



**№ 3 - 2018**

ISSN (2072-6023)

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2018.3

# **В** **ВОПРОСЫ** **НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО** **РЕГУЛИРОВАНИЯ** **В ВЕТЕРИНАРИИ**

Правовые акты Российской Федерации и	<b>12</b>
Комментарии специалистов: проблемы и перспективы	<b>18</b>
<b>Результаты научных исследований в ветеринарии</b>	
◆ Инфекционные болезни	<b>25</b>
◆ Инвазионные болезни	<b>65</b>
◆ Акушерство, гинекология	<b>71</b>
◆ Незаразные болезни	<b>116</b>
◆ Хирургия	<b>121</b>
◆ Фармакология, токсикология	<b>133</b>
◆ Зоогигиена, санитария, экология	<b>147</b>
◆ Биохимия, анатомия, физиология	<b>172</b>
◆ Из истории ветеринарии	<b>204</b>

**ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

[www.gavm.spb.ru](http://www.gavm.spb.ru)

# Защита от 13 видов гельминтов!



# гельмимакс

**ДОСТУПНЫЕ ИННОВАЦИИ.  
МАКСИМАЛЬНАЯ ЗАЩИТА.**



**Инновационная формула «моксидектин + празиквантел»:**

- работает против 13 видов гельминтов;
- профилактирует дирофиляриоз;
- хорошо переносится животными.



**Лёгкость применения.**

Маленький размер таблеток, возможность деления каждой таблетки на 4 части, аромат запеченной курочки.



**Выгодная цена.**

Доступен большинству владельцев домашних животных.

**Api-San**

Профессиональная ветеринария

+7 (495) 580-77-13

[www.api-san.ru](http://www.api-san.ru)

# Вопросы НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ВЕТЕРИНАРИИ

# 3. 2018

## ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

### Главный редактор

Стекольников А.А. – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

### Зам. главного редактора

Орехов Д.А. – кандидат ветеринарных наук, доцент

### Редакционная коллегия

Алиев А.А. – доктор ветеринарных наук, профессор  
Забродин В.А. – доктор биологических наук, профессор, академик РАН

Карпенко Л.Ю. – доктор биологических наук, профессор  
Ковалёнок Ю.К., доктор ветеринарных наук, профессор, (Республика Беларусь)

Лайшев К.А. – доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН

Максимов В.И. – доктор биологических наук, профессор  
Непоклонов Е.А. – доктор ветеринарных наук, профессор

Панин А.Н. – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

Племяшов К.В. – доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН

Рахманин П.П. – доктор биологических наук  
Сарсембаева Н.Б., доктор ветеринарных наук, профессор (Республика Казахстан)

Сидорчук А.А. – доктор ветеринарных наук, профессор  
Смирнов А.М. – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

Сочнев В.В. – доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН

Сухинин А.А. – доктор биологических наук, профессор  
Федоров Ю.Н. – доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН

Dr. Mustafa Atasever, Prof., (Турция)

Dr. Kushvar Mammadova, (Азербайджан)

Dr. Iia Tsachev, DVM, MSc, PhD, DSc, Prof. (Болгария)

### Редакция журнала

Редактор Заходнова Д.В.

Редактор Кузнецов Ю.Е.

Выпуск. редактор Виноходова М.В. – канд. вет. наук

Сдано в набор 22.09.2018 г.

Подписано к печати 25.09.18 г. Формат 70×100 1/16.

Бумага глянцевая № 1. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 26+0,5 цв. вкл. Тираж 1001 экз.

### Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии

- свидетельство о государственной регистрации средства массовой информации

ПИ № ФС № 77-28269 от 18 мая 2007 года.;

- подписной индекс в каталоге агентства «Роспечать» 82392

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных объявлений.

При перепечатке ссылка на журнал «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии» обязательна.

Учредитель – ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (СПбГАВМ). Журнал основан в январе 2007 года в Санкт-Петербурге; распространяется по всем регионам России. Периодичность издания: не менее 4 раз в год.

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

### ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ПО ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ ПРИ ПУБЛИКАЦИИ

Статьи и другие сопровождающие документы в редакцию журнала направлять в электронном виде (шрифт 14, Times New Roman, интервал полуторный, отступ слева 3 см., справа, сверху, снизу -2 см.), объем до семи страниц.

Научная статья должна содержать новизну, научность и собственные исследования. Структура статьи: УДК, на русском и английском языках: название, фамилия и инициалы автора (ов), полное название учреждения, список ключевых слов; далее - аннотация, введение, материалы и методы, результаты и обсуждение, выводы, реферат (Summary) на англ. языке (200-250 слов), список литературы в алфавитном порядке не более 10 источников (ссылка на авторов по тексту в цифрах).

Рисунки или таблицы размещаются по тексту рукописи. Единицы измерения применяются согласно ГОСТа «Единицы физических величин». В конце статьи указывается фамилия автора (ов), имя, отчество, место работы, ученая степень, почтовый адрес с индексом, телефоны, электронный адрес для обратной связи.

Порядок рецензирования статей определен Уставом журнала. Представленные для рецензирования статьи рецензируются и обсуждаются на Редакционном совете журнала, обладающим правом рекомендовать их к изданию. При необходимости для рецензирования могут привлекаться специалисты в соответствующей отрасли науки. Статьи, не удовлетворяющие критериям научного рецензирования, к печати не принимаются. Плата с аспирантов за публикацию не взимается при предоставлении справки из учебного заведения по почте и в электронном виде.

