отечественными биостимуляторами / В.Г. Семенов, Д.А. Никитин, Н.С. Петров, Н.И. Герасимова // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2015.- № 4(16).- С.68-70.
10. Семенов, В.Г. Улучшение воспроизводительных и продуктивных качеств черно-пестрого скота в обеспечении импортозамещения / В.Г. Семенов, Н.И. Герасимова // Современные проблемы науки и образования.- 2015.- № 3.- [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.scienceeducation.ru/123-19596>.
11. Семенов, В.Г. Механизмы действия стресс-факторов разных сил на внутреннюю среду организма животных / В.Г. Семенов, Ф.П. Петрянкин, Д.А. Никитин, А.В. Волков // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА.- Чебоксары, 2016.- С. 317-321.
12. Семенов, В.Г. Реализация воспроизводительных и продуктивных качеств крупного рогатого скота / В.Г. Семенов, Н.И. Герасимова, А.В. Волков, А.В. Лопатников // Рациональное природопользование и социально-экономическое развитие сельских территорий как основа

эффективного функционирования АПК региона: мат. всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ., посвящ. 80-летию со дня рождения заслуженного работника сельского хозяйства Российской Федерации, почетного гражданина Чувашской Респуб-

лики Айдака Аркадия Павловича.- Чебоксары, 2017.- С.314-319.

13. Шуканов, А.А. Выращивание телят в условиях адаптивной технологии / А.А. Шуканов, В.Г. Семенов // Ветеринария.- 2000.- № 10.- С.48-52.

АДАПТОГЕНЕЗ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА БЫЧКОВАБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ НА ФОНЕ БИОСТИМУЛЯЦИИ

Лопатников А.В., Семенов В.Г., Тихонов А.С., Алтынова Н.В., Никитин Д.А.
Резюме

Разработаны биопрепарат Prevention-N-E и схема его применения в адаптивной технологии выращивания бычков абердин-ангусской породы. Дано научно-практическое обоснование целесообразности применения Prevention-N-E в сопоставлении с препаратом PS-6 для активизации адаптогенеза и реализации биоресурсного потенциала мясных качеств бычков за счет повышения неспецифической резистентности организма. Раскрыты закономерности формирования защитно-приспособительных функций организма импортного мясного скота в условиях Нижегородской области по морфологическому и биохимическому профилям крови, клеточным и гуморальным факторам неспецифической резистентности. Установлено, что иммунопрофилактика организма бычков биопрепаратами PS-6 и Prevention-N-E реализует их биоресурсный потенциал мясной продуктивности. На фоне применения препаратов повышалась предубойная масса бычков на 15,4 и 22,0 кг, убойная масса – на 13,8 и 17,5 кг и масса парной туши – на 9,9 и 19,6 кг. Масса мякоти бычков 1-й и 2-й опытных групп была выше по сравнению с контролем на 8,0 и 15,6 кг, жира – на 0,9 и 0,7 кг, костей – на 1,3 и 2,4 кг соответственно ($P < 0,01$). Большая масса туш бычков опытных групп определила и высокие выходы наиболее ценных отрубов – спиногрудного, поясничного и тазобедренного, на 1,9 и 2,2 %, на 0,2 и 0,3 %, на 0,2 и 0,8 % соответственно, нежели в контроле. Наибольшим содержанием мякоти высшего сорта характеризовались туши бычков 1-й и 2-й опытных групп соответственно на 3,2 и 5,7 кг по сравнению с контролем. Доказана доброкачественность говядины по органолептическим, биохимическим и спектрометрическим показателям.

ADAPTOGENEZ AND MEAT QUALITIES OF BULL-CALVES ABERDEEN-ANGUSSKOY BREEDS AGAINST THE BACKGROUND OF BIOSTIMULATION

Lopatnikov A.V., Semenov V.G., Tikhonov A.S., Altinova N.V., Nikitin D.A.
Summary

The biological preparation of Prevention-N-E and the scheme of its application in adaptive technology of cultivation of bull-calves Aberdeen - the Angus breed are developed. Scientific and practical justification of expediency of application of Prevention-N-E in comparison to the medicine PS-6 for activization of an adaptogenez and realization of bioresource potential of meat qualities of bull-calves due to increase in nonspecific resistance of an organism is given. Regularities of formation of protective and adaptive functions of an organism of the import meat cattle in the conditions of the Nizhny Novgorod Region on morphological and biochemical blood profiles, to cellular and humoral factors of a nonspecific rezistenost are disclosed. It is established that immunoprevention of an organism of bull-calves biological products of PS-6 and Prevention-N-E realizes their bioresource potential of meat efficiency. Against the background of use of medicines

the prelethal mass of bull-calves increased by 15,4 and 22,0 kg, lethal weight – by 13,8 and 17,5 kg and the mass of pair ink – by 9,9 and 19,6 kg. The mass of pulp of bull-calves of the 1st and 2nd skilled groups was higher in comparison with control on 8,0 and 15,6 kg, fat – on 0,9 and 0,7 kg, than bones – on 1,3 and 2,4 kg respectively ($P < 0,01$). The big mass of carcasses of bull-calves of skilled groups has defined also high exits of the most valuable junctures – spinogrudny, lumbar and coxofemoral, for 1,9 and 2,2%, for 0,2 and 0,3%, for 0,2 and 0,8% respectively, than in control. The largest content of pulp of the premium characterized carcasses of bull-calves of the 1st and 2nd skilled groups respectively on 3,2 and 5,7 kg in comparison with control. The high quality of beef on organoleptic, biochemical and spectrometer indicators is proved.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-126-130

УДК 636.4: 574: 57.045

ОЦЕНКА РОСТА ТЕЛА И КАЧЕСТВА МЯСА БОРОВКОВ В ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ И МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Максимов В.И. – д.б.н., профессор, ***Софронов В.Г.** – д.в.н., профессор,
Лежнина М.Н.** – к.б.н., доцент, *Шуканов Р.А.** – д.б.н., доцент,
***Муллакаев О.Т.** – д.в.н., профессор

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

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

** ООО «Биорост»

Ключевые слова: боровки, биоактивные вещества, агробиозкосистема, продуктивность, качество мяса, гелиогеофизические параметры, микроклимат

Key words: pigs, bioactive substances, agrobiocoecosystem, productivity, meat quality, heliogeophysical parameters, microclimate

В условиях непрекращающегося техногенного воздействия на окружающую среду сельскохозяйственных животных становится актуальной задача поиска новейших способов и средств устойчивого функционирования физиологического систем, обеспечивающих высокий уровень естественной резистентности и продуктивности организма. К их числу относится использование в животноводстве естественных биологически активных веществ, способствующих получению экологически чистой продукции высокого санитарного качества. В связи с этим, исследование комплексного воздействия природных биогенных соединений на организм в зависимости от локальных экологических систем разных территорий в настоящее время является одной из актуальных проблем ветеринарии и зоотехнии [1; 4; 5; 8].

В свете изложенного выше целью работы является изучение динамики продуктивности и качества мяса свиней, содержащихся в локальных агроэко системах Поволжья с назначением трепела, «Су-вара», «Полистима», «Комбиолакса», воднита и шатрашанита.

Материал и методы исследований. Проведено V серий научно-хозяйственных опытов и лабораторных экспериментов с использованием 672 свиней крупной белой породы. Из их числа во всех агроэко системах было скомплектовано по 3 группы боровков-аналогов во взаимосвязи с физиолого-клиническим состоянием, породой, возрастом, полом, массой тела (МТ) по 15 боровков в каждой группе. В течение данных наблюдений животных контрольных и опытных групп содержали на основном рационе (ОР), кото-

рый сбалансирован по общепринятым параметрам согласно нормам и рационам кормления РАСХН [2].

В I серии опытов (Приволжье) свиньям 2-ой группы на фоне ОР ежедневно от 61- до 300-дня жизнедеятельности (длительность опытов) скармливали трепел из расчета 1,25 г/кг МТ в совокупности с внутримышечной инъекцией «Полистима» в возрасте соответственно 60, 180, 240 дней жизни в количестве 0,1, 0,03 и 0,03 мг/кг МТ; 3-ей – трепел по отмеченной выше схеме в комплексе с «Суваром» в дозе 25,0–50,0 мг/кг МТ сеансами каждые 20 дней с 10-дневными перерывами до 240-дневной жизни.

Во II серии (Центр) боровкам 2-ой группы назначали трепел в совокупности с «Суваром»; 3-ей – трепел в комплексе с «Полистимом» по аналогии с указанными схемами выше.

В III (Юго-Восток) и IV (Алатырское Засурье ЧР) сериях животным 2-ой группы в течение 20 дней с 10-дневными перерывами до 240-дневного возраста скармливали «Комбиоласк» из расчета 1,0 мл/кг МТ; 3-ей – трепел в описанной выше дозе.

В V серии опытов (Юго-восточное

Закамье РТ) боровкам 2-ой и 3-ей групп назначали ежедневно до завершения исследований соответственно воднит и шатрашанит в количестве 1,25 г/кг МТ.

Во всех сериях наблюдений оценивали состояние климата по данным ФГБУ «Верхне-Волжское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» метеорологической станции в с. Порецкое ЧР, а также микроклимата в свинарниках-откормочниках по принятой в зооигиенических исследованиях стандартной методике [3]. У 5 свиней из каждой группы на 60-, 120-, 180-, 240- и 300-й день экспериментов изучали физиолого-клиническое состояние, МТ и ее среднесуточный прирост по общепринятым в зоотехнии методикам. У декапитированных в 300-дневном возрасте боровков определяли органолептические, физико-химические и микробиологические параметры мяса по общепризнанным в ветеринарно-санитарной экспертизе тестам [6; 7].

Результаты исследований. Отмечено (таблица 1), что в течение экспериментов климатические условия в ЧР и РТ характеризовались за опытный период среднестатистическим данным исследуемых регионов.

Таблица 1 – Состояние климата в локальных экосистемах Поволжья

Агропочвенная зона регионов	Параметры					
	T, °C	R, %	P атм., мм.рт.ст.	V, м/с	Солнечное сияние, ч	Кол-во осадков, мм
Приволжье	5,0± 1,83	75,0± 3,08	749,9± 1,08	7,0± 0,89	6,3± 1,11	1,6± 0,73
Центр	5,2± 2,02	63,0± 3,14	750,9± 1,19	7,0± 0,70	7,1± 1,38	0,7± 0,44
Юго-Восток	5,2± 2,02	63,0± 3,14	750,9± 1,19	7,0± 0,70	7,1± 1,38	0,7± 0,44
Алатырское Засурье ЧР	5,7± 1,75	74,0± 3,32	750,0± 0,96	7,0± 1,16	6,1± 1,09	1,4± 0,63
Юго-восточное Закамье РТ	5,2± 2,02	63,0± 3,14	750,9± 1,19	7,0± 0,70	7,1± 1,38	0,7± 0,44

Выявлено, что в ходе опытов в типовых помещениях, где содержались подопытные боровки, температура воздуха в

среднем изменялась 15,6±0,10 против 18,8±0,39°C; относительная влажность – 68,8±0,86 против 73,3±0,54 %; скорость его

движения – $0,25 \pm 0,11$ против $0,57 \pm 0,07$ м/с; световой коэффициент – $1:14 \pm 0,00$ против $1:15 \pm 0,00$; концентрация углекислого газа – $0,15 \pm 0,03$ против $0,17 \pm 0,04$ %; аммиака – $14,1 \pm 0,23$ против $14,5 \pm 0,15$ мг/м³; сероводорода – $5,4 \pm 0,15$ против $9,0 \pm 0,15$ мг/м³.

Исследованные факторы микроклимата дают возможность констатировать

то, что зоогигиеническим нормативам они в целом отвечают (таблица 2).

Во всех сериях исследований у свиной сравниваемых групп температура тела изменялась волнообразно от начала к концу опытов, а число сердечных сокращений и дыхательных движений неуклонно снижались в пределах колебаний физиологической нормы.

Таблица 2 – Средние показатели микроклимата в свинарниках-откормочниках

Агропочвенная зона регионов	Параметры						
	T, °C	R, %	V, м/с	СК	CO ₂ , %	NH ₃ , мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³
Приволжье	$16,5 \pm 0,23$	$68,8 \pm 0,86$	$0,25 \pm 0,11$	$1:14 \pm 0,00$	$0,15 \pm 0,06$	$14,2 \pm 0,11$	$5,4 \pm 0,15$
Центр	$16,5 \pm 0,17$	$69,2 \pm 0,73$	$0,27 \pm 0,09$	$1:15 \pm 0,00$	$0,15 \pm 0,07$	$14,3 \pm 0,12$	$5,8 \pm 0,12$
Юго-Восток	$18,1 \pm 0,18$	$73,3 \pm 0,54$	$0,26 \pm 0,15$	$1:15 \pm 0,00$	$0,16 \pm 0,05$	$14,2 \pm 0,16$	$5,6 \pm 0,12$
Алатырское Засурье ЧР	$18,8 \pm 0,39$	$68,8 \pm 0,86$	$0,29 \pm 0,12$	$1:15 \pm 0,00$	$0,15 \pm 0,03$	$14,5 \pm 0,15$	$5,7 \pm 0,13$
Юго-восточное Закамье РТ	$15,6 \pm 0,10$	$72,3 \pm 0,21$	$0,57 \pm 0,07$	$1:14 \pm 0,00$	$0,17 \pm 0,04$	$14,1 \pm 0,23$	$9,0 \pm 0,15$
Диапазон зоогигиенических нормативов	14,0–16,0	40,0–80,0	0,3–1,0	не менее 1:15	не более 0,20	не более 15,0	не более 10,0

Анализ роста тела показал, что во всех сериях наблюдений свиньи опытных групп по МТ в конце периодов дорастивания и откорма (240- и 300-дневный возраст) превышали контрольные значения на 10,3–23,4% ($P < 0,05–0,01$). Возрастная закономерность изменчивости среднесуточного прироста массы тела практически повторяла таковую живой массы. Так, 180-, 240-, 300-дневные боровки опытных групп достоверно превосходили интактных сверстников по изучаемому росту-весовому параметру.

Ветеринарно-санитарная экспертиза проб мяса подопытных животных показала, что по органолептическим критериям мышечная ткань характеризовалась сухой корочкой подсыхания и бледно-розовым цветом, также отсутствием крови в мышцах и кровеносных сосудах. Место ее зареза было влажным и неровным, не

оставляющим видимого пятна на фильтровальной бумаге, пропитано кровью интенсивнее, чем в других местах туши. Под плеврой и брюшиной мелкие сосуды не просвечивали. Поверхность разреза лимфатических узлов была светло-серого цвета, консистенция мяса – плотной, упругой: при надавливании на его поверхность пальцем ямка быстро выравнивалась, запах бульона – приятным специфическим, ароматным.

Характеристика биохимических свойств проб мяса показала, что величина рН составила $5,9 \pm 0,01–6,1 \pm 0,03$, аминокислотного азота – $0,87 \pm 0,02–0,98 \pm 0,03$ мг/мл; реакция на пероксидазу была положительной, а реакция с сернистой медью – отрицательной.

При спектрометрическом анализе проб мяса свиной сравниваемых групп наличие мышьяка и ртути во все сроки ис-

следований не обнаружено.

Отмечено, что уровень кадмия в мышечной ткани составил $0,000 \pm 0,00$ – $0,002 \pm 0,00$ мг/кг; свинца – $0,11 \pm 0,002$ – $0,22 \pm 0,001$; меди – $0,51 \pm 0,001$ – $0,77 \pm 0,001$ мг/кг. В ходе оценки проб мяса по микробиологическим параметрам на поверхности и в глубинных слоях туши наличия бактерий не выявлено.

Итак, органолептические, физико-химические и микробиологические показатели мяса у животных как опытных, так и контрольных групп были практически одинаковыми, что свидетельствует об экологической безопасности испытываемых биологически активных веществ и доброкачественности мясных туш.

Заключение. Из анализа гелиогеофизических и микроклиматических факторов окружающей среды следует, что изученные параметры климата (температура атмосферного воздуха, относительная влажность, атмосферное давление, скорость ветра, солнечное сияние, количество осадков) в локальных экосистемах Поволжья в целом соответствовали среднестатистическим данным обследованных регионов (ЧР, РТ), а микроклимата (температура воздуха, относительная влажность, скорость его движения, световой коэффициент, концентрация углекислого газа, аммиака, сероводорода) – принятым в зоогиgiene нормам.

В этих условиях применение оптимальных схем назначения естественных биоактивных веществ сопровождалось выраженным стимулированием их ростовых процессов.

При этом органолептические, физико-химические и микробиологические показатели проб мяса и опытных, и интактных животных были практически идентичными, которые свидетельствуют об экологической безопасности испытываемых биогенных соединений и индифферентности мяса к ним, а также доброкачественности мясных туш.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков, А.Х. Ветеринарно-санитарная оценка качества продукции животноводства и птицеводства на фоне применения новых кормовых и биологически активных добавок / А.Х. Волков, П.В. Софронов, Т.В. Афанасьева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2013. - Т. 215. - С. 53 – 58.
2. Калашников А. П., Фисинин В. И., Щеглова В.В. др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных (справочное пособие). М.: Знание, 2003. 456 с.
3. Кочиш И.И., Виноградов П.Н., Волчкова Л. А. и др. Практикум по зоогиgiene. СПб: Лань. 2012. 416 с.
4. Максимов, В.И. Динамика естественной резистентности свиней в зависимости от локальных биогеохимических особенностей региона: экологический и онтогенетический аспекты / В.И. Максимов, М.Н. Лежнина, В.Н. Еремеев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 2 (42). - С. 155–160.
5. Пермяков, А.Г. Актуальные инновационные решения в свиноводстве / А.Г. Пермяков // Перспективное свиноводство: теория и практика. - 2012. - № 2. - С. 16–17.
6. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы убойных животных и ветеринарно-санитарной оценки мяса (ВетПиН 13.7.1-2002). М. 2002.
7. Хиславский, А.Г. Программный комплекс для количественного анализа пищевых продуктов на рентгеновском спектрометре «Спектроскан–346». СПб. 1998. 10 с.
8. Шуканов, Р.А. Эколого-экономические аспекты применения в свиноводстве кормовых добавок и биопрепаратов / Р.А. Шуканов, Г.И. Боряев, А.А. Шуканов // Нива Поволжья. 2016. № 3 (40). С. 81–87.

ОЦЕНКА РОСТА ТЕЛА И КАЧЕСТВА МЯСА БОРОВКОВ В ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ И МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Максимов В.И., Софронов В.Г., Лежнина М.Н., Шуканов Р.А., Муллакаев О.Т.
Резюме

В проведенных исследованиях установлено, что состояние климата в локальных экосистемах Поволжья соответствовало среднестатистическим данным Чувашской и Татарской Республик, а параметры микроклимата находились в диапазоне колебаний зооигиенических нормативов. Применение боровкам биогенных соединений естественной природы с учетом региональной биогеохимической специфичности сопровождалось стимулирующим действием их на рост тела. В моделируемых условиях органолептические, физико-химические и микробиологические свойства мяса животных сравниваемых групп были практически одинаковыми, свидетельствующие об экологической безопасности исследуемых биогенных соединений и доброкачественности мясных туш.

ASSESSMENT OF GROWTH OF THE BODY AND QUALITY OF PIGS MEAT IN HELIOGEOGRAPHICAL AND MICROCLIMATIC HABITAT CONDITIONS

Maksimov V.I., Sofronov V.G., Lezhnina M. N., Shukanov R. A., Mullakaev O.T.
Summary

The studies found that the state of the climate in the local ecosystems of the Volga region corresponded to the average data of the Chuvash and Tatar Republics, and the parameters of the microclimate were in the range of fluctuations of zoo-hygienic standards. The use of pigs biogenic compounds natural environment with regard to regional biogeochemical specificity was accompanied by a stimulating effect on their body growth. In the simulated conditions, organoleptic, physico-chemical and microbiological properties of animal meat of the compared groups were almost identical, indicating the environmental safety of the investigated biogenic compounds and the goodness of meat carcasses.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-130-134

УДК 619:615.9

ИЗУЧЕНИЕ ПОДОСТРОЙ (СУБХРОНИЧЕСКОЙ) ТОКСИЧНОСТИ И КУМУЛЯТИВНЫХ СВОЙСТВ КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Медетханов Ф.А. – д.б.н., доцент, Ларина Ю.В. – к.б.н., Хадеев Д.П. – аспирант,
Муравьева К.В. – аспирант, Конакова И.А. – аспирант, Яруллина Э.С. – аспирант

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

Ключевые слова: кумулятивные свойства, белые крысы, растительное сырье, комплексное средство, местно-раздражающее действие, кролики.

Key words: cumulative properties, white rats, digister, complex mean, local-irritating an action, rabbit.

Поиск новых средств и методов, позволяющих реализовать генетический по-

тенциал сельскохозяйственных животных, перспективен в направлении повышения

продуктивности животных. По заключению ряда исследователей повышения продуктивности можно добиться посредством улучшения кормовой базы [1,9]. Согласно данным других авторов, для лечения патологий, стимуляции роста, повышения продуктивности и откорма животных необходимо использовать антибиотики, гормональные, витаминные, тканевые и бактериальные препараты, специфические сыворотки, препараты серы, металлов и металлоидов, агроминералы и другие [2, 3, 4, 8, 12]. Однако, запрет на использование ряда антибиотиков и других препаратов химической природы, произведенный организациями ЕС в январе 2006 г., стал отправной точкой развития аграрного сектора в современных условиях как основного источника получения безопасного продовольственного сырья. В связи с этим во всем мире возрос интерес к лекарственным средствам природного происхождения.

Ранее нашими исследованиями были определены параметры острой токсичности комплексного средства на основе растительного сырья, в результате чего установлено, что оно согласно ГОСТ 12.1.007.-76 относится к 4 классу опасности [6]. Исходя из этого, целью настоящих исследований явилось изучение возможного эффекта кумуляции и местно-раздражающего действия его на организм теплокровных животных.

Материал и методы исследований. Экспериментальная часть работы выполнена в условиях вивария ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ на беспородных белых крысах – самцах и самках. Всего использовано 52 крысы, которые были распределены на 4 группы, придерживаясь принципа аналогов по 8 самцов с массой тела 235-272 и 5 самок – 228 – 250 г. в каждой [7]. Учитывая, возможный путь использования средства из растительного сырья, как парентеральный, группы животных были распределены следующим образом: первая опытная – способ введения средства внутримышечный, вторая опытная – подкожно, а третья и четвертая группы были контрольными и им использовали

стерильный изотонический раствор хлорида натрия теми же способами, что и средство из растительного сырья. Разработанное нами средство доставляли в организм крыс подопытных групп вышеперечисленными способами из расчета 2,4 мл на 1 кг массы тела, что соответствовало 1/10 ЛД₅₀ в остром опыте. Затем в последующие 4 суток дозу испытуемого средства увеличивали в 1,5 раза и так до завершения опыта, пока не регистрировали возможную гибель животных использованных в эксперименте, или же вводимая доза в жидкой лекарственной форме не превышала допустимую при указанных путях введения для данного вида животного.

Для изучения местно-раздражающего действия средства из растительного сырья были подобраны 5 кроликов породы Советская Шиншилла массой тела 2,5–3,0 кг. У всех животных за сутки до опыта тщательно выстригали волос на спине, на задней части туловища, слева и справа от позвоночника. Размер выстриженного участка составлял 5х5 см.

Средство из растительного сырья наносили на выстриженный участок кожи, в нативном виде, с помощью ватно-марлевого тампона в виде аппликации при экспозиции в течение 4 часов. Противоположная сторона служила контролем и туда аналогичным образом делали аппликацию дистиллированной водой. Спустя 4 часа удаляли ватно-марлевые тампоны и регистрировали реакцию кожи.

Повреждающее действие препарата при аппликации на кожу оценивали по таким критериям как, наличие гиперемии, болевой реакции, отека и утолщения кожной складки в течение первых 5 часов после нанесения средства на кожу, а затем 1 раз в день в течение 14 суток.

Подобранные для эксперимента животные в обеих сериях были клинически здоровыми, прошедшими карантин в течение 14 суток. Условия содержания и кормления животных были одинаковыми во всех группах, в зависимости от видовой принадлежности.

Эксперименты проводили при строгом соблюдении требований Европейской конвенции «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных или иных научных целей» [10, 11].

Результаты исследований. Общеизвестно, что многократное проникновение яда в организм животного, даже в небольших количествах, может сопровождаться материальной кумуляцией. Подобные процессы могут быть сопряжены с медленным выведением их из организма, в особенности при задержке поллютантов при ежедневном поступлении в организм животного даже в небольших количествах. Наравне с этим различают еще и функциональную кумуляцию ядов. При такой кумуляции яд обычно быстро выводится из организма, но функция того или иного органа или системы еще долго не приходит в исходное состояние, т.е. в норму. В этом случае повторное поступление специфического вещества выступающего в роли токсиканата вызывает в организме повышен-

ную реакцию, в результате чего может наступить серьезное расстройство организма.

Анализ результатов фармакологических исследований проведенных нами при изучении кумулятивных свойств, средства из растительного сырья показал, что парентеральное введение испытуемого средства не сопровождается нарушениями функций со стороны контролируемых систем и органов организма лабораторных белых крыс. В частности, ежедневное введение средства крысам опытных групп как внутримышечно, так и подкожно не повлекло за собой изменений сопряженных с патологической реакцией, патологическим процессом, или же состоянием, а также не привело к прекращению жизнедеятельности подопытных животных. Увеличение начальной дозы (2,4 мл/кг массы тела) в 1,5 раза, в период с 5 по 8 сутки не оказало негативных воздействий на организм подопытных животных. В последующие сроки (8-24 сутки) также не отмечали гибели крыс, как в контроле, так и в опыте.

Таблица 1 – Кумулятивные свойства средства из растительного сырья

дни введения	Ежедневно вводимая доза, мл/кг	Суммарная доза за каждые 4 сут. введения, мл/кг	Суммарная доза по периодам введения, мл/кг	Количество павших животных
1-4	2,4	9,6	9,6	0
5-8	3,6	14,4	24,0	0
9-12	5,4	21,6	45,6	0
13-16	8,1	32,4	78,0	0
17-20	12,2	48,8	126,8	0
21-24	18,2	72,8	199,6	0

Однако ежедневное вмешательство в виде инъекций приводило к постепенному нарушению целостности тканей на местах инъекций, что сопровождалось появлением очагов гиперемии и незначительными изъязвлениями, т.е. возникала воспалительная реакция. На 25 сутки опыта введение разработанного нами средства было прекращено, так как объем вводимой жидкости в последующие сроки превышал максимально допустимое количество её с учетом массы тела животного. Суммарная доза средства по

периодам введения составила 199,6 мл/кг массы тела.

При выборочном убое и патолого-анатомическом вскрытии контрольных и опытных животных, произведенного в конце опытного периода, видимых отклонений со стороны внутренних органов не выявлено. С учетом отсутствия гибели животных, как при выявлении кумулятивного действия, так и при изучении параметров острой токсичности с применением максимально допустимой дозы в объеме 24,0 мл/кг массы тела животного,

коэффициент кумуляции был определен как отношение суммарной дозы (199,6

$$K_{\text{кум}} = \frac{199,6}{24,0} = 8,32$$

Таким образом, по результатам произведенных расчетов коэффициент кумуляции для белых крыс составил 8,32, что позволяет отнести средство из растительного сырья к веществам со слабовыраженной кумуляцией [5]. При изучении местно-раздражающего действия растительного средства методом накожных аппликаций установлено отсутствие негативных изменений со стороны кожи у экспериментальных кроликов.

Исследуемые участки кожи как на месте аппликации средства из растительного сырья, так и в зоне контроля не имели отличительных особенностей, как при визуальном осмотре, так и при снятии промеров инструментальными методами.

Таким образом, можно заключить, что средство из растительного сырья не обладает местно-раздражающим свойством.

Заключение. Таким образом, исследованиями установлено, что отмеченные нами изменения носят обратимый характер. Средство не обладает кумулятивными свойствами и кожно-раздражающим действием.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абилов, Б.Т. Использование отходов подсолнечника в рационах откормочного молодняка крупного рогатого скота / Б.Т. Абилов, П.Г. Крючков, Н.М. Джафаров // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2004. – Т.2. - №2 – С. 28–30.

2. Балакирев, Н.А. Природные адсорбенты в рационах пушных зверей / Н.А. Балакирев, В.С. Снытко // Зоотехния. – 2001. - № 2. – С. 22-23.

3. Егоров, И. Научные основы использования кормов в промышленном птицеводстве / И. Егоров // Кормление

мл/кг) к максимально вводимой дозе в опыте по изучению острой токсичности.

сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. - № 8. – С. 67-68.

4. Зухрабов, М.Г. Состояние минерального обмена у высокопродуктивных коров: монография / М.Г. Зухрабов, С.Р. Юсупов, З.М. Зухрабова // Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2011. – 110 с.

5. Медведь, Л.И. Пестициды и проблема здравоохранения / Л.И. Медведь, Ю.С.Каган, Е.И.Спыну // Журнал Всесоюзного химического общества. – 1968. – Т.8 - №3. – С.263-271.

6. Медетханов, Ф.А. Параметры острой токсичности комплексного средства на основе растительного сырья / Ф.А. Медетханов, Д.П. Хадеев, К.В. Муравьева, И.А. Конакова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2017. -Т. 230. - С. 106 – 109.

7. Миронов А.Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая. – М., - 2012. – 944 с.

8. Панин, А. Н. Пробиотики неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А. Н. Панин, Н. И. Малик // Ветеринария. – 2006. - № 7. – С. 3-6.

9. Пашетко, А.В. Эффективность применения природных кормовых добавок в кормлении молодняка крупного рогатого скота / А.В. Пашетко, О.В. Горелик// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. - №1 (45) – С. 102-105.

10. Страсбург, 1986 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.msu.ru/bioetika/doc/konv.doc.

11. Федерального закона Российской Федерации «О защите животных от жестокого обращения» от 01.01.1997 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/document/>.

12. Ross, A. Regulation of Retinol Metabolism: Perspectives from Studies of

Vitamin A Status / A. Ross, R. Zolfaghari // J. Nutrition. – 2004. – 134. – P. 269-275.

ИЗУЧЕНИЕ ПОДОСТРОЙ (СУБХРОНИЧЕСКОЙ) ТОКСИЧНОСТИ И КУМУЛЯТИВНЫХ СВОЙСТВ КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Медетханов Ф.А., Ларина Ю.В., Хадеев Д.П., Муравьева К.В., Конакова И.А., Яруллина Э.С.
Резюме

Статья посвящена изучению безопасности нового средства разработанного на основе растительного сырья. Определены параметры субхронической токсичности, в опытах на крысах установлено, что средство из растительного сырья относится к веществам со слабовыраженной кумуляцией. Многочисленными исследованиями на кроликах установлено отсутствие местных реакций со стороны кожных покровов, что характеризует средство как не обладающего кожно-раздражающим действием.

STUDY of SUBSHARP (SUBCHRONIC) TOXICNESS And CUMULATIVE PROPERTIES of COMPLEX MEAN ON BASIS of DIGISTER

Medetkhanov F.A., Larina Yu.V., Khadeev D.P., Muravyeva K.V., Konakova I.A., Yarullina E.S.
Summary

The article is devoted the study of safety of new mean developed on the basis of digister. The parameters of subchronic toxicness are certain, in experiments it is set on rats, that a mean from a digister behaves to the matters with slabovyrazhennoy kumulyaciey. Numerous researches on rabbit are set absence of local reactions from the side of skin covers, that characterizes a mean however possessing a dermic-irritating action.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-134-137

УДК 619:612.15

ВЛИЯНИЕ БУТОФОСФАНА НА МОРФОЛОГИЮ ПЕРЕФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ

Мокшин Д.А. – аспирант, Пудовкин Н.А. – д.б.н., профессор,
Салаутин В.В. – д.в.н., профессор

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

Ключевые слова: кровь, эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, бутафосфан, витамин В₁₂, лейкоцитарная формула

Key words: blood, erythrocytes, leukocytes, thrombocins, butophosphan, vitamin B₁₂, leukocyte formula

Гематологическое исследование крови является одним из важнейших диагностических методов, тонко отражающих реакцию кроветворных органов при воздействии на организм различных физиологических и патологических факторов. Во многих случаях оно играет большую роль

в постановке диагноза, а при заболеваниях системы кроветворения ему отводится ведущая роль [4;5;9].

Клинические исследования – неотъемлемая часть оценки эффективности, переносимости и безопасности использования новых лекарственных средств, в том

числе предназначенных для применения в ветеринарии[1]. В настоящее время современной наукой и практикой постоянно разрабатываются новые препараты, повышающие иммунный статус и устойчивость к заболеваниям животных. Одним из таких соединений является буютофосфан, действующим веществом, которого является фосфор. Фосфор является одним из основных структурных элементов костной ткани, обеспечивает течение обменных процессов, участвует в переносе энергии. Однако влияние буютофосфана на морфологию крови животных до конца не изучено. Целью работы явилось изучение влияния буютофосфана на морфологию периферической крови плотоядных животных.

Материал и методы исследований. Исследования проводили в лаборатории кафедры «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО Саратовского ГАУ.

Для исследований были сформированы 4 группы животных по принципу аналогов по 6 котов и собак (кобелей) в каждой группе. Буютофосфана вводили в дозе 1 мл (0,1г по ДВ) и витамина В₁₂ (0,001г по ДВ). Определение гематологических показателей проводили на гематологическом анализаторе.

Результаты исследований. Первым этапом наших исследований было изучение влияния буютофосфана на морфологию крови кошек. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 -Гематологические показатели кошек после введения буютофосфана и витамина В₁₂

№ п/п	Показатель	Ед. изм	До введения	После введения
1	RBC (эритроциты)	10 ¹² /л	7,39±0,09	8,91±0,75*
2	HCT (гематокрит)	%	34,27±2,02	37,60±1,74
3	HGB (гемоглобин)	г/л	127,00±9,07	136,33±7,48
4	Тромбоциты	10 ⁹ /л	86,00±5,85	101,67±6,76*
5	Нейтрофилы	%	80,27±6,14	69,17±0,90*
		10 ⁹ /л	23,90±0,83	6,17±0,17*
6	Лимфоциты	%	14,40±0,8	27,0±2,44*
		10 ⁹ /л	3,53±0,60	2,27±0,82
7	Моноциты	%	5,33±0,52	3,83±0,50*
		10 ⁹ /л	1,4±0,45	0,33±0,01*

Примечание: (*) – p≤0,05

Установлено, что количество эритроцитов, после введения Буютофосфана и витамина В₁₂ повысилось на 17,1%, по сравнению с исходным уровнем (табл. 1), что указывает на насыщение крови кислородом, а следовательно, и ускорение обменных процессов во всем организме [2;7;8]. Концентрация гематокрита и гемоглобина также повысилась на 8,9 и 6,7% по сравнению с исходным уровнем. Содержание тромбоцитов в крови кошек достоверно повысилось на 15,4%. Уровень

нейтрофилов и моноцитов понизился на 13,8% и 39,2% соответственно, а лимфоцитов повысилась на 46,7% по сравнению с первоначальным уровнем повышение количества лимфоцитов косвенно говорит о возможном воспалительном очаге в организме.

Следующим этапом наших исследований было изучение изменений показателей периферической крови у собак. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 -Гематологические показатели собак после введения буютофосфана и витамина В₁₂

№ п/п	Показатель	Ед. изм	До введения	После введения
1	RBC (эритроциты)	10 ¹² /л	5,10±0,73	6,37±0,24*
2	HCT (гематокрит)	%	48,73±2,59	48,46±2,49
3	HGB (гемоглобин)	г/л	154,0±6,89	151,00±5,63
5	Нейтрофилы	% 10 ⁹ /л	72,55±2,22 11,85±0,21	81,02±0,54* 21,24±0,22*
6	Лимфоциты	% 10 ⁹ /л	23,75±1,88 3,53±0,50	15,86±0,49* 3,76±0,39
7	Моноциты	% 10 ⁹ /л	3,70±0,17 0,58±0,06	3,12±0,41* 0,98±0,07*

Примечание:(*) – p≤0,05

Количество эритроцитов крови опытных животных в начале опыта составило 5,10±0,73×10¹²/л. После введения в организм буютофосфана количество эритроцитов у собак повысилось на 1,27×10¹²/л, или на 19,9 %.

Небольшое повышение эритроцитов, гемоглобина и гематокрита у кошек и собак является благоприятным признаком, так как эритроциты осуществляют перенос кислорода от легких к тканям, а углекислый газ транспортируется от тканей к легким. В результате этого ткани насыщаются кислородом, который необходим для окислительных процессов, и одновременно освобождаются от углекислого газа, как конечного продукта внутриклеточных биохимических превращений. Этой функцией эритроциты поддерживают гомеостаз внутренней среды организма. Транспортировка газов и поддержание рН крови обеспечиваются наличием в эритроцитах гемоглобина.

Кроме названных функций, эритроциты переносят питательные вещества, адсорбированные на их поверхности и участвуют в защитных реакциях, доставляя токсические соединения к клеткам ретикулоэндотелиальной системы, где они и обезвреживаются [3;6]. Нашими исследованиями установлено, что по содержанию нейтрофилов, моноцитов и лимфоцитов в изучаемой среде в крови у собак имеются достоверные различия. Процентное соотношение нейтрофилов у

собак в конце опыта находилось на высоком уровне и составляло 21,24±0,22%, что выше на 10,5% первоначального результата.

Процентное соотношение моноцитов у животных к концу опыта повысилось на 40,8% по сравнению с исходным уровнем. Однако, произошло снижение содержания лимфоцитов на 33,2% по сравнению с первоначальным уровнем.

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что буютофосфан и витамин В₁₂ оказывает корректирующее влияние на гемопоэз, что способствует сохранению здоровья плотоядных животных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абрамович, М. Оценка гематологических показателей при проведении клинических исследований в педиатрической практике / М Абрамович, А. Плоскирева // Врач. - 2013. - №11. - С. 72-75.
2. Бикхардт, К. Клиническая ветеринарная патолофизиология / Пер. с нем.В. Пулинец. – М.: ООО «Аквариум Принт», 2005. – 400 с.
3. Василисин, В.В. Физиолого-биохимические показатели крови коров краснопестрой породы и коров симментальской породы австрийской селекции / В.В. Василисин, В.В. Соколов, А.В. Голубцов, О.Н. Мистюкова, и др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2009. - №1. - С. 58-63.

4. Волков, А.Х. Влияние "Нормотрофина" на морфологический состав крови поросят. / А.Х. Волков, Р.Р. Ибрагимова, Ф.А. Медетханов // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. - 2012. - Т. 212. - С. 3-7.

5. Горинский, В.И. Динамика морфологических показателей крови при паллиативной иммунотерапии рака молочных желез у кошек в инкурабельных случаях / В.И. Горинский, В.В. Салаутин, Н.А. Пудовкин, С.Е. Салаутина, А.В. Егунова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2017. - №3. - С. 71-74.

6. Зайдуллина, А.И. Влияние доноров оксида азота на обмен кальция и фосфора в организме у белых крыс / А.И. Зайдуллина, А.И. Киргизова, Р.Г. Каримова // Ученые

записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. - 2017. - Т. 229. - №1. - С. 49-52.

7. Лысов, В. Ф. Основы физиологии и этологии животных / В. Ф. Лысов, В. И. Максимов. – М.: Колос С, 2004. – 248 с.

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(34). - С. 92-95.

9. Садовников, Н.В. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / Н.В. Садовников, Н.Д. Придыбайло, Н.А. Верещак, А.С. Заслонов // Екатеринбург – Санкт-Петербург, Ур ГСХА – АВИБАК. - 2009. - 83 с.

ВЛИЯНИЕ БУТОФОСФАНА НА МОРФОЛОГИЮ ПЕРЕФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ

Мокшин Д.А., Пудовкин Н.А., Салаутин В.В.
Резюме

В статье изложены результаты исследований по влиянию буютофосфана на морфологию периферической крови плотоядных. Установлено, что буютофосфан и витамин В₁₂ повышают количество эритроцитов, уровень гемоглобина и гематокрита в крови кошек и собак, тем самым оказывая корректирующее влияние на гемопоэз, что способствует сохранению здоровья плотоядных животных.

INFLUENCE OF BUTOPHOSPHAN ON MORPHOLOGY OF PERIPHERIC BLOOD OF PALLET ANIMALS

Mokshin D.A., Pudovkin N.A., Salautin V.V.
Summary

In the article results of researches on influence butophosphana on morphology perifericheskoy blood carnivorous are stated. It has been established that butophosphamide and vitamin B₁₂ increase the number of erythrocytes, the level of hemoglobin and hematocrit in the blood of cats and dogs, thereby providing a corrective effect on hemopoiesis, which contributes to the preservation of the health of carnivorous animals.

ПОЛУЧЕНИЕ АНТИГЕНА ВИРУСА БЕШЕНСТВА И ОЦЕНКА ЕГО АКТИВНОСТИ И СПЕЦИФИЧНОСТИ

Мухамеджанова А. Г. – аспирант, Ефимова М. А. – д.б.н., Чернов А. Н. – д.б.н., Хаертынов К. С. – к.в.н., Ахмадеев Р. М. – к.в.н.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: вирус бешенства, антиген, электрофорез, иммуноблот

Key words: rabies virus, antigen, electrophoresis, immunoblot

В настоящее время проблема повсеместного распространения рабической инфекции является весьма актуальной проблемой для большинства регионов Российской Федерации, несмотря на активное проведение противоэпизоотических мероприятий [2, 7]. Также сохраняется высокий показатель обращаемости за постэкспозиционной помощью людей, подвергшихся риску инфицирования вирусом бешенства [6, 12]. Необходимым условием эффективности реализации мероприятий по ликвидации бешенства является активная специфическая профилактика и высокоинформативная диагностика, базирующаяся на современных лабораторных методах исследования [3].