В журнале публикуются материалы по результатам мониторинга ветеринарного законодательства РФ и субъектов РФ, а также международных нормативно-правовых актов по вопросам ветеринарии.

Адрес редакции: 196084, Санкт-Петербург, Черниговская 5. ФГБОУ ВО «СПбГАВМ». Редакция журнала «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии».

Телефон (812) 365-69-35.

E-mail: 3656935@gmail.com

С предложениями о размещении рекламы звоните по телефону (812) 365-69-35.

Редакция



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Правовые акты Российской Федерации и субъектов РФ</b>	
♦Рекомендация Коллегии Евразийской экономической комиссии от 31 июля 2018 г. N 13 «Об отборе образцов (проб) для проведения исследований (испытаний) и измерений пищевой продукции при применении и исполнении требований Технических регламентов Евразийского экономического союза»	12
♦Федеральный закон РФ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части определения компетенции федеральных органов исполнительной власти по осуществлению различных видов государственного контроля (надзора) в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации»	13
♦Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 27 июня 2018 г. N 249 «О внесении изменений в перечень продукции животного происхождения, на которую уполномоченные лица организаций, являющихся производителями подконтрольных товаров и (или) участниками оборота подконтрольных товаров, и индивидуальные предприниматели, являющиеся производителями подконтрольных товаров и (или) участниками оборота подконтрольных товаров, могут оформлять ветеринарные сопроводительные документы, утвержденный Приказом Минсельхоза России от 18 декабря 2015 г. N 646»	16
♦Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 27 июня 2018 г. N 250 «О внесении изменений в перечень подконтрольных товаров, на которые могут проводить оформление ветеринарных сопроводительных аттестованные ветеринарные специалисты, не являющиеся уполномоченными лицами органов и учреждений, входящих в систему государственной ветеринарной службы Российской Федерации, утвержденный Приказом Минсельхоза России от 18 декабря 2015 г. N 647»	17
♦Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 27 июня 2018 г. N 251 «О внесении изменений в перечень подконтрольных товаров, подлежащих сопровождению ветеринарными сопроводительными документами, утвержденный Приказом Минсельхоза России от 18 декабря 2015 г. N 648»	17
<b>Комментарии специалистов: проблемы и перспективы</b>	
♦Новые требования к продуктам переработки молока. <b>Орлова Д.А., Смолькина А.С.</b>	18
♦Новое в законодательстве: внедрение системы экологического менеджмента и менеджмента качества. <b>Каурова З.Г., Трохов Е.С.</b>	21
<b>Результаты научных исследований в ветеринарии</b>	
<b>Инфекционные болезни</b>	
♦Активация процессов биотрансформации ксенобиотиков у кишечной палочки при развитии резистентности к цефотаксиму и апрамицину и их композиции. <b>Востроилова Г.А., Паршин П.А., Пасько Н.В., Ермакова Т.И., Левченко В.В.</b>	25
♦Распространённость носительства <i>U. diversum</i> в различных возрастных группах крупного рогатого скота. <b>Ваганова А.Н., Фрейлихман О.А., Борисенко С.В., Рока В.В., Вербов В.Н.</b>	30
♦Микрофлора, выделяемая в птицеводствах различного технологического направления и контроль бактериальных болезней птиц. <b>Новикова О.Б., Павлова М.А.</b>	34
♦Оценка метода ПЦР в реальном времени для индикации <i>Ureaplasma diversum</i> в клиническом и патологическом материале от крупного рогатого скота. <b>Ваганова А.Н., Фрейлихман О.А., Борисенко С.В., Рока В.В., Вербов В.Н.</b>	37
♦Влияние применения функционального корма Мультибактерин на антиоксидантную систему у цыплят при экспериментальном заражении сальмонеллезом и колибактериозом. <b>Щепеткина С.В., Карпенко Л.Ю., Ришко О.А., Бахта А.А., Новикова О.Б.</b>	40
♦Субмикроскопические изменения клеток <i>Staphylococcus aureus</i> под влиянием нитрофуранового препарата. <b>Шахов А.Г., Сашнина Л.Ю., Владимировна Ю.Ю., Тараканова К.В., Карманова Н.В.</b>	46
♦Течение и симптомы ассоциативных желудочно-кишечных и респираторных заболеваний свиней. <b>Кружнов Н.Н., Пруцаков С.В., Скориков А.В., Орехов Д.А.</b>	50