Наиболее распространёнными из них являются биопроба на лабораторных животных, морфологическое исследование головного мозга, метод иммунофлуоресценции, реакция преципитации в агаровом геле [11]. Однако большинство из них обладает значительными недостатками: низкая чувствительность и недостаточная специфичность (световая микроскопия и реакция преципитации), длительность получения результатов экспертиз и трудоемкость (биопроба и реакция нейтрализации) [8]. Особый интерес для планирования противоэпизоотических мероприятий представляют усовершенствование существующих и разработка новых серологических методов как эффективных средств диагностики бешенства [1, 6]. Подобные исследования требуют предварительной наработки специфиче-

ских компонентов тест-систем – антигенов и иммуноглобулинов [13]. Исследования включают в себя учёт генетических особенностей (вариабельности) вируса [5], а также определение специфичности и чувствительности отдельных компонентов. Недостаточный контроль на этих этапах может привести к снижению диагностической эффективности тест-систем на финальном этапе разработки [9].

Целью настоящего исследования явилась оценка серологической активности и специфичности антигенов вируса бешенства, выделенных из мозговой ткани мышей с использованием гомогенизатора FastPrep и последующего ультрацентрифугирования.

Материал и методы исследования. В ходе проведения исследований использован производственный штамм вируса бешенства «Овечий» ГНКИ (коллекция ФЦТРБ-ВНИВИ), являющийся мозговой суспензией (инфекционный титр $5,25 \lg 10^{-5,25}$). В качестве основного вирусного материала использовалась 20% суспензия в 0,01 М фосфатно-буферном растворе, приготовленная из мозговой ткани мышей, инфицированных интрацеребрально вирусом бешенства и подвергнутых декапитации в течение 7 суток при проявлении клинических признаков заболевания.

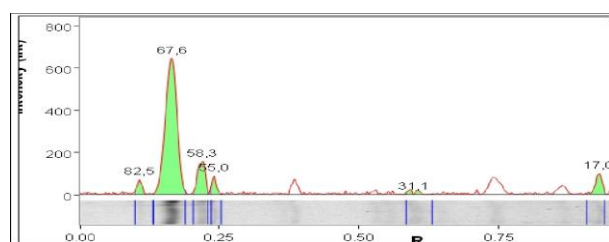
Для освобождения вируса от мозговой ткани и балластных веществ суспензию подвергали предварительной дезинтеграции на приборе FastPrep®-24 Classic Instrument (MP Biomedicals) согласно ранее изложенной методике [5]. Дальнейшее

осаждение препарата производилось при помощи низкоскоростного центрифугирования при 4200 g на центрифуге LMC-4200R (Biosan); полученный при этом супернатант концентрировали ультрацентрифугированием при 25000 g на ультрацентрифуге Optima L-90K (Beckman). Очистку вируса проводили в ступенчатом градиенте сахарозы 10-50% с шагом 10%. Получаемые в процессе концентрирования промежуточные стадии флотации подвергались анализу посредством аналитического электрофореза в 12,5% разделяющем полиакриламидном геле (ПААГ) с последующим окрашиванием коллоидным раствором Кумасси G-250 (ООО «ДИА-М») по методу Laemmli [10] для выявления локализации полипептидов. С целью повышения чувствительности метода производилось дополнительное окрашивание гелей раствором серебра (Silver diamine solution). Результаты электрофореза подтверждались реакцией иммуоблот (Bio-Rad), постановка которой осуществлялась с использованием сывороток крови, полученных путём гипериммунизации кроликов производственным штаммом вируса бешенства «Овечий» (ГНКИ) с титром 1:6400 – 1:12800.

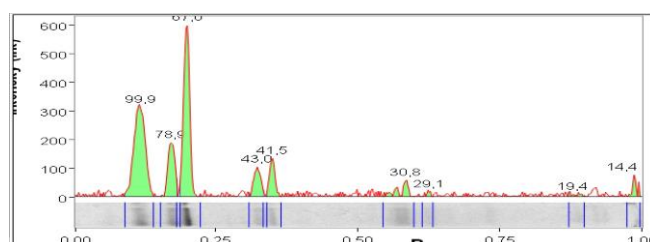
Серологическую активность наиболее удовлетворяющих заявленным требованиям фракций определяли в сэндвич-мо-

дификации иммуноферментного анализа (ИФА) в 96-луночных полистироловых планшетах в объёме 100 мкл. Определение оптимальной концентрации антигенов вируса бешенства, отобранных с зон сахарозы 15-20% и 40-45%, проводили методом шахматного титрования в концентрациях 2, 4, 6, 8, 10 мкг/мл при разведениях контрольных сывороток от 1:100 до 1:1600. Положительными контролями служили вышеобозначенные гипериммунные сыворотки овец, отрицательными – сыворотки, полученные от интактных животных, в разведениях 1:100 – 1:1600. Антирабический пероксидазный конъюгат (производство «ФЦТРБ-ВНИВИ») применялся в разведении 1:3200. Учёт результатов производился на спектрофотометре Bio-Rad Model 680 при длине волны 490 нм. Концентрацию белка в исследуемых фракциях измеряли на приборе UV-5 (Mettler-Toledo).

Результаты исследований. В результате очистки вирусного материала путём фракционирования в ступенчатом градиенте плотности сахарозы и ультрацентрифугирования нами были получены ранее описанные [5] пять антигенных фракций, отобранных соответственно с зон сахарозы 15-20% (АГ №1), 20-35% (АГ №2), 20-40% (АГ №3), 40-45% (АГ №4), 45-50% (АГ №5).



А



В

Рисунок 1 - Денситограммы антигенных фракций: А – фракция АГ №1 с локализацией детерминант в диапазоне 60-67 кДа; В – фракция АГ №4 с преобладающим пиком в диапазоне 67 кДа и дополнительными – в диапазоне 40-45 кДа

Согласно результатам аналитического электрофореза, наиболее удовлетворяющими предъявляемым требованиям явились фракции АГ №1 и АГ №4 с концентрациями по белку $0,78 \pm 0,03$ мг/мл и

$0,45 \pm 0,07$ мг/мл. Распределение антигенных детерминант в данных фракциях иллюстрируется денситограммами (рисунок 1А, 1В). Согласно представленным денситограммам, основные полипептиды

фракции АГ №1 локализуются в диапазоне молекулярных масс 65-70 кДа, тогда как у фракции АГ №4 обнаруживается дополнительная зона локализации в диапазоне 40-45 кДа.

Подобное распределение антигенных детерминант также визуально подтверждено результатами иммуноблота с гипериммунной кроличьей сывороткой (рис. 2).

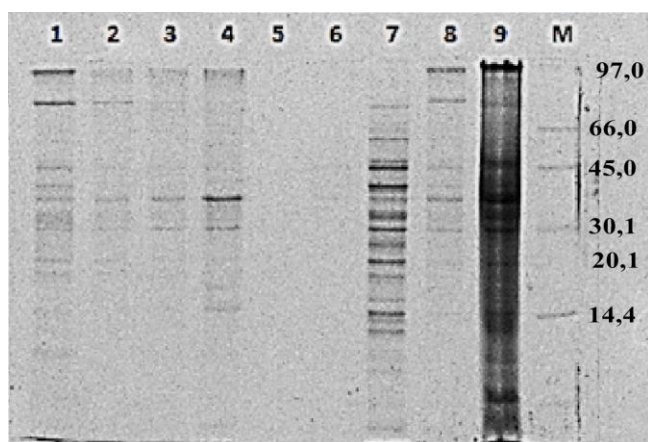


Рисунок 2 - Активность полученных антигенных фракций в реакции иммуноблот: 1 – фракция АГ №1 (зона сахарозы 15-20%); 2 – фракция АГ №3 (зона сахарозы 20-40%); 3 – фракция АГ №2 (зона сахарозы 20-35%); 4 – фракция АГ №4 (зона сахарозы 40-45%); 5 – фракция АГ №5 (зона сахарозы 45-50%); 6 – осадок, полученный в результате ультрацентрифугирования; 7 – гомогенат супернатанта мозговой ткани, полученный в результате ультрацентрифугирования; 8 – гомогенат осадка мозговой ткани, полученный в результате ультрацентрифугирования; 9 – гомогенат инфицированной мозговой ткани, полученный в результате низкоскоростного центрифугирования; 10 – маркер молекулярных масс.

Следующий этап исследования заключался в определении серологической активности вышеуказанных фракций с использованием гипериммунных кроличьих

и овечьих сывороток с предварительной оптимизацией условий постановки сэндвич-ИФА на модели овечьих гипериммунных сывороток (табл. 1, 2).

Таблица 1 - Определение оптимальной концентрации антигенной фракции №1, отобранной с зоны сахарозы 15-20% ($C_6 = 0,78 \pm 0,03$ мг/мл)

Концентрация антигена (мкг/мл)	ОП ₄₉₀ с положительной/отрицательной сыворотками (ОЕ), взятыми в разведении:				
	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1600
2	0,450/0,052	0,490/0,052	0,590/0,049	0,560/0,053	0,523/0,051
4	0,770/0,061	0,696/0,052	0,880/0,052	0,660/0,056	0,690/0,053
6	0,775/0,047	0,780/0,057	0,902/0,062	0,803/0,059	0,890/0,057
8	0,905/0,053	0,880/0,059	1,112/0,074	0,837/0,063	0,890/0,058
10	1,052/0,062	1,066/0,060	1,217/0,081	0,840/0,067	0,901/0,062

Таблица 2 - Определение оптимальной концентрации антигенной фракции №4, отобранной с зоны сахарозы 40-45% ($C_6 = 0,45 \pm 0,07$ мг/мл)

Концентрация антигена (мкг/мл)	ОП ₄₉₀ с положительной/отрицательной сыворотками (ОЕ), взятыми в разведении:				
	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1600
2	0,490*/0,052	0,410*/0,053	0,430*/0,049	0,389*/0,052	0,390*/0,047
4	0,648*/0,054	0,639*/0,061	0,601*/0,055	0,520*/0,054	0,512*/0,052
6	0,780*/0,059	0,767*/0,063	0,730*/0,059	0,721*/0,053	0,704*/0,058
8	0,903*/0,064	0,901*/0,069	0,830*/0,061	0,811*/0,055	0,802*/0,065
10	1,235*/0,067	1,167*/0,071	1,103*/0,066	0,1020*/0,061	0,891*/0,069

Примечание: * – достоверно относительно отрицательного контроля ($p < 0,0001$)

Исходя из данных, представленных в таблицах, оптимальная концентрация фракции АГ №1 составила 6 мкг/мл, фракции АГ №4 – 10 мкг/мл.

Установленные концентрации антигенов обеспечивали высокий уровень оптической плотности и достоверное различие результатов со специфической положительной и контрольной отрицательной сыворотками в минимальном рабочем разведении 1:400 – 1:800.

Заключение. В результате очистки исходного вирусного материала, предварительно гомогенизированного на FastPrep-24, с последующим фракционированием в градиенте плотности сахарозы нами были получены пять антигенных фракций. Согласно данным аналитического электрофореза, наибольшая активность при исследовании промежуточных стадий флотации была зафиксирована в отношении фракций АГ №1 и АГ №4. На основании анализа полипептидных профилей указанных фракций нами были выявлены диапазоны локализации основных антигенных детерминант. Сравнительно высокая активность и специфичность исследуемых препаратов были подтверждены в реакции иммуноблот с гипериммунной кроличьей сывороткой и сэндвич-ИФА; в процессе исследования нами были подобраны оптимальные концентрации антигенных фракций.

На основании данных настоящего исследования будет рассмотрена возможность использования полученных высокоспецифичных фракции антигена вируса бешенства в качестве иммунизирующего

антигена для получения диагностических иммуноглобулинов, что позволит повысить чувствительность и специфичность тест-систем на основе ИФА и РИФ для проведения скрининговых исследований на бешенство и мониторинга эффективности мероприятий по ликвидации бешенства.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абрамова, Е.Г. Экспериментальное обоснование внедрения культуральных технологий в производство антирабического иммуноглобулина / Е.Г. Абрамова, С.В. Генералов, Ж.В. Матвеева, И.М. Жулидов // Проблемы особо опасных инфекций. – 2016. – 2. – С. 95-101. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-2-95-101.
2. Бельчихина, А.В. Ретроспективный анализ эпизоотической ситуации по бешенству животных на территории Российской Федерации / А.В. Бельчихина, А.К. Караулов // Ветеринария сегодня. – 2016. - 1(16). – С.64-70.
3. Гулюкин, А.М. Значимость современных методов лабораторной диагностики и идентификации возбудителя бешенства для иммунологического мониторинга данного зооноза / А.М. Гулюкин // Вопросы вирусологии. - 2014. - Т. 59, № 3. - С. 5-10.
4. Гулюкин, А.М. Особенности эпизоотического процесса и молекулярно-генетических характеристик изолятов вируса бешенства в Республике Татарстан / А.М. Гулюкин, А.А. Шабейкин, О.Н. Зайкова, И.В. Полякова, А.Д. Забережный и др. // Ветеринарный врач. – 2015. –С.3-11.

5. Ефимова, М.А. Выделение, очистка и оценка серологической активности антигенов вируса бешенства / М.А. Ефимова, К.С. Хаертынов, А.Ф. Арсланова, Р.М. Ахмадеев, А.И. Никитин, В.Г. Гумеров, Э.А. Шуралев // Проблемы особо опасных инфекций. – 2017. - №4. – С. 27-30.

6. Сухарьков, А.Ю. Диагностика бешенства животных методом иммуноферментного анализа, сравнение прямого и непрямого сэндвич-варианта / А.Ю. Сухарьков, Н.А. Назаров, А.Е. Метлин // Ветеринария Кубани. – 2011. - №6. – С.12-14.

7. Manoj S., Mukherjee A., Johri S., Kumar K.V. Recovery from rabies, a uni-

versally fatal disease. *Mil Med Res.* 2016; 3: 21. DOI: 10.1186/s40779-016-0089-y.

8. Maxwell M.J., Freire de Carvalho M.H., Hoet A.E., Vigilato M.A., Pompei J.C., Cosivi O., Del Rio Vilas V.J. Building the road to a regional zoonoses strategy: A survey of zoonoses programmes in the Americas. *PLoS One.* 2017; 12(3): e0174175. DOI: 10.1371/journal.pone.0174175.

9. Tekki I.S., Ponfa Z.N., Nwosuh C.I., Kumbish P.R., Jonah C.L., Okewole P.A., Shamaki D., Ahmed S.M. Comparative assessment of seller's staining test (SST) and direct fluorescent antibody test for rapid and accurate laboratory diagnosis of rabies. *Afr Health Sci.* 2016; 16(1): 123-7. DOI: 10.4314/ahs.v16i1.16.

ПОЛУЧЕНИЕ АНТИГЕНА ВИРУСА БЕШЕНСТВА И ОЦЕНКА ЕГО АКТИВНОСТИ И СПЕЦИФИЧНОСТИ

Мухамеджанова А. Г., Ефимова М. А., Чернов А. Н., Хаертынов К. С., Ахмадеев Р. М.
Резюме

В настоящей статье приведено обоснование способа получения и очистки антигена вируса бешенства путём гомогенизации на FastPrep-24 с последующим фракционированием в градиенте плотности сахарозы. Установлено, что максимально очищенные антигенные фракции содержатся в зоне сахарозы 15-20%. В результате выделена мажорная фракция полипептидов, высокая антигенная активность которой подтверждена методами ИФА и иммуноблота, что в перспективе позволит использовать её в качестве иммунизирующего материала, а также компонента экспресс-тест-систем для диагностики бешенства.

OBTAINING RABIES VIRUS ANTIGEN AND ASSESSMENT OF ITS ACTIVITY AND SPECIFICITY IN IMMUNOSORBENT ASSAY AND IMMUNOBLOT

Mukhamedzhanova A. G., Efimova M. A., Chernov A. N.,
Khaertynov K. S., Akhmadeev R. M.
Summary

This article contains the rationale for the preparation and purification of the rabies virus antigen by the homogenization on FastPrep-24, followed by a conversion in a sucrose density gradient. It has been established that the maximum purified antigenic fractions are located in the 15-20% sucrose zone. As a result, a major fraction of polypeptides was isolated, a high antigenic activity of which was confirmed by the methods of ELISA and immunoblot. In prospect it can be used as an immunizing material and as a component of rapid test-systems for the diagnosis of rabies.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ГОРМОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ У САМОК СЕРЕБРИСТО-ЧЁРНОЙ ЛИСИЦЫ В ПЕРИОД ПОДГОТОВКИ К ГОНУ

Окулова И. И. – к.в.н., Кошурникова М. А. – к.в.н., Домский И. А. – к.в.н.,
Березина Ю. А. – к.в.н., Бельтюкова З. Н. – к.в.н.

ФБГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства
и звероводства им. проф. Б.М. Житкова»

Ключевые слова: эстрадиол, прогестерон, матка, яичники, киста

Key words: estradiol, progesterone, uterus, ovaries, cyst

Важными условиями повышения рентабельности звероводческих хозяйств является грамотный подбор высокопродуктивного основного поголовья зверей и проведение гона в оптимальные сроки. Оценка функции яичников в этот ответственный период характеризуется главным образом гормональным статусом самок. Гормоны обуславливают все биохимические процессы в организме - рост, развитие, размножение, обмен веществ. Для нормального функционирования организма важно определенное соотношение уровня гормонов в крови. Совместные действия гормонов и нервной системы позволяют работать организму как единому целому, благодаря механизму обратной связи соответствующих органов [5]. Уровень эстрадиола и прогестерона в крови помогут определить оптимальное время овуляции, а также выявить нарушения репродуктивной системы. Определение результатов количественного содержания прогестерона, эстрадиола в сыворотке крови пушных зверей имеет важное значение при диагностике изменений в системе гипоталамус – гипофиз – гонады. В настоящее время накоплена значительная информация о роли эндокринной системы в регуляции обмена веществ у продуктивных животных [1; 4; 6; 7; 8; 9].

В промышленном звероводстве научно обоснованное применение лекарственных средств для лечения и предупреждения болезней основано на знаниях меха-

низмов развития болезней, защитных и компенсаторных резервов организма.

Кроме того, успех фармакотерапии заболеваний репродуктивной системы зависит от знаний состояния репродуктивных органов, а также гормонального фона у пушных зверей. Однако, в доступной литературе сведения о содержании гормонов, влияющих на репродуктивную систему самок серебристо-чёрной лисицы в период подготовки к гону, отсутствуют.

Цель исследований изучить гистоструктуру матки, яичников и содержание гормонов, влияющих на репродуктивную систему самок серебристо-чёрной лисицы в период подготовки к гону. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: - изучить гистоструктуру матки и яичников у самок серебристо-чёрной лисицы -изучить содержание половых гормонов в сыворотке крови.

Материал и методы исследований. Исследования пушных зверей проведены в лаборатории ветеринарии ФБГНУ ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова. Нами были использованы самки серебристо-чёрной лисицы (*Vulpes vulpes L.*) ООО племзверохозяйства «Вятка».

В период подготовки к гону было отобрано 12 самок серебристо-чёрной лисицы (2-самки абортировали, у 3-х самок не наступила стадия эструса и у 7 наступила стадия эструса) для определения со-

держания гормонов в сыворотке крови. Кровь для исследований у животных брали утром из плусневой вены бедра (*V. saphena magna*) до кормления. Для гистологических исследований были взяты матка и яичники от самок, которые абортывали и у которых не наступила стадия эструса.

Биоматериал фиксировали в 10% нейтральном формалине. Изготовление парафиновых гистологических срезов толщиной 5-7 мкм проводили по общепринятым стандартным методикам (на санном микротоме MC-2), срезы окрашивали гематоксилином Майера и эозином [2]. Фотографии сделаны с использованием системы Vision Bio (Ерп 2014 г.) с автоматической обработкой сигнала и выведением на дисплей. Работа выполнена с соблюдением международных принципов Хельсинской декларации о гуманном отношении к животным, принципов гуманности, изложенных в директиве Европейского сообщества (86/609/ЕС), «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» [3]. Содержание в плазме крови гонадотропных стероидных гормонов (эстрадиол и прогестерон) определяли иммуноферментным методом с использованием реактивов фирмы ЗАО «НВО Иммунотех»

Москва, ООО «ХЕМА», Москва. Работу проводили на стриповом иммуноферментном анализаторе Stat Fax 303+.

Результаты исследований. При патологоанатомическом вскрытии у 2-х абортыванных самок слизистая оболочка матки была утолщена, покрасневшая, в полости рогов матки содержалась полупрозрачная жидкость розового цвета. При патологоанатомическом осмотре яичников у 3-х самок (половой цикл которых не развивался до стадии эструса) левый яичник был увеличен в объеме, на его поверхности образование диаметром 0,5см x 0,5см, заполненное полупрозрачной жидкостью. При микроскопическом исследовании яичника отметили, что строма яичника занята желтым телом, а под капсулой яичника имеется полость, вероятно, что в этом месте была киста (рис. 1, а).

При микроскопическом исследовании рогов матки эндометрий находился в состоянии десквамации, в просвете матки серозная жидкость с примесью лимфоцитов, эритроцитов.

Миометрий находился в состоянии серозно-воспалительного отека. Маточные железы расширены, в просвете – эритроциты и клеточные элементы крови (рис. 1, б).

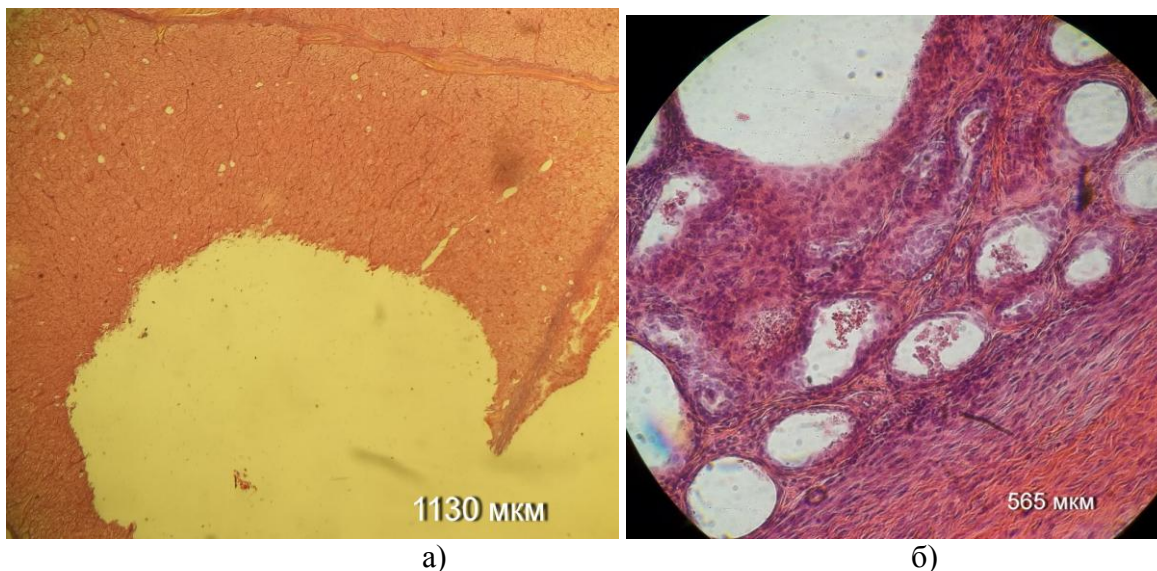


Рисунок 1 - Микроскопическое исследование матки: а) полость яичника на месте лопнувшей кисты; б) маточные железы расширены, в просвете эритроциты и клетки крови

При определении гормонов у оставшихся 7 самок в сыворотке крови установлено, что уровень эстрадиола составил от 0,2 до 0,7 нмоль/л, прогестерона от 1,7 до 3,7 нмоль /л - наступила стадия эструса, самки удачно шенились. У 3-х самок в сыворотке крови которых содержание эстрадиола составило от 0,3 до 0,8 нмоль/л, прогестерона от 9,0 до 10,0 нмоль/л – стадия эструса не наступила из-за повышенной секреции гормонов желтого тела.

По результатам анализа кормов ООО племзверохозяйства «Вятка» при токсикологическом исследовании зерна и рыбы, используемых в составе рациона пушных зверей, была выявлена слабая обсемененность этих кормов грибом рода *Aspergillus flavus*, вероятно, аборт у самок серебристо-черной лисицы вызваны токсикозом.

Заключение. Киста яичника вероятно гормонального происхождения вызвана повышенной активностью желтого тела яичников, о чем свидетельствует высокое содержание прогестерона. С целью своевременной стимуляции эструса у самок серебристо-чёрной лисицы необходимо перед гоним определять уровень гормонов в крови, чтобы во время ввести препараты, влияющих на репродуктивную систему.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Матвеев, В.А. Уровень гормонов и обмен веществ у растущих бычков / В.А. Матвеев, В.П. Галочкина, Г.М. Ельченинов // Сбор. науч. трудов ВШШФБЙП с.-х. жив.- Боровск, 1999. - Т. XXXVIII. - С. 159-173.

2. Меркулов, Г.А. Курс патологогистологической техники. Л.: Медицина, 1969. - 422 с

3. Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных. Приложение к Приказу МЗ СССР № 755 от 12.08.1997.

4. Радченков, В.П., Матвеев В.А., Бутров Е.В. Эндокринная регуляция роста и продуктивности сельскохозяйственных животных. - М.: Агропромиздат, 1991. - 160 с.

5. Чертков, Д.Д. Развитие половой системы свинок / Д.Д. Чертков, А.И. Бараников, Б.Д. Чертков // Ветеринарная патология. - 2012. - N1. - С. 105-109.

6. Шамберев, Ю.Н. Гормональный профиль и некоторые особенности обмена веществ у крупного рогатого скота разных пород / Ю.Н. Шамберев, И.С. Ковальчук // Доклады ТСХА. - 1969. - Вып.151. - С. 41.

7. Brockman R.P. and Laarveld B. Hormonal regulation of metabolism in ruminants (A. revl w) // Lvestock production science, 1986.- 14 (4).- P. 313-334. Dausler L. Growth as affected by general hormonal factors and hormonal balances and the bimitations of such studies // Rep-rod. Nutr. Develop, 1980.- V. 20 (IB).- P. 349-375.

8. Davis S.L., Hossner K.L., Ohlson D.L. Endocrine regulation of growth in ruminants // Current topics in vet. med. and anim. sei, 1984.- V. 26.- P. 152-178.

9. Istasse L., Van Eenaeme C., Evrard P. Animal performance, plasma hormones and metabolites in holstein and belgian blue growing-fattening bulls // J. Anim. Sci, 1990. - 68.- N 8.- P. 2666-2673.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ГОРМОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ У САМОК СЕРЕБРИСТО-ЧЁРНОЙ ЛИСИЦЫ В ПЕРИОД ПОДГОТОВКИ К ГОНУ

Окулова И.И., Кошурникова М.А., Домский И.А., Березина Ю.А., Бельтюкова З.Н.
Резюме

Проведены исследования по изучению гистоструктуры матки, яичников и содержание гормонов, влияющих на репродуктивную систему самок серебристо-чёрной лисицы. При патологоанатомическим вскрытии у абортированных самок слизистая оболочка матки была утолщена, гиперемирована, в полости рогов матки содержалась полупрозрачная жидкость

розового цвета. При микроскопическом исследовании рогов матки эндометрий находился в состоянии десквамации, в просвете матки серозная жидкость с примесью лимфоцитов, эритроцитов, миометрий находится в состоянии серозно-воспалительного отека. Маточные железы расширены, в просвете – эритроциты и клеточные элементы крови. При патологоанатомическом исследовании матки и яичников у самок серебристо-черной лисицы, у которых половой цикл не развился до стадии эструса, левый яичник был увеличен в объеме, на его поверхности образование диаметром 0,5 см x 0,5 см, заполненное полупрозрачной жидкостью, строма яичника занята желтым телом, а под капсулой яичника имеется полость. Установлено, что в половом цикле стадия эструса не наступила ввиду активности желтого тела яичников, о чем свидетельствует повышенное содержание прогестерона.

CONTENTS HORMONES AFFECTING REPRODUCTIVE SYSTEM FEMALE SILVER BLACK FOX IN PERIOD PREPARATION FOR ESTRUS

Okulova I.I., Koshurnikova M.A., Domskiy I.A., Berezina Jy.A., Beltyukova Z.N.
Summary

Studies have been conducted to study the histostructure of the uterus, ovaries and hormone levels that affect the reproductive system of females of the silver fox. During an autopsy in aborted females, the uterine mucosa was thickened, hyperemic, and in the cavity of the horns of the uterus there was a translucent pink liquid. Microscopic examination of the horns of the uterus endometrium was in a state of desquamation, in the lumen of the uterus serous fluid mixed with lymphocytes, erythrocytes, myometrium is in a state of sero-inflammatory edema. Uterine glands are dilated, in the lumen - red blood cells and blood cell elements. In the autopsy study of the uterus and ovaries in females of silver-black fox, in which the sexual cycle did not develop to the estrus stage, the left ovary was enlarged in volume, on its surface a formation 0.5 cm x 0.5 cm in diameter filled with a translucent liquid the ovary is occupied by the corpus luteum, and under the capsule of the ovary there is a cavity. It was established that in the sexual cycle, the estrus stage did not occur due to the activity of the corpus luteum of the ovaries, as evidenced by the increased content of progesterone.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-146-150

УДК: 368.025.6:619(094)

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ АНАЛИЗА РИСКА В ВЕТЕРИНАРИИ

Орехов Д.А. - к.в.н., доцент, **Каштанова Д.В.** - ассистент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

Ключевые слова: нормативно-правовые акты, ветеринария, управление рисками, оценка рисков.

Key words: normative-legal acts, veterinary medicine, risk management, risk assessment.

Ряд учёных оценивают современное общество как – «общество рисков», производящее технологические и социальные риски [6]. Мировая практика свидетельствует об активном использовании методов оценки и управления рисками в

сфере таможенного дела, защиты от чрезвычайных ситуаций, техническом регулировании, предпринимательской, финансовой и других сферах деятельности.

Во многих странах разработаны нормативные правовые акты, содержащие

методы оценки и управления рисками, которые обязывают хозяйствующие субъекты оценивать риски, связанные с их деятельностью, органам по оценке соответствия – верифицировать полученные результаты, а контрольным и надзорным органам – выполнять контроль соблюдения законодательных требований по оценке рисков и их минимизации [1].

На протяжении последних пятнадцати лет в разных сферах деятельности Российской Федерации, в, активно внедряются методы оценки и управления рисками, основанные на международном опыте и учитывающие особенности отечественной практики. Появляются такие новеллы и в ветеринарном законодательстве.

Материал и методы исследования. Основными методами исследования, проводимого в работе, являлись индукция, синтез и методы структурно-логического, системного, функционального анализа. Нормативно-правовую базу составили: закон РФ «О ветеринарии», ФЗ «О техническом регулировании», ФЗ от 26.12.2008 №294-ФЗ «О защите прав юридических лиц индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля и муниципального контроля» и иные нормативные акты в сфере ветеринарии.

Работа основывается на официальных данных Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору, федерального портала проектов нормативных правовых актов Минэкономразвития России.

Результаты исследований. Понятие «риск» как вероятность причинения вреда жизни и здоровью граждан, животных и растений, с учётом тяжести этого вреда первоначально было закреплено в Федеральном законе «О техническом регулировании». Здесь же содержатся определения - ветеринарно-санитарные и фитосанитарные меры как обязательные для исполнения требования и процедуры, устанавливаемые в целях защиты от рисков [2]... Это явление было новым для российского законодательства, поскольку документ регламентировал новую систему ус-

тановления и применения требований к продукции, процессам производства, работам и услугам.

Несомненно, заслуживает внимания утвержденный решением комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011г. №880 Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции». Статья 10 этого документа содержит положения, обязательные при осуществлении процессов производства (изготовления) пищевой продукции, связанных с требованиями безопасности такой продукции. Важным является обязанность изготовителя по разработке, внедрению и поддержанию процедур, основанных на принципах ХАССП «Анализ рисков и критические контрольные точки», в английской транскрипции НАССР - Hazard Analysis and Critical Control Points [5].

НАССР представляет собой систему управления и контроля рисков, которые могут возникнуть в ходе всего процесса - от доставки сырья до хранения или отгрузки готовой продукции. Поэтому она должна быть систематической, всеохватывающей, полностью исполняемой и постоянно поддерживаемой, должна базироваться на 7 основных принципах, определенных, в том числе, в Codex Alimentarius.

Приказом Минсельхоза России от 23.07.2010 №258 (ред. от 19.10.2016) утверждены Правила определения зоосанитарного статуса свиноводческих хозяйств, а также организаций, осуществляющих убой свиней, переработку и хранение продукции свиноводства (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2010 № 18944).

Определение зоосанитарного статуса хозяйств (далее – компартиментализация) производится на основе анализа рисков, связанных с распространением возбудителей заразных болезней животных, включая болезни, общие для человека и животных, и заразных болезней человека, для которого свиньи могут служить активным или пассивным переносчиком, и характеризует степень защищенности компартамента.

Ветеринарными правилами проведения регионализации территории Российской Федерации (Зарегистрированы в Минюсте России 23.03.2016 № 41508) определено, что статус региона по заразной болезни животных характеризует регион по наличию на его территории возбудителя заразной болезни, по проведению в регионе вакцинации против заразной болезни, по уровню риска заноса болезни (ее возбудителя) [4].

С 2013 года предпринимаются активные попытки внедрения риск-ориентированного подхода в систему государственного контроля в Российской Федерации.

В 2015 году Федеральный закон №294-ФЗ был дополнен статьёй 8.1., содержащей основы применения риск-ориентированного подхода при осуществлении государственного контроля (надзора) [3]. Виды государственного контроля, при которых такой подход используется, определяются Постановлением Правительства России. К ним относятся федеральный и региональный ветеринарный надзор.

Была разработана и утверждена «дорожная карта» по совершенствованию контрольно-надзорной деятельности в Российской Федерации на 2016-2017 годы, программа реформы стала приоритетным проектом в составе основных направлений стратегического развития России до 2018 года и на период до 2025 года.

Постановлением Правительства России от 17.08.2016 №806 утверждены правила отнесения деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей (используемых ими производственных объектов) к определённой категории риска или определённому классу опасности. Согласно этим правилам, Минсельхозу России до 15 мая 2017 года следовало предложить на рассмотрение Правительству проекты актов об утверждении критериев отнесения деятельности юридических и физических лиц и (или) используемых ими производственных объектов к определённой категории риска (классу) опасности для федерального и регионального

госветнадзора. В положение о государственном ветеринарном надзоре в России должны быть внесены изменения, включающие критерии отнесения объектов госветнадзора к определённой категории риска или определённому классу опасности. Напомним, может быть от трёх до шести категорий риска или от трёх до шести классов опасности. Критерии должны учитывать тяжесть потенциальных негативных последствий и вероятность несоблюдения обязательных требований.

Законодатель определяет схему оценки вероятности несоблюдения обязательных требований, основанную на анализе информации о результатах ранее проведённых проверок и назначенных административных наказаний.

Минсельхозом подготовлено несколько проектов документов о внесении изменений в Положение о госветнадзоре в части применения риск-ориентированного подхода. Остановимся на проекте от 19.01.2018 года. Проект определяет, кто имеет право присвоения категории риска объектам регионального и федерального надзора, предполагает ведение реестров и перечней объектов федерального и регионального государственного надзора, содержит критерии отнесения объектов федерального и регионального надзора к категориям риска в соответствии с критериями тяжести и критериями вероятности несоблюдения обязательных требований.

Особый интерес представляет дифференциация объектов госветнадзора по категориям риска в соответствии с видами осуществляемой деятельности, длительности временного периода с последнего случая возникновения (регистрации) заразных (карантинных) болезней животных и зоо-sanитарным статусом. На наш взгляд, в таблицу, включающую критерии риска, следует внести дополнения. Критерии риска, основанные на дифференциации, согласно уровню компартамента относятся только к объектам надзора, осуществляющим деятельность по разведению, содержанию, убою свиней, переработке и хра-

нению продукции свиноводства. Остаются неохваченными критерии, основанные на принципах НАССР. Несомненно, документ будет дорабатываться.

Постановлением Правительства РФ от 23 октября 2017 г. №1286 были внесены изменения в положение о федеральном государственном надзоре в сфере обращения лекарственных средств в части применения риск-ориентированного подхода при организации федерального государственного надзора в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения.

Отнесение объектов государственного надзора к определённой категории риска осуществляется с учётом информации, содержащейся в реестрах лицензий на осуществление фармацевтической деятельности и на производство лекарственных средств для ветеринарного применения, и в соответствии с критериями вероятности и тяжести последствий несоблюдения обязательных требований. Виды деятельности делятся на три группы: оптовая торговля; розничная торговля, доклинические исследования, клинические исследования, хранение, перевозка, уничтожение; производство лекарственных средств для ветеринарного применения.

Категория риска присваивается в зависимости от показателя риска, исходя из характеристик по каждому из условий осуществления деятельности, процессов, осуществляемых объектом надзора и, если объект занимается производством лекарственных средств для ветеринарного применения, видом выпускаемой продукции или деятельности, количеством выпускаемых наименований, соответствием производства лекарственных средств для ветеринарного применения правилам надлежащей практики.

Заключение. Внедрение систем управления рисками происходит поэтапно, процесс этот длительный. Практическая реализация механизма, основанного на ис-

пользовании систем управления рисками, регламентируется нормативно-правовыми актами, содержащими обязательные для исполнения требования.

Особый интерес представляет контрольно-надзорная деятельность уполномоченных в области ветеринарии органов исполнительной власти, основанная на риск-ориентированном подходе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Онищенко, Г.Г. Анализ риска здоровью в стратегии государственного социально-экономического развития / Г.Г. Онищенко, Н.В. Зайцева, И.В. Май [и др.] под общ. ред. Г.Г. Онищенко, Н.В. Зайцевой. – М.; Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 738 с.

2. Приказ Минсельхоза России от 14.12.2015 № 635 «Об утверждении Ветеринарных правил проведения регионализации территории Российской Федерации» // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, - 02.05.2016. - № 18.

3. Технический регламент Таможенного союза от 09.12. 2011 № ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» // Официальный сайт Комиссии таможенного союза www.tsouz.ru, - 15.12.2011.

4. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (офиц. текст: по состоянию на 29.07.2017) «О техническом регулировании» // Собрание законодательства РФ. - 30.12.2002. - № 52. Ст. 5140.

5. Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ (офиц. текст: по состоянию на 01.01.2018) «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» // Российская газета, - 30.12.2008. - № 266.

6. Beck U. Risk Society and the Provident State // Risk, Environment and Modernity: Towards a New Ecology. London, 1996

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ АНАЛИЗА РИСКА В ВЕТЕРИНАРИИ

Орехов Д.А., Каштанова Д.В.

Резюме

Наличие глобальных угроз и опасностей, рискогенности в современном обществе обуславливает необходимость использования методов оценки и управления рисками практически во всех сферах жизни. В работе предпринята попытка обобщения и анализа изменений в ветеринарном законодательстве России, опирающихся на подходы, включающие элементы риска. Проведен анализ нормативных правовых документов, содержащих обязательные требования в отношении введения процедур анализа и управления рисками при производстве продукции, определении зоосанитарного статуса хозяйств, проведении регионализации территории, в сфере государственного ветеринарного надзора (контроля).

LEGAL BASIS OF RISK ANALYSIS IN VETERINARY MEDICINE

Orekhov D.A., Kashtanova D.V.

Summary

Global threats and dangers, as well as risk existence in modern society determine the necessity of using risk assessment methods and risk management in almost all spheres of life. In the paperwork an attempt to generalize and analyze changes in Russian veterinary legislation, based on approaches involving elements of risk, was made. The analysis of regulatory legal documents containing mandatory requirements for the imposition of risk analysis and management procedures in the production of products, determining the status of zoo-farms, regionalization of the territory, in the field of state veterinary supervision (control).

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-150-155

УДК:578.52; 577.113

АНАЛИЗ ГЕНОМОВ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ БИОПАТОГЕНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ОПТИМИЗАЦИЯ ЕДИНЫХ УСЛОВИЙ ПЦР ДЛЯ ИХ ИНДИКАЦИИ

Осянин К.А. - к.б.н., **Хаммадов Н.И.** - к.б.н., **Фахрутдинов Н.А.** - студент,
Фаизов Т.Х. – д.в.н., профессор, ***Магдеева Э.А.** – к.в.н.

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

Ключевые слова: инфекционный ринотрахеит, парагрипп-3, вирусная диарея, геномика, ПЦР, КРС.

Key words: infectious rhinotracheitis, parainfluenza-3, viral diarrhea, genomics, PCR, cattle.

Респираторные заболевания крупного рогатого скота – группа болезней, в которую входят: инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея-болезнь слизистых, парагрипп-3, аденовирусная, ротавирус-

ная, коронавирусная инфекции. Особенность респираторных заболеваний состоит в том, что они протекают в виде смешанных инфекций [1,2]. Инфекционный ринотрахеит-остропротекающая конта-

гиозная вирусная болезнь, характеризующаяся лихорадкой, общим угнетением, конъюнктивитом и, в основном, катарально-некротическим поражением респираторного тракта и генитальных путей. В зависимости от локализации вирус инфекционного ринотрахеита может вызывать аборт, конъюнктивит, энцефалит и поражения желудочно-кишечного тракта [3]. Вирусная диарея крупного рогатого скота - болезнь, характеризующаяся анорексией, диареей, прогрессирующим исхуданием, нередко с лихорадкой, респираторными расстройствами, хромотой, поражением глаз, язвенным воспалением пищеварительного тракта, язвенно-эрозивным стоматитом и ринитом [4]. Парагрипп-3 крупного рогатого скота (ПГ-3 КРС) (транспортная лихорадка крупного рогатого скота, параинфлюэнца-3) - остро протекающая контагиозная вирусная болезнь, главным образом телят, характеризующаяся лихорадкой, конъюнктивитом и катаральным воспалением верхних дыхательных путей, в тяжелых случаях с поражением легких [5].

Для подтверждения диагноза на эти инфекции используются специфические лабораторно-инструментальные методы исследования: выделение вирусов и токсинов (цитопатическое действие на культуру клеток); серологическая диагностика и полимеразная цепная реакция (ПЦР) или специфическая амплификация. Минусы при выделении вирусов на культуре клеток (низкая чувствительность, не всегда можно по цитопатическому действию (ЦПД) точно определить вид вируса, ЦПД может и не быть, большие трудности связаны с контаминацией культуры клеток другими биопатогенами и сапрофитными организмами) [6]. Минусы серологической диагностики (низкая чувствительность (РА, ПР, РСК), низкая специфичность (ИФА с цельным вирусным антигеном), не всегда есть возможность дифференциации вакцинного иммунитета от патологического процесса) [7]. Индикация респираторных заболеваний крупного рогатого скота долгий и трудоемкий

процесс, а на практике зачастую требуется быстрое и точное определение биопатогена циркулирующего в хозяйстве, чтобы своевременно предпринять меры по профилактике и лечению возникшей болезни. Наиболее точным и быстрым методом диагностики является ПЦ, особенно при одновременной амплификации нескольких маркерных областей.

Целью данной работы являлась разработка олигонуклеотидных затравок для индикации и дифференциации наиболее часто встречающихся респираторных вирусов КРС в одной мультиплексной ПЦР.

Материал и методы исследования. При дизайне праймеров и зондов для геноиндикации пользовались ресурсами национального центра биологической информатизации (NCBI), BLAST и программой VectorNTI 9.1.0. (Invitrogen Corporation). При этом ставились следующие задачи: минимальное количество димеров и вторичных структур, одинаковая температура отжига праймеров, минимум гуанинов и цитозинов на 3' конце каждого из праймеров, для положительного контроля требуется только абсолютная комплементарность к праймерам и зонам с нужной последовательностью, с возможностью синтеза ПЦР-продукта длиной около 100 пар нуклеотидов, зонд для ПЦР не должен содержать гуанин на 5' конце зонда.

С целью применения в мультиплексной ПЦР сконструировали уникальный положительный контроль, содержащую комплементарную нуклеотидную последовательность ко всем олигонуклеотидным затравкам искомым вирусам. Выделение ДНК для положительного контроля не требуется, перед ПЦР положительный контроль разбавляли в 100000 раз.

Результаты исследований. Для анализа генетического полиморфизма и поиска консервативных участков геномов возбудителей инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, и вирусной диареи был создан собственный банк геномов, включающий от 7 до 14 изолятов каждого вида вируса. В результате выравнивания

Таблица 3 - Условия проведения ПЦР состояли из следующих этапов:

1.	37°C	30 мин
2.	95°C	300 сек
3.	95°C	5 сек
4.	56°C	30 сек., детекция, переход на шаг №3 (40 повторов)

Таким образом, все условия и пропорциональный состав ПЦР тест-систем для индикации каждого из выявляемых биопатогенов методом одиночной ПЦР в режиме реального времени с одновременной обратной транскрипцией вирусной РНК, в той же реакционной смеси были одинаковы. Чувствительность тест-систем определялась путем десятикратных разведений препарата плазмидной ДНК для индикации вирусной диареи КРС, инфек-

ционного ринотрахеита и парагриппа-3, стабильная амплификация наблюдалась при разведении $1:10^{10}$, что составило 1 геном эквивалент на мкл плазмидной ДНК.

Основываясь на результатах создания моно-тест-систем для индикации вирусов ИРТ, ВД, ПГ-3 было выявлено, что максимальной эффективностью амплификации ДНК мишени обладают следующие комплексы олгонуклеотидных затравок: BPG32; BVDV1 и BHV11.

Таблица 4 - Соотношение количества олигонуклеотидных затравок для амплификации ДНК-матриц респираторных вирусов крупного рогатого скота в мультиплексном варианте.

выявляемая инфекция	прямой праймер, мкл	обратный праймер, мкл	зонд, мкл
вирусная диарея КРС	0,2	0,2	0,3
парагрипп - 3	0,3	0,3	0,4
инфекционный ринотрахеит	0,3	0,3	0,4

Так наиболее удачное соотношение олигонуклеотидных затравок, для выявле-

ния каждого из искомым вирусов, указано в таблице 4.

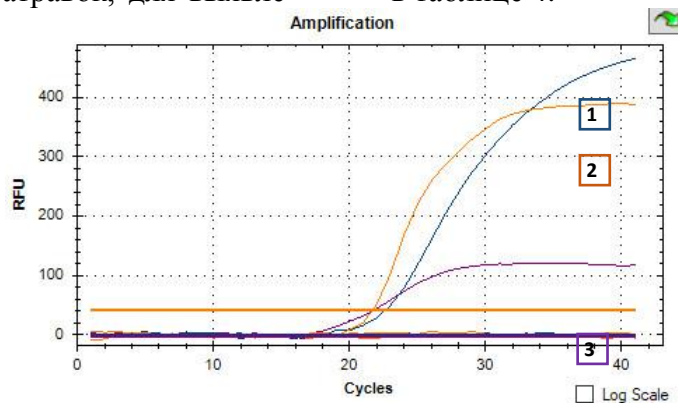


Рисунок 1 - Амплификация ДНК-маркеров легочных заболеваний к.р.с. вирусной природы в режиме реального времени.

Обозначения: 1 - мультиплексная реакционная смесь, в качестве ДНК-матрицы выступает плазмидная ДНК со вставкой специфичной для вируса парагриппа-3; 2 - мультиплексная реакционная смесь, в качестве ДНК-матрицы выступает ДНК вируса инфекционного ринотрахеита; 3 - мультиплексная реакционная смесь, в качестве ДНК-матрицы выступает плазмидная ДНК со вставкой специфичной для вирусной диареи к.р.с.

В полученную реакционную смесь вводится 5 мкл препарата нуклеиновых кислот. В проведенных опытах установлена специфическая амплификация целевых праймеров на ДНК-матрице положительного контрольного образца в мультипраймерной реакционной смеси, результат амплификации представлен на рисунке 1.

Заключение. Таким образом, в результате проведенной полимеразной цепной реакции установлено, что смесь олигонуклеотидных затравок при взаимодействии с одним из ДНК-маркеров не препятствует накоплению специфических продуктов амплификации. Каждому биологическому патогену соответствует индивидуальная флуоресцентная метка, так для вирусной диареи к.р.с. это канал R6G, для парагриппа-3 - канал Fam, а для инфекционного ринотрахеита Су5, что позволяет дифференцировать искомые биопатогены в одной реакции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гумеров, В.Г. Определение оптимальной прививочной дозы вакцины против ПГ-3, ИРТ, ВД-БС и хламидиоза крупного рогатого скота инактивированной эмульсионной на кроликах / В.Г. Гумеров, А.И. Никитин, Л.А. Барбарова, Г.И. Хусаинова, И.Г. Каримуллина, И.Р. Акбашев, В.В. Евстифеев // Ветеринария и кормление. – 2016.- №: 2. - С. 58-60.
2. Котенева, С.В. Частота выявления генома вируса инфекционного ринотрахеита у крупного рогатого при патологии воспроизводства в хозяйствах молочного направления / С.В. Котенева, О.В. Семенова, Т.И. Глотова, А.Г. Коцаев, И.А. Родин, А.Г. Глов // Ветеринария Кубани. -2017.- № 5. - С. 8-11.
3. Красиков, А.П. Серологический мониторинг контроля за эпизоотической ситуацией по инфекционным болезням крупного рогатого скота / А.П. Красиков И.Г. Трофимов, И.Г. Алексеева // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2016.- № 4. – С. 165-172.
4. Красочко, П.А. Этиология и меры борьбы с конъюнктивитами крупного рогатого скота / П.А. Красочко, Л.С. Кашко, П.П. Красочко, Н.И. Ревенцова // Ветеринарный врач. – 2016. - № 6. – С. 12-17.
5. Кудряшов, А.А. Диагностика инфекционного ринотрахеита и пастереллеза телят в агрохозяйствах/ А.А. Кудряшов, В.И. Балабанова, Е.В. Беляева // Международный вестник ветеринарии. – 2017. - № 1. – С. 7-12.
6. Нефедченко, А.В. Комплексный подход к определению этиологической структуры респираторных болезней крупного рогатого скота в молочных хозяйствах / А.В. Нефедченко, Т.И. Глотова, А.Г. Глов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2017. - № 1(124). С. 65-71.
7. Семенова, О.В. Частота выявления посредством ОТ-ПЦР и выделения в культуре клеток вируса диареи крупного рогатого скота в Сибири / О.В. Семенова, Т.И. Глотова, А.Г. Глов, А.В. Нефедченко // Российский ветеринарный журнал. – 2017.- № 1.- С. 24-27.

АНАЛИЗ ГЕНОМОВ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ БИОПАТОГЕНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ОПТИМИЗАЦИЯ ЕДИНЫХ УСЛОВИЙ ПЦР ДЛЯ ИХ ИНДИКАЦИИ

Осянин К.А., Хаммадов Н.И., Фахрутдинов Н.А., Фаизов Т.Х., Магдеева Э.А.

Резюме

В результате проведенной полимеразной цепной реакции установлено, что смесь олигонуклеотидных затравок при взаимодействии с одним из ДНК-маркеров не препятствует накоплению специфических продуктов амплификации. Каждому биологическому патогену

соответствует индивидуальная флуоресцентная метка, так для вирусной диареи к.р.с. это канал R6G, для парагриппа-3 - канал Fam, а для инфекционного ринотрахеита Cy5.

ANALYSIS OF THE GENOMICS OF RESPIRATORY VIRAL BIOSOPHAGENS OF LARGE CATTLE AND OPTIMIZATION OF UNIFORM PCR CONDITIONS FOR THEIR INDICATION

Osyenin K.A., Khammadox N.I., Fakhrutdinov N.A., Faizov T.H., Magdeeva E.A.

Summary

Thus, as a result of the conducted polymerase chain reaction, it has been established that the mixture of oligonucleotide primers when interacting with one of the DNA markers does not interfere with accumulation of specific amplification products. Each biological pathogen corresponds an individual fluorescent marker for bovine viral diarrhea channel R6G, for parainfluenza-3 - channel Fam, and for infectious rhinotracheitis Cy5.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-155-159

УДК 636.59

ДИАГНОСТИКА СКРЫТОЙ ФОРМЫ ГИПОМИКРОЭЛЕМЕНТОЗА ПЕРЕПЕЛОВ

Полковниченко П.А. – аспирант, **Полковниченко А.П.** – к.б.н., доцент,
Воробьев Д.В. – д.б.н., профессор, **Воробьев В.И.** – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

Ключевые слова: перепел, биогеохимия, гипомикроэлементозы, адаптация, йод, селен

Key words: quail, biogeochemistry, hypomicroelementoses, adaptation, iodine, selenium.

Опыт промышленного разведения перепелов диктует необходимое решение проблемы научно-обоснованного обогащения кормов птиц различными минералами, в т.ч. микроэлементами, т.к. в отдельных регионах наблюдается низкий уровень ряда микроэлементов. При дефиците физиологически важных микроэлементов в среде и кормах понижается резистентность организма перепелов, возникает явление постоянно действующего кормового стресса, которое ведет к оксидативному стрессу, развивающемуся в организме птиц и пролонгирующего синдром скрытой формы гипомикроэлементоза перепелов и цесарок, что вызывает глубокие расстройства общего метаболизма, гемопоза [4,5].

Изменяются также процессы свободно-радикального окисления, антиоксидантной защиты и, наконец, снижаются интегративные функции продуктив-

ности перепелов и цесарок, что нередко вызывает даже гибель разводимой птицы.

К сожалению, в литературе очень мало данных о комплексных системных исследованиях, проблемы диагностики и профилактики синдрома скрытой формы гипомикроэлементоза птиц и особенно перепелов, которых фермеры в последние годы активно перевозят в центральные области России, в т.ч. в регион Нижней Волги, где установлен низкий уровень селена, йода и кобальта в наземных экосистемах [4,11].

Вышеизложенное предопределило необходимость проведения комплексных клиничко-диагностических исследований с целью дальнейшей разработки системы диагностических, лечебных и профилактических ветеринарных мероприятий при скрытой форме комбинированного гипомикроэлементоза, снижающего адаптацию и продуктивность птиц в

биогеохимических условиях Нижней Волги.

Целью исследования являлось установление микроэлементозного статуса перепелов в условиях Нижней Волги.

Материал и методы исследований. Материалы для исследования (органы и ткани перепелов) отбирались для анализов на содержание микроэлементов в 2015-2018 гг. в Камызякском, Икрянинском и Лиманском районах Астраханской области и в Лабинском районе Краснодарского края, откуда перепела и были завезены в крестьянско-фермерское хозяйство «Марьин двор» Камызякского района Астраханской области в 2016 году. Было отобрано 186 проб органов и тканей перепелов из хозяйств Астраханской области и черноземного «эталонного» Лабинского района Краснодарского края. Все эксперименты и анализы проведены в соответствии с нормами гуманного обращения с животными, изложенными в директиве Европейского сообщества (86/609/ЕЕС) и Хельсинской декларации. Перепела содержались в клеточных батареях по пять экземпляров в каждой. Кормление птиц осуществлялось согласно рекомендациям ВНИТИП. Анализы проводили по окончании опыта. Микроэлементы (Cu, Mn, Zn, Co, Cr) в собранных пробах определялись методом атомно-абсорбционного анализа [7, с. 156] с помощью спектрофотометра SHITACHI 180-50. Селен исследовали флуориметрически по И.И. Назаренко и др. (1971) на ЭФ-3М с помощью ртутно-кварцевой лампы и светофильтров. Результаты исследований обрабатывали статистически по Г.Ф. Лакину (1990), с использованием компьютерных программ Microsoft Excel 97 Pro, Statistica.

Для определения степени достоверности средних величин изучаемых параметров физиологического состояния птиц использовали t-критерий Стьюдента, при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты исследований. Исследуемые микроэлементы в органах и тканях изучаемых самцов и самок перепелов,

адаптирующихся в Астраханской области, выстраиваются в следующий убывающий ряд: $Zn > Mn > Cr > Cu > Co > Se \geq J$.

Вероятно, такой убывающий ряд утилизации органами перепелов микроэлементов является общим для птиц, на что ранее, изучая мясных голубей (кинги), указали Д.В. Воробьев и А.С. Костин [6, с. 14].

Убывающий ряд кобальта у самок перепелов (табл. 1) выглядит так: яйца целиком > скорлупа яиц > селезенка \geq желток яиц > печень \geq кровь > яичники > белок яиц > стенка кишечника > мышцы > мышца сердца > перо. Селеновый ряд по убыванию концентрации: яйца целиком > печень > селезенка > стенка кишечника > желток яиц > белок яиц > перо > скорлупа яиц \geq кровь \geq мышцы \geq мышца сердца > яичники. Цинковый ряд по убыванию концентрации выглядит так: желток яиц > печень > перо > стенка кишечника > селезенка \geq перо > яйца > скорлупа > кровь > мышцы > мышца сердца > белок яиц. Убывающий ряд по йоду показывает такое его содержание в органах и тканях: печень > кровь > желток яиц \geq белок яиц > яичники > селезенка \geq стенка кишечника > мышцы сердца > мышцы > перо. Убывающий ряд марганца выглядит следующим образом: белок яиц > яйца целиком > скорлупа яиц > селезенка > мышцы \geq мышца сердца > стенка кишечника \geq кровь \geq селезенка \geq яичники > перо. Ряд меди в органах по убыванию элемента можно расположить так: яичники > скорлупа яиц > печень > яйца целиком > селезенка \geq стенка кишечника > мышца сердца \geq кровь > мышцы > перо > желток яиц > белок яиц. Органы и ткани по уровню хрома располагаются так: печень > мышцы > стенка кишечника > скорлупа яиц > яйца целиком > мышца сердца > белок яиц > селезенка > желток яиц > яичники > перо птиц.

Обращают на себя внимание высокие уровни этого элемента в органах и тканях относительно других элементов и особенно относительно содержания хрома в органах теплокровных животных.

Таблица 1 - Микроэлементный статус самок перепелов в биогеохимической ситуации Астраханской области, мг/кг сухого вещества, n = 10, мг/кг сухого вещества

Наименования	Co	Se	Zn	J	Mn	Cu	Cr
мышцы	0,31±0,02	0,07±0,06	33±2,2	0,12±0,04	22,3±2,1	5,9±0,7	11,3±1,7
печень	0,6±0,4	0,29±0,03	108,3±6,3	0,26±0,005	22,9±1,9	8,7±0,3	18,1±1,5
стенка кишеч-ка	0,4±0,2	0,215±0,07	63,8±6,8	0,14±0,007	22,4±2,9	7,7±0,3	11,8±1,8
мышца сердца	0,3±0,04	0,07±0,02	27,2±3,7	0,17±0,04	22,5±1,7	6,5±0,7	8,2±0,3
кровь	0,6±0,04	0,09±0,65	33,3±6,1	0,22±0,07	22,6±1,9	6,2±0,7	16,4±1,2
селезенка	0,9±0,004	0,25±0,09	51,6±6,8	0,14±0,05	31,9±4,1	7,8±0,7	6,3±0,2
яичники	0,5±0,03	0,021±0,003	30,7±3,3	0,16±0,08	22,9±1,5	9,8±0,5	2,2±0,4
перо	0,17±0,03	0,13±0,03	51,6±7,7	0,11±0,03	9,66±1,4	4,7±0,3	2,7±0,3
яйца	0,95±0,03	0,29±0,02	40,8±5,0	0,19±0,03	26,1±1,5	8,5±0,5	10,2±1,1
белок яиц	0,4±0,03	0,13±0,02	18,5±1,7	0,19±0,04	30,9±2,2	2,5±0,03	7,2±0,5
желток яиц	0,8±0,01	0,20±0,03	115±6,2	0,28±0,01	22,5±1,9	4,7±0,06	6,6±0,3
скорлупа яиц	0,91±0,04	0,019±0,003	36,4±2,9	0,08±0,067	31,8±4,3	9,4±0,8	10,6±1,2

У самцов перепелов (таблица 2) убывающий ряд кобальта выглядит следующим образом: селезенка ≥ семенники > сперма > печень > стенка кишечника > кровь > мышцы > перо > мышца сердца.

Селен в органах и тканях самцов птиц располагается так: печень > перо > сперма ≥ семенники > мышца сердца > стенка кишечника > селезенка > мышцы > кровь.

Цинковый ряд показывает, что лучше других оснащена этим элементом сперма > печень > семенники > перо > селезенка > стенка кишечника > кровь > мышцы ≥ мышца сердца.

Убывающий по концентрации йода в органах и тканях выглядит так: семенники > сперма > печень > стенка кишечника > мышца сердца > перо птиц > селезенка > мышцы.

Уровень марганца в органах и тканях самок и самцов перепелов относи-

тельно млекопитающих низкий, и этот убывающий ряд выглядит так: семенники > сперма > стенка кишечника > печень > кровь ≥ селезенка > мышца сердца > мышцы > перо птиц.

Убывающий ряд по хрому выглядит так: печень > кровь ≥ мышцы > селезенка ≥ стенка кишечника > мышца сердца > сперма > семенники > перо птиц. И он, напротив, значительно выше у птиц по сравнению с сельскохозяйственными животными.

Физиология хрома до конца не выявлена, и ряд исследователей относят этот элемент к условно токсичным.

Однако утилизация металла в органах и тканях перепелов в количествах больших, чем такие физиологически значимые элементы, как медь, йод, кобальт и др., не может быть спонтанной и беспричинной.

Таблица 2 - Микроэлементный статус самцов перепелов в биогеохимической ситуации Астраханской области, мг/кг сухого вещества, n = 6, мг/кг сухого вещества

Наименования	Co	Se	Zn	J	Mn	Cu	Cr
мышцы	0,24±0,03	0,10±0,02	29,9±2,2	0,06±0,005	21,4±1,3	5,2±0,3	13,6±2,0
печень	0,7±0,03	0,26±0,05	94,6±5,5	0,32±0,08	26,6±3,4	8,1±0,8	17,7±1,3
стенка кишеч-ка	0,5±0,07	0,12±0,05	59,5±4,4	0,28±0,09	28,1±4,6	8,5±0,2	10,1±0,7
мышца сердца	0,1±0,02	0,14±0,06	25±4,8	0,22±0,08	29,9±3,8	5,1±0,7	7,7±0,8
кровь	0,28±0,01	0,09±0,03	40,1±4,8	0,13±0,04	26,7±3,0	5,1±0,7	14,5±1,8
селезенка	0,9±0,003	0,15±0,04	56±5,2	0,13±0,02	26,1±3,9	5,7±0,9	10,4±1,9
семенник	0,9±0,01	0,024±0,007	92,3±8,3	0,61±0,09	34,4±4,4	12,5±0,5	3,5±0,6
сперма	0,9±0,02	0,25±0,05	99,9±7,8	0,54±0,08	33,1±2,2	10,2±0,4	4,2±0,5
перо	0,16±0,03	0,29±0,06	64,5±5,2	0,09±0,06	10,9±1,3	5,8±0,2	2,8±0,2

Заключение. Установлено, что низкий уровень селена и йода в почвах и растениях Астраханской области хорошо коррелируется ($r = + 0,7$) со слабой обеспеченностью органов и тканей этими элементами и оказывает негативное влияние на обеспеченность органов и тканей перепелов микроэлементами (Se, I, Co).

Низкий уровень селена и йода в организме перепелов относительно аналогичных данных по перепелам из «эталонного» региона может служить одним из диагностических показателей дефицита этих микроэлементов в организме и является постоянно действующим стресс-фактором, способным вызывать скрытую форму комбинированного (Se, I) гипомикроэлементоза.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Брицке, М.Э. Атомно-абсорбционный спектрохимический анализ / М. Э. Брицке. – М. : Химия, 1982. – 223 с.
2. Войнар, А.О. Биологическая роль

микроэлементов в организме человека и животных / А.О. Войнар. – М.: Наука, 1960. – 481 с.

3. Воробьев, В.И. Биогеохимия и рыбоводство / В. И. Воробьев // ЛИТЕРА. – Саратов, 1993. – 224 с.

4. Воробьев, Д.В. Физиологическая характеристика метаболизма различных видов животных в корме и при скрытых формах гипомикроэлементозов: автореф. докторской дис. / Д. В. Воробьев. – Астрахань, 2013. – С. 34.

5. Ковальский, В.В. Геохимическая экология / В. В. Ковальский. – М. : Наука, 1974. – 372 с.

6. Костин, А.С. Микроэлементный статус и физиолого-биохимические параметры крови голубей (*Columbinae livia*) в онтогенезе: автореф. канд. дис. / А. С. Костин. – Москва, 2017. – 19 с.

7. Прайс, С.В. Аналитическая атомно-абсорбционная спектроскопия / С. В. Прайс. – М.: Мир, 1976. – 355 с.

ДИАГНОСТИКА СКРЫТОЙ ФОРМЫ ГИПОМИКРОЭЛЕМЕНТОЗА ПЕРЕПЕЛОВ

Полковниченко П.А., Полковниченко А.П., Воробьев Д.В, Воробьев В.И.

Резюме

Сегодня важное значение для большинства регионов РФ имеет разведение птицы, в частности перепелов, которые отличаются быстрым ростом, развитием и своими продуктивными качествами. А так как данный вид птицы отличается высоким уровнем метаболизма, перепела очень чувствительны к дефициту физиологически важных микроэлементов, особенно в период акклиматизации в различных биогеохимических

регионах России. В данной работе изучена динамика микроэлементов в органах и тканях перепелов в условиях аридной зоны Нижнего Поволжья. Описан их микроэлементный статус. Низкий уровень селена и йода в почвах и растениях Астраханской области хорошо коррелируется со слабой обеспеченностью органов и тканей этими элементами и оказывает негативное влияние на обеспеченность органов и тканей перепелов микроэлементами (Se, J, Co), а низкий уровень селена и йода в организме перепелов относительно аналогичных данных по перепелам из «эталонного» региона может служить одним из диагностических показателей дефицита этих микроэлементов в организме и является постоянно действующим стресс-фактором, способным вызывать скрытую форму комбинированного (Se, J) гипомикроэлементоза.

DIAGNOSTICS OF THE HIDDEN FORM OF HIPOMICROELEMENT OF THE QUAILS

Polkovnichenko P.A., Polkovnichenko A.P., Vorobyov D.V., Vorobyov V.I.
Summary

Today, the breeding of poultry, particularly quail, is of great importance for most regions of the Russian Federation, which are characterized by rapid growth, development and their productive qualities. And since this bird species has a high level of metabolism, the quail is very sensitive to a deficiency of physiologically important trace elements, especially during acclimatization in various biogeochemical regions of Russia. In this paper, the dynamics of microelements in organs and tissues of quails in the conditions of the arid zone of the Lower Volga region has been studied. Their micronutrient status is described. The low level of selenium and iodine in the soils and plants of the Astrakhan region correlates well with the poor supply of organs and tissues with these elements and has a negative impact on the availability of microelements (Se, J, Co) for organs and tissues of quails, and the low level of selenium and iodine in the quails similar data on quails from the "reference" region can serve as one of the diagnostic indicators of deficiency of these microelements in the body and is a constantly acting stress factor capable of causing a closed form of combined (Se, J) hypomicroelementosis.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-159-164

УДК 615.277.3; 615.9

ИЗУЧЕНИЕ ПРОТИВОРАКОВОГО ДЕЙСТВИЯ СИНТЕТИЧЕСКОГО АНТИОКСИДАНТА НА КЛЕТОЧНОЙ ЛИНИИ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ MCF-7

*Сабитов М.Р. – млад. науч. сотр., *Ахмадуллин Р.М. – к.х.н.,
Мухаммадиев Р.С. - к.б.н., Идиятов И.И. - к.б.н., Валиуллин Л.Р. – к.б.н.

*ИП «Ахмадуллина А.Г.»

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: цитология, клеточные линии, цитотоксичность, противоопухолевые препараты, антиоксиданты

Keywords: cytology, cell lines, cytotoxicity, cancer drug, antioxidants

Согласно данным «Всемирного фонда исследований рака» (World Cancer Research Fund), МАИР (Международного Агентства по Изучению Рака) и ВОЗ (Всемирной Организации Здравоохранения) в

мире ежегодно отмечается более 14 миллионов новых случаев рака [1]. В России ежегодно от злокачественных новообразований погибают более 300 тысяч человек. Несмотря на то, что к настоящему времени

достигнуты значительные успехи в области разработки лекарственных средств, поиск новых, инновационных биологически активных соединений противоопухолевого действия остается актуальной задачей фармакологии. Одним из основных показателей противоопухолевых препаратов является их цитотоксическая активность. Получаемые новые лекарственные средства должны проходить многочисленные доклинические исследования, в том числе и на цитотоксичность, до разрешения их к широкому применению [2]. При поиске противоопухолевых препаратов для оценки цитотоксичности и жизнеспособности, главным образом, применяется культура клеток. В настоящее время определение токсического действия на клеточном уровне не вызывает сомнения. Необходимость использования систем *in vitro*, прежде всего, обусловлена экономическими соображениями, поскольку такие системы оказываются дешевле систем *in vivo* в связи с тем, что они легко могут быть количественно охарактеризованы и воспроизводимы. В пользу систем *in vitro* является изучение механизма действия препарата и ограниченность применения результатов, полученных на животных, к человеку из-за существенных отличий в метаболизме. И, наконец, системы *in vitro* привлекательны с моральной точки зрения, так как они уменьшают число экспериментальных исследований на животных [2, 3].

Серьезным недостатком используемых в настоящее время противоопухолевых препаратов, в число которых входит доксорубицин, является их высокая общая токсичность. Химиотерапия онкологических заболеваний существующими сильнодействующими препаратами сопровождается выраженной интоксикацией организма больного и побочными эффектами, что существенно ограничивает возможности применения и использования в полной мере цитостатического и цитотоксического потенциала современных противоопухолевых средств. Возникновение токсических и побочных эффектов при проведении химиотерапии онкологических больных

связано с низкой избирательностью существующих лекарств, необходимостью длительно поддерживать достаточно высокую терапевтическую дозу, что приводит к сильному отрицательному воздействию на здоровые органы и ткани.

Среди лекарственных средств с низкой токсичностью, применяемых для лечения онкологических заболеваний, используются различные препараты, в том числе полученные на основе антиоксидантов природного [4] или синтетического происхождения.

Алкилированные фенолы, образующие в окисляющей среде стабильные феноксильные радикалы, являются высокоэффективными антиоксидантами. Благодаря низкой токсичности они широко применяются в полимерных материалах, в том числе контактирующих с человеком (пищевая упаковка, детские игрушки, медицинские инструменты и т.д.). Однако в медицинской практике данные соединения представлены весьма ограниченным кругом лекарственных препаратов. Препарат дибунол (2,6-дитретбутил-4-метилфенол) применяется для лечения рака и папилломатоза мочевого пузыря, циститов, ожогов, трофических и лучевых язв [5].

Интерес к разработке таких агентов возрос в связи с необходимостью их включения в комплексную химиотерапию опухолей для повышения противоопухолевой резистентности организма и снижения побочных эффектов цитостатической химиотерапии. Ассортимент подобных препаратов-корректоров химиотерапевтических средств в настоящее время ограничен.

Целью настоящего исследования явилось выявление цитотоксических и химиотерапевтических свойств синтетических антиоксидантов с пространственно затрудненными фенольными фрагментами на перевиваемых культурах клеток рака молочной железы линии MCF-7.

Материал и методы исследования. В качестве тест-объекта использовали клетки эпителия легкого эмбриона крупного рогатого скота (ЛЭК) и опухолевые клетки рака молочной железы (MCF-7).

Клетки культивировали в среде DMEM с добавлением 10% фетальной телячьей сыворотки при 37°C и 5% CO₂. Препараты растворяли в смеси ДМСО и 96% спирта в соотношении (1:1). Исследуемые вещества добавляли в среду для культивирования клеток. Суспензии клеток ЛЭК плотностью $2,5 \times 10^5$ клеток/мл, в питательной среде и клеток MCF-7 плотностью 1×10^5 клеток/мл разливали в лунки стерильного культурального планшета по 200 мкл в каждую; В качестве препаратов для сравнения были использованы: (препарат 1) доксорубин, который вводили в дозах 1,5; 3,0; 6,0; 12,5; 25; 50; 100 и 200 мг/л; (препарат 2) 2,6-дигретбутил-4-метилфенол (20; 200; 2000 мг/л). Влияние исследуемых соединений на культурально-морфологические свойства клеток определяли с учетом следующих параметров: коэффициент жизнеспособности – отношение живых клеток к общему их количеству, выраженное в %; индекс цитотоксичности – отношение живых клеток,

оставшихся после экспозиции с соединением к числу живых клеток в контроле [10]. Статистическую обработку полученного цифрового материала осуществляли методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. Оценка культурально - морфологических параметров клеток является необходимым условием при исследовании воздействия на клеточные популяции различных веществ. Микрофотографии перевиваемых культур клеток при воздействии на них различных доз исследуемых веществ, представлены на рисунках. Полноценный монослой клеток при воздействии препарата **1** отмечен в дозах ниже 40 мг/л, клеточные контакты слабы при воздействии доз 60-100 мг/л, в дозах, превышающих 200 мг/л монослой клеток не образуется. Жизнеспособность и цитотоксичность клеток MCF-7 при воздействии на них препарата **1** представлена на рис.1.

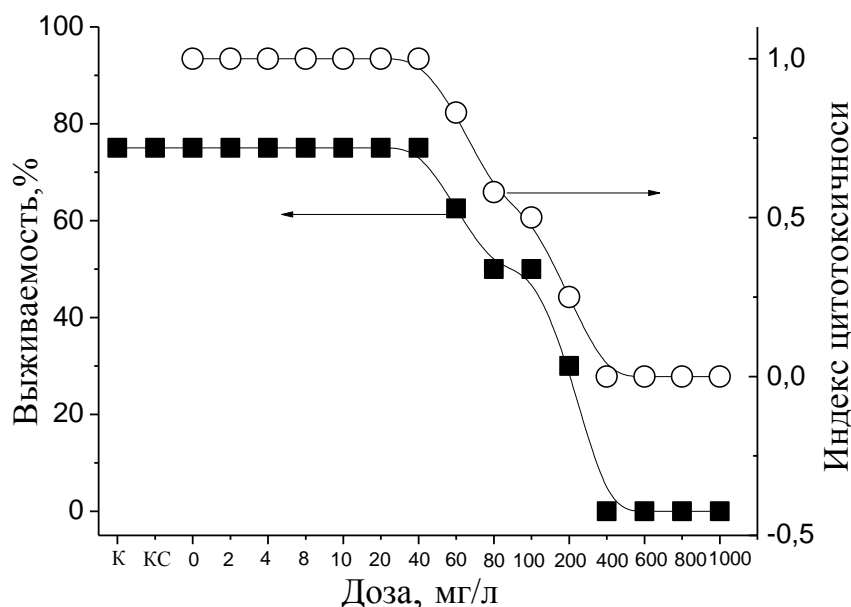


Рисунок 1 - Жизнеспособность и цитотоксичность клеток линии MCF-7 в среде DMEM в присутствии препарата **1** в различных дозах

По результатам выживаемости и индексу цитотоксичности максимально переносимая доза препарата **1** для линии клеток MCF-7 составила 40 мг/л, средняя летальная доза (IC50) – 100 мг/л, летальная доза (IC100) – 400 мг/л.

Полноценный монослой клеток при воздействии вещества отмечен в дозах ниже 20 мг/л, клеточные контакты слабы при воздействии доз 60 мг/л, в дозах, превышающих 100 мг/л монослой клеток не образуется.

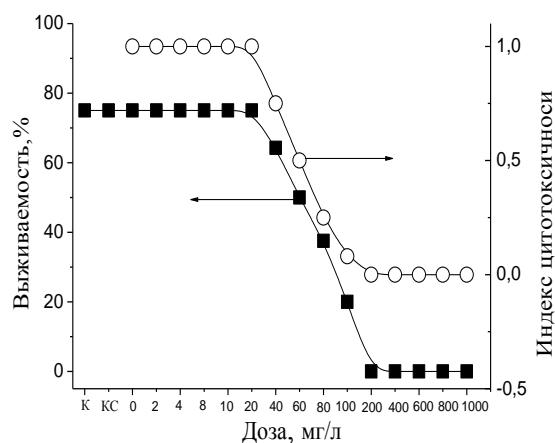


Рисунок 2 - Жизнеспособность и цитотоксичность клеток линии ЛЭК в среде DMEM

По результатам выживаемости и индексу цитотоксичности предельно переносимая доза препарата 1 для линии клеток ЛЭК составила 20 мг/л, среднелетальная доза (IC50) – 60 мг/л, летальная

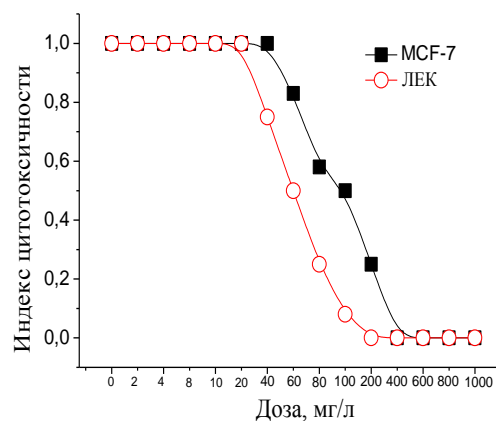


Рисунок 3 - Цитотоксичность препарата 1 для клеток MCF-7 и ЛЭК

(IC100) – в интервале 100-200 мг/л. Сравнение цитотоксичности препарата 1 для исследуемых клеток отражено на рис. 3.

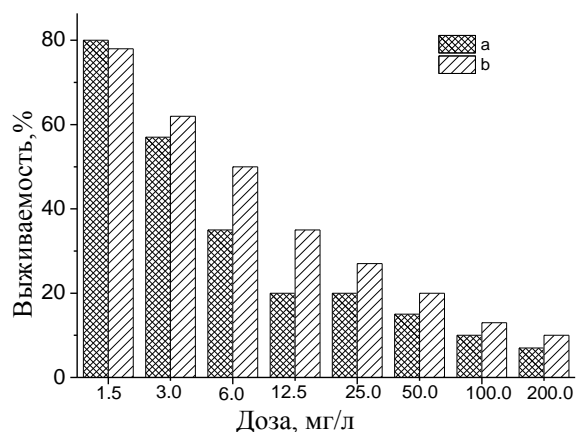


Рисунок 4 - Жизнеспособность клеток линии MCF-7 (a) и ЛЭК (b) при культивировании в течение 24 ч в среде DMEM в присутствии доксорубицина в различных дозах

Проведённые исследования показывают, что препарат 1 обладает большей токсичностью на «нормальную» эпителиальную клетку (IC100 более 100 мг/л), чем на клетку опухолевой природы (IC 400 мг/л). При культивировании клеток линии MCF-7 в присутствии препарата 2 в исследуемых

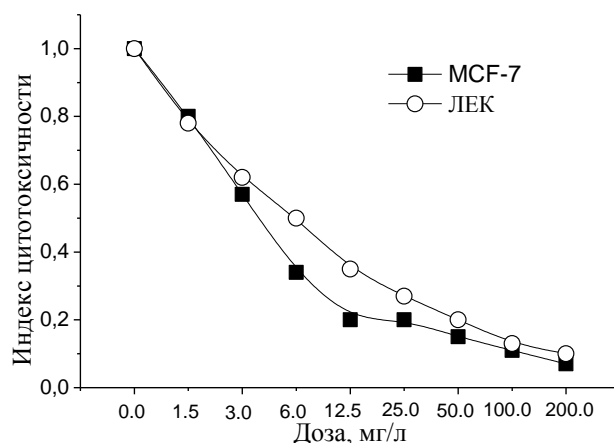


Рисунок 5 - Цитотоксичность доксорубицина для клеток линии MCF-7 и ЛЭК

дозах жизнеспособность клеток рассчитать не удалось. Жизнеспособность клеток ЛЭК при воздействии препарата 2 в дозе 2000 мг/л составила 30%, в дозе 200 мг/л – 33%, 20 мг/л – 40%. Из рисунка 4 видно, что инкубирование опухолевых клеток линии MCF-7 с препаратом

доксорубицином в концентрации 3,7 мг/л приводило к гибели 50% клеток, в то же время процент погибших нормальных клеток ЛЭК при такой же дозе вещества составил 42% (рис. 5).

Таким образом, можно сказать о дозозависимом цитотоксическом действии препарата доксорубицина не только для раковых, но и для нормальных клеток.

Заключение. Установлено, что препарат 1 обладает большей токсичностью на «нормальную» эпителиальную клетку (IC₁₀₀ более 100 мг/л), чем на клетку опухолевой природы (IC₁₀₀ 400мг/л); максимально переносимые дозы для этих клеток – 20 и 40 мг/л, соответственно.

Результаты исследования препарата 2 показали его схожую токсичность для клеток линий ЛЭК и MCF-7, летальная доза для клеток обеих культур составила 400 мг/л.

Общепринятый химиотерапевтический препарат доксорубицин оказал слабое терапевтическое действие в дозах от 3,0 до 25,0 мг/л.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Беспалов, В.Г. Антиканцерогенный эффект фенольного антиоксиданта фенозана (4-гидрокси 3,5-дитретбутилфенилпропионовой кислоты) на спонтанный канцерогенез у крыс и мышей / В.Г. Беспалов, В.А. Александров, Д.Б. Корман // Сиб. онкол. журнал. – 2012. - №2. – С.52-56.

2. Машковский, М.Д. Лекарственные средства. - 1998. - Т.2. - 55 с.

3. Мерабишвили, В.М. Онкологическая статистика (традиционные методы, новые информационные технологии) / В.М. Мерабишвили // Руководство для врачей. – 2015. - Ч. I. - 223 с.

4. Фрешни, Р.Я. Культура животных клеток / Р.Я. Фрешни // Практическое руководство. Пер. 5-го англ. изд. БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва, 2017. 691 с.

5. A.A. Nabatov & I.S. Raginov. The DC-SIGN-CD56 interaction inhibits the anti-dendritic cell cytotoxicity of CD56 expressing cells // Infectious Agents and Cancer, 2015;10:49 (2015).