# CONTENTS

<b>Acts of the Russian Federation and subjects of the Russian Federation</b>	
◆ Recommendation of the Board of the Eurasian Economic Commission of July 31, 2018 N 13 "On the selection of samples (samples) for research (testing) and measurement of food products in the application and implementation of the requirements of the Technical Regulations of the Eurasian Economic Union"	12
◆ The Federal Law of the Russian Federation "On Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation with Regard to Determining the Competence of Federal Executive Bodies for the Implementation of Various Types of State Control (Supervision) at Border Crossing Points of the Russian Federation"	13
◆ Order No. 249 of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of June 27, 2018 "On Amendments to the List of Products of Animal Origin to which authorized persons of organizations that are producers of controlled goods and (or) participants in the turnover of controlled goods and individual entrepreneurs who are producers of controlled goods and (or) participants in the turnover of controlled goods, can issue veterinary accompanying documents approved by Order of the Ministry of Agriculture of Russia of December 18, 2015 N 646 "	16
◆ Order No. 250 of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of June 27, 2018 "On Amendments to the List of Supervised Goods for which Veterinary Accompanying Certified Veterinary Specialists can be registered, who are not authorized persons of bodies and institutions included in the system of the State Veterinary Service of the Russian Federation, approved by the Order of the Ministry of Agriculture of Russia of December 18, 2015 N 647 "	17
◆ Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of June 27, 2018 No. 251 "On Amendments to the List of Supervised Goods Subject to Accompanying Veterinary Supporting Documents, approved by Order No. 648 of the Ministry of Agriculture of Russia of December 18, 2015"	17
<b>Comments of specialists: problems and prospects</b>	
◆ New requirements for milk processing products. <b>Orlova D.A., Smolkina A.S.</b>	18
◆ New in the Law: implementation of the system of environmental management and quality management. <b>Z.G. Kaurova, E.S. Trokhov</b>	21
<b>The results of scientific research in veterinary medicine</b>	
<b>Infectious diseases</b>	
◆ Activation of the xenobiotics biotransformation of <i>E. coli</i> with development of resistance to Cefotaxime and Apramycin and their composition. <b>G.A. Vostorilova, P.A. Parshin, N.V. Pasko, T.I. Ermakova, V.V. Levchenko</b>	25
◆ The prevalence of <i>U. diversum</i> carriage in different age groups of cattle. <b>A.N. Vaganova, OA Freilikhman, S.V. Borisenko, V.V. Roca, V.N. Verbov</b>	30
◆ Allocated microflora in different poultry farms and various technological trends and control of bacterial diseases of birds. <b>O.B. Novikova, M.A. Pavlova</b>	34
◆ Evaluation of the real-time PCR method for the indication of <i>Ureaplasma diversum</i> in clinical and pathological material from cattle. <b>A.N. Vaganova, O.A. Freilikhman, S.V. Borisenko, V.V. Roca, V.N. Verbov</b>	37
◆ Influence of the Multibacterin functional food on the antioxidant system in chicken with experimental salmonellosis and colibacteriosis. <b>S.V. Shchepetkina, L.Yu. Karpenko, O.A. Rishko, A.A. Bakhta, O.B. Novikova</b>	40
◆ Submicroscopic changes of <i>Staphylococcus aureus</i> cells under influence of nitrofuranic preparation. <b>A.G. Shakhov, L.Yu. Sashnina, Yu.Yu. Vladimirova, K.V. Tarakanova, N.V. Karmanova</b>	46
◆ Currency and symptoms of associated gastrointestinal and respiratory diseases of pigs. <b>N.N. Kruzhnov, S.V. Prutsakov, A. V. Skorikov, D.A. Orekhov</b>	50

# СОДЕРЖАНИЕ

- ♦ Свойства *Listeria monocytogenes*, выделенной из продукции животного происхождения на территории Республики Крым. **Кузина Е.С., Кузина Н.С.** 53
- ♦ Изучение действия препарата Глюдезив для дезинфекции воздушной среды в присутствии птицы. **Павлова М.А., Новикова О.Б., Крюкова В.В.** 56
- \* Анализ эпизоотической ситуации по бруцеллезу в Краснодарском крае. **Пруцаков С.В., Кружнов Н.Н., Скориков А.В., Иванасова Е.В., Орехов Д.А.** 59
- ♦ Анализ и исследование необходимости разработки мероприятий по профилактике вирусной диарей крупного рогатого скота в хозяйствах Ленинградской области. **Сухинин А.А., Кузьмин В.А., Фогель Л.С., Прасолова О.В., Макавчик С.А., Бакулин В.А.** 61

## Инвазионные болезни

- ♦ Эффективность вакцинации и применения пробиотика против эймериоза кур. **Титова Т.Г., Бирюков И.М., Курочкин А.А., Разбицкий В.М., Симонова Е.А., Скрипка И.В.** 65
- ♦ Эффективность препарата Никломек против нематод и цестод желудочно-кишечного тракта овец. **Енгашев С.В., Енгашева Е.С., Колесников В.И., Лоптева М.С., Кошкина Н.А.** 68

## Акушерство, гинекология

- ♦ Сигнальные белки и стероидные гормоны—как маркеры воспалительных процессов в репродуктивных органах свиноматок. **Бригадиров Ю.Н., Коцарев В.Н., Шапошников И.Т., Лобанов А.Э., Волкова И.В., Копыгина К.О.** 71
- ♦ Микробная контаминация молока и иммунологические показатели клинически здоровых лактирующих коров при профилактике мастита бычьими рекомбинантными альфа- и гамма-интерферонами. **Климов Н.Т., Зимников В.И., Ерин Д.А., Пашенцев А.В., Манжурина О.А., Пархоменко Ю.С., Чернышова И.С., Тюрина Е.В.** 74
- ♦ Прогнозирование послеродовых болезней у свиноматок по содержанию в крови дигидроэпиандростерон-сульфата. **Коцарев В.Н., Нежданов А.Г., Лободин К.А., Бригадиров Ю.Н., Боев В.Ю., Горохов Н.А.** 78
- ♦ Эффективность применения бычьих рекомбинантных альфа и гамма интерферонов при профилактике мастита у коров. **Климов Н.Т., Зимников В.И., Ерин Д.А., Пашенцев А.В., Чусова Г.Г., Ермолова Т.Г., Каширина Л.Н., Клементьева И.Ф., Тюрина Е.В.** 82
- ♦ К вопросу нарушений раннего эмбриогенеза у молочных коров. **Бутко В.А., Михалёв В.И.** 85
- ♦ Катаральный мастит овцематок и эффективный метод терапии. **Климов Н.Т., Алиев А.Ю.** 88
- ♦ Морфо-биохимические показатели крови коров при различном характере течения беременности и уровне молочной продуктивности. **Михалёв В.И., Бутко В.А., Моргунова В.И., Чусова Г.Г.** 91