6. U. Pastorino et al., Journal of Clinical Oncology, 11, 1216-1222 (1993).

7. D.R. Yance et al., Antiangiogenic nutrients such as flavonoidids, particulary anticyanins (found in foods with purple or blue pigments such as cherries, grapes, and plums), Herbal Medicine, Healing & Cancer, peg. 1999, 34.

8. G. Sencambia et al., Quercetin Potentiates the Effect of Adriamycin in a Muilydru-resistant MCF7 Human Breast Cancer Celline, Cancer Chemotherapy and Pharmacology, 34 (6), 459-464 (1994).

9. L.C. Clark et al., Effects of Selenium Supplementation for Cancer Prevention in Patients with Carcinoma of the Skin, Journal of the American Medical Association, 276 (24), 1957-1963 (1996).

ИЗУЧЕНИЕ ПРОТИВОРАКОВОГО ДЕЙСТВИЯ СИНТЕТИЧЕСКОГО АНТИОКСИДАНТА НА КЛЕТОЧНОЙ ЛИНИИ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ MCF-7

Сабитов М.Р., Ахмадуллин Р.М., Мухаммадиев Р.С., Идиятов И.И., Валиуллин Л.Р.

Резюме

Синтетические антиоксиданты, применяемые для лечения онкологических заболеваний, являются перспективными в связи с их низкой токсичностью. В исследовании проведено сравнение *in vitro* цитотоксических и химиотерапевтических свойств синтетических антиоксидантов и известного препарата доксорубицина на перевиваемых культурах клеток рака молочной железы линии MCF-7 и клеток эпителия эмбриона крупного рогатого скота. Инкубирование опухолевых клеток линии MCF-7 с препаратом доксорубицином в концентрации 3,7 мг/л приводило к гибели 50% клеток, в то же время процент погибших нормальных клеток ЛЭК при такой же дозе вещества составил 42 %. Установлено, что препарат 1 обладает большей токсичностью на «нормальную»

эпителиальную клетку (IC₁₀₀ более 100 мг/л), чем на клетку опухолевой природы (IC₁₀₀ 400мг/л); максимально переносимые дозы для этих клеток – 20 и 40 мг/л, соответственно. Результаты исследования препарата 2 показали его схожую токсичность для клеток линий ЛЭК и MCF-7, летальная доза для клеток обеих культур составила 400 мг/л. Общепринятый химиотерапевтический препарат доксорубин оказал слабое терапевтическое действие в дозах от 3,0 до 25,0 мг/л. Таким образом, можно сказать о дозозависимом цитотоксическом действии препарата доксорубин не только для раковых, но и для нормальных клеток.

STUDY OF ANTI-CANCER ACTION OF SYNTHETIC ANTIOXIDANT ON THE CELL LINE OF BREAST CANCER MCF-7

Sabitov M.R., Akhmadullin R.M., Muchammadiev R.S., Idiyatov I.I., Valiullin L.R.
Summary

Synthetic antioxidants used to treat cancer are promising due to their low toxicity. The study compares in vitro cytotoxic and chemotherapeutic properties of synthetic antioxidants and the known drug doxorubicin in transferable cultures of breast cancer cells MCF-7 and epithelial cells of the embryo of cattle. Incubation of tumor cell line MCF-7 with the drug doxorubicin in a concentration of 3.7 mg/l led to the death of 50% of the cells at the same time, the percentage of normal cells LEC at the same dose of the substance amounted to 42 %. It was found that the drug 1 has a higher toxicity to the "normal" epithelial cell (IC₁₀₀ more than 100 mg/l) than the tumor cell (IC₁₀₀ 400 mg/l); the maximum dose for these cells – 20 and 40 mg/l, respectively. The results of the study of drug 2 showed its similar toxicity to the cells of the LEK and MCF-7 lines, the lethal dose for the cells of both cultures was 400 mg/l. the generally Accepted chemotherapy drug doxorubicin had a weak therapeutic effect in doses from 3.0 to 25.0 mg/l. thus, we can say about the dose-dependent cytotoxic effect of the drug doxorubicin not only for cancer, but also for normal cells.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-164-169

УДК 636.082.2:636.034

ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА МОЛОКА ГОЛШТИНСКОГО СКОТА С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ГЕНА ЛАКТОФЕРРИН (LTF)

Сафина Н.Ю. – аспирант, **Юльметьева Ю.Р.** – к.б.н., **Зиннатова Ф.Ф.** – к.б.н.,
Шакиров Ш.К. – д.с/х.н., профессор, ***Ахметов Т.М.** – д.б.н., профессор,
***Гайнутдинова Э.Р.** – м.н.с.

ТНИИСХ–обособленное структурное подразделение ФИЦ «Казанский исследовательский центр Российской академии наук»

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

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

Key words: gen, allele, polymorphism, PCR-RLFP, lactoferrin, LTF, cattle, mastitis, somatic cells, yield, fat, protein

Разработки в области ДНК-технологий позволили выявить большое количество генетических полиморфизмов на

уровне последовательности ДНК и использовать их в качестве маркеров для оценки наблюдаемой генетической и фенотипиче-

ской изменчивости. Появление ДНК-тестирования и использование молекулярных маркеров привело к обнаружению большого числа однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) у крупного рогатого скота и других видов животных. Возможное применение молекулярных маркеров в улучшении животноводства были рассмотрены наряду традиционными стратегиями разведения. Прогресс в разработке молекулярных маркеров предполагает их потенциальное использование для улучшения генетического потенциала животных. В программах молочного скотоводства маркерно-вспомогательная селекция (MAS) позволяет селекционерам идентифицировать генетически превосходящих животных в гораздо более раннем возрасте. Фактически, животные, прошедшие тестирование ДНК, могут получить прижизненную оценку по хозяйственно-полезным признакам и устойчивости к заболеваниям, прежде чем достигнут половой зрелости.

Лактоферрин (Lf) – нехемахромный железистый (Fe³⁺) ионсвязывающий гликопротеин семейства трансферрина (Tf), синтезируется главным образом железистыми эпителиальными клетками и нейтрофилами [5]. Он находится в молоке, желчи, слюне, слезах и гранулах полиморфноядерных клеток. Ген бычьего лактоферрина, картирован на 22 хромосоме [7], содержит 17 экзонов и распространяется примерно на 34,5 т.п.н. геномной ДНК. Большое внимание, особенно в отношении полиморфизмов и экспрессии, было сосредоточено на гене LTF из-за его многочисленных функций, включая антибактериальные, противовирусные, противогрибковые, противовоспалительные, окислителя и иммуномодулирующей активности. Сообщалось также, что полиморфизмы в гене лактоферрина связаны с иммунитетом к маститу [11]. У животных, несущих по локусу гена LTF – *EcoR I* аллель В наблюдается наибольшая секреция гликопротеина. При интенсивной выработке этого антибактериального, противовирусного вещества, количество соматических клеток сокращается, что является

косвенным показателем того, что в молочной железе происходят физиологические изменения.

Ген лактоферрина обладает высокой полиморфностью и связан с различными заболеваниями и производственными признаками. Эта гипотеза подтверждается тем фактом, что несколько локусов количественных признаков (QTL) для процентного содержания молочного жира и белка были обнаружены вблизи гена LTF на ВТА 22 [2]. Кроме того, Harder и др. (2006) сообщили об одном QTL, влияющем на стойкость молочного жира и выхода белка между LTF-геном и маркером НМН1R у голштинского скота в Германии [3]. Вышеуказанная информация ясно указывает на важность исследования гена лактоферрина в связи с хозяйственно-полезными признаками. Считается, что косвенный отбор на основе маркеров генов-кандидатов может помочь повысить эффективность программ разведения.

Цель работы: поиск ассоциаций полиморфных вариантов гена лактоферрина крупного рогатого скота с молочной продуктивностью и качественным составом молока, а так же изучение динамики этих показателей от первой ко второй лактации.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось в условиях СХПК «ПЗ им. Ленина» Агинского района РТ на 594 коровах. Для выделения ДНК из проб цельной крови применялся готовый набор «ДНК Сорб-В» (ИнтерЛаб-Сервис, Россия). Выделенную ДНК амплифицировали в термоциклере согласно протоколу, разработанному Seyfert и др. [8]. Для ПЦР использовались праймеры (СибЭнзим, Россия), имеющие следующую олигонуклеотидную последовательность:

Forward: 5'- GCC TCA TGA CAA CTC CCA CAC -3'

Reverse: 5'- CAG GTT GAC ACA TCG GTT GAC -3'.

Ампликоны подвергались рестрикции ферментом *EcoR I* (СибЭнзим, Россия) при 37°C в течение 16 ч. ПДРФ-продукты разделяли электрофорезом в 2% агарозном геле в присутствии бромида этидия в

10*ТВЕ-буфере. Визуализация, фиксация и документирование результатов электрофо-реграмм осуществлялась при помощи системы Gel&Doc (Bio-Rad, США).

Показатели уровня удоя получены из официальной электронной картотеки о стаде «СЕЛЭКС. Молочный скот». Массовая доля жира и белка определялась опытным путем на анализаторе «Клевер – 1М» на пробах молока, отобранных у лактирующих коров во время контрольных доек. Количество соматических клеток в пробах молока измерялось вискозиметром «Соматос – М». Расчеты произведены в программе “MS Office” с применением формул биометрического анализа и критерия *t*-Стьюдента для независимых выборок.

Результаты исследований. В изучаемом поголовье было идентифицировано два аллеля гена лактоферрина – А и В и два генотипа – АА АВ. Частота встречаемости аллелей составила 0,84 и 0,16 соответственно. Поголовье, имеющее генотип АА зафиксировано 67,5% (401 гол.), гено-

тип АВ – 32,5% (193 гол.). Особей с генотипом ВВ в опытной популяции не обнаружено. Исследователи различных популяций голштинского скота так же указывали на преобладание аллеля А над аллелем В и отсутствие или редкую частоту встречаемости генотипа ВВ [1]. Максимальное наблюдаемое распределение животных с генотипом LTF^{ВВ} – 10,0 и 15,3 %, и минимальное с генотипом LTF^{АА} – 32,5 и 54,8 % [9].

Анализ показателей продуктивности молочного скота (табл. 1) свидетельствует о снижении удоя на 70 кг у гетерозиготных особей АВ от первой лактации ко второй. У группы животных с генотипом АА, наоборот, зафиксировано достоверная положительная динамика в молочной продуктивности за 305 дней (695 кг; $P \leq 0,01$) в первую лактацию (табл. 2). Различия в молочной продуктивности, ассоциативно связанные с полиморфизмом гена LTF, не выявлены, так как полученные данные статистически незначимы.

Таблица 1 -Ассоциация полиморфизма гена LTF с показателями молочной продуктивности и устойчивости к маститу по первой и второй лактации

Генотип LTF	Удой, кг	Молочный жир		Молочный белок		Соматические клетки, тыс./см ³
		%	кг	%	кг	
I лактация						
АА	5959,0±86,6	3,96±0,06	236,0±6,5	3,05±0,02	181,7±2,9	310,8±16,6
АВ	5896,0±157,7	3,97±0,09	234,1±10,8	3,08±0,02	181,0±6,6	287,9±22,5
В среднем	5927,5±122,2	3,97±0,08	235,1±8,7	3,07±0,02	181,4±4,8	299,4±19,6
II лактация						
АА	6654,0±353,0	3,82±0,12	254,2±6,4*	3,19±0,02	212,3±8,0*	423,8±62,1
АВ	5826,0±335,0	3,91±0,18	227,8±11,4	3,28±0,05	191,1±7,6	428,9±108,0
В среднем	6240,0±344,0	3,87±0,15	241,0±8,9	3,24±0,04	201,7±7,8	426,4±85,1

Примечание: здесь и далее ** - $P \leq 0,001$, * - $P \leq 0,01$ по отношению большего к меньшему

Оценка жирномолочности показала, что от первой ко второй лактации наблюдается спад у всех опытных групп и в среднем по стаду. Содержание массовой доли белка достоверно преобладает во вторую лактацию: у коров с генотипом АА на 0,14% ($P \leq 0,001$), с генотипом АВ на 0,20% ($P \leq 0,001$), в среднем на 0,17% ($P \leq 0,001$).

Генотипы LTF^{АВ} и LTF^{АА} ранее были связаны с процентным содержанием жиров молока и количеством соматических клеток ($P < 0,05$). Так же установлено превосходство коров АА по всем признакам молочной продуктивности (удой, м.д.б., выход молочного жира и белка), кроме м.д.ж., по сравнению со сверстницами с другими генотипами. Массовая

доля жира в их исследованиях была выше у группы с генотипом ВВ [4]. В данном исследовании наблюдается такая же тенденция, однако, достоверно значимых различий не установлено. В нашей работе массовая доля белка за обе лактации оказалось выше у животных с гетеро-

зиготным АВ-генотипом. Отмечается так же динамика этого показателя во вторую лактацию у АА и АВ на 0,14 и 0,20% ($P \leq 0,001$) соответственно. Не смотря, на достоверную разницу, скорее всего, эта динамика обусловлена возрастными изменениями.

Таблица 2 -Динамика молочной продуктивности коров с разными генотипами LTF по двум лактациям

Генотип LTF	Удой за 305 дней, кг		Молочный жир				Молочный белок				Соматические клетки	
	± кг	%	%		кг		%		кг		± тыс./см ³	%
			± %	%	± кг	%	± %	%	± кг	%		
АА	+695*	10,4	-0,14	-3,5	+18,2*	+7,2	+0,14**	+4,4	+30,6**	+14,4	+113,0	26,7
АВ	-70	-1,2	-0,06	-1,5	-6,3	-2,7	+0,20**	+6,1	+10,1	+5,3	+141,0	32,9
В средне м	+312,5	+5,0	-0,10	-2,5	+5,9	+2,4	+0,17**	+5,2	+20,3*	+9,6	+127,0	29,8

Лактоферрин является важным компонентом молока, а его концентрация в молоке также является показателем состояния здоровья животных. Зарубежные ученые в своих исследованиях установили статистически значимые ассоциации ($P \leq 0,01$) генотипов и количества соматических клеток в молоке коров. Как и у других авторов, генотип АА связан с более низким, а АВ с высоким числом соматических клеток [10]. Другие группы исследователей в работах представили противоположные результаты: животные генотипа ВВ показали наименьшее количество соматических клеток, а АВ самое высокое [9, 11]. Отмечалось так же, что содержание соматических клеток обычно увеличивается с возрастом и стадией лактации [6]. Нами наблюдалось, в группе первотелок АА в первую лактацию этот показатель превышал данные, полученные от группы АВ. По второй лактации зафиксированы обратные результаты. Так же наши исследования подтверждают ранее опубликованные сведения – от первой ко второй лактации содержание соматических клеток в исследуемом молоке увеличилось, но разница имеет характер тенденции.

Заключение. Проведенное гнотипирование голштинского крупного рогатого скота по локусу гена LTF – *EcoR I* показало, что частота встречаемости аллелей и генотипов составляет: А - 0,84 и В - 0,16; АА – 67,5% и АВ – 32,5%. Различия в молочной продуктивности, ассоциативно связанные с полиморфизмом гена LTF, не выявлены, так как полученные данные статистически незначимы. Оценка молочной продуктивности по уровню удоя, выходу молочно жира и белка, а так же массовой доле белка указывает на достоверную положительную динамику по всем генотипам LTF от первой лактации ко второй. По процентному содержанию жира в молоке зафиксирован спад. Установлено, что от первой лактации ко второй увеличивается количество соматических клеток в продуцируемом молоке. Эти результаты свидетельствуют о том, что лактоферрин является многофункциональным белком, обладающим плеiotропными свойствами. Поиск его ассоциаций с молочной продуктивностью и качественным составом молока требует дальнейшего изучения на различных популяциях крупного рогатого скота.

Статья подготовлена в рамках государственного задания: Мобилизация генетических ресурсов растений и животных, создание новаций, обеспечивающих производство биологически ценных продуктов питания с максимальной безопасностью для здоровья человека и окружающей среды. Номер регистрации: АААА-А18-118031390148-1.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Тюлькин, С.В. Полиморфизм гена лактоферрина у быков-производителей в Республике Татарстан / С.В. Тюлькин, А.В. Мурагова, И.И. Хатыпов, Л.Р. Загидуллин, Т.М. Ахметов, Р.Х. Равилов, Р.Р. Вафин // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2015. – № 4(28). – С. 7-10.

2. Boichard, D. Detection of genes influencing economic traits in three French dairy cattle breeds / D. Boichard, C. Grohs, F. Bourgeois, F. Cerqueira, R. Faugeras, A. Neau, R. Rupp, Y. Amigues, M.Y. Boscher, H. Leveziel // Genetics Selection Evolution. – 2003. – Vol. 35. – P. 77–101.

3. Harder, B. Mapping of quantitative trait loci for lactation persistency traits in German Holstein dairy cattle / B. Harder, J. Bennewitz, N. Reinsch, G. Thaller, H. Thomsen et al. // Journal of Animal Breeding and Genetics. – 2006. – Vol. 123. – P. 89-96.

4. Pawlik, A. Bovine lactoferrin gene polymorphism and expression in relation to mastitis resistance – a review / A. Pawlik, G. Sender, A. Korwin-Kossakowska // Anim. Sci. Pap. Rep. – 2009. – Vol. 27. – P. 263-271. 14. – P. 735-739.

5. Plaff, M.W. Gene expression of immunologically important factors in blood

cells, milk samples and mammary tissue of cows / M.W. Plaff, S.L. Whittmann, H.H.D. Meyer, R. M. Bruckmaier // Journal of Dairy Science. – 2003. – Vol. 86. – P. 538-545.

6. Schutz, M.M. Genetic variation in lactation means of somatic cell scores for six breeds s of dairy cattle / M.M. Schutz, P.M. Vanraden, G.R. Wiggans // Journal of Dairy Science. – 1994. – Vol. 77. – P. 284–293.

7. Schwerin, M. The bovine lactoferrin gene (LTF) maps to chromosome 22 and synthetic group U12 / M. Schwerin, S. Solinas Toldo, A. Eggen et al. // Mamm. Genome. – 1994. – No.5. – P. 486-489.

8. Seyfet, H-M. Defining candidate genes for mastitisresistance in cattle: the role of lactoferrin and lysozyme / H-M. Seyfet, M. Henke, H. Interthal, U. Klussmann, D. Koczan, S. Natour, W. Pusch, B. Senft, U.M.Steinhoff // J Anim Breed Genet. – 1996. – Vol. 113. – P. 269–276.

9. Sharifzadeh, A. Study of Lactoferrin Gene Polymorphism in Iranian Holstein Cattle Using PCR-RFLP Technique / A. Sharifzadeh, A. Doosti // Global Veterinaria. – 2011. – No. 6 (6). – 530-536.

10. Wojdak-Maksymiec, K. Associations between bovine lactoferrin gene polymorphism and somatic cell count in milk / K. Wojdak-Maksymiec, K. Kmiec, J. Ziemak // Veterinarni Medicina. – 2006. – Vol. 51(1). – P. 14-20.

11. Zhou, L. Detection and Characterization of PCR–SSCP Markers of the Bovine Lactoferrin Gene for clinical mastitis / L. Zhou, Y. Yang, H. Zhong, Li Kong, Li Xin, H.S. Di, G.L. Wang // Journal of Animal Science. – 2006. – Vol. 19. – P. 1399-1403.

ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА МОЛОКА ГОЛШТИНСКОГО СКОТА С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ГЕНА ЛАКТОФЕРРИН (LTF)

Сафина Н.Ю., Юльметьева Ю.Р., Зиннатова Ф.Ф., Шакиров Ш.К.,
Ахметов Т.М., Гайнутдинова Э.Р.

Резюме

Проведенное гнотипирование голштинского крупного рогатого скота по локусу гена LTF – *EcoR I* показало, что частота встречаемости аллелей и генотипов составляет: А - 0,84 и В - 0,16; АА – 67,5% и АВ – 32,5%. Различия в молочной продуктивности, ассоциативно

связанные с полиморфизмом гена LTF, не выявлены, так как полученные данные статистически незначимы. Оценка жирномолочности показала, что от первой ко второй лактации наблюдается спад у особей обоих генотипов и в среднем по стаду. Содержание массовой доли белка достоверно преобладает во вторую лактацию: у коров с генотипом AA на 0,14% ($P \leq 0,001$), с генотипом AB на 0,20% ($P \leq 0,001$), в среднем на 0,17% ($P \leq 0,001$). Массовая доля белка за обе лактации оказалось выше у животных с гетерозиготным генотипом AB. Отмечается так же достоверная динамика этого показателя во вторую лактацию у обеих опытных групп AA и AB на 0,14 и 0,20% ($P \leq 0,001$) соответственно. Установлено, что от первой лактации ко второй увеличивается количество соматических клеток в продуцируемом молоке. Эти результаты свидетельствуют о том, что лактоферрин является многофункциональным белком, обладающим плеiotропными свойствами.

CHARACTERISTICS OF DAIRY PRODUCTIVITY AND QUALITATIVE COMPOSITION OF MILK IN HOLSTEIN CATTLE WITH DIFFERENT GENOTYPES OF LACTOFERRINE GENE (LTF)

Safina N.Yu., Yulmeteva Yu.R., Zinnatova F.F., Shakirov Sh.K.,
Akhmetov T.M., Gaynutdinova E.R.
Summary

The genotyping of Holstein cattle by the locus of the gene LTF – *EcoR I* showed that the frequency of alleles and genotypes is as follows: A – 0.84 and B – 0.16; AA – 67.5% and AB – 32.5%. Differences in milk production associated with the LTF gene polymorphism were not revealed, as they obtained data are statistically insignificant. Evaluation of butter-fat yielding capacity showed that there is a decline in individuals of both genotypes and the average herd from first to second lactation. The content of protein mass fraction significantly prevails in the second lactation: by 0.14% ($P \leq 0.001$) in cows with genotype AA, by 0.20% ($P \leq 0.001$) in cows with genotype AB, by 0.17% ($P \leq 0.001$) on average. The mass fraction of protein for both lactations was higher in animals with heterozygous genotype AB. There is also a significant dynamics of this indicator in the second lactation in both experimental groups AA and AB by 0.14 and 0.20% ($P \leq 0.001$), respectively. It was found that Somatic Cell Count increases in the lactate from first to second lactation. These results indicate that lactoferrin is a multifunctional protein that possesses pleiotropic properties.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-169-174

УДК: 616.993.192.1

ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО КИШЕЧНЫМ ПАРАЗИТИЧЕСКИМ ПРОСТЕЙШИМ БРОЙЛЕРОВ, РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КУР ЯИЧНОЙ ПОРОДЫ И МОЛОДНЯКА ИНДЕЕК НА ПТИЦЕФАБРИКАХ

Сафиуллин Р.Т. – д.в.н., профессор, Шибитов С.К. – к.в.н.,
Качанова Е.О. – аспирант

ФГБНУ «Всероссийский НИИ фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрябина»

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, ремонтный молодняк кур яичной породы, молодняк индеек, напольное содержание, зараженность, *Eimeria* spp., *Cryptosporidium baileyi*, *Tetratrichomonas gallinarum*, объекты внешней среды, пол, подстилка, соскобы, контаминация ооцистами эймерий, членистоногими, яйцами нематод

Key words: chickens-broilers, repair young growth of hens of the egg breed, young turkeys, outdoor content, infestation, *Eimeria* spp., *Cryptosporidium baileyi*, *Tetratrichomonas gallinarum*, environmental objects, floor, litter, scrapings, contamination by oocysts of the eimeria, arthropods, eggs of nematodes

Среди разных отраслей животноводства в нашей стране по росту производства птицеводство занимает достойное первое место. Птицеводческая отрасль в Российской Федерации имеет существенные перспективы развития отечественного производства мяса птицы и яиц.

Наряду с позитивными тенденциями в современном птицеводстве страны остается немало проблем, требующих комплексного решения. В их число входят: распространение паразитарных болезней птиц, совершенствование диагностики ряда болезней и разработка новых эффективных технологий профилактики и лечения таких опасных и приносящих большие экономические убытки инвазионных болезней птиц как эймериоз, криптоспориоз, дерманиссуоз, гистомоноз, аскаридоз, гетеракидоз и другие. Исследованиями отечественных и зарубежных ученых доказано, что любое птицеводческое хозяйство, практикующее напольное содержание птицы, неблагоприятно по паразитарным болезням, особенно по внутренним.

Все отмеченное подчеркивает необходимость проведения мониторинга эпизоотической ситуации для оперативной и достоверной диагностики эймериоза, а также других паразитарных болезней и на его основе корректировать профилактические мероприятия. Наряду с использованием кокцидиостатиков при напольном содержании цыплят-бройлеров, весьма важно использовать эффективные современные средства дезинвазии в период подготовки птичников к заселению для обеспечения надежной биозащиты поголовья.

Учитывая определенные технологические особенности птицеводческих хозяйств разных направлений, перед собой поставили задачу изучить эпизоотическую ситуацию по кишечным паразитическим простейшим бройлеров, ремонтного

молодняка кур яичной породы и индеек разного возраста.

Материал и методы исследований. Для установления эпизоотической ситуации по кишечным паразитическим простейшим и нематодам ремонтного молодняка кур яичной породы в виде заболеваний: гистомоноз (*Histomonas meleagridis*), криптоспориоз (*Cryptosporidium baileyi*), эймериоз (*Eimeria* spp.), аскаридоз (*Ascaridia galli*), гетеракидоз (*Heterakis gallinarum*) проводили в 2016-2017 г.г. в шести специализированных птицеводческих хозяйствах Центральной России вскрытие птиц разного возраста, исследовали пробы помета, соскобы и смывы из пола и других объектов внешней среды: мух, жуков-чернотелок, дождевых червей, слизней, мышей – на наличие инвазионных элементов. При этом три хозяйства были бройлерные: два – напольника, третий – клеточное содержание и два хозяйства яичного направления при напольном содержании ремонтного молодняка и одно хозяйство – индееководческое. Для исследований были использованы копроскопические методы Фюллеборна и Дарлинга. При гистомонозе, чтобы найти возбудителя заболевания брали у цыплят с 2-суточного возраста содержимое поврежденных слепых отростков и соскобы со слизистой оболочки, которые просматривали в темном поле микроскопа. Готовили мазки, окрашивая их по Романовскому. В жгутиковой фазе паразит имеет округлую форму, диаметр 12-21 мкм, 1-4 жгутика.

При криптоспориозе для анализов брали помет от больных цыплят и исследовали различными методами: нативного мазка, Дарлинга или Фюллеборна. Из помета делали тонкий мазок, высушивали, фиксировали метиловым спиртом, после чего окрашивали карбол фуксином по Цилю-Нильсену. Ооцисты криптоспори-

дий мелкие, размером от 3 до 7 мкм, окрашиваются в красный цвет. Внутри их можно видеть четыре спорозоида. Сопутствующая микрофлора окрашивается в зеленый цвет. Эймерии наиболее часто поражают цыплят от 10 до 80 дня и у них паразитируют 9 видов эймерий, их размеры от 13 до 42 мкм. При эймериозе помет от цыплят разного возраста исследовали по методу Дарлинга. Пробы от индеек разного возраста и их туши исследовали для подтверждения гистомоноза, криптоспориоза и эймериоза ранее отмеченными методами.

Цыплят разного возраста на эймериоз исследовали по сезонам года методом прижизненной копроскопии. В каждом из отмеченных хозяйств обследованиям подвергали цыплят с 7-дневного возраста один раз в 10 дней путем исследования не менее 20 свежих проб помета и до полного завершения технологического цикла (ремонтный молодняк – 100-110 дней, бройлеры – 36-38 дней).

Исследования морфологических признаков ооцист и идентификацию видовой принадлежности эймерий цыплят проводили в лаборатории протозоологии и санитарной паразитологии ВНИИП имени К.И. Скрябина.

Интенсивность эймериозной инвазии определяли путем подсчета ооцист в 1 г помета цыплят с использованием камеры Мак Мастера под микроскопом МБИ, окуляр 10, объектив 10 (40) в 20 полях зрения с последующим вычислением средних показателей.

Результаты исследований. В условиях птицефабрики «Константиновская» Московской области (на 3 млн. голов), которая практикует напольное содержание цыплят-бройлеров (сдают в 38-сут. возрасте) обследовано 220 проб помета по методу Дарлинга и вскрыто 50 туш в разные сроки исследований, ЭИ эймериями составила 10-30%, по данным вскрытий ЭИ – 60%, интенсивность инвазии колебалась от 2,16 до 7,6 тыс. ооцист в 1 г помета. При вскрытии цыплят из контрольного птичника №17 у 30 бройлеров из 50 выявлены

характерные для кокцидиоза признаки: точечные кровоизлияния в средней трети тонкого кишечника, обусловленные *Eimeria maxima*, у 12 – белые полосы в начале тонкой кишки, характерные для *E. acervulina*, у десяти – слизистая оболочка слепых отростков геморрагически воспалена, темно-красного цвета, просвет кишечника заполнен беловатой творожистой массой, обусловленные *E. tenella*. Для подтверждения диагноза из отмеченных кишечника убитых цыплят в условиях лаборатории института делали глубокие соскобы и исследовали под микроскопом. Во всех случаях, где были признаки кокцидиоза ооцисты эймерий были обнаружены. При этом количество ооцист *Eimeria* было от низкой до средней степени (от 3 до 15 экз. в поле зрения микроскопа).

Из птицефабрики «Кучинская» Московская область (на 70 тыс. голов), которая практикует напольное содержание ремонтного молодняка кур яичной породы (Кучинская Юбилейная) обследовано 270 проб помета по методу Дарлинга и вскрыто 18 туш в разные сроки исследований. Проведенные исследования показали круглогодичную инвазированность цыплят эймериями с незначительными колебаниями экстенсивности инвазии по сезонам года от 66,6% весной, при интенсивности инвазии 28,2 тыс. экз. в 1 г помета – до 83,5% осенью, при ИИ – 30,1 тыс. экз. в 1 г помета. Тогда как возрастная динамика зараженности эймериями имела колебания в разные сроки выращивания птицы: от полного отсутствия ооцист в 7-дневном возрасте до максимальных значений экстенсивности и интенсивности эймериозной инвазии в возрасте 28-42 дня. В дальнейшем отмечали спад зараженности (ЭИ, ИИ), связанный с приобретением иммунитета у птицы. Из птицефабрики «Петелинская» Московская область (на 3 млн. голов) при клеточной технологии содержания бройлеров по данным исследований 150 проб установили, что помет и все объекты внешней среды – батарейные клетки, ленты пометоудаления, разные участки пола и площадки

у входа в птичники были свободны от ооцист эймерий и куриного клеща.

Из индейководческого хозяйства «ПензаМолИнвест» Пензенской области (на 500 тыс. голов) при обследовании 50 проб помета и вскрытии 3 тушек было установлено, что молодняк 25-29-суточного возраста был свободен от эймерий и на 10% инвазирован криптоспоридиями. В пробах от молодняка 140-143-суточного возраста ооцисты эймерий найдены во всех пробах (ЭИ-100%) при средней интенсивности инвазии (до 30 ооцист в одной капле). Все обследованные 53 пробы на гистомоноз были отрицательные, как и при осмотре соскобов со слизистой оболочки слепых отростков. Из птицефабрики «Белая птица» Белгородской области (на 3 млн. голов) при исследовании 240 проб помета от бройлеров и соскобов из объектов внешней среды по методу Дарлинга в разные сроки, ЭИ эймериями составила 20-60%, интенсивность инвазии колебалась от 2,8 до 25,6 тыс. ооцист в 1 г помета. Наряду с отмеченным, установлена инвазированность куриным клещом от 8 до 26%. В обследованных пробах выявлен жук-хрущак, подстилочный клещ, яйца аскаридий, гетеракисов и свободноживущие нематоды. Из птицефабрики «Ровеньский бройлер» Белгородской области (на 3 млн голов) всего было обследовано 225 проб помета и подстилки, соскобов и смывов из разных участков пола и разных объектов внешней среды. Из площадки ремонтного молодняка (ПРМ) «Серебрянка» (60-суточный возраст) при обследовании 6 проб помета ооцисты эймерий (*Eimeria spp.*) выделены во всех 6 пробах, ЭИ – 100%, при интенсивности инвазии от 3 до более 30 экз. в поле зрения микроскопа, а среднее количество ооцист в 1 г помета составило 17,5 тыс. Из обследованных 6 проб помета из площадки родительского стада (ПРС) «Айдар-2» (34-суточный возраст) ооцисты эймерий обнаружены в 5-ти пробах, ЭИ-83,3%, при интенсивности инвазии от 3 до 10 экз. в поле зрения, а среднее количество ооцист в 1 г помета составило 5,4 тыс.

При обследовании 6 проб подстилки из ПРМ «Серебрянка» ооцисты эймерий установлены в 2-х пробах в количестве 2-3 экз. в поле зрения, ЭИ – 33,3%, среднее количество ооцист в 1 г подстилки составило 2,7 тыс. Клещи подстилочные были выделены в 1-ой, ЭИ – 16,7% в количестве 5 экз. Из обследованных 6 проб подстилки из ПРС «Айдар-2» ооцисты эймерий найдены в 5-ти пробах, ЭИ – 83,3%, при интенсивности инвазии от 2 до 7 в поле зрения, среднее количество ооцист в 1 г подстилки составило 5,3 тыс. Клещи подстилочные обнаружены во всех 6-ти пробах, ЭИ – 100%, а их количество колебалось от 5 до 30 экз. в поле зрения. Личинки нематод свободноживущих выделены в 4-х пробах, ЭИ – 66,7%, при их количестве от 2 до 50 экз. в поле зрения. При осмотре и обследовании содержимого тонкого отдела 6-ти кишечника из ПРМ «Серебрянка» ооцисты эймерий обнаружены в 4-х, ЭИ – 66,7%, при интенсивности инвазии от 5 до 100 экз. в поле зрения, среднее количество ооцист в 1 г содержимого составило 32,5 тыс. Из этой же площадки при обследовании содержимого 6-ти толстых отделов кишечника ооцисты эймерий выделены в 3-х, ЭИ – 50%, при интенсивности инвазии от 5 до 50 экз. в поле зрения, среднее количество ооцист в 1 г содержимого 23,6 тыс. Из площадки родительского стада «Айдар-2» при осмотре и обследовании содержимого тонкого отдела 6-ти кишечника ооцисты эймерий и другие паразиты не обнаружены. Из этой же площадки при обследовании содержимого 6-ти толстых отделов кишечника ооцисты эймерий выделены в 2-х, ЭИ – 33,3%, при интенсивности инвазии от 2 до 6 экз. в поле зрения, среднее количество ооцист в 1 г содержимого 4,15 тыс. Среди объектов внешней среды на наличие инвазионных элементов были обследованы следующие:

Из площадок «Серебрянка» и «Айдар-2» были подвергнуты обследованию по 30 жуков-чернотелок и по 30 мух, у которых инвазионные элементы не выделены.

Дождевые черви в количестве 16 экз. поступили из площадок «Серебрянка» и «Айдар-2», у которых обследовали осадок после переваривания в искусственном желудочном соке. В просмотренных пробах яиц гетеракисов и аскаридий не находили.

Слизней из площадки «Айдар-2» поступило 5 экз., которых обследовали компрессионным методом под микроскопом и при этом инвазионные элементы не выделены.

Из площадки «Серебрянка» поступило для анализов 6 мышей, при обследовании которых в одной пробе выделены ооцисты эймерий. Из площадки «Айдар-2» при обследовании 6 мышей в 2-х пробах установлены ооцисты эймерий и у 2-х сифация – *Syphacia obvelata* в количестве 2-3 экз. При комиссионном вскрытии 4 голов ремонтного молодняка кур 34-суточного возраста из площадки «Айдар-2» и 2 голов ремонтного молодняка кур 60-суточного возраста из площадки «Серебрянка» в осмотренных кишечниках аскаридии и гетеракисы не обнаружены. В содержимом слепых отростков толстого кишечника курицы с площадки «Айдар-2» были обнаружены единичные трофозоиты трихомоноза *Tetratrichomonas gallinarum* при исследовании методом «висячая капля». На гистомоноз всю убитую птицу обследовали путем осмотра печени и слепых отростков, с последующим исследованием методом «висячая капля», делали нативные мазки из содержимого кишечника, окрашивали по Романовскому и осматривали под большим увеличением микроскопа (x400-1000). По результатам проведенных исследований гистомоносы не выявлены. В содержимом слепых отростков 2-х толстых кишечника 2-х петухов из площадки «Айдар-2» были обнаружены ооцисты эймерий в количестве 3-4 экз., ЭИ – 50%, а среднее количество в 1 г содержимого 4,15 тыс. В содержимом слепых отростков 2-х толстых кишечника птиц из площадки «Серебрянка» были обнаружены ооцисты эймерий в количестве 3-15 экз., ЭИ – 100% и среднее количество в 1 г со-

держимого составило 10,7 тыс. Пробы комбикорма рецепта №К-4 (Ф-15)-1022 партия №2252 из площадок «Серебрянка» и «Айдар-2» – всего 2 пробы, были обследованы на обсемененность инвазионными элементами и по результатам анализа они свободны от ооцист эймерий и яиц гельминтов. Из площадки «Ивановка» из 10 корпусов после подготовки к заселению были взяты 40 смывов из поверхности пола для исследования по Фюллеборну и 40 смывов с использованием физиологического раствора. Как показали результаты исследований в 1-й пробе по Фюллеборну выделены единичные клещи подстилочные, а остальные пробы были свободны от инвазионных элементов. На птицефабрике яичного направления Белгородской области ремонтный молодняк разного возраста был инвазирован эймериями от 33,3 до 100%, при интенсивности инвазии от 2,7 до 17,5 тыс. ооцист в 1 г. ЭИ клещей подстилочных составила 100%. У петухов ЭИ эймериозной инвазии составила 50%, при ИИ 4,15 тыс. ооцист.

Заключение. Изучение эпизоотической ситуации по кишечным паразитическим простейшим бройлеров, ремонтного молодняка кур яичной породы и молодняка индеек на ранее отмеченных птицефабриках Московской, Белгородской и Пензенской областей показало наличие всех звеньев эпизоотической цепи: источник инвазии – зараженная птица; факторы передачи – контаминация объектов внешней среды инвазионными элементами и восприимчивый к инвазии выращиваемый в хозяйстве молодняк. В обследованных пробах выявлены инвазионные элементы: ооцисты эймерий, криптоспоридии, трофозоиты трихомоноза, жук-хрущак, куриный клещ, подстилочный клещ, яйца аскаридий, гетеракисов и свободноживущие нематоды. Исходя из реальной эпизоотической ситуации на птицефабриках необходимо проводить комплексные лечебно-профилактические мероприятия против отмеченных паразитозов с учетом экзо- и эндогенных стадий развития паразитов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бакулин В.А. Болезни птиц.- С.-Петербург.,2006.-689с.
2. Вершинин И.И. Кокцидиозы животных и их дифференциальная диагностика.-Екатеринбург, 1996.-264с.
3. Кириллов А.И. Кокцидиозы птиц.- М.,2008.-230с.

4. Крылов М.В. Определитель паразитических простейших. -С.-Петер., 1996.-602с.

5. Мурзаков Р.Р., Сафиуллин Р.Т. Методические положения по борьбе с эймериозом цыплят при разной технологии в Центральной зоне России.-М., 2012.-24с.

ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО КИШЕЧНЫМ ПАРАЗИТИЧЕСКИМ ПРОСТЕЙШИМ БРОЙЛЕРОВ, РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КУР ЯИЧНОЙ ПОРОДЫ И МОЛОДНЯКА ИНДЕЕК НА ПТИЦЕФАБРИКАХ

Сафиуллин Р.Т., Шибитов С.К., Качанова Е.О.
Резюме

На промышленных птицефабриках бройлеры, ремонтный молодняк кур яичной породы и молодняк индеек инвазирован кишечными паразитическими простейшими: *Eimeria spp.* – ЭИ – 33,3-100%, ИИ – от 2,7 до 17,5 тыс. ооцист в 1 г помета; *Cryptosporidium baileyi* – ЭИ – 10%; *Tetratrichomonas gallinarum* – ЭИ – 5%.

EPIZOOTIC SITUATION OF INTESTINAL PARASITIC PROTOZOA BROILERS, REPAIR YOUNGSTERS OF HENS OF AN EGG BREED AND TURKEYS OF DIFFERENT AGE ON THE POULTRY FARMS

Safiullin R.T., Shibitov S.K., Kachanova E.O.
Summary

There are broilers, repair youngsters of hens of egg breed and young turkeys are invaded by intestinal parasitic protozoa: *Eimeria spp.* - EI - 33.3-100%, II - from 2.7 to 17.5 thousand oocysts per gram of litter; *Cryptosporidium baileyi* - EI - 10%; *Tetratrichomonas gallinarum* - EI - 5% at the industrial poultry farms.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-174-180

УДК 636.018

ОСОБЕННОСТИ МОРФОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ У БЫЧКОВ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ НАЗНАЧЕНИЯ ИММУНОКОРРЕКТОРОВ

Середа Н.В. – к.б.н., доцент, Алтынова Н.В. – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: полистим, селенопиран, бычки, тимус, надпочечники, семенники.

Key words: polystim, selenopyran, bulls, thymus, adrenal glands, testes.