# CONTENTS

◆ Properties of *Listeria monocytogenes*, dedicated from the production of animal origin in the territory of the Republic of Crimea. **E.S. Kuzina, N.S. Kuzina** 53

◆ Study of «Gludeziv» for the purpose – disinfection of air at the presence of poultry. **M.A. Pavlova, O.B. Novikova, V.V. Kryukova** 56

◆ Analysis of epizootic situation of Brucellosis in Krasnodar region. **Prutsakov S.V., Kruzhnov N.N., Skorikov A. V., Ivanasova E.V., Orekhov D.A.** 59

◆ Analysis and investigation of the need to develop measures for the prevention of viral diarrhea in cattle in farms of the Leningrad Region. **A.A. Sukhinin, V.A. Kuzmin, L.S. Vogel, O.V. Prasolova, S.A. Makavchik, V.A. Bakulin** 61

## Invasive disease

◆ Efficacy of vaccination and probiotic application against eimeriosis of chicken. **T. G. Titova, I. M. Biryukov, A. A. Kurochkin, V. M. Razbitskiy, Ye. A. Simonova, I. V. Skripka** 65

◆ Effectiveness of the drug nıklomek against nematodes and cestodes of the gastrointestinal tract in sheep. **S.V. Engashev, E.S. Engasheva, V.I. Kolesnikov, M.S. Lopteva, N.A. Koshkina** 68

## Obstetrics, Gynecology

◆ Signal proteins and steroid hormones as markers of inflammatory processes in the reproductive organs of sows. **Yu.N. Brigadirov, V.N. Kotsarev, I. T. Shaposhnikov, A.E. Lobanov, V.I. Volkova, K.O. Kopytina** 71

◆ Microbial contamination of milk and immunological parameters of clinically healthy lactating cows in the prevention of mastitis by bovine recombinant alpha and gamma interferons. **N.T. Klimov, V.I. Zimnikov, D. A. Erin, A.V. Pashentsev, O. A. Manzhurina, Yu.S. Parkhomenko, I.S. Chernyshova, E.V. Tyurina** 74

◆ Prediction of postpartum diseases in sows by blood levels of dehydroepiandrosterone sulphate. **V.N. Kotsarev, A.G. Nezhdanov, K.A. Lobodin, Yu.N. Brigadirov, V.Yu. Boev, N.A. Gorokhov** 78

◆ The efficiency of recombinant bovine alpha and gamma interferon for prevention of mastitis in cows. **N.T. Klimov, V.I. Zimnikov, D.A. Erin, A. V. Pashentsev, G.G. Chusova, T.G. Ermolova, L.N. Kashirina, I.F. Klementyeva, E.V. Tyurina** 82

◆ On the question of disorders of early embryogenesis in dairy cows. **V. A. Butko, V. I. Mikhalev** 85

◆ Catarrhal mastitis of eves and the effective method of therapy. **N.T. Klimov, A.Yu. Aliev** 88

◆ Morpho-biochemical indicators of blood of cows at different nature of the gestation course and the level of milk productivity. **V.I. Mikhalev, V.A. Butko, G.G. Chusova** 91



# СОДЕРЖАНИЕ

◆ Признаки гестоза и послеродовая патология у телок, осемененных в разном возрасте. <b>Скориков В.Н., Михалёв В.И.</b>	96
◆ Методы снижения эмбриональных потерь у молочных коров и их клиническая эффективность. <b>Нежданов А.Г., Михалев В.И., Шабунин С.В., Пасько Н.В., Лободин К.А., Лозовая Е.Г., Сафонов В.А.</b>	99
◆ Воздействие кремнийсодержащих соединений на развитие доимплантационных эмбрионов <i>Bos taurus</i> . <b>Чистякова И.В., Кузьмина Т.И., Станиславович Т.И., Хонина Т.Г.</b>	105
◆ Некоторые показатели гомеостаза лактирующих коров при субклиническом мастите. <b>Шапошников И.Т., Коцарев В.Н., Бригадиров Ю.Н., Климов Н.Т., Папин Н.Е., Ермолова Т.Г., Каширина Л.Н.</b>	108
◆ Эндокринный статус и гемоморфологические показатели крови телок разного возраста осеменения. <b>Скориков В.Н., Михалёв В.И., Чусова Г.Г., Волкова И.В., Копытина К.О.</b>	112
<b>Незаразные болезни</b>	
◆ Оценка вероятности развития болезней дистального отдела конечностей при нарушении функции рубца у высокоудойных коров. <b>Алехин Ю.Н., Жуков М.С., Лебедева А.Ю.</b>	116
<b>Хирургия</b>	
◆ Патологии при ультразвуковом исследовании дистального отдела грудных конечностей у лошадей. <b>Семёнов Б.С., Гусева В.А., Рыбин Е.В., Кузнецова Т.Ш.</b>	121
◆ Оценка эффективности реконструкции операционной раны методом поворотного кожного лоскута у собак после иссечения гигромы локтевого отростка. <b>Барсегян Л.С., Ягников С.А.</b>	123
◆ Распространенность ортопедических патологий дистального отдела конечностей у лошадей на соревнованиях по конным дистанционным пробегам. <b>Семёнов Б.С., Гусева В.А., Рыбин Е.В., Кузнецова Т.Ш.</b>	127
◆ Опыт применения препарата Доктор Чистотелoff в лечении дерматоза у собак. <b>Гильдииков Д.И., Лосева Т.В.; Сысоев А.В.</b>	129
<b>Фармакология, токсикология</b>	
◆ Противовоспалительное действие рекомбинантных альфа- и гамма- интерферонов на белых мышах. <b>Востроилова Г.А., Паршин П.А., Хохлова Н.А., Канторович Ю.А., Григорьева Н.А., Топольницкая А.В., Фёдорова Н.М.</b>	133
◆ Применение медетомидина (Медитин®) при анестезии диких и зоопарковых животных. <b>Альшинецкий М.В., Эрнандес-Бланко Х.А., Блудченко Е.Ю., Сипко Т.П., Чистополова М.Д., Гончарук М.С., Ячменникова А.А., Петрова О.В.</b>	136
◆ Эффективность комплексного применения синбиотиков и антибиотиков с целью снижения негативных последствий антибиотикотерапии птиц. <b>Самуйленко А.Я., Гринь С.А., Неминушая Л.А., Пухова Н.М., Салеева И.П., Филимонов Д.Н.</b>	144