Территория Чувашии относится к районам высокого риска дефицита селена, и уровень содержания микроэлемента в биологическом материале населения ниже

физиологической нормы [1], поэтому разработка и внедрение в производство способов корригирования морфофизиологического статуса человека и животных селе-

носодержащими биодобавками имеет большое значение не только для современной физиологии и элементарологии, но и для экономики страны [3]. Селен относится к биофилам, то есть к числу микроэлементов, в микродозах обязательно присутствующих в любом организме в составе селенопротеинов. Селен является составным компонентом более 30 жизненно важных биологически активных соединений организма человека. Он входит в активные центры ферментов системы антиоксидантной защиты организма, метаболизма нуклеиновых кислот, липидов, гормонов [4]. Недостаток селена может приводить к нарушению клеточной целостности, изменению метаболизма тиреоидных гормонов, активности биотрансформирующих ферментов, усилению токсического действия тяжелых металлов, повышению концентрации глутатиона в плазме [8, 10]. Если фактор внешней среды превышает определенный предел толерантности (терпимости, выносливости), то он действует как стресс-фактор [5, 9]. При этом в организме животного происходят изменения основных биофизических и биохимических процессов (обмен веществ, биосекреция, терморегуляция и др.), что ведет в конечном итоге к ухудшению состояния здоровья и снижению продуктивности.

Целью нашей работы явилось изучение морфометрических параметров структур тимуса, надпочечников и семенников у бычков, выращиваемых при пониженных температурах среды с дальнейшим доращиванием и откормом по интенсивной технологии с назначением антиоксиданта «Селенопиран» и иммуномодулятора «Полистим».

Материал и методы исследования. Проведена одна серия научно-хозяйственных опытов и лабораторных экспериментов в животноводческом комплексе Яльчикского района Чувашской Республики. Были сформированы 3 группы бычков-аналогов с учетом клинико-физиологического состояния, породы, возраста, живой массы по 8 животных в группе. Мо-

лодняк 1 группы (контроль) выращивали на основном рационе (ОР). Бычкам 2 и 3 групп на фоне ОР в 1, 25 и 50 день жизни внутримышечно вводили органический антиоксидант «Селенопиран» в дозе по 0,1 мг/кг массы тела (м. т.). Животным 3 группы дополнительно вводили иммуномодулятор «Полистим» в 1-, 5-, 180- и 360-дневном возрасте в дозе соответственно по 0,1, 0,1, 0,04 и 0,03 мл/кг м. т. У бычков из каждой группы, убитых в 30-, 120- и 540-дневном возрасте, определяли весовые и морфометрические показатели структур тимуса, надпочечников и гонад. Исследования проводили с применением гистологических методов: проведение морфометрической оценки структур тимуса, надпочечников и семенников, для чего органы после извлечения взвешивали на аналитических весах (АДВ-200М), далее фиксировали в растворе Карнуа с последующей обработкой и заливкой в парафин по стандартной методике. Срезы толщиной 4...6 мкм окрашивали гематоксилин-эозином. На гистопрепаратах тимуса определяли ширину корковой и мозговой зон и количество Т-лимфоцитов в 50 их дольках; в мозговой зоне подсчитывали количество телец Гассала. При микроскопировании срезов надпочечников определяли ширину зоны коркового и мозгового вещества. На гистопрепаратах семенников проводили измерение диаметра семенных канальцев, их просвета и высоты сперматогенного эпителия. Морфометрию изучаемых эндокринных желез осуществляли с использованием светового микроскопа «Микмед-2», винтового микрометра «МОВ-1-15^х», окулярной счетной сетки 13х13 мм². Фотографирование микропрепаратов производили с использованием фотокамеры «CanonPowerShotG-5».

Полученный в результате исследований цифровой материал обрабатывали методами вариационной статистики с использованием программного комплекта статистической обработки Microsoft Excel. Был использован метод группового сравнения. Для выявления достоверных различий в несвязанных выборках применяли

непараметрический U критерий Манна-Уитни. Достоверными считали показатели при $P < 0,05$.

Результаты исследований. При визуальной оценке тимуса у 30-, 120- и 540-дневных бычков установлено, что эта железа светло-розового цвета, мягкой консистенции; имеет парную шейную часть, расположенную по бокам трахеи от гортани, и непарную грудную, расположенную в грудной полости впереди сердца. Архитектоника тимуса крупного рогатого скота характеризуется дольчатым строением. Размер его долек варьирует от длинного до короткого, а форма – от овальной до треугольно-округлой. Гистологическое исследование срезов тимуса у подопытных животных показало, что у бычков сравнимых групп имело место уменьшение ширины коркового вещества по мере их взросления ($0,28 \pm 0,05$ – $0,35 \pm 0,03$ против $0,19 \pm 0,03$ – $0,23 \pm 0,05$ мм). Этот факт свидетельствует о том, что к концу исследований отмечена возрастная инволюция данной железы, проявившаяся в уменьшении ширины коркового вещества. При этом установлено, что 30-дневные животные опытных групп превосходили контрольных сверстников по ширине коркового вещества соответственно на 9,7 и 20,0 %, 120-дневные - на 10,3 и 18,6, 540-дневные – на 9,5 и 17,4 % ($P > 0,05$).

В то же время иная закономерность выявлена в ширине мозгового вещества тимуса, которая постепенно нарастала в течение опыта от $0,11 \pm 0,05$ – $0,13 \pm 0,02$ до $0,43 \pm 0,05$ – $0,46 \pm 0,03$ мм. Число Т-лимфоцитов (тимоцитов) в корковом веществе у бычков опытных групп было больше такового у сверстников интактной группы. Так, 30-дневные животные второй и третьей групп превосходили контрольных сверстников по этому иммунокомпетентному показателю соответственно на 4,3 и 8,8%, 120-дневные – на 7,0 и 9,5 ($P > 0,05$), 540-дневные – на 3,0 ($P > 0,05$) и 6,9 % ($P < 0,05$). Аналогичная закономерность была характерна для динамики числа тимоцитов также в мозговом веществе. Так, у 30-, 120-, 540-дневных опытных животных

превышение составило 9,1 - 14,3 и 15,3 - 25,0% соответственно ($P > 0,05$).

Количество телец Гассалья, выражающих дегенеративный процесс в долях тимуса, возрастало по мере взросления бычков, которое в мозговом веществе было максимальным у животных контрольной группы (3...5), минимальным – третьей группы (2...3). Данный факт свидетельствует о состоянии более выраженной и продолжительной иммунной активности организма бычков, содержащихся в условиях применения «Селенопирана» совместно с «Полистимом». При этом наличия телец Гассалья в корковом веществе тимуса у животных сравниваемых групп во все сроки исследований не отмечено.

Визуальный осмотр надпочечников у подопытных бычков показал, что они представляют собой парные органы красно-коричневого цвета. Правый надпочечник имеет сердцевидную, левый – бобовидную форму, которые расположены медиально у переднего конца почек и покрыты соединительнотканной капсулой.

Выявлено, что масса надпочечников у бычков третьей группы, выращенных в условиях пониженных температур с дальнейшим доращиванием и откормом по интенсивной технологии с назначением на фоне ОР «Селенопирана» в комбинации с «Полистимом», на протяжении исследований была выше, чем таковая сверстников интактной группы. Так, в их 30-, 120-, 540-дневном возрасте она превышала на 0,6-1,9 г ($P < 0,05$ – $0,005$). Промежуточное положение по данному морфологическому параметру между животными первой и третьей групп занимали их сверстники второй группы, содержащиеся с назначением «Селенопирана».

Установлено, что ширина коркового вещества надпочечников увеличивалась по мере взросления бычков сравниваемых групп ($0,81 \pm 0,04$ - $0,83 \pm 0,03$ против $1,43 \pm 0,01$ - $1,76 \pm 0,02$ мм). Аналогичная закономерность отмечена в динамике ширины составных зон коркового вещества. Так, ширина клубочкового, пучкового и сетчатого слоев у животных всех групп

увеличивалась от начала опыта к его концу (соответственно $0,15 \pm 0,01$ – $0,16 \pm 0,02$ против $0,30 \pm 0,01$ – $0,37 \pm 0,01$ мм; $0,31 \pm 0,02$ – $0,32 \pm 0,05$ против $0,63 \pm 0,02$ – $0,72 \pm 0,03$ и $0,35 \pm 0,01$ – $0,36 \pm 0,02$ против $0,50 \pm 0,02$ – $0,67 \pm 0,01$ мм). Ширина мозгового вещества надпочечников у подопытных животных также неуклонно увеличивалась в течение наблюдений от $2,00 \pm 0,01$ – $2,02 \pm 0,05$ мм до $2,60 \pm 0,02$ – $2,69 \pm 0,02$ мм. Причем, если ширина коркового вещества у бычков второй и, особенно, третьей групп во все сроки исследований была несколько больше, то ширина мозгового вещества, наоборот, – меньше, чем таковая в контроле ($P > 0,05$).

Данный факт позволяет констатировать проявление их организмом более выраженной стресс-устойчивости к пониженным температурам воздуха, обусловленной применением иммунокорректоров «Селенопиран» и «Полистим», особенно в условиях их комбинированного применения. Отмечено, что масса гонад у бычков сравниваемых групп неуклонно нарастала по мере их взросления ($10,0 \pm 0,18$ – $11,2 \pm 0,26$ против $224,4 \pm 0,56$ – $247,6 \pm 0,59$ г). Межгрупповое сравнение показало, что, если различие в ней в 30-дневном возрасте животных было незначительным, то в последующие сроки исследований оно имело достоверный характер. Так, у 120-дневных бычков опытных групп превосходство составило соответственно 4,2 и 7,4 г, у 540-дневных – 15,5 и 23,2 г ($P < 0,001$).

Динамика показателей структур семенников соответствовала характеру изменений их массы. Так, в течение первой серии опытов диапазон колебаний диаметра семенных канальцев, их просвета и высоты сперматогенного эпителия у подопытных животных составил от $42,8 \pm 0,18$ – $45,4 \pm 0,20$ до $162,2 \pm 0,40$ – $176,2 \pm 0,60$ мкм; от $21,0 \pm 0,13$ – $23,7 \pm 0,27$ до $60,0 \pm 0,34$ – $68,1 \pm 0,16$ и от $12,2 \pm 0,18$ – $13,8 \pm 0,30$ до $51,8 \pm 0,37$ – $57,9 \pm 0,60$ мкм соответственно. Причем показатели указанных структур гонад у бычков второй и, особенно, третьей групп во все сроки исследований были выше, чем таковые в кон-

троле. Превышение их диаметра семенных канальцев соответственно составило 5,0 и 14,0 мкм; диаметра их просвета – 6,1 и 8,1; высоты сперматогенного эпителия – 2,8 и 6,1 мкм ($P < 0,01$ – $0,001$).

Заключение. Характерными проявлениями механизма становления морфологической адаптации животных к воздействию экстремальных факторов окружающей природной среды являются особенности роста и морфометрического состояния структур тимуса, надпочечников и семенников. Выявлено, что у подопытных бычков ширина зоны мозгового вещества вилочковой железы медленно нарастала от 30- до 540-дневного возраста ($0,09 \pm 0,02$ – $0,13 \pm 0,02$ против $0,38 \pm 0,03$ – $0,46 \pm 0,03$ мм; $P > 0,05$). Иная закономерность обнаружена нами в характере изменений ширины зоны коркового вещества, которая к 120-дневному возрасту животных сравниваемых групп плавно увеличивалась от $0,25 \pm 0,04$ – $0,35 \pm 0,03$ до $0,30 \pm 0,05$ – $0,43 \pm 0,09$ мм с последующим уменьшением к их 540-дневному возрасту ($0,17 \pm 0,05$ – $0,23 \pm 0,05$ мм; $P > 0,05$).

Аналогичная закономерность прослеживается в динамике числа Т-лимфоцитов в корковом и мозговом веществах тимуса. При этом бычки третьей группы, содержащиеся в условиях адаптивной технологии с сочетанным назначением изучаемых биогенных соединений, заметно превышали контрольных сверстников по данному иммунокомпетентному фактору ($P < 0,05$). Количество телец Гассала у 30-, 120- и 540-дневных подопытных животных увеличивалось по мере их взросления (0...1 против 3...6 шт., $P > 0,05$).

Причем в обеих сериях опытов у бычков контрольной группы оно было больше, чем таковое у сверстников второй и третьей групп. По нашему мнению, этот факт свидетельствует о более интенсивных дегенеративных процессах, происходящих в мозговом веществе вилочковой железы у контрольных животных. Таким образом, уменьшение всех исследуемых морфометрических параметров тимуса, кроме ширины мозгового вещества и телец

Гассалья в нем, подтверждает известную в морфофизиологии закономерность о возрастной инволюции этого органа. Причем она протекала медленнее у бычков опытных групп, чем в контроле, обусловленная применением испытуемых иммунокорректоров. Существует тесная связь между структурно-функциональным состоянием тимуса и секреторной активностью надпочечников. Так, введение глюкокортикоидов – кортизона, кортикостерона и дигидрокортикостерона, секретруемых корковым веществом надпочечников, вызывает инволюцию всей лимфоидной системы и, в первую очередь, кортикальных фолликулов тимуса [6]. Кроме того, как отмечают Р. Шмидт, в острых стрессовых ситуациях в первую очередь активизируется гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система. При этом уровень кортизола в крови, вырабатываемого в основном клетками пучковой зоны, быстро повышается. Однако при повторном или длительном воздействии одного и того же стресс-фактора ответная реакция этой системы постепенно затухает (привыкание).

Исследованиями Е.А. Корневой, Э.К. Шхинек [2] установлено, что в условиях умеренного стресса глюкокортикоиды оказывают стимулирующее действие на иммунитет, которое имеет выраженный адаптивный характер.

Нами отмечено, что масса надпочечников у подопытных бычков закономерно нарастала по мере их взросления (в течение первой серии наблюдений от $5,8 \pm 0,15$ – $6,4 \pm 0,15$ до $9,3 \pm 0,32$ - $11,2 \pm 0,35$ г; второй серии от $5,6 \pm 0,12$ - $6,0 \pm 0,20$ до $8,9 \pm 0,18$ - $10,4 \pm 0,16$ г). При этом животные третьей группы, выращенные при пониженных и повышенных температурах воздуха с дальнейшим дорациванием и откормом по интенсивной технологии в условиях комбинированного назначения «Селенопирана» и «Полистима», достоверно превосходили по данному морфометрическому показателю интактных сверстников. Если ширина коркового вещества и всех его структурных зон у быч-

ков второй и третьей групп на протяжении обеих серий опытов была несколько больше, то ширина мозгового вещества надпочечников, наоборот, меньше, чем таковая в контроле ($P > 0,05$). Выявленная закономерность позволяет констатировать факт о том, что организм опытных животных проявлял более выраженную стресс-устойчивость к разным режимам адаптивной технологии, обусловленную назначением антиоксиданта «Селенопиран» и иммуномодулятора «Полистим», особенно при комбинированном их применении.

Нами отмечено, что у бычков всех групп к 120-дневному возрасту в корковом веществе надпочечников более развита сетчатая зона, гормоны которой влияют на синтез белка, процессы роста и развития организма, а к 540-дневному - пучковая зона, гормоны которой регулируют обменные процессы. Особенности структурно-функциональной организации семенников у подопытных бычков в целом соответствовали характеру изменений микроструктуры вилочковой железы и надпочечников. Весовые показатели гонад и параметры морфометрии их структур у животных сравниваемых групп в обеих сериях опытов нарастали в возрастном аспекте, которые у бычков третьей группы во все сроки исследований были заметно выше по сравнению с таковыми у их контрольных сверстников. Наличие тесной связи между возрастом бычков, массой гонад, высотой их сперматогенного эпителия, диаметром семенных канальцев и их просвета отмечено в исследованиях Яковлева Г.А., Шуканова Р.А. [7].

Таким образом, нами экспериментально доказано, что выращивание бычков при пониженных температурах среды с дальнейшим содержанием по интенсивной технологии в условиях применения испытуемых биогенных соединений («Селенопиран» и «Полистим») вызвало заметные изменения морфофизиологических параметров тимуса, надпочечников и семенников, которые сопровождалось выраженным антистрессовым и иммуномодули-

рующим эффектами, по сравнению с назначением лишь одного «Селенопирана». На основании проведенных исследований были сделаны следующие выводы:

1. Выявлено, что ширина корковой, мозговой зон тимуса и коркового вещества надпочечников у этих бычков к концу исследований была больше на 6,5 – 22,7 % ($P < 0,05$), ширина же мозгового вещества – меньше на 3,3 - 4,2 % ($P > 0,05$), чем таковая в контроле, что характеризует состояние более выраженной иммунно-физиологической активности и одновременно большей степени стресс-устойчивости организма.

2. В конце заключительного откорма у животных опытной группы превышение массы семенников, диаметра семенных канальцев и их просвета, высоты сперматогенного эпителия в сравнении с таковыми контрольных сверстников составило 8,0 – 12,1 % ($P < 0,001$), свидетельствующее о более выраженном андрологическом эффекте организма, обусловленном сочетанным использованием «Селенопирана» и «Полистима».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алтынова, Н.В. Анализ особенностей респираторной системы студенток младших курсов в условиях селенодефицита / Н.В. Алтынова // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Результаты научных исследований». – Уфа: АЭТЕРНА, 2015. – С. 29.

2. Корнева, Е.А. Гормоны и иммунная система / Е.А. Корнева, Э.К. Шхинек. – Л.: Наука, 1988. – 251 с.

3. Никулина, А.В. Научное обоснование назначения молодняку продуктивных животных биоактивных добавок в условиях селенодефицитного региона / А.В. Никулина, Н.В. Середина // Вестник Оренбургского государственного университета.

– Оренбург: ОГУ, 2016. – №10 (198) – С. 69.

4. Третьяк, Л.Н. Специфика влияния селена на организм человека и животных (применительно к проблеме создания селеносодержащих продуктов питания) / Л.Н. Третьяк, Е.М. Герасимова // Вестник Оренбургского государственного университета. – Оренбург: ОГУ, 2007. – №12 – С. 136.

5. Фурдуй, Ф.И. Становление иммунного статуса в раннем постнатальном онтогенезе у телят / Ф.И. Фурдуй // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – С.-Пб, 2004. – Т. 90. – № 8. – С. 502.

6. Хаитов, Р.М. Иммунология: учебник / Р.М. Хаитов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 496 с.

7. Яковлев, Г.А. Структурно-функциональная реакция эндокринных желез у бычков на воздействие новых биопрепаратов / Г.А. Яковлев, Р.А. Шуканов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2012. С. 226-230.

8. Arbur, J.R. Roles of selenium in type I iodothyronine 5 -deiodinase and in thyroid hormone and iodine metabolism / J.R. Arbur, G.J. Beckett // Selenium in biology and human health / Ed. R.F. Burk. N.Y.: Springer-Verlag, 1994. – p. 93.

9. Kovacs, F. Die Rolle der Tierhygiene in der Verhütung Poliktorialer Krankheiten / F.Kovacs // Berl.u. Münch. Tierärzte.Wschr. – 1978. – Bd. 91. - №4. – p. 64.

10. Reiter, R., Wendel, A. Selenium and drug metabolism. I. Multiple modulations of mouse liver enzymes / R. Reiter, A. Wendel // Biochem. Pharmacol. – 1983. – Vol. 32. – p. 3063.

ОСОБЕННОСТИ МОРФОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ У БЫЧКОВ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ НАЗНАЧЕНИЯ ИММУНОКОРРЕКТОРОВ

Середина Н.В., Алтынова Н.В.

Резюме

Учитывая высокую стрессогенность современных технологий содержания продуктивных животных, с одной стороны, и кризисность агроэкосистем, в которых ведется

производство животноводческой продукции, с другой, становится обоснованной необходимостью включения иммунокорректоров в качестве обязательного элемента технологического процесса. Существенная роль в реализации адаптивных реакций организма на различные стрессовые воздействия принадлежит эндокринным железам. Так, продуцируемые ими гормоны регулируют обменные процессы, водно-солевой баланс в организме. Являясь компонентами нейрогуморальной системы в составе гипоталамо-гипофизарного и симпатoadреналового комплексов, они теснейшим образом связаны с адаптивными морфологическими эффектами.

Научно обосновано, что комбинированное применение бычкам антиоксиданта «Селенопиран» и иммуномодулятора «Полигим» значительно повышает морфометрические показатели тимуса, надпочечников и гонад.

MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE ENDOCRINE GLANDS IN CALVES GROWN IN TERMS OF THE APPOINTMENT OF IMMUNOMODULATORS

Sereda N. V., Altynova N. V.
Summary

Given the high stress of modern technologies of keeping productive animals, on the one hand, and the crisis of agroecosystems in which livestock production is conducted, on the other hand, it becomes reasonable to include immunocorrectors as a mandatory element of the process. An essential role in the implementation of adaptive reactions of the body to various stress effects belongs to the endocrine glands. Thus, the hormones produced by them regulate metabolic processes, water-salt balance in the body. As components of the neurohumoral system in the hypothalamic-pituitary and sympathoadrenal complexes, they are closely associated with adaptive morphophysiological effects.

It is scientifically proved that the combined use of the antioxidant "Selenopiran" and immunomodulator "Polystim" significantly increases the morphometric parameters of the thymus, adrenal glands and gonads.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-180-186

УДК: 636.087.74.034: 636.2

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ЭНЕРГО-ПРОТЕИНОВОГО КОРМА НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ И УСВОЯЕМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ОРГАНИЗМОМ ДОЙНЫХ КОРОВ

Софронов В.Г. – д.в.н., профессор, **Сабиров С.Р.** – аспирант, **Данилова Н.И.** – д.б.н., доцент, **Софронов П.В.** – к.б.н., доцент, ***Шакиров Ш.К.** – д.с/х.н., профессор

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
*ФГБНУ «Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Ключевые слова: Экструдирование, дойные коровы, физиологические (балансовые) опыты, химический анализ.

Keywords: Ekstirudirovaniy, milk cows, physiological (balance) experience, chemical analysis.

Основной проблемой в молочном скотоводстве является увеличение молочной продуктивности коров. Решение этой

задачи невозможно без полноценного кормления, разработки способов и приемов подготовки кормов к скармливанию.

В настоящее время в целях повышения продуктивности животных в состав рационов включают различные кормовые добавки, например, соли микроэлементов [10], витамины [1] и другие. Используют различные приемы подготовки кормов к скармливанию, такие как плющение, текстурирование, осоложивание, дрожжевание, микронизация и т.д., [3; 4; 8]. Одним из наиболее эффективных способов тепловой обработки зерновых, зернобобовых и масличных культур и их смесей является экструдирование. Его сущность заключается в том, что зерно, молотое или цельное, подвергается кратковременному (5-7 сек), но очень интенсивному механическому и баротермическому воздействию за счет высокой температуры (120-180 °С), давления (25-50 атм.) и сдвигов усилий в винтовых рабочих органах экструдера, в результате чего меняются структурный состав и механические свойства исходного сырья. По данным некоторых авторов, экструзия - наиболее распространенный технологический процесс по выработке текстурированных растительных белков. Получаемые продукты не обладают строгой волокнистой структурой, как филированные продукты, а характеризуется губчатой, другими словами, сетчатопластинчатой структурой. Экструзия включает комбинированное воздействие давления, температуры и интенсивной механической обработки с гидратацией крахмального и белкового сырья. Поэтому белок, получаемый способом экструзии злаково-бобовых смесей, содержит большой набор незаменимых аминокислот и практически близок к белку полножирной сои [5].

Экструдированный корм сохраняет все витамины и физиологические активные вещества, а бактерии и плесневые грибки уничтожаются. Крахмал частично переходит в сахарозу. Токсичные вещества разлагаются на неактивные и перестают быть опасными. За счет резкого падения давления при выходе разогретой зерновой массы происходит увеличение объема

продукта, что резко повышает его усвояемость.[7].

Благодаря деформациям, которым подвергается материал в экструдере, кроме основных процессов, происходит дополнительное смешивание и измельчение.

Кроме того, в процессе экструдирования продукт может терять влажность до 50% от первоначальной, это позволяет рассматривать возможность включения в состав комбикорма компонентов с повышенным содержанием влаги [9].

Целью исследования являлась оценка влияния экструдированного энергопротеинового корма на переваримость и усвояемость питательных веществ организмом дойных коров.

Материал и методы исследования. Производственный опыт по изучению влияния экструдированного энергопротеинового корма на молочную продуктивность коров проводился в условиях ООО СХП «Татарстан» Балтасинского района Республики Татарстан с использованием голштинской породы дойных коров. Исследование по скармливанию экструдированного корма были выполнены на 80 дойных коровах. Животные были разделены на четыре группы, по 20 голов в каждой, на стадии третьей – четвертой лактации. Опытные и контрольные группы были сформированы по принципу аналогов по следующей схеме:

- первая группа служила контролем - основной рацион (ОР), с учетом общепринятых норм [6];

- вторая группа - ОР, с добавлением 1,5 кг корма, состоящего из равных частей зерна кукурузы, ржи, рапса, гороха;

- третья группа - ОР, с добавлением 1,5 кг экструдированного корма, состоящего из равных частей зерна кукурузы, ржи, рапса, гороха;

- четвертая группа - ОР, с добавлением 1,5 кг экструдированного корма, состоящего из равных частей зерна кукурузы, ржи, рапса, гороха, а также включением мочевины.

Таблица 1 - Среднесуточные рационы кормления дойных коров

Состав и питательность	Ед. из.	Группы			
		I(контроль)	II	III	IV
Сено люцерновое	кг	1,00	1,00	1,00	1,00
Силос кукурузный	кг	18,00	18,00	18,00	18,00
Сенаж люцерновый	кг	15,00	15,00	15,00	15,00
Свекла кормовая	кг	6,00	6,00	6,00	6,00
Комбикорм КК 60-2	кг	7,00	7,00	7,00	7,00
УЖК	кг	3,00	3,00	3,00	3,00
ЭПК	кг	-	1,50	1,50	1,50
Соль поваренная	кг	0,10	0,10	0,10	0,10
Премикс П60-3	кг	0,15	0,15	0,15	0,15
В рационе содержится:					
Обменная энергия КРС	МДж	228,0	248,0	248,0	248,0
Сухое вещество	кг	20,54	21,97	21,97	21,97
Сырой протеин	г	3027	3268	3268	3481
Переваримый протеин	г	1801	1981	1997	2144
Сырой жир	г	723	800	800	800
Сырая клетчатка	г	4018	4130	4056	4059
кдк	г	5149	5189	5189	5189
ндк	г	8339	8495	8495	8495
Крахмал	г	3758	4767	4747	4747
Сахар	г	2552	2655	3368	3368
Кальций	г	145	148	148	148
Фосфор	г	78	82	82	82
Магний	г	60	61	61	61
Сера	г	36	37	37	37
Калий	г	247	252	252	252
Натрия хлорид	г	180	180	180	180
Каротин	мг	530	530	530	530
Витамин А	тыс.МЕ	88	88	88	88
Витамин Д	тыс.МЕ	24	24	24	24
Витамин Е	мг	2540	2540	2540	2540
Железо	мг	3171	3194	3194	3194
Медь	мг	150	157	157	157
Цинк	мг	643	652	652	652
Марганец	мг	861	876	876	876
Кобальт	мг	7	7	7	7
Иод	мг	14	14	14	14
Селен	мг	2	2	2	2

В течение всего периода исследования, продолжавшегося 4 месяца, содержание коров соответствовало зоогигиеническим требованиям, а кормление – общепринятым нормам [6].

Рационы подопытных животных представлены в таблице 1.

Анализ качественных показателей рационов показывает, что содержание энергии в 1 кг сухого вещества составило в первой группе 11,1 МДж и сырого протеина- 14,7%, а во второй, третьей и четвертой опытных группах обеспеченности энергией - 11,2 МДж, а протеином 14,9;

14,9 и 15,8 % соответственно. Животные размещались в типовом коровнике на 200 мест, с привязным способом содержания. Для оценки влияния исследуемого корма на переваримость и использование питательных веществ организмом подопытных животных эксперимент проводили в два периода – подготовительный и учетный. Подготовительный период длился в течение 10 суток, учетный - 7 суток. При исследовании изучаемого корма и выделений определяли сухое вещество согласно ГОСТ 24143-91, сырой протеин

по Кьельдалю, сырую клетчатку – ГОСТ13496-91, сырой жир – ГОСТ 13496.3-92, обменной энергии - расчетным методом на основе содержания сырых питательных веществ корма [2].

Результаты исследований. Для того, чтобы установить влияние различных видов кормовых смесей на переваримость и усвояемость питательных веществ рациона организмом дойных коров, был проведен физиологический (балансовый) опыт, результаты которых представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Группа	Показатели				
	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
первая	67,6±3,54	63,3±3,2	50,3±3,87	57,00±2,75	65,00±3,27
вторая	67,8±3,49	63,4±3,57	50,4±3,92	57,20±2,81	65,10±3,34
третья	69,7±3,12	69,9±3,28	54,8±4,27	56,30±2,79	73,10±3,71*
четвертая	70,4±3,72	70,1±3,4*	55,5±4,35	58,80±2,93	76,00±3,81*

* - $P \leq 0,05$

Результаты опытов, представленных в таблице, свидетельствуют о том, что переваримость питательных веществ была довольно высокой у всех подопытных животных, что свидетельствует о сбалансированности рациона по основным питательным веществам. Однако, наиболее высокие показатели были у опытных животных четвертой группы, в состав рациона которым включали 1,5 кг экструдированного корма, состоящего из равных частей зерна кукурузы, ржи, рапса, гороха, с включением мочевины, так коэффициент переваримости БЭВ был выше по сравнению с контролем на 11,0%, сырого жира – 5,2% и сырого протеина 6,8%. Менее значительными были результаты у опытных животных третьей группы, в состав рациона которым включали 1,5 кг экструдированного корма, состоящего из равных частей зерна кукурузы, ржи, рапса, гороха, так коэффициент переваримости БЭВ был выше по сравнению с контролем на 8,1%, сырого жира – 4,5% и сырого протеина 6,6%. Таким образом, включение в состав рациона экструдированной кормовой ком-

позиции в сочетании с карбамидом улучшает переваримость питательных веществ у коров. Во время проведения физиологического опыта наряду с определением переваримости питательных веществ изучалась степень использования животными азотистых и отдельных минеральных веществ рациона (табл.3). Результаты, представленные в таблице, свидетельствуют о положительном использовании организмом подопытных животных питательных веществ рациона. Наиболее высокие показатели были у опытных животных четвертой группы, так усвояемость азота по отношению к принятому была достоверно выше по сравнению с контролем на 11,49%, а переваренному – 16,98%, у опытных животных третьей группы эти данные составили – 9,44 и 14,03% соответственно.

В связи с тем, что удои коров в опытных группах были выше, по сравнению с контролем, то и выделение азота с молоком у них увеличилось, в четвертой группе - на 9,3% и третьей - 8,1% соответственно.

Таблица 3 – Использование питательных веществ организмом подопытных животных, г

Группа	Принято с кормом	Выделено с				Переварено	Использовано балансу	Использовано в %	
		калом	мочой	молоком	всего			принятому	переваренному
азот									
1	512,45	196,02±9,75	153,90±7,65	134,40±7,48	484,32±23,87	316,43±16,92	28,13±1,26	5,48±0,23	8,88±0,45
2	583,84	207,06±10,27	183,30±9,18	140,40±6,95	530,76±26,74	376,78±18,25	53,08±2,57	9,09±0,42	14,09±0,71
3	602,37	210,41±9,85	156,75±7,84	145,30±7,68	512,46±26,15	391,96±18,94	89,81±4,52**	14,92±0,75**	22,91±1,09**
4	621,60	213,31±10,64	155,80±7,85	146,90±7,29	516,01±25,63	408,29±20,35	105,59±5,48**	16,97±0,85**	25,86±1,29**
кальций									
1	145	63,47±3,15	22,02±1,08	28,97±1,47	114,46±5,86	81,53±4,09	30,54±1,85	21,06±1,06	37,46±1,63
2	148	57,58±2,81	23,07±1,18	29,41±1,45	110,06±5,87	90,42±4,58	37,94±1,94	25,64±1,23	41,96±2,87
3	148	52,24±2,61	20,63±1,05	32,64±1,62	105,51±5,29	95,76±4,71*	42,49±2,05**	28,71±1,39**	44,37±2,19*
4	148	47,56±2,38	20,81±1,09	34,42±1,75	102,79±5,13	100,44±4,97*	45,21±2,34**	30,54±1,52**	45,01±2,25*
фосфор									
1	78	31,91±1,54	6,34±0,32	21,59±1,06	59,84±2,43	46,09±2,31	18,16±0,94	23,28±1,15	39,40±1,87
2	82	29,75±1,48	7,83±0,39	22,85±1,16	60,43±2,98	52,25±2,64	21,57±1,12	26,31±1,32	41,28±2,13
3	82	29,02±1,47	4,59±0,28	24,48±1,29	58,09±2,87	52,98±2,64*	23,91±1,18**	29,16±1,48**	45,12±2,31
4	82	27,63±1,34	3,39±0,19	25,56±1,28	56,58±2,89	54,37±2,74*	25,42±1,27**	31,00±1,58**	46,75±2,34*

* - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$;

Таким образом, введение в состав рациона экструдированной кормовой композиции с добавлением мочевины способствовало улучшению усвояемости азота организмом опытных коров четвертой группы. Наиболее высокие показатели по усвояемости кальция и фосфора были у опытных животных четвертой группы. Так, усвояемость кальция по отношению к принятому была достоверно выше по сравнению с контролем на 9,48%, а к переваренному – 7,55%, у опытных животных третьей группы эти данные составили – 7,65 и 6,91% соответственно. Аналогичные результаты были получены по использованию фосфора опытными коровами четвертой

группы. Усвояемость этого элемента по отношению к принятому была достоверно выше по сравнению с контролем на 7,72%, а к переваренному – 7,35%, у опытных животных третьей группы эти данные составили – 5,88 и 5,72% соответственно. Современные способы обработки кормов призваны обеспечить высокую переваримость и усвояемость питательных веществ в организме животных.

В проведенных исследованиях было установлено положительное влияние такого метода как экструзия, который был использован в кормлении животных третьей группы (экструдированный корм, состоящий из равных частей зерна кукурузы, ржи, рапса, гороха). Так,

переваримость сырого протеина улучшилась по сравнению со второй группой, которым задавали аналогичный корм, не подвергнутый экструдированию, на 6,5%, БЭВ – 8,0%, усвояемость азота по отношению к принятому – 5,83%, а переваренному – 8,82%, кальция - 3,07 и 2,41%, фосфора - 2,85 и 3,84% соответственно. Причем положительное действие экструзии было проявлено при добавлении мочевины (четвертая группа).

Так, переваримость сырого протеина улучшилась по сравнению со второй группой, которым задавали аналогичный корм, не подвергнутый экструдированию, на 6,7%, БЭВ – 10,9%, усвояемость азота по отношению к принятому – 7,88%, а переваренному – 11,77%, кальция - 4,90 и 3,05%, фосфора - 4,69 и 5,47% соответственно.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Джавадов, А. Аскорбиновая кислота в рационах свиноматок / А. Джавадов, В. Мещерякова // Животноводство России. – 2007. - №6. – С. 33-34.

2. Кирилов, М.П. Методика расчета обменной энергии в кормах на основе содержания сырых питательных веществ (для крупного рогатого скота, овец и свиней) / М.П. Кирилов, Е.А. Махаев, Н.Г. Первов, В.В. Пузанова, А.С. Аникин // Всероссийский научно – исследовательский институт животноводства. - Дубровицы, 2008. – 30 с.

3. Ленкова, Т.Н. Обрушенное просо в комбикормах для цыплят-бройлеров / Т. Ленкова, Е.В. Елизарова // Птицеводство 2004: материалы 3-й междунар. конф.

Международная промышленная академия, 9-11 февраля 2004. – М.: Пищепромиздат, 2004. – С. 110.

4. Лухт, Х-В. Горох в кормлении животных / Х-В. Лухт // Животноводство России. – 2004. - №9. С. 33.

5. Мишанин, А.Л. Повышение эффективности приготовления экструдированного корма с обоснованием параметров матрицы пресс-экструдера / А.Л. Мишанин [Электронный ресурс] / Режим доступа: [http://www.dissercat.com/content/povyshenie-effektivnosti-prigotovleniya-ekstrudirovannogo-korma-s-obosnovaniem-parametrov-ma#ixzz3yTJdpuHO](http://www.dissercat.com/content/povyshenie-effektivnosti-prigotovleniya-ekstrudirovannogo-korma-s-obosnovaniem-parametrov-matritsy-press-ekstrudera).

6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие- 3-е издание переработанное и дополненное / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова.- Москва, 2003. – С.453 – 456.

7. Саламахин, С.П. Молочная продуктивность коров при скармливании комбикормов - концентратов с экструдированным зерном пшеницы и ячменя / С.П. Саламахин [Электронный ресурс].

8. Фицев, А. Защита протеина в смеси гороха и ячменя / А. Фицев, В. Косолапов, Х. Ишмуратов // Животноводство России. – 2004. – №8. – С. 33.

9. Чайкин, И.Б. Разработка и научное обоснование способа производства экструдированных комбикормов с начинкой / И.Б. Чайкин [Электронный ресурс]. Шацких, Е. Органическая форма йода в рационах для бройлеров / Е. Шацких // Птицеводство – 2007. - №8. – С. 22-23.

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ЭНЕРГО-ПРОТЕИНОВОГО КОРМА НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ И УСВОЯЕМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ОРГАНИЗМОМ ДОЙНЫХ КОРОВ

Софронов В.Г., Сабиров С.Р., Данилова Н.И., Софронов П.В., Шакиров Ш.К.

Резюме

Введение в рацион коров экструдированного зернового корма, состоящего из равных частей зерна ржи, гороха, рапса, кукурузы способствует улучшению переваримости и усвояемости питательных веществ корма, действие которого улучшается при добавлении в него карбамида.

Результаты, свидетельствуют о положительном использовании организмом подопытных животных питательных веществ рациона.

INFLUENCE OF EXTRUDED ENERGO-PROTEINOVOGO OF THE FORAGE ON DIGESTIBILITY AND COMPREHENSIBILITY OF NUTRIENTS ORGANISM OF MILK COWS

Sofronov V.G., Sabirov S. R., Danilova N.I., Sofronov P.V., Shakirov Sh.K.
Summary

Introduction to a diet of cows of the extruded grain forage consisting of equal parts of grain of corn, rye, colza of peas promotes improvement of digestibility and comprehensibility of nutrients of a forage which action improves at addition of a carbamide in it.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-186-190

УДК 619:616.995.1(470.41)

ГЕЛЬМИНТОЗЫ ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ СОВЕТСКОГО РАЙОНА Г. КАЗАНИ

Тимербаева Р.Р.- к.в.н. доцент, **Бектемирова М.Р.**- аспирант,
Латыпов Д.Г.- д.в.н., профессор

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

Ключевые слова: гельминтозы, плотоядные, эпизоотическая ситуация, сезонная и возрастная динамика, антгельминтики

Key words: helminthoses, carnivorous, epizootic situation, seasonal and age dynamics, antgelmintiks

Гельминтозы собак имеют широкое распространение и занимают значительное место среди других заболеваний, создавая напряженную эпизоотическую и эпидемиологическую ситуацию в городах и селах. В настоящее время стало популярным разведение собак и кошек элитных пород, владельцы которых объединяются в клубы. Эти животные регулярно участвуют в выставках, перемещаются по стране и за рубеж, поэтому их хозяева вынуждены проводить комплекс профилактических мероприятий, включающий дегельминтизацию. Однако в городах всегда присутствуют животные, которые являются постоянным источником инвазии. К этой группе относятся бродячие собаки, которые обитают около станций метро, у проходных сырьевых предприятий, овощебаз, рынков, автостоянок. Их роль в

контаминации внешней среды, достаточно велика [1]. Одним из распространенных зооантропонозов плотоядных является токсокарозы, возбудители которых паразитируют в тонком отделе кишечника. Личинки токсокар проникая во внутренние органы животных и человека, вызывают висцеральную форму «Larva migrans». Своевременное проведение лечебно-профилактических мероприятий в борьбе с токсокарозами способствуют не только сохранению популяции собак и кошек, но и предотвращает переболевание животных и человека и рассеивание яиц гельминтов в окружающей среде.

Целью наших исследований явилось изучение распространения основных гельминтозов плотоядных в условиях города Казани и изыскание высокоэффективных препаратов при гельминтозах со-

бак. Для выполнения поставленной цели перед нами были поставлены задачи:

1. Изучить эпизоотологическую ситуацию по гельминтозам плотоядных животных в Советском районе города Казани;

2. Изучить сезонную и возрастную динамику токсокароза собак в условиях города Казани;

3. Провести сравнительную оценку эффективности антгельминтиков при токсокарозе плотоядных.

Материал и методы исследований. Работу по изучению эпизоотологии гельминтозов плотоядных, сезонной и возрастной динамики токсокароза собак в условиях города Казани и антгельминтной эффективности препаратов проводили в ветеринарной клинике «АльфаВет» г. Казани, а также на кафедре эпизоотологии, паразитологии и радиобиологии ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ» Объектом исследования служили плотоядные животные разных пород и половозрастных групп, спонтанно-инвазированные гельминтозами. При изучении эпизоотологической ситуации по гельминтозам плотоядных животных применяли показатели экстенсивности (ЭИ) и интенсификации (ИИ). Для изучения сравнительной оценки эффективности антгельминтиков (каниквантел, празидел, мильбемакс) были сформированы 4 группы собак по 7 голов в каждой, спонтанно-инвазированных нематодами *Toxocara canis*, из них три опытные и одна контрольная. Учет эффективности препаратов проводили на 15 день после дегельминтизации, путем копрокопического исследования животных, методом Фюллеборна. Для оценки эффективности препаратов использовали показатели экстенсивности (ЭЭ) и интенсификации (ИЭ).