# CONTENTS

◆ Signs of gestosis and postpartum pathology in heifers inseminated at different ages. <b>V. N. Skorikov, V. I. Mikhalev</b>	96
◆ Methods of reducing embryonic losses in dairy cows and their clinical effectiveness. <b>A.G. Nezhdanov, V.I. Mikhalev, S.V. Shabunin, N.V. Pasko, K.A. Lobodin, E.G. Lozovaya, V.A. Safonov</b>	99
◆ The effect of silicon-containing compounds on development of <i>Bos Taurus</i> preimplantation embryos. <b>I.V. Chisitiakova, T.I. Kuzmina, T.I. Stanislavovich, T.G. Honina</b>	105
◆ Revisited the pathogenesis of subclinical mastitis in cows during lactation period. <b>I. T. Shaposhnikov, V. N. Kotsarev, Yu. N. Brigadirov, N. T. Klimov, N.E. Papin, T.G. Yermolova, L.N. Kashirina</b>	108
◆ Endocrine status and geomorphological parameters of blood of heifers of different ages of insemination. <b>V. N. Skorikov, V. I. Mikhalev, G. G. Chusova, I. V. Volkova, K. O. Kopytin</b>	112
<b>Non-communicable diseases</b>	
◆ Assessment of the probability of development of diseases of the distal extremities in violation of the rumen function from heavy milking cows. <b>Yu. N. Alyekhin, M. S. Zhukov, A.Yu. Lebedeva</b>	116
<b>Surgery</b>	
◆ Evaluation of the Pathology in the Distal part of thoracic limb in horses on Ultrasound exam. <b>B.S. Semenov, V.A. Gusev, E.V. Rybin, T.Sh. Kuznetsova</b>	121
◆ Analysis of the effectiveness of wound reconstruction with rotary cutaneous flap in dogs after elbow hygroma excision. <b>L.S. Barsegyan, S.A. Yagnikov</b>	123
◆ Prevalence of orthopedic pathologies of the distal part of limbs in horses at competitions on the race of remote control. <b>B.S. Semenov, V.A. Guseva, E.V. Rybin, T.S. Kuznetsova</b>	127
◆ Experience with the drug Dr. Chistotelloff in the treatment of dermatosis in dogs. <b>D.I. Gildikov, T.V. Loseva, A.V. Sysoev</b>	129
<b>Pharmacology, Toxicology</b>	
◆ Anti-inflammatory action of recombinant alpha- and gamma- interferons on white mice. <b>G.A. Voestorilova, P.A. Parshin, N.A. Khokhlova, Yu..A. Kantorovich, N.A. Grigoryeva, A.V. Topolnitskaya, N.M. Fedorova</b>	133
◆ Clinical use of medetomidine (Meditin®) in anesthesia of wild and zoo animals. <b>M.V. Alshinetsky, J.A. Hernandez-Blanco, E.Yu. Blidchenko, T.P. Sipko, M.D. Chistoplova, M.S. Goncharuk, A.A. Yachmennikova, O.V. Petrov</b>	136
◆ Efficiency of complex application of sinbiotics and antibiotics to reduce the negative consequences of antibiotic therapy of birds. <b>A.Ya. Samuylenko, S.A. Grin, L.A. Neminushchaya, N.M. Puhkova, I.P. Saleeva, D.N. Filimonov</b>	144

# СОДЕРЖАНИЕ

## Зоогигиена, санитария, экология

- ♦ Обеспечение биологической безопасности в животноводстве и птицеводстве на основе инновационных технологий, предупреждающих факторы риска. **Шабунин С.В., Бессонова Л.П., Паршин П.А., Котарев В.И., Болгова С.Б.** 147
- ♦ Профилактическое применение «Элитокса» у крупного рогатого скота. **Козицына А.И., Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Енукашвили А.И.** 152
- ♦ Зоогигиеническая эффективность использования рыбной кормовой добавки при выращивании цыплят-бройлеров. **Кузнецов А.Ф., Белорусская Е.М., Яковлев И.С.** 155
- ♦ Перспективы органического птицеводства в Ленинградской области. **Федорова З.Л.** 158
- ♦ Анализ корреляции показателей молочной продуктивности у коров айширской породы племенного хозяйства Ленинградской области. **Мукий Ю.В.** 164
- ♦ Изучение влияния местного вермикулита на выведение тяжелых металлов. **Сарсембаева Н.Б., Абдигалиева Т.Б., Ергумарова М.О., Бекберген А.Т., Билтебай А.Н.** 168

## Биохимия, анатомия, физиология

- ♦ Оценка влияния применения препарата биологически активного оксидата торфа на биохимические показатели крови цыплят-бройлеров. **Гласкович М.А., Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Кинаревская К.П., Крюкова В.В.** 172
- ♦ Нарушение питательного и витаминно-минерального состава яиц, полученных от кур-несушек с неинфекционной патологией. **Котарев В.И., Лядова Л.В., Попов С.Ю., Гончарова Т.С., Иванова Н.Н., Белоусов Д.А.** 176
- ♦ Возрастные особенности иммунологического и биохимического профиля назального секрета у телят. **Алехин Ю.Н., Жуков М.С., Чусова Г.Г., Моргунова В.И., Клементьева И.Ф.** 179
- ♦ Изучение сезонной динамики показателей белкового обмена у дельфинов афалин в условиях Утришского дельфинария. **Васильева С.В., Карпенко Л.Ю., Пилаева Н.В., Артемьева В.А.** 183
- ♦ Оценка минерального обмена муфлонов при содержании в средней полосе России. **Крюковский Р.А., Крюковская Г.М., Марюшина Т.О., Матвеева М.В., Сысоева Н.Ю.** 186
- ♦ Сравнительная оценка динамики основных показателей метаболизма у коров с разной молочной продуктивностью. **Карпенко Л.Ю., Пилаева Н.В., Васильев Р.М., Васильева С.В.** 190
- ♦ Состав иммунокомпетентных клеток и клеточная структура молочной железы у мышей в фазы лактации и физиологического покоя. **Панова Н.А., Скопичев В.Г., Полистовская П.А.** 193
- ♦ К вопросу о пищевой ценности мяса нутрии. **Калюжная Т.В.** 197
- ♦ Экспериментальное исследование влияния уровня кислорода в содержимом рубца на микрофлору и процессы пищеварения в его полости. **Алехин Ю.Н., Лебедева А.Ю.** 200

## Из истории ветеринарии

- ♦ К 40-летию Кафедры организации, экономики и управления ветеринарным делом Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины. **Алиев А.А., Померанцев Д.А., Орехов Д.А., Заходнова Д.В., Шершнева И.И., Виноходова М.В., Каштанова Д.В.** 204



# CONTENTS

## Zoohygiene, sanitation, ecology

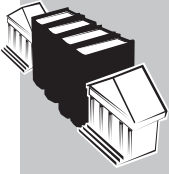
- ◆ Protection of biological safety in animal and pig-breeding on the basis of innovative technologies warning risk factors. **S.V. Shabunin, L.P. Bessonova, P.A. Parshin, V.I. Kotarev, S.B. Bolgova** 147
- ◆ “Elitox” preventive treatment evaluation in cattle. **A.I. Kozitsyna, L.U. Karpenko, A.A. Bakhta, A.I. Enukashvili** 152
- ◆ Zoohygienic efficiency of using feeding additives fish at cultivation of chicken-broilers. **A.F. Kuznetsov, E.M. Belorusskaya, I.S. Yakovlev** 155
- ◆ Prospects of organic poultry production in Leningrad region. **Z.L. Fedorova** 158
- ◆ Analysis of correlation of indexes of the milk productivity for the cows of Ayrshire breed of breeding farm of the Leningrad area. **Y.V. Mukiy** 164
- ◆ Studying of the influence of local vermiculite on removal of heavy metals. **N.B. Sarsembaeva, T.B. Abdigalieva, M.O. Yergumarova, A.T. Bekbergen, A.N. Biltebay** 168

## Biochemistry, anatomy, physiology

- ◆ Evaluation of the effect of the drug biologically active oxidative peat on biochemical blood parameters of broiler chickens. **M.A. Glaskovich, L.Yu. Karpenko, A.A. Bakhta, K.P. Kinarevskaya, V.V. Kryukova** 172
- ◆ Disorder of nutritional and vitamin-mineral composition of eggs produced from laying hens with non-infectious pathology. **V.I. Kotarev, L.V. Lyadova, S.Yu. Popov, T.S. Goncharova, N.N. Ivanova, D.A. Belousov** 176
- ◆ Age features of the immunological and biochemical profile of nasal secretion in calves. **Yu.N. Alekhin, M.S. Zhukov, G.G. Chusova, V.I. Morgunova, I.F. Klement'eva** 179
- ◆ Study of seasonal dynamics of indexes of protein metabolism in dolphins of afalin in conditions of utrish dolphinary. **S.V. Vasilieva, L.Yu. Karpenko, N.V. Pylaeva, V.A. Artemyeva** 183
- ◆ Assessment of mineral metabolism of mouflon with content in the middle zone of Russia. **R.A. Kryukovsky, G.M. Kryukovskaya, T.O. Maryushina, M.V. Matveeva, N.Y. Sysoeva** 186
- ◆ Comparative evaluation of the dynamics of the main indicators of metabolism in cows with different milk productivity. **L.Yu. Karpenko, N.V. Pylaeva, R.M. Vasiliev, S.V. Vasilieva** 190
- ◆ Composition of immunocompetent cells and cellular structure of the mammary gland in mice in the phase of lactation and physiological rest. **N. A. Panova, V. G. Skopichev, P. A. Polistovskaya** 193
- ◆ Issue of food value of meat of nutria. **T.V. Kalyuzhnaya** 197
- ◆ Experimental study of the effect of oxygen level in the rumen content on microflora and digestive processes in it's cavity. **Yu. N. Alyekhin, A. Yu. Lebedeva** 200