Обнаруженные яйца гельминтов идентифицировали и подсчитывали с помощью набора Диапар.

Результаты исследований. При обследовании 138 животных в Советском районе города Казани были выявлены следующие гельминтозы плотоядных: токсокарозы, токсаскариозы, дипилидиозы, дирофиляриозы и тениидозы.

От общего числа гельминтозов экстенсивность собак токсокарозом составила 30,4%, токсаскариозом-11,6%, дипилидиозом-7,2%, дирофиляриозом-2,9%, тениидозы-1,5%, с различной интенсивностью инвазии, от 1 до 18 яиц в поле зрения микроскопа. У кошек чаще выявляли дипилидиоз, ЭИ которым равнялась 16,7%, токсаскариоз, (ЭИ-14,5%), токсокароз (ЭИ-15,2%), с ИИ от 1 до 12 яиц в поле зрения микроскопа. Данные проведенных исследований представлены в таблице 1.

С целью изучения возрастной динамики заражения собак токсокарозом, всех животных условно разделили на четыре возрастные группы: щенки до 6 месяцев, от 6 месяцев до 1 года, от 1 года до 3 лет и от 3 лет и старше.

Результаты исследований по инвазированности собак разных возрастных групп свидетельствуют, что в городе Казани наибольший процент заболеваемости токсокарозом наблюдается у щенков до 6 месяцев и составляет 78,6%.

Щенята в возрасте от 6 месяцев до года заражены до 14,3%, далее наблюдается снижение экстенсивности инвазии. У собак в возрасте от 1 года до 3 лет отмечается низкие показатели инвазированности (ЭИ-4,7%) по сравнению с молодняком от 6 месяцев до 1 года.

У взрослых собак 3 лет и старше токсокароз установлен в 2,4% случаях (таблица 2).

Таблица 1 - Экстенсивность и интенсивность плотоядных животных в условиях города Казани

№	Гельминтозы плотоядных	Количество животных	Экстенсивность, %		Интенсивность, экз	
			собаки	кошки	собаки	кошки
1	Токсокариозы	63	30,4	15,2	От 1 до 18 яиц в поле зрения микроскопа	От 1 до 12 яиц в поле зрения микроскопа
2	Токсаскариозы	36	11,6	14,5		
3	Дипилидозы	33	7,2	16,7		
4	Дирофиляриозы	4	2,9	-		
5	Тенидозы	2	1,5	-		

Таблица 2- Показатели возрастной динамики собак, инвазированных токсокарозом в условиях города Казани

№	Возраст	Количество собак	ЭИ, %	ИИ, экз
1	щенки до 6 месяцев	33	78,6	От 1 до 18 яиц в поле зрения микроскопа
2	от 6 месяцев до 1 года	6	14,3	
3	от 1 года до 3 лет	3	4,7	
4	от 3 лет и старше	-	2,4	

Следующим этапом наших исследований явилось изучение сезонной динамики токсокароза собак в условиях г. Казани (таблица 3). Из таблицы видно, что пик инвазии токсокароза в популяции собак отмечается летом, экстенсивность которой составила

43,1%, осенью, показатель экстенсивности составил 39,7%.

Зимой экстенсивность находится на минимальном значении - 12,1%, а весной вновь отмечается подъем инвазии (ЭИ-26,7%).

Таблица 3- Показатели сезонной динамики токсокароза собак в условиях города Казани

№	Время года	ЭИ, %	ИИ, экз.
1	лето	43,1	От 1 до 18 яиц в поле зрения микроскопа
2	осень	39,7	
3	зима	12,1	
4	весна	26,7	

Интенсивность заражения собак токсокарозом в разные сезоны года колебалась в пределах от 1 до 18 экземпляров яиц в поле зрения микроскопа.

В результате проведенных исследований было установлено, что из 7 животных, дегельминтизированных мильбемаксом в дозе 1 таб/на щенка, массой от 1-5 кг, при однократной даче препарата освободились от гельминтов все животные, то есть ЭЭ и ИЭ антгельминтика равнялась 100%. При обследовании животных 2-ой подопытной группы, которых однократно,

дегельминтизировали каниквантелом плюс, в дозе 1 таб/на 10 кг массы животного, яйца нематод выявлены только у одного животного, ЭЭ препарата составляла 85,7%, при ИЭ – 87,1%.

В группе, где животным задавали празидид однократно, в дозе 1 мл суспензии на 2 кг массы животного, от гельминтов освободились 5 собак, то есть ЭЭ препарата составила 71,4% , при ИЭ - 83,9%. Животные, четвертой группы не подвергались дегельминтизации и служили контролем (таблица 4)

Таблица 4- Сравнительная оценка эффективности антгельминтных препаратов при токсокарозе плотоядных

№	Наименование антгельминтиков	Количество животных	ЭЭ,%	ИИ,%
1	мильбемакс	7	100	100
2	каниквантел	7	85,7	87,1
3	празицид	7	71,4	83,9
4	контрольная	7	-	-

Заключение. Таким образом, проведенные исследования на гельминтозы собак свидетельствуют, что наиболее распространенным заболеванием являются токсокарозы плотоядных. При изучении возрастной динамики токсокароза установили, что щенки в возрасте до 6 месяцев заражены на 78,6%, от 6 месяцев до года – 14,3%, от 1 года до 3 лет – 4,7%, у взрослых собак от 3 лет и старше токсокароз установлен в 2,4% случаях. При изучении сезонной динамики выявлено, что в условиях города Казани собаки заражены токсокарозом интенсивнее летом и осенью, чем зимой и весной. Наиболее высокой антгельминтной эффективностью обладает мильбемакс, экстенсивность и интенсификация, которого составила 100%.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Архипов, А.И., Гельминтозы собак и кошек в крупных мегаполисах Рос-

сии / А.И. Архипов, Д.А. Авданина, С.В. Лихотина // Ветеринария . -2006. - № 3 - С. 33-38.

2. Беспалова, Н.С. Эпизоотология ряда гельминтозов собак в условиях города / Н.С. Беспалова // Ветеринария 2003. - № 1. - С. 31 - 32.

3.Захаров, П.В. Гельминты и простейшие мелких домашних животных в г. Москве / П.В.Захаров, В.В. Горохов, У.Г. Тайчинов // Труды ВИГИС.- 2001-Т.37.- С.74-78.

4. Зубарева, И.М. Основные гельминтозы домашних плотоядных в крупных городах / И.М. Зубарева // Автореф. дис. канд. вет. наук. - Новосибирск, 2001. - 160с.

6. Фадеева, О.В. Токсокароз домашних плотоядных г. Тюмени / О.В. Фадеева // Автореф. дис. канд. вет. наук. - Тюмень, 2007. - 27 с.

ГЕЛЬМИНТОЗЫ ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ СОВЕТСКОГО РАЙОНА Г. КАЗАНИ

Тимербаева Р.Р., Бектемирова М.Р., Латыпов Д.Г.

Резюме

Токсокарозы плотоядных широко распространены. Щенки в возрасте до 6 месяцев заражены на 78,6%, от 6 месяцев до года – 14,3%, от 1 года до 3 лет – 4,7%, и у собак от 3 лет и старше токсокароз установлен в 2,4% случаях. Мильбемакс обладает высокой антгельминтной эффективностью при токсокарозе плотоядных.

HELMINTHOSES OF CARNIVORES OF SOVIET G.'S REGION OF KAZAN

Timerbayeva R.R., Bektemirova M. R., Latypov D.G.

Summary

Toksokaroza of carnivorous are widespread. Puppies aged up to 6 months are infected for 78,6%, from 6 months to one year – 14,3%, from 1 year to 3 years – 4,7%, and at dogs of 3 years are also more senior токсокароз is established in 2,4% cases. Dogs are infected more intensively in the summer and in the fall, than in the winter and in the spring. Milbemax has high antgelmintny efficiency at a toksokaroza of carnivorous.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-190-195

616.616.995.4

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ДЕЗАКАРИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ В БОРЬБЕ С ПСОРОПТОЗОМ ОВЕЦ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Устаров Р.Д. - науч. сотр.

ФГБНУ «Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт»

Ключевые слова: псороптоз, клещ *Psoroptes ovis*, Циперил, Ратокс, Диазинон-С, сравнительные испытания, деакаризация помещений, эффективность.

Key words: common scab mite *Psoroptes ovis*, Ciperil, Ratoks, Diazinon-S, comparative tests, desecuritize areas of efficiency.

Паразитарные болезни имеют повсеместное распространение, ими болеют все виды домашних и промысловых животных. Чаще возбудители паразитарных болезней находятся в ассоциативной форме и сложных взаимоотношениях с организмом хозяина. Особую опасность представляет поражение овец эктопаразитами – чесоточными клещами, которые причиняют овцеводству огромный экономический ущерб, складывающийся не только из падежа животных, но и снижения мясной и молочной продуктивности, ухудшения качества шкур, шерсти и т.д. [1-

3]. Поэтому одним из важнейших условий подъема овцеводства, обеспечения стойкого благополучия хозяйств по экто- и эндопаразитам, повышения эффективности ветеринарного обслуживания, является полное обеспечение животноводческих хозяйств необходимыми в достаточном ассортименте и количестве препаратами в удобной лекарственной форме, обладающими высокой лечебной и профилактической эффективностью [4]. При появлении в отаре хотя бы одной больной саркоптоидозом овцы все животные подлежат лечебной обработке, что основано на примене-

нии акарицидных препаратов для уничтожения клещей непосредственно на животных. Для терапии саркоптозных заболеваний в ветеринарной практике длительное время применялись препараты, в основе которых были фенол, сера, гексахлоран и др. [5]. Препараты фенола и серы не обеспечивают стойкого выздоровления больных животных, а гексахлоранового ряда кроме высокой токсичности, обладают также кумулятивными свойствами и представляют угрозу как для здоровья животных, так и для человека [6]. Часть самок клеща *Psoroptes ovis* весной, после стрижки впадает в диапаузу-анабиоз, т.е. в такое состояние, при котором сохраняется жизнеспособность (обычно с марта – апреля по октябрь – ноябрь), но отсутствует размножение. Эти самки, главным образом, расселяются на животном и прячутся в складках кожи при неблагоприятных условиях (жара, сухой климат). Они же служат причиной заболевания через некоторое время, когда для развития клещей наступают благоприятные условия (влажность, понижение температуры). Видимо, на клещей *Psoroptes ovis*, находящихся в состоянии диапаузы-анабиоза, препараты из группы ивермектинов, авермектинов не действуют, так как механизм действия связан со специфическими рецепторами в клетках нервной системы, которые приводят к нарушению передачи нервных импульсов, параличу и гибели паразитов. Так же наши наблюдения и исследования показали, что на клещей *Psoroptis ovis*, находящихся в состоянии диапаузы-анабиоза, не действует даже двукратная обработка инъекционными препаратами весной из группы ивермектинов (неоцид, аверсект, ивермек). Осенью, при наступлении благоприятных условий для развития клещей, заболевание у овец протекает с новой силой, в течение 20-25 дней заражается более половины поголовья овец в неблагополучных хозяйствах [7-9]. Важным этапом борьбы с псороптозом овец является дезинсекция животноводческих помещений, в частности их де-

закаризация. Опыт работы прошлых этапов НИР показал, что при соблюдении систематических лечебно-профилактических мер, сочетанной обработке современными акарицидными препаратами, опытное поголовье было полностью оздоровлено. Одним из первейших факторов скорой реинвазии является отсутствие в хозяйствах дезинсекционно - деакарициционных мероприятий. Также происходит заражение молодняка при переводе их в базы, где ранее содержались больные животные и не были проведены надлежащие деакарициционные меры [10].

В связи с вышеизложенным, использование современных и наиболее эффективных деакарицидных препаратов против псороптоза овец, имеют научное и практическое значение.

Материал и методы исследований. Работу проводили в лаборатории паразитологии Прикаспийского ЗНИВИ и в хозяйствах районов. При выполнении исследований были учтены: состояние мер борьбы с эктопаразитами животных в хозяйствах, обеспеченность их акарицидными препаратами, содержание животных (стационарно-пастбищное) Лабораторные испытания препаратов на клещах были проведены в соответствии с “Методическими указаниями по первичному отбору новых акарицидов и сравнительному изучению их активности против саркоптоидных клещей” (1982).

Акарицидная эффективность препаратов в лабораторных условиях была изучена на накожных клещах вида *Psoroptes ovis*, полученных с пораженных овец. В центральную часть хлопчатобумажных салфеток или ткани черного цвета размером 10*10см, были помещены 2-3 свежих соскоба с кожи пораженных овец. Салфетка была перемещена в чашку Петри, так чтобы жидкость целиком впиталась в ткань. Испытуемую жидкость наносили каплями в объеме 1-2мл. Опыт проводили при прогреве чашек в термостате до 25-30 градусов по Цельсию, с экспозицией 12, 24, 48 часов, после которых определяли состояние клещей. Для испы-

таний дезакарицидного действия препаратов, были подобраны четыре животноводческих помещения, где содержались овцы, численностью от 20 до 30 голов с подтвержденным диагнозом псороптоз. Перед обработкой, согласно "Инструкции по проведению ветеринарной дезинфекции, дезинсекции и дератизации" (утв. Минсельхозом СССР 08.12.1968), поголовье овец было выведено из помещения, далее произведена механическая очистка помещения. В контрольных точках и естественных условиях (земляной пол, пол с соломой, кормушки) были размещены соскобы кожи с пораженных псороптозом овец, содержащие *Psoroptes ovis*, после чего проведена обработка общепринятым методом опрыскивания внутренней поверхности помещения испытываемыми препаратами согласно их наставлению. Помещение было закрыто, экспозиция составила 6 часов, после чего помещение открыли и проветрили в течение 6 часов. Учет проводили по результатам исследования обработанных соскобов с *Psoroptes*

ovis из контрольных точек. Первое помещение обработали препаратом Циперил, при норме расхода 100-200мл 0,0125%-ной водной эмульсии на квадратный метр. Второе помещение обработали препаратом Ратокс, при норме расхода 80-120мл 0,003%-ной водной эмульсии на квадратный метр. Третье помещение обработали препаратом Диазинон-С, при норме расхода 25-50 мл 2,5%-ной водной эмульсии на квадратный метр. Четвертое помещение (контрольное) обработали водой. Содержавшееся во всех помещениях овцеголовье предварительно было обработано препаратом Мерадок и полностью оздоровлено от *Psoroptes ovis*.

Результаты исследований. Результаты экспериментов показали, что в лабораторных условиях препараты Циперил, Ратокс, Диазинон-С против *Psoroptes ovis*, в дозировках согласно наставлениям производителей, дают акарицидную активность 94,5%, 99,5%, 92,4%, соответственно.

Таблица 1 - Результаты испытания эффективности препаратов при дезакаризации помещений

№ п/п	Наименование препаратов и их концентрация	Метод применения, доза мл/м ²	№ Групп	Кол-во клещей (экз) в контр. точках до обработки	Результаты обследования животных после их обработки					
					Обнаружено живых клещей через X часов					
					1	2	3	4	5	6
1.	Циперил 0,0125%	Опрыск-е 150-200	1	15-20	15	11	4	1	-	-
2.	Ратокс 0,003%	Опрыск-е 80-120	2	15-20	12	4	-	-	-	-
3.	Диазинон-С 2,5%	Опрыск-е 25-50	3	15-20	18	14	10	6	5	2
4.	Контроль, вода	Опрыск-е 250	4	15-20	19	19	19	19	19	19

Результаты испытания эффективности препаратов при дезакаризации помещений приведены в таблице 1. Препарат Ратокс вызвал гибель клещей с 3-го часа обработки, Циперил - с 5-го, после обработки препаратом Диазинон-С живые

экземпляры *Psoroptes ovis* наблюдались в течение 9 часов. Показатели реинвазии поголовья овец, содержащихся в опытных помещениях после их дезакаризации, приведены в таблице 2. После дезакаризации препаратом Циперил

реинвазия у животных наступала с 20-го дня, препаратом Диазинон-С - с 15-го. После деакаризации препаратом Ратокс реинвазии у овец не наблюдалось в течение более 30 дней.

Из полученных экспериментальных данных видно, что препарат Ратокс

является собой наиболее оптимальным из вышеперечисленных препаратов для обработки животноводческих помещений от клещей *Psoroptes ovis*, как по деакарицидной эффективности, так и сроку защиты овцепоголовья от реинвазии.

Таблица 2 - Реинвазия поголовья овец после деакаризации помещений

№ гр уп пы п/п	Наимен-ие препаратов и их кон- центрация	Метод примене- ния,доза мл/м ²	Ко л- во ове ц	Кол-во очагов поражени яна овцах до обработк и (в среднем на 1 гол.)	Результаты обследования животных после их обработки					
					Обнаружено очагов поражения через X дней (в среднем на 1 гол.)					
					5	10	15	20	25	30
1.	Циперил 0,0125%	Опрыск-е 150-200	26	-	-	-	-	1	2	4
2.	Ратокс 0,003%	Опрыск-е 80-120	30	-	-	-	-	-	-	-
3.	Диазинон- С 2,5%	Опрыск-е 25-50	22	-	-	-	2	3	4	4
4.	Контроль, вода	Опрыск-е 250	25	4	4	4	4	4	4	4

Заключение Экспериментальными опытами установлено, что препарат Ратокс в дозировке 0,003%-ной водной эмульсии из расчета 80-120мл/м² обрабатываемой поверхности дает наиболее эффективный деакарициционный результат из участвовавших в опытах. Представляет собой наиболее оптимальный из вышеперечисленных препаратов для обработки животноводческих помещений от *Psoroptes ovis*, как по деакарицидной эффективности, так и по сроку защиты от реинвазии овцепоголовья, что несомненно является ключевым факторам в выборе препарата для борьбы с псороптозом овец в условиях Прикаспийского региона РФ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абуладзе, К.И. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйствен-

ных животных / К.И. Абуладзе, Н.А. Коллайский, С.П. Никольский и др. -М.: Колос, 1982.-С. – 396.

2. Абуладзе, К.И. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных / К.И. Абуладзе, А.А. Гильбенберг, Г.С. Дзасохов // М.: Колос. 1978. -С. 383-387.

3. Алмуханов, С.Г., Ашетова И.Н., Березкина С.В. Клещи *Psoroptes ovis* овца –аверттин / С.Г. Алмуханов, И.Н. Ашетова, С.В. Березкина // Тез.докл. на Всеросс. Научн. Конф. «Взаимоотношения паразита и хозяина»– М, 1998. С.--3.

4. Андричук, Б.В., Стринадкин П.С. Изучение эффективности циодрина для борьбы с псороптозом овец / Б.В. Андричук, П.С. Стринадкин // Новые средства и методы борьбы с насекомыми,

клещами и грызунами на животноводческих комплексах // Труды ВНИИВС.М.: ВНИИВС. 1980.-С. 112-115.

5. Андричук, Б.В. Саркоптоидозы овец и меры борьбы с ними / Б.В. Андричук, Л.Ф. Юрицин // Ветеринария. – 1986. - №4. - С.-49.

6. Андричук, Б.В. Изучение дикрезила как акарицида для борьбы с псороптозом овец / Б.В. Андричук // Тр. ВНИИВС. - 1971. – Т.41. – С.308-312.

7. Андричук, Б.В. Испытание акарицидности дустов в борьбе с псороптозом овец / Б.В. Андричук // Тр. ВНИИВС. - 1971. – Т.39. С.363-368.

8. Андричук, Б.В. Эффективность пиретроидных препаратов при псороптозе овец / Б.В. Андричук // Вопросы ветеринарной токсикологии, энтомологии и дератизации. - 1987. - С. 103-106.

9. Третьяков, А.Д. «Ветеринарные препараты» Справочник. М. "Агропромиздат", 1988.-С.296-299

10. Устаров, Р.Д. Сравнительное изучение акарицидных препаратов при псороптозе овец в условиях равнинной зоны Республики Дагестан / Устаров Р.Д., Абдулмагомедов С.Ш., Магомедов О.А., Бакриева Р.М.// Ветеринария и кормление.- 2017.- №5-С. 41-43.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ДЕЗАКАРИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ В БОРЬБЕ С ПСОРОПТОЗОМ ОВЕЦ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Устаров Р. Д.
Резюме

Целью выполняемой работы было проведение сравнительного испытания современных дезакарицидных препаратов в борьбе с псороптом овец в условиях Республики Дагестан. Работу проводили в лаборатории паразитологии ПЗНИВИ, хозяйствах республики, 4 опытных животноводческих помещениях, где в каждом содержалось от 20 до 30 голов овец разного возраста, породы, пола. В опытах применили инсектоакарицидные препараты Циперил, Ратокс, Диазинон-С. Путем мелкокапельного опрыскивания была проведена дезакаризация помещений против *Psoroptes ovis*. Наиболее яркий дезакарицидный эффект показал препарат Ратокс. Экспериментальными опытами установлено, что водная эмульсия препарата Ратокс 0,003% из расчета 80-120мл/м² обрабатываемой поверхности дает наиболее эффективный дезакарицидный результат. Представляет собой наиболее оптимальный из вышеперечисленных препаратов для обработки животноводческих помещений от клещей *Psoroptes ovis*, как по дезакарицидной эффективности, так и сроку защиты овцеголовья от реинвазии, что несомненно является ключевым фактором в выборе препарата для борьбы с псороптозом овец в условиях Прикаспийского региона РФ.

COMPARATIVE TESTS OF DESECURITIZING MODERN DRUGS IN FIGHTING WITH PSOROPTOSIS OF SHEEP IN THE DAGHESTAN REPUBLIC

Ustarov R. D.
Summary

Abstract: Aim of performed work was to conduct comparative tests of desecuritizing modern drugs in controlling psoroptes of sheep in the Daghestan Republic. The work was carried out in the laboratory of parasitology PZNIVI and farms of the Daghestan Republic and 4 experimental livestock premises, in each contained from 20 to 30 heads of sheep of different age, breed, sex. In the experiments used means drugs Ciperil, Ratoks, Diazinon-S. By atomized spraying was carried out desecuritize of the premises against *Psoroptes ovis*. The most striking desecuritizing

effect showed the drug Ratoks. Pilot experiments established that the drug Ratoks in a dosage of 0.003% of emulsified water consumption 80-120 ml/m² of treated surface gives the most effective desagregazionny result. It is the most effective of these agents for the treatment of livestock buildings from Psoroptes ovis, as in desecuritize efficiency and the period of protection from reinvasion of evaporable. That is, undoubtedly, a key factor in choosing of a drug to fight psoroptosis of sheep in the Caspian region of the Russian Federation.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-195-200

УДК 619:615:636.32/38

УЛЬТРАСТРУКТУРА СПИННОМОЗГОВЫХ УЗЛОВ И СОЛНЕЧНОГО СПЛЕТЕНИЯ ОВЕЦ ПОСЛЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ФАСЦИОЛЕЗНОЙ ИНВАЗИИ

Шакирова Г.Р. – д.б.н., профессор, *Шакирова Д.М. – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина»
*Московский медицинский университет «РЕАВИЗ»

Ключевые слова: ультраструктура, нейрон, сателлит, осевой цилиндр, фасциолез, стимуляция

Key words: ultrastructure, neuron, satellite, axial cylinder, fascioliasis, stimulation

Известно, что в процессе адаптации организма ведущая роль принадлежит нервной системе. Через нервную систему все органы и системы объединяются в гармоническое морфофункциональное целое для взаимодействия и адаптации к внешней среде. В ряде работ получены убедительные данные, что при патологических процессах наиболее интенсивно изменяется афферентное звено. Кроме того, афферентные нервные волокна и окончания при патологических состояниях являются морфологическим субстратом многообразных болевых ощущений [1, 2, 3, 8].

Целью настоящей работы являлось рассмотрение возможности регенерации в нейронглиальных системах в спинномозговых узлах и солнечном сплетении при заражении овец фасциолами и после лечения на имагинальной стадии развития паразита.

Материал и методы исследований. Исследовали спинномозговые узлы поясничного отдела и солнечное сплетение у овец породы советский меринос. Моделирование экспериментального фас-

циолеза с целью изучения интенсивности обменных процессов у овец и на фоне использования биологически активных веществ (премикс “Мамил”) проведено профессором Нурхаметовым Х.Г.

Эксперимент проводили на валухах в возрасте 1,5-2 года с живой массой 40-42 кг. В 1 – 5 группах овец применили для инвазирования по 300 адолескарий *F. hepatica*. Животных 1 и 2 групп дегельминтизировали на 51 сутки (ювенальная стадия паразита) ацемидофеном. Животным 3 и 4 групп на имагинальной стадии развития паразита применили гексихол в дозе 0,2 г/кг на 81 сутки. Овцы 5 группы были контролем заражения. 6 группа – клинически здоровые животные. Овец 4 группы после дегельминтизации гексихолом скармливали комбикормом с комплексом биологически активных веществ (премикс “Мамил”). В первые 10 суток премикс давали в лечебной, а затем до конца опыта, в профилактической дозе. Премикс состоял из комплекса витаминов и микроэлементов с учетом особенностей биогеохимической зоны Республики Башкортостан [4].

Убой и морфологическое исследование органов периферической нервной системы проводили на 142 сутки после экспериментального заражения.

Для ультраструктурного анализа ганглии периферической нервной системы и экстраорганные нервы печени фиксировали в 2,5% - ном глутаральдегиде на фосфатном буфере Миллонига. Кусочки органов промывали в фосфатном буфере и дофиксировали в 1%-ном буферном растворе четырехокси осмия в течение 1 часа, и заливали в эпоксидную смолу аралдит. Ультратонкие срезы получали на ультрамикротоме LKB -3 и изучали под электронным микроскопом JEM - 100S (Япония).

Результаты исследований. При фасциолезе в спинномозговых узлах многие нейроны сморщены, обнаруживаются клетки тени. В миелиновых нервных волокнах обнаруживаются изменения диаметра осевого цилиндра, отдельные нервные волокна фрагментируются и подвергаются распаду. У 10-15 % нейронов узлов происходят некробиотические изменения, в результате этого в их цитоплазме обнаруживаются множество лизосом, остаточных телец и липофусцина.

В сателлитах, образующих капсулы нейронов, образуются многочисленные отростки, которые накладываются друг на друга, глубоко впячиваются в цитоплазму нейрона, а затем часть цитоплазмы нейрона перемещается в сателлит и подвергается лизису. В осевых цилиндрах многие митохондрии увеличены в размере, вакуолизированы. Нейрофиламенты и микротрубочки часто образуют плотную однородную массу. В нервных волокнах наблюдается расслоение миелинового слоя. В отдельных волокнах миелиновый слой полностью распадается на миелиновые тельца. В солнечном сплетении наблюдаются следующие изменения: размеры узла и количество нейронов уменьшаются. В нейронах выделяются перинуклеарная, промежуточная и периферическая зоны цитоплазмы. Наиболее глубокие изменения происходят в периферической части

цитоплазмы, где органеллы отсутствуют, резко снижена электронная плотность. В промежуточной зоне цитоплазмы находятся элементы цитоскелета, митохондрии вакуолизированы, что отражает резкое снижение энергетического обмена в нейронах. В перинуклеарной зоне наблюдается регенерация аппарата синтеза белка. Мантийные капсулы узкие с незначительным количеством лизосом и остаточных телец. В ганглиях солнечного сплетения имеются интактные нейрон-глиальные системы.

В межклеточном пространстве содержатся различной формы, величины электронной плотности фрагменты цитоплазмы, образовавшиеся в результате распада нейронов и их волокон.

При лечении животных гексихолом в хронической стадии заражения в спинномозговых узлах значительно уменьшается количество нейронов.

Компенсаторно – приспособительные изменения проявляются гипертрофией перикарионов крупных и средних нейронов. Объем цитоплазмы мелких нейронов уменьшается. Ультраструктурная организация нейрон – глиальных систем напоминает ганглии больных фасциолезом овец. Во многих нейронах наблюдается накопление остаточных телец и липофусцина. В некоторых клетках они объединяются в компактные образования. Белоксинтезирующий аппарат в большинстве нейронов развит слабо и распределен диффузно по всей цитоплазме. В нейронах встречаются митохондрии двух типов: светлые набухшие и мелкие с хорошо видимыми кристами. Появление подобных митохондрий происходит вследствие их регенерации. Отдельные нейроны вакуолизируются и в цитоплазме встречаются вакуоли размером от 1 до 3,5 мкм. На периферии цитоплазмы располагаются расширенные цистерны эндоплазматического ретикулума, на которых имеются в небольшом количестве рибосомы. Между ее цистернами располагаются набухшие митохондрии с резко укороченными кристами. В большинстве сателлитов мантийной капсулы преобла-

дают деструктивные процессы. Цитоплазма заполняется вакуолями различных размеров и остаточными тельцами. В некоторых сателлитах сильно повышается электронная плотность цитоплазмы, а между цитоплазматическими отростками образуются крупные щели.

В других сателлитах наблюдается усиление морфофункциональной активности ядер. В цитоплазме обнаруживаются удлиненные цистерны гладкого эндоплазматического ретикулума. В комплексе Гольджи образуются многочисленные лизосомы разных размеров.

В нервных волокнах спинномозговых узлов наблюдается деструкция миелинового слоя и отпочковывание от нее крупных и средних телец. Цитоскелет во многих волокнах распадается на мелкозернистый материал. В некоторых волокнах в результате расслоения части миелиновых ламелл образуются крупные щели. В отдельных волокнах теряется ламеллярное строение и миелин имеет вид однородной осмиофильной массы.

Деструктивные процессы отмечены в эндотелиоцитах кровеносных капилляров, в которых повышается электронная плотность и образуются различной формы остаточные структуры.

В отдельных нейронах солнечного сплетения у овец данной группы наблюдается регенерация белоксинтезирующего аппарата. В ряде нейронов цитоплазма полностью заполняется свободными полисомами, а в ее периферической области располагаются умеренно расширенные цистерны гранулярного эндоплазматического ретикулума. Основная часть нейронов солнечного сплетения содержит слабо развитый белоксинтезирующий аппарат с расширенными и фрагментированными цистернами, редкими полисомами. Цитоплазма сателлитов осмиофильная с небольшим числом органелл, изредка обнаруживаются мелкие отростки, направленные к нейрону. Безмиелиновые нервные волокна с одиночными осевыми цилиндрами, в которых нейрофиламенты распадаются на мелкозернистый материал.

В отдельных осевых цилиндрах имеется хорошо развитый энергетический аппарат. Цитоплазма нейролеммоцитов в нервных волокнах более морфофункционально активна по сравнению с сателлитами в мантийных капсулах нейронов. В них содержатся рибосомы, лизосомы и мелкие гранулы. При увеличении объема цитоплазмы в нейролеммоците обнаруживаются короткие каналцы гранулярного эндоплазматического ретикулума. Кровеносные капилляры похожи по строению на сосуды у больных фасциозом овец. Просветы многих кровеносных капилляров сужены, а на люминальной поверхности эндотелиоцитов образуется множество микроворсинок (рис.1). Иногда в нейролеммоцитах наблюдаются глубокие деструктивные изменения (рис.2). В межклеточном пространстве находятся большое количество мелкозернистого материала и свободно лежащие органеллы. В эндоневрии располагаются макрофаги с остаточными структурами, миофибробласты и деструктивные соединительнотканые клетки.

В чревном нерве содержатся в основном безмиелиновые нервные волокна, с большим количеством осевых цилиндров. Увеличение числа осевых цилиндров объясняется регенерацией нервных отростков, которые затем окружаются отростками нейролеммоцита. В отдельных нервных волокнах осевой цилиндр сужается и между ним и миелиновом слоем образуется полость. В некоторых волокнах из наружных слоев миелина образуются вакуоли. В отдельных участках осевых цилиндров отсутствует цитоскелет. Цитоплазма нейролеммоцитов содержит глиофиламенты, рибосомы и митохондрии, иногда увеличивается в размерах и заполняется микропузырьками и миелиновыми тельцами различных размеров. В некоторых волокнах происходит распад больших участков миелинового слоя оболочек.

Таким образом, мы наблюдаем наряду с интактными нервными волокнами и деструктивные изменения: расслоение ламелл в миелиновом слое оболочки

нервного волокна, вакуоли и осмиофильные тельца.

При стимуляции животных премиксом «Мамил» в хронической стадии заражения *F. Hepatica* в спинномозговых узлах отмечаются выраженные положительные изменения. В нейронах уменьшается содержание деструктивных остаточных телец и липофусцина, отсутствуют резко расширенные цистерны гранулярного эндоплазматического ретикулума и вакуоли. Ядра нейронов уменьшаются в размерах, образуются множественные впячивания цитоплазмы вглубь ядра. Подобные изменения в ядрах наблюдаются при повышении функциональной активности клеток. В нейронах появляется тенденция к восстановлению белоксинтезирующего аппарата в виде диффузного распределения полисом по всей цитоплазме. В цитоплазме ряда нейронов цистерны гранулярного эндо-

плазматического ретикулума и свободные полисомы образуют мелкие компактные группы, разделенные пучками нейрофиламентов и митохондрий. Количество последних увеличивается по сравнению с нейронами спинномозговых узлов овец 3 группы.

После дегельминтизации овец гексихолом и дачи премикса «Мамил» происходит частичное восстановление цитоархитектоники солнечного сплетения. Большинство мультиполярных нейронов аргирофильно, хорошо видны отростки на значительном протяжении от тела, наблюдаются синапсы с интактной структурой. Микроганглии объединяются пучками нервных волокон. В экстраорганных нервах печени овец этой группы в эндотелиоцитах кровеносных капилляров наблюдаются рибосомы и митохондрии в большом количестве.

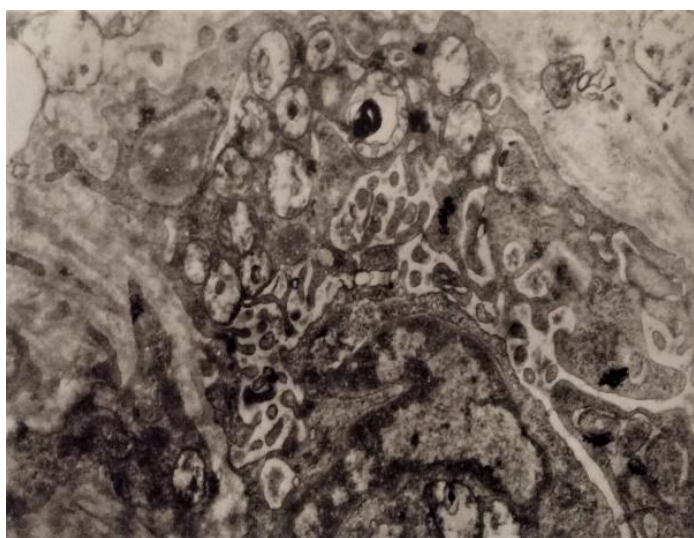


Рисунок 1 - Солнечное сплетение овцы после применения гексихола в хронической стадии заражения. В кровеносном капилляре ядро эндотелиоцита с измененной поверхностью. Просвет капилляра содержит мелкие осмиофильные тельца. Электр. мф. х 16000.

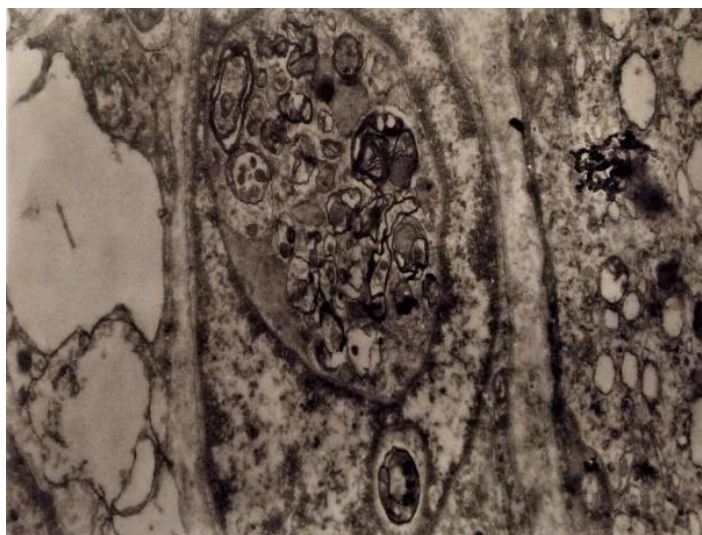


Рисунок 2 - Солнечное сплетение овцы после применения гексихола в хронической стадии заражения. Осмиофильные тельца в ядре нейролеммоцита. Электр. мф. х. 16000.

Заключение. Широта распространения и высокая патогенность фасциолеза обсуждается в трудах ряда авторов (4, 6, 7). Особенно значительно страдает от этого гельминтоза крупный и мелкий рогатый скот.

Для решения проблемы восстановления структурной организации патологически измененных органов особое значение приобретает моделирование инвазирования и поиск препаратов, стимулирующих обратимость возникших изменений. В регуляторных процессах поддержания гомеостаза организма при воздействии различных факторов внешней и внутренней среды ведущую роль играет нервная система, которая одной из первых включается в ответную реакцию.

Анализ морфологии адаптационно-компенсаторных процессов в реактивной перестройке нервной системы организма с помощью современных морфологических методов является актуальной проблемой биологии [1, 2, 3, 5, 8].

Применение премикса «Мамил» после дегельминтизации позволило нам активизировать биосинтетические процессы в нейрон-глиальных системах спинномозговых узлов и солнечного сплетения овец.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Александровская, О.В. Светооптические и электронно – микро-

скопические показатели организации спинномозговых ганглиев крупного рогатого скота / О.В. Александровская // Проблемы ветеринарной биологии: Сб. научн. тр. МВА, 1984. - С.78 - 82.

2. Михайлов, Н.В. Клиническая неврология (морфо-функциональный анализ) / Н.В. Михайлов. – Казань, 1976. - 126 с.

3. Нурхаметов, Х.Г. Компенсаторно-восстановительные процессы в организме овец при фасциолезе после дегельминтизации и стимуляции: дисс... доктора вет. наук / Х.Г. Нурхаметов. Уфа, 1989. - 476 с.

4. Челышев, Ю.А. Трофическая функция трофического нейрона / Ю.А. Челышев, 1984. Диссертация докт. мед.н.

5. Шакирова, С.М. Морфологические изменения в периферической нервной системе овец при нитратной интоксикации / С.М. Шакирова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. - 2013. - № 4.- С. 28-34.

6. Шакирова, Г.Р. Влияние фасциолезной инвазии на периферическую нервную систему и минеральный обмен животных / Г.Р. Шакирова, Э.Р. Исмагилова // Достижения науки и техники АПК. - 2010. - № 2. - С. 49-50.

7. Шакирова, Г.Р. Структурные изменения в периферической нервной сис-

теме и гипофизе при экспериментальном фасциолезе / Г.Р. Шакирова, С.М. Шакирова // *Фундаментальные исследования*. - 2008.- № 8. - С. 65.

8. Швалев, В.Н. Морфологические основы иннервации сердца / В.Н. Швалев, А.А. Сосунов, Г. Гуски -М.: Наука, 1992, - 368 с.

УЛЬТРАСТРУКТУРА СПИННОМОЗГОВЫХ УЗЛОВ И СОЛНЕЧНОГО СПЛЕТЕНИЯ ОВЕЦ ПОСЛЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ФАСЦИОЛЕЗНОЙ ИНВАЗИИ

Шакирова Г.Р., Шакирова Д.М.
Резюме

Лечение овец на имагинальной стадии развития паразита *F. hepatica* приводит к снижению уровня деструкции в спинномозговых узлах и солнечном сплетении. Применение премикса «Мамил» после дегельминтизации гексихолом способствуют выраженной внутриклеточной регенерации в периферической нервной системе.

ULTRASTRUCTURE OF SPINAL NODES AND SUNNY WEAVING SHEEP AFTER COMPLEX THERAPY FOR FASTIOLEVASNAYA

Shakirova G.R., Shakirova D.M.
Summary

Treatment of sheep at the imaginal stage of parasite development of *F. hepatica* leads to decrease a level of destruction in the spinal nodes and solar plexus. The use of the "Mamil" premix after dehelminthization with hexichol promotes a pronounced intracellular regeneration in the peripheral nervous system.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-200-203

УДК 619:616.3:015

МОРФОЛОГИЯ ТИМУСА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ КСЕНОБИОТИКОВ И ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ

Шакирова С.М. – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: тимус, крысы, четыреххлористый углерод, тетрахлорметан, ксенобиотики, гептрал.

Key words: thymus, rats, carbon tetrachloride, xenobiotics, Heptral.

В настоящее время в результате бурного развития многочисленных отраслей промышленности, в окружающей среде накапливается все больше разнообразных ксенобиотиков. Поскольку ксенобиотики являются чужеродными для организма человека и животных веществами, при контакте с ним они способны вызывать различные повреждения [4, 5, 6, 7]. Так, Забродский П.Ф. (2007) отмечает, что

ксенобиотики способны вызывать повышение частоты аллергических реакций, гибель организмов, изменить наследственные признаки, снизить иммунитет, нарушить обмен веществ.

Одним из наиболее распространенных ксенобиотиков является тетрахлорметан. Он оказывает патологическое воздействие на нервную систему, печень, почки, семенники [8], тимус [9], при местном воз-

действию на кожные покровы способен вызывать дерматиты различной степени тяжести [3]. В связи с этим целью нашего исследования являлось изучение морфологических изменений, возникающих в тимусе крыс после воздействия тетрахлорметана. Для коррекции возникших изменений в организме мы применили Гептрал.

Материал и методы исследования. Для моделирования интоксикации тетрахлорметаном нами были взяты самцы неинбредных крыс, массой 180-200 г.

Животные были разделены на 2 группы, содержались в аналогичных условиях.

1 группа (контрольная) – крысам однократно вводили тетрахлорметан 50% - ный раствор в оливковом масле в дозе 0,3 мл/кг.

2 группа (опытная) – крыс через 5 дней после отравления тетрахлорметаном

подвергали лечению в течение 5 дней гептралом. Препарат вводили внутримышечно в дозе 0,1 мл/кг. Для исследования были взяты кусочки тимуса.

Для гистологического анализа орган фиксировали в 12%-ном нейтральном формалине. Полученные препараты окрашивали гематоксилином и эозином и по Ван Гизону.

Результаты исследований. При интоксикации тетрахлорметаном тимус уменьшается в размерах, у некоторых крыс отмечалось сокращение площади коркового (рис. 1) и мозгового вещества, за счет увеличения содержания жировой ткани.

В некоторых дольках наблюдается жировая дистрофия. В междольковых пространствах увеличивается число клеток рыхлой волокнистой соединительной ткани, в первую очередь жировых.

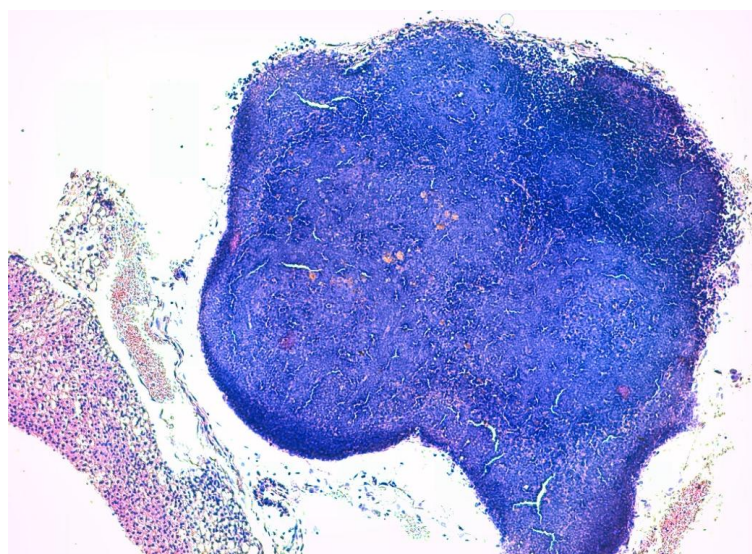


Рисунок 1 - Тимус крысы после интоксикации тетрахлорметаном. Уменьшение размеров коркового вещества в дольке тимуса. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 100.

У фибробластов ядра увеличены в размерах, цитоплазма слабо окрашена. Макрофаги в состоянии функционального истощения. В обеих зонах долек отмечается уменьшение содержания лимфоцитов, в отдельных наблюдаются некротические изменения, проявляющиеся в виде кариолизиса, границы клеток слабо

различимы. В ретикулоэпителиоцитах наблюдается кариопикноз ядер, цитоплазма слабо окрашивается. Отдельные кровеносные капилляры расширены, эндотелиоциты имеют узкие темные ядра. В других кровеносных сосудах разрушена стенка, в результате в паренхиме тимуса наблюдаются кровоизлияния. У крыс

опытной группы после лечения гептралом в тимусе отмечается изменение соотношения между корковым и мозговым веществом долек, большинство из них имеют неправильную форму (рис.3). Уменьшается содержание жировых клеток. Ядра ретикулоэпителиоцитов увеличиваются, преобладает эухроматин. В некоторых отмечается слабо окрашенная цитоплазма. В мозговом веществе долек тимуса содержится небольшое количество лимфоцитов, хорошо видны ретикулоэпителиоциты, у них гипертрофированы

ядра, цитоплазма вакуолизирована. В корковом веществе в лимфоцитах отмечается активизация функции ядра. Ядра имеют четкие контуры, хорошо видимы эухроматин и ядрышки. В некоторых кровеносных сосудах отмечается гиперемия, изменения наблюдаются и в их оболочках. Так, в мышечной оболочке сосудов гладкие миоциты сильно вакуолизированы, в адвентиции коллагеновые волокна образуют грубые пучки. Другая часть сосудов имеет интактный вид.

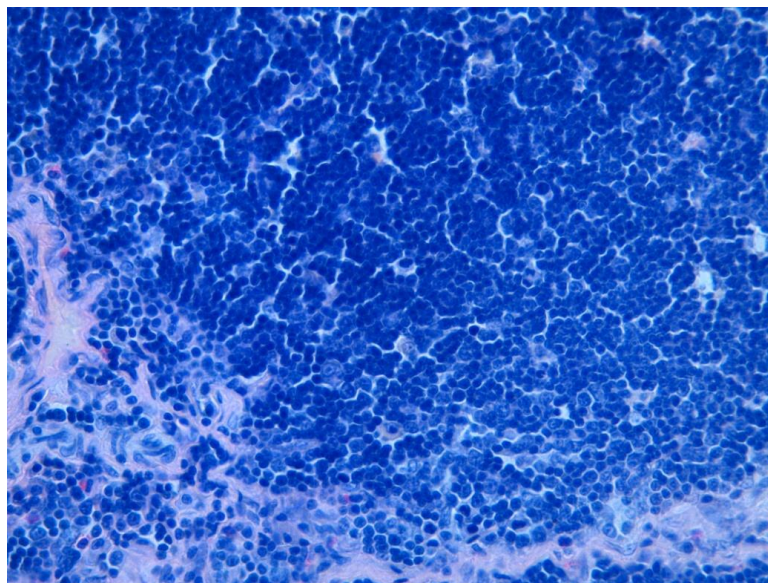


Рисунок 3 - Тимус крысы после интоксикации и применения Гептрала. Корковое и мозговое вещество дольки. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 100.

При окраске по Ван Гизону в тимусе наблюдается равномерное распределение коллагеновых волокон в соединительнотканых прослойках. В отдельных лимфоцитах и ретикулоэпителиоцитах заметен кариопикноз. В дольках тимуса становится более заметным ветвление сосудов микроциркуляторного русла. Наши исследования показали, что интоксикация тетрахлорметаном вызывает структурные изменения коркового и мозгового вещества долек тимуса. Мы отмечали во многих дольках тимуса жировую инфильтрацию. Афанасьев Ю.И. (2002) схожие структурные изменения наблюдал при возрастной инволюции органа, что со-

проводилось уменьшением количества лимфоцитов, появлением липидных включений в соединительнотканых клетках и развитием жировой ткани. После применения гептрала в тимусе крыс отмечается восстановление соотношения коркового и мозгового вещества долек. Уменьшается содержание жировой инфильтрации, часть сосудов приобретают интактное строение. Шакирова Г.Р. с соавт. (2003) при использовании Т- активина и витамина Е также отмечали в тимусе восстановление сосудов, в том числе микроциркуляторного русла.

Заключение. Светооптический анализ показал, что интоксикация тетра-

хлорметаном вызывает значительные морфологические изменения в тимусе крыс. Изменения затрагивают корковое и мозговое вещество органа, а также сосудистую систему. После лечения гептралом структура тимуса начинает восстанавливаться, появляются положительные изменения как в корковом, так и мозговом веществе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Афанасьев, Ю.И. Гистология / Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Е.Ф. Котовский и др. – Москва: Медицина, 2002-744с.

2. Забродский, П.Ф. Иммунотоксикология ксенобиотиков / П.Ф. Забродский, В.Г. Мандыч. - Саратов: СВИБХЗ, 2007. - 420 с.

3. Лужников, Е.А. Острые отравления. Руководство для врачей / Е.А. Лужников, Л.Г. Костомарова. - М.: Медицина, 2000. – 434 с.

4. Шакирова, Г.Р. Структурные изменения в регулирующих системах организма крыс при интоксикации гербицидом 2,4 - ДА / Г.Р. Шакирова, Н.А. Муфазалова, С.М. Шакирова // Морфологические ведомости. - 2009. - № 3. - С. 153-154.

5. Шакирова, Г.Р. Морфофункциональное состояние щитовидной железы при воздействии гербицида 2,4 - ДА и последующей коррекции Токоферолом и Миелопидом / Г.Р. Шакирова, А.В. Иماشев, Н.А. Муфазалова // Успехи современного естествознания. - 2006. - № 3. - С. 87.

6. Шакирова, Г.Р. Структурные изменения в тимусе при воздействии Т-активина и витамина Е / Г.Р. Шакирова, К.И. Кузнецова, Н.А. Муфазалова, В.А. Макевнина // В сборнике: Современные проблемы патологической анатомии, патогенеза и диагностики болезней животных материалы Всероссийской научно-методической конференции патологоанатомов ветеринарной медицины. - 2003. - С. 265-266.

7. Шакирова, С.М. Морфофункциональная характеристика солнечного сплетения овец при экспериментальной нитратной интоксикации / С.М. Шакирова автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук // Башкирский государственный аграрный университет. - 2001.- С. 12-18.

8. Шакирова, Г.Р. Морфофункциональное состояние семенников крыс при интоксикации четыреххлористым углеродом и последующей коррекции / Г.Р. Шакирова, С.М. Шакирова, М.Ш. Шаяхметов // Международный журнал экспериментального образования. - 2012. - № 7. - С. 118-120.

9. Шакирова, С.М. Морфофункциональное состояние тимуса крыс при экспериментальной интоксикации тетрахлорметаном / С.М. Шакирова, М.Ш. Шаяхметов, Г.Р. Шакирова Г.Р // Морфология. - 2016. - Т. 149. - № 3. - С. 233-233.

МОРФОЛОГИЯ ТИМУСА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ КСЕНОБИОТИКОВ И ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ

Шакирова С.М.

Резюме

В статье рассматривается морфология тимуса крыс после воздействия тетрахлорметана, с последующей коррекцией Гептралом.

THE MORPHOLOGY OF THE THYMUS UNDER THE INFLUENCE OF XENOBIOTICS AND AFTER THE CORRECTION

Shakirova S. M.

Summary

The article deals with the morphology of rat thymus after exposure to carbon tetrachloride, followed by Heptral correction.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АППАРАТА ДИА ДЭНС-ПКМ НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И МОЧИ У КОТОВ, БОЛЬНЫХ УРОЦИСТИТОМ

Шамсутдинова Н.В.- к.вет.н., доцент, Касанова Н.Р. - к.с.-х.н., Ларина Ю.В. - к.б.н.

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

Ключевые слова: кот, физиотерапия, кровь, моча, мочевого пузырь, уроцистит.

Key words: cat, physiotherapy, blood, urine, bladder, urocystitis.

Уроцистит – воспаление слизистой оболочки мочевого пузыря и уретры, которое болезненно протекает именно у кошек, из-за особенностей анатомического строения мочевыделительной системы. При продолжительном течении болезни слои стенки мочевого пузыря утолщаются на всем протяжении и замедляют акт мочеиспускания, вызывая общую интоксикацию организма, что в конечном итоге может привести к летальному исходу [1, 2]. Общая интоксикация организма вызывается изменением гематологических и биохимических показателей крови, что влечет за собой и изменение состава мочи. [5, 6] Лечение кошек, больных уроциститом требует эффективного метода, который будет воздействовать на мышечный слой мочевого пузыря для его лучшего сокращения и опорожнения с недопущения развития общей интоксикации. В медицине для лечения циститов разной этиологии широко применяется аппарат Диа ДЭНС-ПКМ. В основе работы аппарата лежит метод динамической электростимуляции (ДЭНС). Аппарат обладает широким спектром лечебных эффектов и оказывает оздоравливающее действие на все системы организма, путем лечебного воздействия на зоны прямой проекции пораженных внутренних органов, рефлексогенные зоны и биологические активные точки [3]. Применение данного аппарата доступно и для лечения животных [4].

Целью нашего исследования была оценка влияния аппарата Диа ДЭНС-ПКМ на показатели крови и мочи у кошек, больных уроциститом.

Исходя из этого, поставлены задачи: определить изменение биохимических и морфологических показателей крови и состава мочи у кошек, больных уроциститом, при лечении с использованием аппарата Диа ДЭНС-ПКМ.

Материал и методы исследования. Для изучения влияния схем лечения были отобраны 8 кошек (2 группы по 4 животных в каждой), у которых проявлялись клинические признаки заболевания уроцистита. Всем животным (8 котам) была проведена детоксикационная терапия: внутривенно раствор Рингера-Локка из расчета 20мл/кг, эссенциале - 2,5 мл, рибоксин 2% - 2 мл. Антибактериальная терапия включала внутривенное введение метронидазола и подкожное введение 2,5% р-ра Байтрила. Животным II группы (4 котам) ежедневно проводили лечение аппаратом Диа ДЭНС-ПКМ, воздействуя на мочевой пузырь через кожу сеансом от 1 до 3 минут в течение 14 дней.

У всех животных на протяжении эксперимента исследовали общие и биохимические показатели крови, а также показатели мочи в день поступления, на 10-й и 30-й день после лечения. В крови животных определяли следующие морфологические и биохимические показатели: гемоглобин (HGB), эритроциты (RBS), лейкоциты WBS, СОЭ, а также общий белок, креатинин, мочевины. Исследование крови проводилось на гемоанализаторе Exigo-17 и на полуавтоматическом биохимическом аппарате Biochem SA.

Сбор мочи у кошек производили путем катетеризации. Мочу собирали в сте-

рильные пробирки и исследовали на наличие лейкоцитов, эритроцитов и клеток эпителия мочевыводящих путей.

Для исследования использовали экспресс-тест для анализа мочи Combur 10 Test UX и микроскоп «Микмед-5».

Результаты исследований. Клинический осмотр животных на момент поступления в клинику показал: общее состояние угнетенное и апатичное, аппетит снижен. При пальпации брюшной полости обнаружено увеличение мочевого пузыря,

напряжение его стенок и при нажатии отмечается болезненность. При первом приеме у всех котов опорожнение мочевого пузыря провели путем катетеризации. Катетер проходил по уретре с трудом, но без препятствий. После полного опорожнения стенки мочевого пузыря были утолщены, что хорошо пальпировалось через брюшную стенку.

В ходе лечения проводили исследование крови и мочи, результаты которых представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Морфологические и биохимические показатели крови котов, больных уроциститом

Показатели крови	Группы	Дни исследования		
		на момент поступления	на 10 день	на 30 день
Гемоглобин (HGB), г/л (норма 80-150)	I (n=4)	120,60±0,40	120,8±0,37	122,6±1,25
	II (n=4)	121,0±0,44	122,2±0,58	135,0±2,28
Эритроциты (RBS), 10 ¹² /л (норма 5,3-10,0)	I (n=4)	7,12±0,22	6,00±0,02	7,06±0,12
	II (n=4)	6,02± 0,02	6,04±0,03	7,98±0,14
Лейкоциты (WBS), 10 ⁹ /л (норма 5,5-18,2)	I (n=4)	20,30±2,87	17,4±1,03	15,7±0,54
	II (n=4)	23,00±0,84	10,8±0,48	6,7±0,43
СОЭ, мм/ч (норма 1,0-6,0)	I (n=4)	12,20±0,80	6,3±0,24	4,14±0,14
	II (n=4)	7,90±0,08	4,2±0,15	4,10±0,11
Мочевина ммоль/л (норма 3,6-11,1)	I (n=4)	14,42±0,97	13,04±0,32	11,80±0,86
	II (n=4)	13,44±0,23	10,6±0,68	7,84±0,83
Креатинин, мкмоль/л (норма 46-140)	I (n=4)	148,90±10,55	145,6±7,95	135,6±5,81
	II (n=4)	152,80±7,48	138,8±6,32	121,8±9,21
Белок общий, г/л (норма 54-77)	I (n=4)	89,41±4,93	87,6±3,69	76,8±3,20
	II (n=4)	81,6±5,84	73,8±2,05	69,8±2,97

Из таблицы 1 видно, что у всех котов на момент поступления отмечалось увеличение показателей СОЭ и количества лейкоцитов, что свидетельствует о воспалительном процессе. Количество эритроцитов находилось на нижних границах

нормы. Количество гемоглобина было в пределах нормы. Снижение количества эритроцитов в крови связано с большим выделением эритроцитов с мочой.

Исследование крови котов на 10-й и 30-й день лечения показало, что при ин-

тенсивном лечении котов обеих групп наблюдалось снижение показателей СОЭ и лейкоцитов. У котов II группы это снижение было более характерным и отмечалось уже на 10-й день лечения.

При биохимическом исследовании показатели мочевины, креатинина и общего белка на момент поступления были завышены, что свидетельствует о поражении не только мочевого пузыря, но и почек, которое может возникнуть из-за застоя мочи в мочевом пузыре. При лечении котов II группы данные показатели пришли в норму на 10-й день, в отличие от анализов крови котов I группы. На 30-й день показатели мочевины, креатинина и

белка у животных обеих групп соответствовали физиологической норме.

При исследовании мочи у всех котов в момент поступления было установлено, что ее цвет был от интенсивно-желтого до бурого. При анализе мочи на наличие в ней лейкоцитов и эритроцитов были получены положительные результаты. Количество эритроцитов в поле зрения было свыше 250, а в норме эритроциты отсутствуют. Количество лейкоцитов насчитывалось свыше 500, при допустимой норме 5-10 (табл. 2). Обнаруженное большое количество переходного эпителия свидетельствует об остром воспалительном процессе слизистой оболочки мочевого пузыря.

Таблица 2 – Результаты исследования мочи котов, больных уроциститом

	Группа	Дни исследования		
		на момент поступления	На 10 день	На 30 день
Лейкоциты	I	свыше 500±0	75	25
	II	свыше 500±0	25	15
Эритроциты	I	250	25 ±10 (10)	-
	II	250	5±5 (5-10)	-
Клетки переходного эпителия	I	+	+	+
	II	+	-	-

На 10-й день у котов I группы при пальпации мочевого пузыря стенки были утолщены и болезненны, у котов II группы при пальпации болезненность не отмечалась, стенки мочевого пузыря стали более эластичные и безболезненные.

На 10-й день лечения у котов II группы отмечалось снижение уровня лейкоцитов до 25 клеток в поле зрения. Но у одного кота из этой группы наблюдалось наличие эритроцитов. У всех котов II группы клетки эпителия были в незначительном количестве. У котов I группы данные показатели были завышены.

На 30-й день у двух котов I группы также отмечалось утолщение стенок мочевого пузыря, но отсутствовала болезненность при нажатии на него. При пальпации мочевого пузыря у всех котов II группы патология не обнаружилась. Стенки были эластичны и безболезненны, мочевой пузырь хорошо опорожнялся. В анализе мочи

отсутствовали эритроциты, но количество лейкоцитов и клеток переходного эпителия были завышены. У котов II группы отклонений в анализе в мочи не наблюдалось.

Таким образом, лечение котов, больных уроциститом с применением аппарата Диа ДЭНС-ПКМ было более эффективным и привело к полному выздоровлению животных в более короткие сроки, о чем свидетельствуют полученные результаты показателей крови и мочи котов II группы.

Следовательно, применение аппарата Диа ДЭНС-ПКМ при лечении котов, больных уроциститом является перспективным.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мелешков, С.Ф. Анатомографические и морфофункциональные особенности органов мочеотделения у домашних котов в норме и при мочекаменной болезни: монография / С.Ф. Мелеш-

ков. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГУА. - 2009.- 156с.

2. Мелешков, С.Ф. Динамика функциональных расстройств мочеиспускания и их клинико-морфологические параллели при урологическом синдроме у кошек / С.Ф. Мелешков // Ветеринарная патология. – 2008. – №3. – с.48-55.

3. Рявкин, С.Ю. Практическое руководство по динамической элекронеуростимуляции / С.Ю. Рявкин // Екатеринбург, 2011. – С. 8-21.

4. Шамсутдинова, Н.В. Аппарат ДиаДЭНС-ПКМ при лечении котов больных уроциститом / Н.В. Шамсутдинова // XXXV Международная научная конфе-

ренция: «Евразийское научное объединение. Наука и современность 2018».– М., 2018. – С.122-123.

5. Шамсутдинова, Н.В. Лабораторные методы исследования мелких домашних животных. Учебно-методическое пособие / Н.В.Шамсутдинова, М.А.Сергеев, Н.Р. Касанова. Казань: «Печатный двор», 2018. – 55с.

6. Lund H. S. Evaluation of urinalysis from untreated adult cats with lower urinary tract disease and healthy control cats: predictive abilities and clinical relevance / H.S. Lund, R.I. Krontveit, I. Halvorsen, A.V. Eggertsdóttir // J Feline Med Surg. - 2013. – Vol. 15 (12). - P. 1086-1097.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АППАРАТА ДИА ДЭНС-ПКМ НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И МОЧИ У КОТОВ, БОЛЬНЫХ УРОЦИСТИТОМ

Шамсутдинова Н.В., Касанова Н.Р., Ларина Ю.В.
Резюме

В статье представлены результаты изменения биохимических и морфологических показателей крови и состава мочи у котов, больных уроциститом при лечении как с использованием аппарата Диа ДЭНС-ПКМ, так и без него. Лечение с применением аппарата Диа ДЭНС-ПКМ было более эффективным и привело к полному выздоровлению животных в более короткие сроки, о чем свидетельствуют полученные результаты показателей крови и мочи котов II группы. Следовательно, применение аппарата Диа ДЭНС-ПКМ при лечении котов, больных уроциститом является перспективным.

ASSESSMENT OF INFLUENCE OF THE DEVICE DIA DENS-PKM ON INDICATORS OF BLOOD AND URINE AT THE CATS SICK WITH UROTSISTIT

Shamsutdinova N.V., Kasanova N.R., Larina Yu.V.
Summary

Results of change of biochemical and morphological indicators of blood and composition of urine at the cats sick urotsistity are presented in article at treatment both with use of the device Dia DENS-PKM, and without him. Treatment with use of the device Dia DENS-PKM was more effective and has led to an absolute recovery of animals in shorter terms what the received results of indicators of blood and urine of cats of the II group testify to. Therefore, use of the device Dia DENS-PKM at treatment of the cats sick urotsistity is perspective.

ОСОБЕННОСТИ ДОЕНИЯ КОРОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДОЕНИЯ «ASTRONAUT A4»

Шарипов Д.Р. – к.б.н., *Галимуллин И.Ш. – к.б.н.

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
*К(Ф)Х «Мухаметшин З.З.»

Ключевые слова: дойная корова, автоматизированная система доения, частота доения, молочная продуктивность, функциональные свойства вымени.

Key words: dairy cow, automatic milking system, milking frequency, milk productivity, udder functional properties.

В современных условиях развития молочного скотоводства, основной стратегией модернизации молочных ферм России, является внедрение технологии производства молока на основе беспривязного способа содержания и добровольного принципа доения коров [6]. В Республике Татарстан успешно функционируют молочные комплексы с автоматизированной системой доения таких компаний, как «Lely» и «DeLaval». В 2019 году планируется запуск роботизированного молочного комплекса на 1200 голов [1].

Однако, для обеспечения успешной селекции молочного скота необходимо изучение их физиологических и технологических признаков, характеризующих пригодность к эксплуатации в условиях автоматизированного доения.

Целью наших исследований явилось определение особенностей автоматизированной системы доения высокопродуктивных коров роботами-доярками «Astronaut A4» фирмы «Lely».

Материал и методы исследований. Исследования проводились в крестьянско-фермерском хозяйстве Республики Татарстан, где 224 коровы голштинской породы обслуживаются четырьмя однобоксовыми роботами-доярками «Astronaut A4» фирмы «Lely» принципом свободного движения животных. Кормление коров осуществлялось многокомпонентным частично смешанным рационом 3 раза в сутки и комбикормом-концентратом на станциях

доения. Молочную продуктивность, технологические и физиологические показатели животных изучали на 51 случайно выбранных коровах с 10 по 150 день лактации. В качестве материала для анализа были использованы данные из информационной системы управления стадом «Lely T4C». Оценку изменчивости показателей проводили посредством расчета коэффициента вариации (C_v), статистическую обработку данных – по общепринятым методам с использованием MS Excel [4].

Результаты исследований. Одним из положительных качеств эксплуатации доильных роботов, как отмечают большинство исследователей, является их способность обеспечить добровольное доение в любое время суток. Доильные роботы действуют 24 часа в сутки, из которых 22 часа отводится на процесс доения, а 2 часа необходимы для двух циклов мойки системы и очистки лазерного сенсора.

Анализ суточного распределения количества доений, в зависимости от времени, показал, что чаще животные приходят в доильный бокс в 3-4, 7-8 ч утра, в 12-13 ч дня и в 16-17, 20–21 ч вечера. В светлое время суток наиболее активно коровы посещают доильные станции через 1-2 ч после раздачи частично смешанного кормового рациона. При этом снижение посещаемости отмечено за 1-2 ч до раздачи кормосмеси, что, видимо, связано с естественным снижением физиологической активности организма животных.

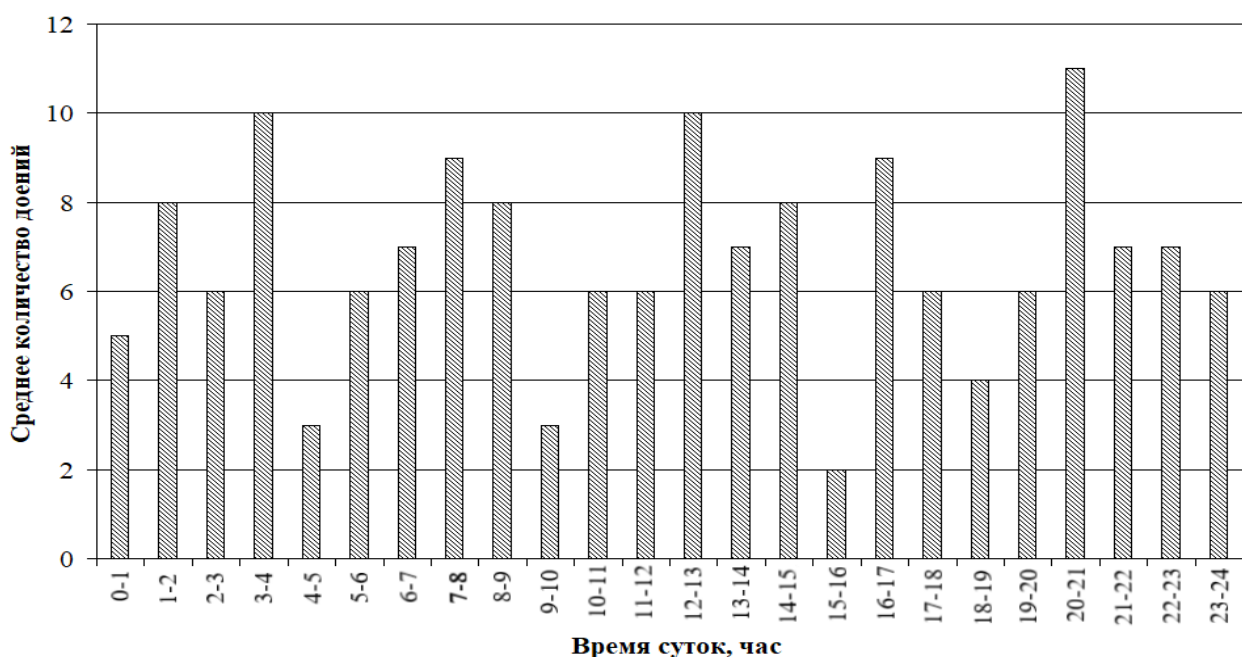


Рисунок 1 – Суточное распределение количество доений

Кратность доения устанавливается самими животными в зависимости от их физиологического состояния и молочной продуктивности [3]. При этом программа управления дает возможность предупреждать слишком частое доение коров (минимальный интервал 4,5 ч), однако сложно принудить к посещению доильного бокса коров, которые редко приходят к роботу, таких животных персоналу приходится подгонять. Как показывают результаты исследований, животные посещают доиль-

ную станцию в среднем $3,1 \pm 0,08$ раза в сутки ($C_v=19,2\%$), большая часть коров (68,6%) предпочитают доиться 3 раза в сутки, 21,6% коров – 4 и более раза и около 9,8% животных – 2 раза в течение суток. Для отдельных особей кратность посещения в течение суток варьировала от одной до пяти доений на одну корову.

Главным критерием установления частоты доения является молочная продуктивность, т.е. емкостная функция молочной железы (табл. 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность и технологические свойства коров в зависимости от частоты доения

Частота доений в сутки	Число коров	Среднесуточный удой, кг		Разовый удой, кг		Интенсивность молоковыведения, кг/мин	
		$M \pm m$	$C_v, \%$	$M \pm m$	$C_v, \%$	$M \pm m$	$C_v, \%$
2	5	$24,2 \pm 2,7$	22,1	$12,1 \pm 0,9$	23,3	$2,13 \pm 0,18$	24,9
3	35	$32,4 \pm 1,1$	19,5	$10,8 \pm 0,2$	23,1	$1,92 \pm 0,07$	37,0
4 и более	11	$39,4 \pm 2,3$	18,4	$9,6 \pm 0,4$	55,5	$2,11 \pm 0,09$	27,7

Нами установлено, что животные со среднесуточным удоём $24,2 \pm 2,7$ кг доились 2 раза в сутки, $32,4 \pm 1,1$ – 3 раза, $39,4 \pm 2,3$ кг – более 4 раз в сутки. С увеличением кратности доения у исследуемых коров снижается разовый удой с $12,1 \pm 0,9$ кг

до $9,6 \pm 0,4$ кг. Интенсивность молоковыведения колеблется от $1,92 \pm 0,07$ кг/мин ($C_v=37,0\%$) при посещении работа-дояра 3 раза за сутки до $2,13 \pm 0,18$ кг/мин ($C_v=24,9\%$) при доении 2 раз в течение суток, что соответствует высокому типу ин-

тенсивности [2]. Продолжительность нахождения коров в доильном боксе робота складывается из времени затрачиваемого на следующие технологические процессы: вход коровы, идентификацию и позиционирование, преддоильную подготовку вымени, надевание доильных стаканов, доение, дезинфекцию сосков и выход коровы. Средняя продолжительность пребывания коровы на доильной станции составляет $8,02 \pm 0,18$ мин ($C_v=27,5\%$) с колебаниями от 4,07 до 14,37 мин. Менее 6 мин в боксе находилось 23,1% коров, 6-8 мин – 26,9%, 8-10 мин – 30,0%, 10-12 мин – 16,9%, более 12 мин – 3,1%. При этом преддоильная подготовка вымени занимает в среднем $2,22 \pm 0,07$ мин ($C_v=34,5\%$) с колебаниями от 1,14 до 5,82 мин. При стимуляции вымени оптимальное время образования окситоцина составляет 1 мин, достижение пика концентрации наступает в среднем через 2 мин, а при ее отсутствии – через 5 мин [7]. На наш взгляд, основной причиной удлинения сеанса преддоильной подготовки вымени являются несоответствие некоторых животных по параметрам вымени и сосков, что не позволяет манипулятору «Lely Astronaut», оснастному трехмерным сканированием быстро распознавать местонахождение сосков вымени коровы. Наблюдение у животных второй фазы латентного периода показал, что удлиненные сеансы

преддоильной подготовки вымени, тормозят проявление рефлекса молокоотдачи. Так, продолжительность времени от момента надевания доильного стакана до момента сокращения альвеол у исследуемых животных в среднем составила в левой задней четверти – $20,7 \pm 0,86$ сек ($C_v=52,2\%$), правой задней – $17,4 \pm 0,68$ сек. ($C_v=49,4\%$), левой передней – $16,9 \pm 0,61$ сек ($C_v=44,9\%$) и правой передней четверти – $18,2 \pm 0,90$ сек ($C_v=61,5\%$). Установлена тесная взаимосвязь изучаемого признака со временем доения ($r=0,369$).

Результаты по времени доения каждой четверти вымени у коров показывают, что быстрее выдаиваются передние четверти: левая – $4,08 \pm 0,14$ мин ($C_v=42,0\%$), правая – $4,24 \pm 0,15$ мин ($C_v=45,2\%$), дольше задние: левая – $5,05 \pm 0,15$ мин ($C_v=36,8\%$), правая – $4,88 \pm 0,14$ мин ($C_v=35,9\%$). Однако роботизированная технология доения обеспечивает автоматическое управление режимом доения в соответствии с морфологическими и функциональными особенностями долей вымени животного, то есть исключает холостое доение. Распределение продолжительности доения коров показывает, что менее 4 мин доится 21,9% коров, 4-6 мин – 34,4%, 6-8 мин – 32,5%, 8-10 мин – 8,1% и более 10 мин – 3,1%. При этом максимальное время доения достигает 11,93 мин, а минимальное составляет 2,44 мин (рис. 2).

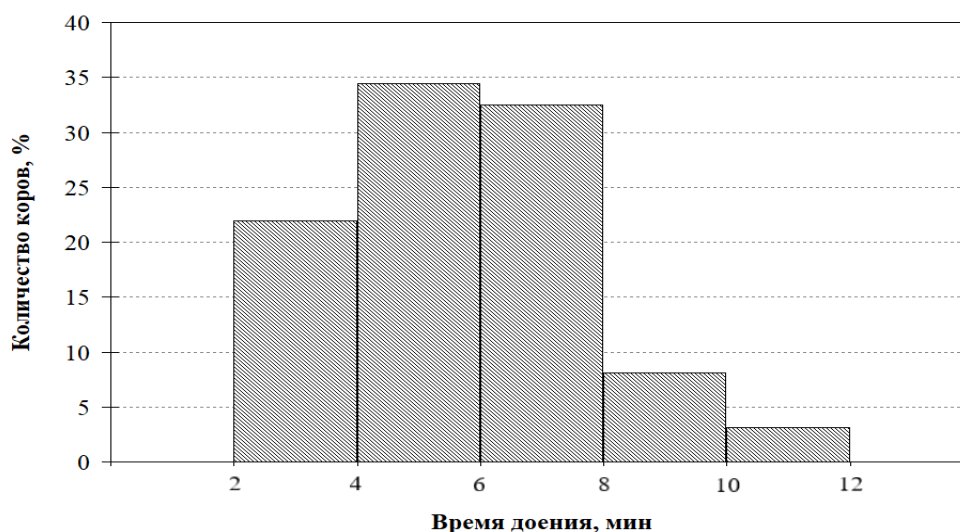


Рисунок 2 – Продолжительность доения коров на «Astronaut A4»

Таким образом, 56,3% животных выдаиваются за первые 6 мин доения, что недостаточно для эффективного использования роботизированных доильных установок, как отмечают другие исследователи, наиболее эффективная их работа обеспечивается при наличии не менее 70,0% таких животных [5].

Заключение. При эксплуатации автоматизированных систем доения увеличивается частота посещений животными доильных станций (у высокопродуктивных коров – до 4 раз и более в сутки), что способствует повышению продуктивности. Коровы могут доиться, как днем, так и ночью. Однако не все коровы пригодны к данной системе доения по технологическим свойствам вымени. Поэтому необходимы отбор и комплектация животных по пригодности к данной технологии, что существенно повысит эффективность использования роботизированных доильных установок.

ЛИТЕРАТУРА:

1. География внедрений и планов внедрения доильных роботов в России [Электронный ресурс]: Robotrends.ru URL: <http://www.robotrends.ru/ropopedia/geografiya-vnedreniy-i-planov-vnedreniya-doilnyh-robotov-v-rossii> (дата обращения: 22.02.2018).

2. Машинное доение коров – искусство / Н.А. Сафиуллин, Н.Н. Хазипов, М.З. Шайдуллин [и др.]. – Казань: «Печатный двор», 2013. – 107 с.

3. Морозов, Н.М. Экономические аспекты автоматизации доения коров / Н.М. Морозов, М.И. Горбачев // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. – 2008. – № 5/2. – С. 13-15.

4. Погребняк, В.А. Расчет селекционно-генетических параметров в животноводстве / В.А. Погребняк, В.И. Стрижаков. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2002. – 90 с.

5. Тяпугин, Е.А. Сравнительная оценка технологий доения высокопродуктивных коров черно-пестрой породы на современных комплексах / Е.А. Тяпугин, С.Е. Тяпугин, В.К. Углин [и др.] // Достижение науки и техники АПК. – 2013. – № 4. – С. 77-80.

6. Шарипов, Д.Р. Технологические свойства коров при использовании системы добровольного доения / Д.Р. Шарипов, И.Ш. Галимуллин, З.З. Мухаметшин // Вестник ИрГСХА. – 2017. – Вып. 81/1. – С. 49-55.

7. Sagi, R. Premilking, stimulation effects milking performance and oxytocin and prolaktin release in cows / R. Sagi // J. Dairy Sc. – 1980. – Vol. 63. – P. 800-806.

ОСОБЕННОСТИ ДОЕНИЯ КОРОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДОЕНИЯ «ASTRONAUT A4»

Шарипов Д.Р., Галимуллин И.Ш.
Резюме

Изучены физиологические и технологические особенности организма коров при использовании автоматизированной доильной системы «Astronaut A4» фирмы «Lely» (Нидерланды). Установлено, что коровы могут доиться, как днем, так и ночью, при этом в светлое время суток наиболее активно коровы посещают доильные станции через 1-2 ч после раздачи частично смешанного кормового рациона. Снижение посещаемости отмечено за 1-2 ч до раздачи кормосмеси. Среднее посещение робота-дояра составляет $3,1 \pm 0,08$ раз в сутки, при этом животные со среднесуточным удоем $24,2 \pm 2,7$ кг доятся 2 раза в сутки, $32,4 \pm 1,1$ – 3 раза, $39,4 \pm 2,3$ кг – более 4 раз в сутки. Средняя продолжительность пребывания коровы на доильной станции составляет $8,02 \pm 0,18$ мин с колебаниями от 4,07 до 14,37 мин. Преддоильная подготовка вымени занимает в среднем $2,22 \pm 0,07$ мин с колебаниями от 1,14 до 5,82 мин. 56,3% животных выдаиваются за первые 6 мин доения, что недостаточно для эффективного использования роботизированных доильных установок. Таким образом, для

эффективного использования системы добровольного доения особое значение приобретает отбор и подбор животных с учетом технологических показателей.

SPECIAL FEATURES OF MILKING COWS IN THE EXPLOITATION OF AUTOMATIC MILKING SYSTEM «ASTRONAUT A4»

Sharipov D.R., Galimullin I.Sh.

Summary

Studied the physiological characteristics and technological properties of cows for the use of automated milking systems "Astronaut A4" company "Lely" (the Netherlands). It is established that cows can be milked, both day and night, while in the daytime the most active cows visit the milking station 1-2 hours after the distribution of partially mixed feed ration. The decrease in attendance was noted for 1-2 hours before the distribution of poop. The average visit of the robot milker is 3.1 ± 0.08 times a day, while animals with an average daily yield of 24.2 ± 2.7 kg were milked 2 times a day, 32.4 ± 1.1 – 3 times, 39.4 ± 2.3 kg – more than 4 times a day. The average length of stay of cows in the milking station is 8.02 ± 0.18 min varying from 4.07 to 14.37 min. Preparation of udder takes an average of 2.22 ± 0.07 min with the vibrations from 1.14 to 5.82 min 56,3% of the animals are milked dry for the first 6 min of milking, which is insufficient for effective use of robotic milking machines. Thus, for effective use of the voluntary milking system, the selection and selection of animals taking into account technological indicators becomes of particular importance.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-212-215

УДК 631.816.352, 631:82,633.317

ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЛЮЦЕРНЫ НАНОСТРУКТУРНЫМ БЕНТОНИТОМ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕЛеноЙ БИОМАССЫ

Шаронова Н.Л. - к.б.н., Рахманова Г.Ф. – науч. сотр., Газизов Р.Р. - к.с/х.н.,
Суханова И.М. - к.б.н., Ильясов М.М. - к.с/х.н.

Татарский НИИ АХП – обособленное структурное подразделение ФИЦ «Казанский научный центр РАН»

Ключевые слова: наноструктурный бентонит, предпосевная обработка семян, люцерна, урожайность зеленой массы, кормовая ценность.

Key words: nanostructured bentonite, pre-sowing seed treatment, alfalfa, yield of green mass, feed value.

Хронический дефицит белка приводит к различным нарушениям метаболизма, ухудшению роста-весовых показателей скота и, таким образом, к экономически нерентабельному расходу кормовых ресурсов.

В современных условиях интенсивного развития животноводства для повышения сбора дешевого кормового растительного белка целесообразно выращивание многолетних бобовых трав [9].

Люцерна – основная бобовая культура, дающая высокобелковые корма, сено, сенаж, травяную муку, гранулы, которые используют в кормлении всех видов животных. Содержание белка в расчете на абсолютно сухое вещество люцерны составляет 12,93-23,33%, сумма незаменимых аминокислот – от 23,55 до 49,65% от общего количества белковых веществ, лизина – 3,45-7,95 % и триптофана — 1,45-4,55%, жира – 2,5-3,5%, клетчатки – 20-

35%, безазотистых экстрактивных веществ – 35-45% [3,8]. Ее зеленая масса содержит комплекс витаминов и минералов, в особенности кальций, калий, в меньших количествах фосфор, цинк и железо [2].

В Республике Татарстан посевные площади многолетних трав с 2014 по 2016 гг. выросли на 5,2% и составили в 2016 г. 492,4 тыс. га в хозяйствах всех категорий. Валовой сбор сена многолетних трав за тот же период повысился на 33,5%, урожайность – на 4,1 ц/га [10].

Урожайность люцерны зависит от комплекса показателей, среди которых ведущая роль принадлежит соблюдению агротехники в части применения эффективных экономически рентабельных удобрений и стимуляторов роста. В растениеводстве и животноводстве активно используются природные минералы – фосфориты, бентониты, вермикулиты, сапропели и др., обладающие широким спектром свойств, оказывающих стимулирующее и регулирующее влияние на метаболизм, рост и развитие живых организмов, обеспечивающих получение высококачественной и экологически чистой продукции сельского хозяйства [6,7].

Актуальность исследований направлена на изучение влияния инновационных наноматериалов, созданных на основе местного природного сырья, на качественные и количественные показатели урожая многолетних трав в условиях Республики Татарстан.

Материал и методы исследований.

Полевые эксперименты проводили в Тюлячинском муниципальном районе РТ на серой лесной среднесуглинистой почве в 2015-2016 гг. по схеме: 1) контроль; 2) предпосевная обработка семян бентопорошком в дозе 1,25 кг/т; 3) предпосевная обработка семян наноструктурным бентонитом в дозе 1,25 кг/т. Общая площадь делянки составляла 60 м², учетная площадь – 50 м². Повторность в опытах трехкратная, делянки размещались систематически. Объект исследования – люцерна изменчивая (*Medicago×varia* Martyn.) сорта Татарская пастбищная. Предшественником яв-

лялась озимая пшеница. Агротехника возделывания общепринятая в зоне [4,7].

Почва имела следующую характеристику: содержание органического углерода – 3,24%, рН_{сол.} – 6,72, гидролитическая кислотность – 0,75 мг-экв./100 г почвы, сумма поглощенных оснований – 29,8 мг-экв./100 г почвы, щелочно-гидролизующий азот (по Корнфилду) – 102,0 мг/кг, подвижный фосфор – 136,0 мг/кг и обменный калий (по Кирсанову в модификации ЦИ-НАО) – 116,0 мг/кг [1].

В экспериментах использовали бентонит Тарн-Варского месторождения РТ и наноструктурный бентонит. Химический состав определяли методом количественного спектрального анализа на спектрометре ЭС-1 на базе дифракционного спектрографа ДФС-458С и фотоэлектронного регистрирующего устройства типа ФП-4, оснащенных компьютерной программой, без специальной пробоподготовки. Химический состав бентонита, %: SiO₂ – 66,6; Al₂O₃ – 17,04; Fe₂O₃ – 5,5; K₂O – 2,5; MgO – 1,5; CaO – 0,8; TiO₂ – 0,6; SO₃ – 0,4; Na₂O – 0,2; P₂O₅ – 0,1; MnO – 0,03; органический остаток – 4,7. Соединения кадмия, ртути, мышьяка и свинца отсутствовали. Минеральный состав, %: монтмориллонит – 80,0-82,0; гидрослюда – 6,0-8,0; каолинит – 6,0 и кварц – 5,0-7,0.

Для повышения химической активности бентонита использовали методику, разработанную в Научно-исследовательском инновационно-прикладном центре «Наноматериалы и нанотехнологии» ФГБОУ ВПО «КНИТУ» [5]. Дозы и способы применения бентопорошка и наноструктурного бентонита были установлены на основании лабораторных, вегетационных и полевых экспериментов [6,11].

Для статистической обработки и оценки результатов опытов использовали метод дисперсионного анализа с использованием программы Microsoft Excel 2010.

Результаты исследований. Предпосевная обработка наноструктурным бентонитом способствовала увеличению полевой всхожести семян люцерны до 91%. Энергия прорастания семян повышалась

на 10,4%. В контрольном варианте и при применении бентопорошка достоверных отличий не установлено.

На основании фенологических наблюдений за ростом и развитием растений установлено наступление фазы всходов при использовании обработки семян наноструктурным бентонитом на 2-3 дня, фазы ветвления на – 3-4 дня раньше, по сравнению с другими вариантами.

Содержание хлорофилла является одним из важнейших физиолого-биохимических показателей метаболического статуса растений. Наилучшие показатели были выявлены в варианте предпосевной обработки семян наноструктурным бентонитом: содержание хлорофилла в контроле в среднем составило 1,72 мг/кг; в случае предпосевной обработки семян бентопорошком – 1,77 мг/кг (прирост к контролю – 2,9%); при использовании наноструктурного бентонита – 1,88 мг/кг (прирост – 9,3%). Накопление надземной биомассы сельскохозяйственными растениями при применении удобрений и стимуляторов роста является информативным показателем, свидетельствующим об их эффективности. Биомасса растений в контроле за один укос в фазе бутонизации составила в среднем 108 ц/га (20,5 кормовых единиц), при обработке семян бентопорошком – 112 ц/га (21,3 кормовые единицы).

Наноструктурный бентонит в аналогичной дозе обладал большей стимулирующей активностью. Показатель урожайности зеленой биомассы люцерны повысился по сравнению с контролем на 10,7%, с бентопорошком – на 6,7% и составил 119,5 ц/га (22,7 кормовых единиц). Кормовая ценность зеленой биомассы люцерны при использовании наноструктурного бентонита в качестве средства для предпосевной обработки семян также повысилась: содержание сырого протеина в биомассе увеличилось на 1,2-2,0% по сравнению с другими вариантами опыта. При этом содержание сырой клетчатки варьировало в диапазоне 20-23%. Элементный химический состав растений также имеет большое значение для оценки

качества урожая. Содержание элементов питания в варианте предпосевной обработки наноструктурным бентонитом было наибольшим и составило: азота – 0,54%, фосфора – 0,16%, калия – 0,37%.

Заключение. Использование наноструктурного бентонита в качестве средства для предпосевной обработки семян люцерны способствовало:

1) повышению показателей полевой всхожести, энергии прорастания семян люцерны, ускорению фенологического развития растений, а также увеличению содержания хлорофилла в растениях.

2) росту урожайности зеленой биомассы люцерны в фазу бутонизации: прибавка урожая по сравнению с контролем составила 11,5 ц/га (2,2 кормовые единицы), по сравнению с бентопорошком – 7,5 ц/га (1,4 кормовые единицы).

4) улучшению кормовой ценности зеленой массы люцерны по показателям содержания сырого протеина и клетчатки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Агрохимические методы исследования почв . – М.: Издательство «Наука», 1975. – 345 с.

2. Ананко, И.В. Продуктивность и кормовая ценность люцерны под покровом ярового ячменя в зависимости от обработки почвы и уровня минерального питания на выщелоченном черноземе Западного Предкавказья: Дис.. канд. с.-х. наук / И.В. Ананко. – Краснодар, 2003. – 191 с.

3. Веретельников, В.П. Вынос питательных веществ многолетними и однолетними травами в зависимости от доз минеральных удобрений и способов обработки почвы / В.П. Веретельников, В.А. Рядовой, Н.С. Радченко // Агрохимия. – 1991. – №1. – С 45-49.

4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1986. – 280 с

5. Ежкова, А.М. Изготовление наноразмерного бентонита, изучение его структуры, токсических свойств и определение безопасных доз применения / А.М. Ежкова и др. // Российские нанотехнологии. – 2015. – Т.10. – №1-2. – С. 96-101.

6. Исследования в области нанобиотехнологий в сельском хозяйстве и международное сотрудничество с Социалистической Республикой Вьетнам / под. общ. ред. А.Х. Яппарова. – Казань: Центр инновационных технологий, 2017. – 320 с.

7. Ишкаев, Т.Х. Технологические приемы эффективного использования местных агроминералов в земледелии Республики Татарстан / Т.Х. Ишкаев, А.Х. Яппаров, Ш.А. Алиев. – Казань, 2010. – 114 с.

8. Никулина, Л.В. Сортовая технология один из методов оптимизации питания растений / Л.В. Никулина, А.В. Ваулин // Бюл. ВНИИ удобр. и агропочвоведения. – 2001. – №114. – С.139-140.

9. Маляренко, А.Е. Сравнительная оценка эффективности использования люцерны и эспарцета в богарных условиях степной зоны Южного Урала при производстве говядины / А.Е. Маляренко. – Оренбург, 2003. – 130 с.

10. Растениеводство в Республике Татарстан. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – 2018. – Режим доступа: http://tatstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/tatstat/ru/statistics/enterprises/agriculture/ (дата обращения 21.09.2018), свободный.

11. Шаронова, Н.Л. Наноструктурная водно-фосфоритная суспензия – новое перспективное удобрение / Н.Л. Шаронова и др. // Российские нанотехнологии. – 2015. – Т.10. – №7-8. – С. 115-122.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЛЮЦЕРНЫ НАНОСТРУКТУРНЫМ БЕНТОНИТОМ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕЛеноЙ БИОМАССЫ

Шаронова Н.Л., Рахманова Г.Ф., Газизов Р.Р., Суханова И.М., Ильясов М.М.
Резюме

Полевые эксперименты по использованию наноструктурного бентонита в качестве средства для предпосевной обработки семян люцерны при выращивании на серой лесной почве Республики Татарстан выявили его эффективность. Установлено повышение параметров прорастания семян, ускорение фенологического развития растений, увеличение урожайности и качества зеленой массы люцерны по показателям содержания сырого протеина, клетчатки и основных макроэлементов.

INFLUENCE OF PRE-SOWING SEED TREATMENT WITH NANOSTRUCTURED BENTONITE ON QUALITATIVE AND QUANTITATIVE GREEN BIOMASS INDICATORS OF ALFALFA

Sharonova N.L., Rakhmanova G.F., Gazizov R.R., Sukhanova I.M., Iliasov M.M.
Summary

There were revealed effectiveness of nanostructured bentonite as a means for pre-sowing treatment of alfalfa seeds during field experiments on the gray forest soil of the Tatarstan Republic. An increase the parameters of germination of seeds, an acceleration of the phenological development of plants, an increase in the yield and quality of green mass of alfalfa in terms of the content of crude protein, fiber and basic macroelements have been established.

ПОКАЗАТЕЛИ И ВЛИЯНИЕ ИНВАЗИРОВАННОСТИ *BUXTONELLA SULCATA* (JAMESON, 1926) ПРИ ЛЕЙКОЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**Шибитов С.К.** - к.в.н., **Козырева Н.Г.** - к.б.н., **Сафиуллин Р.Т.** - д.в.н., профессор

ФГБНУ ФНЦ Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко РАН

Ключевые слова: букстонеллез, *Buxtonella sulcata*, ВЛКРС, вирус лейкоза, крупный рогатый скот, ПЦР**Key words:** Buxtonellosis, *Buxtonella sulcata*, BLV, leukemia virus, cattle, cows, PCR

Букстонеллез (*Buxtonellosis*) - паразитарное заболевание крупного рогатого скота, вызываемое простейшими *Buxtonella sulcata*. Трофозоиты имеют овоидное тело с хорошо заметным желобком, окаймленным двумя гребнями, идущими от одного конца тела к другому; цитостом недалеко от заднего конца, размер трофозоитов 60 – 138x46 – 100 (100x72) мкм., цисты тонкостенные, величиной 47 – 100 мкм., букстонеллы поражают слепую кишку толстого отдела кишечника [2].

Букстонеллез распространен во многих странах мира. В России интенсивность букстонеллеза в Центральном регионе и на Урале колебалась от низкой до средней, реже высокой [4]. Патологическое воздействие простейших *Buxtonella sulcata* на организм животных доказано в том случае, если их количество превышает 1000 цист на 1 г фекалий [13].

Считается, что вирус лейкоза чаще передается горизонтальным путем через иглы и другие инструменты, гематофагами – насекомыми или через открытые травмы ротовой полости и конечностей [6,7]. Возможна передача вируса вертикальным путем от матери к плоду [10].

Определенные виды инфузорий питаются микроорганизмами, клетками крови, инфузории могут заражаться различными вирусами эндобиотическим путем [1]. Общие положения концепции передачи возбудителей уже не ограничены ни наземными «патобиоценозами», ни теплокровными и кровососущими членистоногими как единственными хозяевами воз-

будителей, ни непрерывностью циркуляции их в очаге. Бактериальные популяции неоднородны по устойчивости к фагоцитозу (перевариванию) простейшими – большинство микробных клеток утилизируется в пищеварительных вакуолях, другие трансформируются, но отдельные клетки неизменно сохраняются интактными, размножаются и выходят из погибших хозяев в окружающую среду. Паразитизм в амебах и инфузориях вследствие незавершенности фагоцитоза известен, по крайней мере, у 16 видов патогенных бактерий, в том числе легионелл, холерных вибрионов, иерсиний, листерий, сальмонелл, псевдомонад, буркхолдерий, микобактерий. Противостоять фагоцитозу простейшими могут лишь вирулентные их варианты, тогда как авирулентные утилизируются, что прямо доказано для *L. pneumophila*, *Y. pestis*, *Mycobacterium bovis* [3].

Исходя из вышеперечисленного, нами проведено исследование зараженного лейкозом крупного рогатого скота в сравнении со здоровым поголовьем - на восприимчивость к инвазии *Buxtonella sulcata*, вторая задача заключалась в определении передачи вируса лейкоза эндобиотическим путем через цисты *Buxtonella sulcata*, которые выделяются в больших количествах во внешнюю среду и могут сохраняться несколько месяцев.

Материал и методы исследования. Букстонеллез изучали в животноводческом хозяйстве Калужской области на коровах дойного стада 2 – 8 лет, у которых

отбирали пробы фекалий из прямой кишки. Исследования проводили в течение 2017 года (январь, апрель, июнь, октябрь) всего 80 проб от РИД-положительных животных и 80 проб от здорового поголовья, таким образом, в каждом представленном месяце отбирали по 20 проб от здоровых коров и по 20 от РИД-положительных. Интенсивность инвазии (ИИ) определяли методом последовательных промываний 5 г фекалий в стаканах объемом 500 мл, трехкратно, количество цист подсчитывали в камере Мак Мастера в пересчете на 1 г фекалий.

Цисты букстонелл от РИД-положительных животных исследовали в ПЦР-РВ, предварительно разрушив их механически или при помощи жидкого азота, экстракцию РНК/ДНК из 100 мкл суспензии цист инфузорий проводили методом преципитации НК изопропанолом (набор реагентов «Рибо-Преп»). Элюировали РНК/ДНК в 50 мкл ТЕ-буфера, кДНК на матрице РНК получали при проведении реакции обратной транскрипции (ОТ-ПЦР) с использованием набора реагентов «Реверта-L». Амплификацию (ПЦР-РВ) осуществляли с помощью тест-системы «ЛЕЙКОЗ» (вариант FRT) для обнаружения ДНК провируса лейкоза КРС. Пробы анализировали коммерческими наборами реагентов производства ФБУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора согласно соответствующим прилагаемым инструкциям. Всего было исследовано 30 проб. Результаты обрабатывали статистически в программе MS Excel.

Результаты исследований. По результатам исследований экстенсивность инвазии (ЭИ) у свободных от ВЛКРС коров в январе составила – 85% , апреле – 35%, июне – 40,1%, октябре – 65%; у коров РИД-положительных в январе равнялась – 95%, апреле – 55%, июне – 25%, октябре – 80%. Интенсивность инвазии (цист на грамм фекалий) в среднем на одну голову у коров свободных от ВЛКРС была в январе – 87, апреле – 154, июне – 67, октябре – 102; у коров РИД-положительных к лейкозу в январе – 119, апреле – 188, июне – 56, октябре – 215.

По полученным данным, только в июне наблюдалось снижение уровня зараженности у РИД-положительных коров по отношению к свободным от вируса животным, в то же время, в летний период у всех групп наблюдали снижение зараженности коров букстонеллезом.

Данное явление возможно объяснить повышенной температурой внешней среды, рационом питания (летом больше зеленых кормов), а также тем, что поголовье РИД-положительных коров в летний период не выпасалось.

По остальным месяцам инвазированность букстонеллами у РИД-положительных коров была значительно выше, чем у не зараженных ВЛКРС коров и составила по ЭИ в январе выше на 10%, в апреле на 20% и в октябре на 25%, а ИИ была больше в январе на 32 цисты, в апреле на 34 и в октябре на 113 цист (табл. 1,2).

Таблица 1 - Динамика экстенсивности инвазии при букстонеллезе у РИД-положительных и свободных от лейкоза крупного рогатого скота

Возрастная группа	ЭИ % Январь	ЭИ% Апрель	ЭИ% Июнь	ЭИ% Октябрь
Свободные от ВЛКРС коровы и нетели	85	35	40,1	65
Коровы и нетели РИД-положительные к ВЛКРС	95	55	25	80

Таблица 2 -Динамика интенсивности инвазии крупного при букстонеллезе у РИД-положительных и свободных от лейкоза крупного рогатого скота

Возрастная группа	ИИ цист в среднем на 1 голову Январь	ИИ цист в среднем на 1 голову Апрель	ИИ цист в среднем на 1 голову Июнь	ИИ цист в среднем на 1 голову Октябрь
Свободные от ВЛКРС коровы и нетели	87	154	67	102
Коровы и нетели РИД-положительные к ВЛКРС	119	188	56	215

В целом с учетом всех исследуемых месяцев зараженность букстонеллами у РИД-положительного поголовья коров в исследуемом хозяйстве была выше и составила по ЭИ на 7,3%, а по ИИ в среднем выше на 42 цист/грамм, если не учитывать показатели июня, цифры значительно выше и составили в среднем за январь, апрель и октябрь по ЭИ на 15%, а по ИИ на 60 цист/грамм. Данные результаты показали зависимость инвазированности букстонеллезом крупного рогатого скота от наличия у последних ВЛКРС, что позволяет предположить снижение иммунитета у инфицированного ВЛКРС крупного рогатого к букстонеллезу.

При исследовании 30 проб цист букстонелл от РИД-положительных коров в ПЦР-РВ, во всех пробах были получены отрицательные результаты, это может свидетельствовать об отсутствии эндобиотической передаче вируса лейкоза через цисты инфузорий *Buxtonella sulcata*. С другой стороны, учитывая факт, что клинические признаки при букстонеллезе проявляются при интенсивности инвазии более 1000 цист на 1 г фекалий, а в нашем случае зараженность была низкой или средней и это могло повлиять на отрицательный результат. В будущем данные исследования необходимо повторить в опыте *in vitro*, *in vivo*.

Заключение. Таким образом, зараженность букстонеллами у РИД-положительного поголовья крупного рогатого скота в исследуемом хозяйстве была выше чем у свободных от ВЛКРС коров и составила по экстенсивности инвазии на 7,3%, а

по интенсивности инвазии в среднем выше на 42 цисты/грамм, а если не учитывать отрицательные показатели июня, то зараженность РИД-положительных коров была значительно выше, чем у свободных от ВЛКРС животных и составила в среднем за январь, апрель и октябрь по экстенсивности инвазии на 15%, а по интенсивности инвазии на 60 цист/грамм. Полученные данные свидетельствуют о снижении восприимчивости к букстонеллезу у инфицированного ВЛКРС крупного рогатого скота и определить оппортунистические свойства букстонелл.

При исследовании 30 проб цист букстонелл от РИД-положительных коров в ПЦР-РВ, во всех случаях были получены отрицательные результаты, что может свидетельствовать об отсутствии эндобиотической передачи вируса лейкоза через цисты инфузорий *Buxtonella sulcata*. С другой стороны, отсутствие результата может быть также связано недостаточной выборкой животных с явными клиническими проявлениями букстонеллеза, а исследования в данном направлении необходимо продолжить. ЛИТЕРАТУРА:

1. Громов, Б.В. Эндобиотики клеток животных / Б.В.Громов // Сорос. образоват. журн. – 1998. – №. 2. – С. 73-78.

2. Крылов, М.В. Определитель паразитических простейших: человека, домашних животных и сельскохозяйственных растений / М.В. Крылов // Зоологический ин-т РАН. - 1996.-602 с.

3. Литвин, В.Ю. Сапронозы как природно-очаговые болезни / В. Ю. Литвин, Г. П. Сомов, В. И. Пушкарева //

Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2010. – №. 1. – С.12-15

4. Шибитов, С.К., Сафиуллин Р. Т. Распространение *Buxtonella sulcata* крупного рогатого скота в Курганской области / С.К. Шибитов, Р.Т. Сафиуллин // Российский паразитологический журнал. – 2016. – №. 4 (38).

5. Buxton BA, Hinkle NC, Schultz RD. Role of insects in the transmission of bovine leukosis virus: potential for transmission by stable flies, horn flies, and tabanids. American Journal of Veterinary Research 1985; 46: 123–126.

6. Esteban EN, Sanz ME, Gogorza LM. Premunization against babesiosis and infection of bovine leukosis. Veterinaria Argentina 1988; 5: 306–307. 17. Rogers RJ, et al. Bovine

leukosis virus contamination of a vaccine produced in vivo against bovine babesiosis and anaplasmosis. Australian Veterinary Journal 1988; 65: 285–287.

7. Jacobsen K.L., Bull R.W., Miller J.M., Herdt T.H., Kaneene J.B. Transmission of bovine leukemia virus: prevalence of antibodies in precolostral calves. Prev Vet Med. 1983;1:265–272.

8. Tomczuk K. et al. Incidence and clinical aspects of colon ciliate *B. sulcata* infection in cattle //Bull Vet Inst Pulawy. – 2005. – Т. 49. – №. 1. – С. 29-33.

9. Urman H. D., Kelley G. W. *B. sulcata* a ciliate associated with ulcerative colitis in a cow and prevalence of infection in Nebraska cattle //Iowa State University Veterinarian. – 1963. – Т. 26. – №. 2. – С. 11.

ПОКАЗАТЕЛИ И ВЛИЯНИЕ ИНВАЗИРОВАННОСТИ *BUXTONELLA SULCATA* (JAMESON, 1926) У ИНФИЦИРОВАННОГО ВИРУСОМ ЛЕЙКОЗА И СВОБОДНОГО ОТ ВИРУСА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Шибитов С.К., Козырева Н.Г., Сафиуллин Р.Т.
Резюме

В статье приведены данные зараженности коров букстонеллезом в зависимости от инфицированности ВЛКРС и свободных от вируса животных, при этом установлено, что вирусносители наиболее подвержены инвазированию простейшими *Buxtonella sulcata*. При помощи ПЦР-РВ определено отсутствие передачи вируса ВЛКРС через цисты инфузорий *Buxtonella sulcata*.

По результатам исследований экстенсивность инвазии у свободных от ВЛКРС коров в январе составила – 85%, апреле – 35%, июне – 40,1%, октябре – 65%; у коров РИД-положительных в январе равнялась – 95%, апреле – 55%, июне – 25%, октябре – 80%. Интенсивность инвазии цист на грамм фекалий в среднем на одну голову у коров свободных от ВЛКРС была в январе – 87, апреле – 154, июне – 67, октябре – 102; у коров РИД-положительных к лейкозу в январе – 119, апреле – 188, июне – 56, октябре – 215. В целом, зараженность букстонеллами у РИД-положительного поголовья коров в исследуемом хозяйстве была выше и составила по ЭИ на 7,3%, а по ИИ в среднем выше на 42 цист/грамм. Данные результаты показали зависимость инвазированности букстонеллезом крупного рогатого скота от наличия у последних ВЛКРС, что позволяет предположить снижение иммунитета у инфицированного ВЛКРС крупного рогатого к букстонеллезу. При исследовании 30 проб цист букстонелл от РИД-положительных коров в ПЦР-РВ, во всех пробах были получены отрицательные результаты, это может свидетельствовать об отсутствии эндобиотической передачи вируса лейкоза через цисты инфузорий *Buxtonella sulcata*. С другой стороны, учитывая факт, что клинические признаки при букстонеллезе проявляются при интенсивности инвазии более 1000 цист на 1 г фекалий, а в нашем случае зараженность была низкой или средней и это могло повлиять на отрицательный результат.

INDICATORS AND INFLUENCE OF INFECTION WITH BUXTONELLA SULCATA
(JAMESON, 1926) IN BLV INFECTED COWS

Shibitov S.K., Kozyreva N.G., Safiullin R.T.
Summary

The article cites data on the infection of, depending on the infection BLV. Using PCR-RV, the lack of transmission of the BLV through the cysts of the infusoria of *Buxtonella sulcata* was determined.

According to the results of the research, the incidence rate of cattle was 85% in January, 35% in April, 40.1% in June, 65% in October; 95% for RID-positive cows in January, 55% for April, 25% for June and 80% for October. The intensity of cyst infestation per gram of feces on average per head in cows, without BLV was in January - 87, April - 154, June - 67, October - 102; the RID-positive cows for leukemia in January - 119, April - 188, June - 56, October - 215. In general, infection with *Buxtonella sulcata* from RID-positive cows in the study was higher 7.3% on average, an intensity on 42 cysts / gram. These results showed an inversion of buxtonellosis in cattle in the presence of the BLV. 30 tests from the cysts from the RID-positive cows in PCR-RV, negative results were obtained in all samples, this may indicate the absence of an endobiotic transmission of the leukemia virus through the *Buxtonella sulcata* intestinal cysts. On the other hand, taking into account the fact that clinical signs with the use of buxtonellosis appear with the infusion of more than 1000 cysts per 1 g of feces, and in our case the infection was low or medium, and this can affect the negative result.

СОДЕРЖАНИЕ

Журналу «Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» - 135 лет	4
Абрамов С.В., Кашковская Л.М., Сафарова М.И. ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕРАПИЯ ЭНДОМЕТРИТА СВИНОМАТОК	5
Абрамов С.В., Кашковская Л.М., Сафарова М.И. ТИТРАЦИЯ ДОЗ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА ЛЕКСОФЛОН ПРИ ГАСТРОЭНТЕРИТЕ ТЕЛЯТ	9
Алехин Ю.Н., Лебедева А.Ю., Калюжный И.И. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА "ЭРИПРИМ БТ" И СУЛЬФАТА МЕДИ НА СОСТАВ СОДЕРЖИМОГО РУБЦА	14
Асрутдинова Р.А., Гарипов С.М., Софронов В.Г., Кириллов И.Г., Файзрахманова Г.А., Тушина Г.Д., Асрутдинова Р.А. ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩИЙ ЭФФЕКТ «РАСПОЛ» ПРИ ВАКЦИНАЦИИ ЦЫПЛЯТ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОГО БРОНХИТА	19
Басова Е.А., Ядрищенская О.А., Мальцева Н.А., Шпынова С.А., Селина Т.В. КОМБИКОРМА С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В ПЕРЕПЕЛОВОДСТВЕ	24
Бикташев Р.У., Буланкова С.Р. КОНЦЕНТРАЦИЯ МЕТАЛЛОТИОНЕИНА В ПЛАЗМЕ КРОВИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И РАЗЛИЧНОГО СОДЕРЖАНИЯ КАДМИЯ В ПАХОТНОМ СЛОЕ ПОЧВЫ	29
Билан А.М., Шнякина Т.Н. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ, ПРИ ЛЕЧЕНИИ ИНФИЦИРОВАННЫХ РАН У СОБАК В ЭКСПЕРИМЕНТЕ	33
Валиуллин Л.Р., Бирюля В.В., Идиятов И.И., Касанова Н.Р., Набатов А.А. ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КУЛЬТУР КЛЕТОК ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ Т-2 ТОКСИНА	39
Волков А.В., Семенов В.Г., Тихонов А.С., Алтынова Н.В., Никитин Д.А. К ПРОБЛЕМЕ РЕАЛИЗАЦИИ АДАПТИВНЫХ И ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ИМПОРТИРУЕМЫХ НЕТЕЛЕЙ	44
Волнин А.А., Зайцев С.Ю., Багиров В.А., Боголюбова Н.В., Рыков Р.А., Зиновьева Н.А. ОЦЕНКА БЕЛКОВОГО, АЗОТИСТОГО И ЛИПИДНОГО МЕТАБОЛИЗМА ПО АНАЛИЗАМ КРОВИ У МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ОВЕЦ И АРХАРА РАЗНЫХ ПОКОЛЕНИЙ И ПОЛОВОЗРАСТНЫХ ГРУПП	51
Гаджиев Н.М-Ш., Хасаев А.Н. МИКРОСТРУКТУРА ГИПОФИЗА И ЯИЧНИКА В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ У НОВОРОЖДЕННЫХ ОВЕЦ ДАГЕСТАНСКОЙ ГОРНОЙ ПОРОДЫ	59
Газизов Р.Р., Алиев Ш.А., Суханова И.М., Сидоров В.В., Яппарова Л.М. УРОЖАЙНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КУКУРУЗЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БУРОГО УГЛЯ И ГЛАУКОНИТА В ОБЫЧНОЙ И НАНОСТРУКТУРНОЙ ФОРМЕ	63
Галаяутдинова Г.Г., Босяков В.И., Хайруллин Д.Д., Егоров В.И. ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТИБИОТИКА ЦИНКБАЦИТРАЦИНА	67
Гарипов С.М. ВЛИЯНИЕ ПОЛИСАХАРИДА «РАСПОЛ» НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ	72
Гилемханов М.И., Медетханов Ф.А., Волкова И.В. РАДИАЦИОННЫЙ И ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ОБЪЕКТОВ ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА КИМОВСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ	77
Гильмутдинов Р.Я., Ахметзянова Ф.К., Галимуллин И.Ш. БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПРИ РАЗДЕЛЬНОМ И СОВМЕСТНОМ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОНЫ КОРОВ КОНЦЕНТРАТОВ ПРОВЕТЕКС К И ПРОВЕТЕКС Р	81

Гильмутдинов Р.Я., Ахметзянова Ф.К., Галимуллин И.Ш. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У КОРОВ ПРИ РАЗДЕЛЬНОМ И СОВМЕСТНОМ ВВЕДЕНИИ КОНЦЕНТРАТОВ ПРОВЕТЕКС К И ПРОВЕТЕКС Р	85
Ежков В.О., Ежкова М.С., Яппаров А.Х., Яппаров И.А., Кириллов Н.П., Ларина Ю.В., Ежкова А.М. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕЧЕНИ МОЛОДНЯКА НОРОК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МЕЛАТОНИНА	89
Ежкова А.М., Ежков В.О., Яппаров А.Х., Яппаров И.А., Кириллов Н.П., Ларина Ю.В. ПРОДУКТИВНОСТЬ МЕХОВОГО МОЛОДНЯКА НОРОК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАНОСТРУКТУРНОГО СЕЛЕБЕНА	92
Зиганшин Б.Г., Москвичева А.Б., Шайдуллин Р.Р., Тино Хохмут, Ефимова И.О. СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ КОРМЛЕНИЕМ КОРОВ	96
Каримова Р.Г., Белова А.А. ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ ЭКЗОГЕННОГО ДОНОРА ОКСИДА АЗОТА (II) В ТЕРАПИИ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ	101
Кононович Н.А., Попков А.В., Попков Д.А., Шастов А.Л. РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА КОСТЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ ДИАФИЗАРНЫХ ДЕФЕКТОВ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ БИОАКТИВНЫМ ЯЧЕИСТЫМ ИМПЛАНТАТОМ	105
Крупин Е.О., Тагиров М.Ш. БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПИДНОГО И МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ	111
Лопатников А.В., Семенов В.Г., Тихонов А.С., Алтынова Н.В., Никитин Д.А. АДАПТОГЕНЕЗ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА БЫЧКОВ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ НА ФОНЕ БИОСТИМУЛЯЦИИ	118
Максимов В.И., Софронов В.Г., Лежнина М.Н., Шуканов Р.А., Муллакаев О.Т. ОЦЕНКА РОСТА ТЕЛА И КАЧЕСТВА МЯСА БОРОВКОВ В ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ И МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ	126
Медетханов Ф.А., Ларина Ю.В., Хадеев Д.П., Муравьева К.В., Конакова И.А., Яруллина Э.С. ИЗУЧЕНИЕ ПОДОСТРОЙ (СУБХРОНИЧЕСКОЙ) ТОКСИЧНОСТИ И КУМУЛЯТИВНЫХ СВОЙСТВ КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	130
Мокшин Д.А., Пудовкин Н.А., Салаутин В.В. ВЛИЯНИЕ БУТОФОСФАНА НА МОРФОЛОГИЮ ПЕРЕФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ	134
Мухамеджанова А.Г., Ефимова М.А., Чернов А.Н., Хаертынов К.С., Ахмадеев Р.М. ПОЛУЧЕНИЕ АНТИГЕНА ВИРУСА БЕШЕНСТВА И ОЦЕНКА ЕГО АКТИВНОСТИ И СПЕЦИФИЧНОСТИ	138
Окулова И.И., Кошурникова М.А., Домский И.А., Березина Ю.А., Бельтюкова З.Н. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ГОРМОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ У САМОК СЕРЕБРИСТО-ЧЁРНОЙ ЛИСИЦЫ В ПЕРИОД ПОДГОТОВКИ К ГОНУ	143
Орехов Д.А., Каштанова Д.В. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ АНАЛИЗА РИСКА В ВЕТЕРИНАРИИ	146
Осянин К.А., Хаммадов Н.И., Фахрутдинов Н.А., Фаизов Т.Х., Магдеева Э.А. АНАЛИЗ ГЕНОМОВ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ БИОПАТОГЕНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ОПТИМИЗАЦИЯ ЕДИНЫХ УСЛОВИЙ ПЦР ДЛЯ ИХ ИНДИКАЦИИ	150
Полковниченко П.А., Полковниченко А.П., Воробьев Д.В., Воробьев В.И. ДИАГНОСТИКА СКРЫТОЙ ФОРМЫ ГИПОМИКРОЭЛЕМЕНТОЗА ПЕРЕПЕЛОВ	155
Сабитов М.Р., Ахмадуллин Р.М., Мухаммадиев Р.С., Идиятов И.И., Валиуллин Л.Р. ИЗУЧЕНИЕ ПРОТИВОРАКОВОГО ДЕЙСТВИЯ СИНТЕТИЧЕСКОГО АНТИОКСИДАНТА НА КЛЕТОЧНОЙ ЛИНИИ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ MCF-7	159

Сафина Н.Ю., Юльметьева Ю.Р., Зиннатова Ф.Ф., Шакиров Ш.К., Ахметов Т.М., Гайнутдинова Э.Р. ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА МОЛОКА ГОЛШТИНСКОГО СКОТА С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ГЕНА ЛАКТОФЕРРИН (LTF)	164
Сафиуллин Р.Т., Шибитов С.К., Качанова Е.О. ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО КИШЕЧНЫМ ПАРАЗИТИЧЕСКИМ ПРОСТЕЙШИМ БРОЙЛЕРОВ, РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КУР ЯИЧНОЙ ПОРОДЫ И МОЛОДНЯКА ИНДЕЕК НА ПТИЦЕФАБРИКАХ	169
Середа Н.В., Алтынова Н.В. ОСОБЕННОСТИ МОРФОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ У БЫЧКОВ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ НАЗНАЧЕНИЯ ИММУНОКОРРЕКТОРОВ	174
Софронов В.Г., Сабиров С.Р., Данилова Н.И., Софронов П.В., Шакиров Ш.К. ВЛИЯНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ЭНЕРГО-ПРОТЕИНОВОГО КОРМА НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ И УСВОЯЕМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ОРГАНИЗМОМ ДОЙНЫХ КОРОВ	180
Тимербаева Р.Р., Бектемирова М.Р., Латыпов Д.Г. ГЕЛЬМИНТОЗЫ ПЛОТЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ СОВЕТСКОГО РАЙОНА Г. КАЗАНИ	186
Устаров Р.Д. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ДЕЗАКАРИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ В БОРЬБЕ С ПСОРОПТОЗОМ ОВЕЦ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	190
Шакирова Г.Р., Шакирова Д.М. УЛЬТРАСТРУКТУРА СПИННОМОЗГОВЫХ УЗЛОВ И СОЛНЕЧНОГО СПЛЕТЕНИЯ ОВЕЦ ПОСЛЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ФАСЦИОЛЕЗНОЙ ИНВАЗИИ	195
Шакирова С.М. МОРФОЛОГИЯ ТИМУСА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ КСЕНОБИОТИКОВ И ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ	200
Шамсутдинова Н.В., Касанова Н.Р., Ларина Ю.В. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АППАРАТА ДИА ДЭНС-ПКМ НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И МОЧИ У КОТОВ, БОЛЬНЫХ УРОЦИСТИТОМ	204
Шарипов Д.Р., Галимуллин И.Ш. ОСОБЕННОСТИ ДОЕНИЯ КОРОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДОЕНИЯ «ASTRONAUT A4»	208
Шаронова Н.Л., Рахманова Г.Ф., Газизов Р.Р., Суханова И.М., Ильясов М.М. ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЛЮЦЕРНЫ НАНОСТРУКТУРНЫМ БЕНТОНИТОМ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕЛЕННОЙ БИОМАССЫ	212
Шибитов С.К., Козырева Н.Г., Сафиуллин Р.Т. ПОКАЗАТЕЛИ И ВЛИЯНИЕ ИНВАЗИРОВАННОСТИ <i>BUXTONELLA SULCATA</i> (JAMESON, 1926) У ИНФИЦИРОВАННОГО ВИРУСОМ ЛЕЙКОЗА И СВОБОДНОГО ОТ ВИРУСА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	216

ПОДПИСКА

Уважаемые читатели, докторанты и аспиранты!

ВЫ МОЖЕТЕ

оформить подписку на журнал "Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана», который включен в Перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК РФ для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Подписной индекс в РФ "Объединенный каталог. Пресса России. Газеты и журналы" - 35487

Наш адрес: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35, ком. 235

e-mail: uch.zap1883@mail.ru

Требования к статьям, публикуемым в журнале

1. Для публикации статьи необходимо предоставить следующий пакет документов:
 - текст статьи в электронном виде (на любом носителе или по электронной почте);
 - экземпляр, распечатанный на бумаге и подписанный авторами;
 - сопроводительное письмо организации;
 - две рецензии (внешняя и внутренняя);
 - сведения об авторах на отдельном листе (Ф.И.О., ученое звание, должность, место работы, телефон для связи, e-mail).
2. Научные статьи излагаются по следующей схеме: УДК, заглавие статьи, авторы, с указанием ученого звания, должности и места работы, ключевые слова (5-7 слов), краткая постановка вопроса, материалы и методы, результаты исследований, обсуждение результатов, заключение (выводы), список литературы (не менее 5 источников), резюме на русском и английском языках, объем должен включать минимум 200-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 - 850 знаков, не менее 8 строк).
3. Объем статьи не менее 5 страниц, включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Шрифт Times New Roman 14, интервал одинарный, поля со всех сторон 20 мм.
4. Заглавие статьи должно быть: информативным, с использованием только общепринятых сокращений.
5. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 3 рисунков).
6. Список литературы составляется единым списком в алфавитном порядке: сначала источники опубликованные на русском языке, затем на иностранном языке и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011.
7. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Плата с аспирантов за публикацию не взимается.
8. Все статьи проверяются в системе Антиплагиат.ru

Материалы в распечатанном виде и на любом носителе отправлять по адресу: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35, ком. 235 или на e-mail: uch.zap1883@mail.ru Тел. (843) 273-97-74, (843) 273-97- 65

Стоимость публикации - 300 рублей за страницу.

SUBSCRIPTION

Dear readers, doctoral students and postgraduates!

You may subscribe to the journal “Academic notes of Kazan state academy of veterinary medicine named after N. Bauman” involved into the List of the leading reviewed scientific publications (State Commission for Academic Degrees and Titles of the Russian Federation) for publishing main results of thesis researches for the degree of Candidate and Doctor of Science.

Subscription index in RF “Combined catalogue. Media of Russia. Newspapers and journals” – 35487

Adress: 420029, Kazan, Sibirskiy trakt 35, 235 office, e-mail uch.zap1883@mail.ru

Requirements to the articles published in journal:

1. For publications of the articles the following documentation package should be provided:
 - text of the article in electronic form (in any media or by e-mail);
 - printed paper copy signed by authors;
 - accompanying letter from organization;
 - reviews (both external and internal);
 - information about author on a separate page (full name, academic degree, post, place of work, phone number, e-mail);
2. Scientific articles are presented according to the following scheme: universal decimal code, title of the article, authors, including their academic degree, post and workplace, key words (5-7 words), short presentation of a problem, materials and methods, research results, discussion of results, conclusion, references (minimum 5 ones), abstract in Russian and English, the content of research should include at least 200-250 words (according to the State Standards 7.9-95 – 850 symbols of at least 8 lines).
3. The size of the article is at least 5 pages including tables, schemes, illustrations and references, Times New Roman 14-point, single-spaced, 20 mm margins on all sides.
4. The title should be informative and involve only abbreviations in common use.
5. The tables should contain just required data and represent constitute generalized and statistically processed materials. The number of graphics should be minimal (at least 3 illustrations).
6. The references are established in a separate page in alphabetical order: first, reports established in Russian, then, of foreign languages, and are composed in accordance with the State Standards 7.0-11-2011.
7. Editorial board preserves the right to reduce and edit the texts of the articles. The articles composed improperly are not considered. The postgraduate students are not required to pay.
8. All articles are checked in the system Antiplagiat.ru

The printed materials should be sending to the address: 420029, the Republic of Tatarstan, Kazan, Sibirskiy trakt 35, 235 office, or by e-mail uch.zap1883@mail.ru Tel.: (843) 273-97-74, (843) 273-97-65.

The cost of publication is 300 rubles per page.