## From the history of veterinary medicine

- ◆ To the 40th anniversary of the Department of Organization, Economics and Management of Veterinary Affairs of the St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine. **A.A. Aliev, D.A. Pomerantsev, D.A. Orekhov, D.V. Zakhodnova, I.I. Shershneva, M.V. Vinokhodova, D.V. Kashtanova** 204



# ПРАВОВЫЕ АКТЫ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И СУБЪЕКТОВ РФ

## РЕКОМЕНДАЦИЯ КОЛЛЕГИИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ОТ 31 ИЮЛЯ 2018 Г. N 13 «ОБ ОТБОРЕ ОБРАЗЦОВ (ПРОБ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ (ИСПЫТАНИЙ) И ИЗМЕРЕНИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ И ИСПОЛНЕНИИ ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА»

**Ключевые слова:** отбор проб, Евразийское экономическое сообщество, пищевая продукция, технический регламент, исследования пищевой продукции. **Keywords:** sampling, the Eurasian Economic Community, food products, technical regulations, food research.

Коллегия Евразийской экономической комиссии в соответствии со статьей 18 Договора о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года с учетом положений статьи 51 указанного Договора и в целях обеспечения достоверности и сопоставимости результатов исследований (испытаний) и измерений пищевой продукции при применении и исполнении требований технических регламентов Евразийского экономического союза (далее - технические регламенты), в том числе при проведении обязательной оценки соответствия пищевой продукции требованиям технических регламентов и осуществлении государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов,

рекомендует государствам - членам Евразийского экономического союза с 1 октября 2018 г. в случае отсутствия в стандартах, включенных в перечень международных и региональных (межгосударственных) стандартов, а в случае их отсутствия - национальных (государственных) стандартов, содержащих правила и методы ис-

следований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов (проб), необходимые для применения и исполнения требований технических регламентов и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования, положений, устанавливающих правила отбора образцов (проб), при отборе образцов (проб) для проведения исследований (испытаний) и измерений пищевой продукции руководствоваться Правилами отбора образцов (проб) для проведения исследований (испытаний) и измерений пищевой продукции при применении и исполнении требований технических регламентов Евразийского экономического союза согласно приложению.

Врио Председателя Коллегии  
Евразийской экономической комиссии  
К. МИНАСЯН

Источник публикации: официальный сайт Евразийского  
экономического союза <http://www.eaunion.org/>, 03.08.2018

Начало действия документа - 01.10.2018.

### Незаменимые аминокислоты + энергетики + железо, кобальт, медь + витамины группы В

#### Профилактика и лечение заболеваний:

- гиповитаминозы и микроэлементозы;
- субклинический и клинический кетоз;
- гипофункция яичников;
- патологии спермиогенеза;
- снижение индекса осеменения;
- анемии различной этиологии;
- гипотрофия новорожденных телят.

#### Дозировка и способ применения:

коровам и быкам в дозе 10 мл на 450 кг живой массы с интервалом 48 часов (3-5 инъекций).  
Телятам - гипотрофикам помогает сразу после однократного введения в дозе 1 мл в/м в первые сутки жизни

**Форма выпуска:** Флаконы по 5, 10, 100, 500 мл.

**Организация-производитель:** «Ceva Animal Health Pty Ltd», Австралия



Эксклюзивный представитель в странах Евразийского Экономического  
Союза: ГК «НЕВА-ВЕТ», тел./факс (812) 596-39-62. [www.vetapteka.ru](http://www.vetapteka.ru)  
Номер регистрационного удостоверения: 036-3-1.15-2560 №ПВИ-3-9.9/02967

**HAEMOBALANS**  
**injection**

# ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН РФ «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ОТДЕЛЬНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АКТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ЧАСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ (НАДЗОРА) В ПУНКТАХ ПРОПУСКА ЧЕРЕЗ ГОСУДАРСТВЕННУЮ ГРАНИЦУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

**Ключевые слова:** федеральный закон, компетенции органов исполнительной власти, государственный ветеринарный надзор, пункты пропуска, граница РФ. **Keywords:** federal law, the competence of executive authorities, state veterinary supervision, checkpoints, the border of the Russian Federation.

Принят Государственной Думой 12 апреля 2018 года  
Одобен Советом Федерации 18 апреля 2018 года

## СТАТЬЯ 1

Внести в Закон Российской Федерации от 14 мая 1993 года N 4979-1 "О ветеринарии" (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, N 24, ст. 857; Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, N 35, ст. 3607; 2005, N 19, ст. 1752; 2007, N 1, ст. 29; N 30, ст. 3805; 2010, N 50, ст. 6614; 2011, N 1, ст. 6; N 30, ст. 4590; 2014, N 23, ст. 2930; 2015, N 29, ст. 4339, 4369; 2016, N 27, ст. 4160) следующие изменения:

1) статью 5 дополнить пунктом 2.2 следующего содержания:

"2.2. Система государственной ветеринарной службы Российской Федерации включает в себя также федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный Правительством Российской Федерации на осуществление государственного ветеринарного надзора в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации, определенных Правительством Российской Федерации из числа специализированных пунктов пропуска.";

2) статью 8 дополнить пунктом 2.2 следующего содержания:

"2.2. Правительство Российской Федерации вправе устанавливать компетенцию федеральных органов исполнительной власти по осуществлению государственного ветеринарного надзора в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации, определенных Правительством Российской Федерации из числа специализированных пунктов пропуска, а также порядок осуществления такого надзора.";

3) статью 9 дополнить частью шестой следующего содержания:

"Права уполномоченных должностных лиц органов государственного ветеринарного надзора по осуществлению государственного ветеринарного надзора в пунктах пропуска через Государ-

ственную границу Российской Федерации, определенных Правительством Российской Федерации из числа специализированных пунктов пропуска, устанавливаются Правительством Российской Федерации.";

4) в статье 14:

а) в части пятой слова "таможенных органов принимается" заменить словами "таможенных органов с учетом применения системы управления рисками принимается", дополнить словами "с учетом применения системы управления рисками";

б) дополнить новой частью девятой следующего содержания:

"Государственный ветеринарный надзор в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации, определенных Правительством Российской Федерации из числа специализированных пунктов пропуска, осуществляется федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими федеральный государственный ветеринарный надзор в соответствии с их компетенцией в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.";

в) дополнить частью десятой следующего содержания:

"По результатам государственного ветеринарного надзора в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации, определенных Правительством Российской Федерации из числа специализированных пунктов пропуска, с учетом системы управления рисками принимается одно из следующих решений:

♦ о немедленном вывозе товаров с территории Российской Федерации;

♦ о пропуске товаров на территорию Российской Федерации и об их направлении в соответствии с заявленной таможенной процедурой в специализированные и оснащенные места назначения (доставки) для завершения государственного ветеринарного надзора должностными лицами федерального органа исполнительной



власти в области ветеринарного надзора;

♦ о пропуске товаров на территорию Российской Федерации и об их направлении в специально оборудованные и оснащенные места (ветеринарные контрольные пункты), находящиеся в регионе деятельности таможенных органов, расположенных в соответствующих пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации, для завершения государственного ветеринарного надзора должностными лицами федерального органа исполнительной власти в области ветеринарного надзора.;"

г) часть девятую считать частью одиннадцатой;

д) дополнить частью двенадцатой следующего содержания:

"При осуществлении государственного ветеринарного надзора в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации федеральный орган исполнительной власти в области ветеринарного надзора и иные уполномоченные в соответствии с законодательством Российской Федерации на осуществление государственного ветеринарного надзора в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации федеральные органы исполнительной власти могут осуществлять между собой информационное взаимодействие в электронной форме с использованием единой системы межведомственного электронного взаимодействия."

## **СТАТЬЯ 2**

Внести в Федеральный закон от 30 марта 1999 года N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, N 14, ст. 1650; 2003, N 27, ст. 2700; 2004, N 35, ст. 3607; 2007, N 1, ст. 29; 2011, N 1, ст. 6; N 30, ст. 4590; 2012, N 26, ст. 3446; 2013, N 30, ст. 4079; 2015, N 29, ст. 4339, 4359; 2016, N 27, ст. 4160, 4238) следующие изменения:

1) статью 30 дополнить пунктами 4.2 и 4.3 следующего содержания:

"4.2. Санитарно-карантинный контроль в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации, определенных Правительством Российской Федерации из числа специализированных пунктов пропуска, осуществляется федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор в соответствии с их компетенцией в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Правительство Российской Федерации вправе устанавливать компетенцию федеральных органов исполнительной власти по осуществлению санитарно-карантинного контроля в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации, определенных Правительством Российской Федерации из числа специализированных пунктов пропуска, а также порядок осу-

ществления такого контроля.

По результатам осуществления санитарно-карантинного контроля в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации, определенных Правительством Российской Федерации из числа специализированных пунктов пропуска, с учетом системы управления рисками принимается одно из следующих решений:

♦ о немедленном вывозе товаров и грузов с территории Российской Федерации;

♦ о ввозе товаров и грузов на территорию Российской Федерации в целях их дальнейшей перевозки в соответствии с заявленной таможенной процедурой;

♦ о направлении товаров и грузов в соответствии с заявленной таможенной процедурой в места назначения (доставки) для проведения досмотра товаров и грузов уполномоченными должностными лицами федерального органа исполнительной власти в соответствии с компетенцией, установленной Правительством Российской Федерации.

Порядок разработки и реализации мер по управлению рисками, включающий в себя порядок сбора и анализа информации, в том числе предварительной информации, представляемой участниками внешнеэкономической деятельности в таможенные органы, а также стратегию и тактику применения системы управления рисками, определяет федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор, совместно с федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным в области таможенного дела.

4.3. При осуществлении санитарно-карантинного контроля в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации федеральные органы исполнительной власти, указанные в пунктах 4 и 4.2 настоящей статьи, могут осуществлять между собой информационное взаимодействие в электронной форме с использованием единой системы межведомственного электронного взаимодействия.;"

2) пункт 2 статьи 46 дополнить абзацем следующего содержания:

"федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на осуществление санитарно-карантинного контроля за ввозом на территорию Российской Федерации опасных грузов и товаров в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации, определенных Правительством Российской Федерации из числа специализированных пунктов пропуска."

## **СТАТЬЯ 3**

Внести в статью 13 Федерального закона от 2 января 2000 года N 29-ФЗ "О качестве и безопасности пищевых продуктов" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, N 2, ст.

150; 2003, N 27, ст. 2700; 2004, N 35, ст. 3607; 2006, N 14, ст. 1458; 2007, N 1, ст. 29; 2011, N 1, ст. 6; N 30, ст. 4590; 2015, N 1, ст. 85; N 29, ст. 4339) следующие изменения:

1) пункт 1 дополнить абзацем следующего содержания:

"В пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации, определенных Правительством Российской Федерации из числа специализированных пунктов пропуска, государственный надзор в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, материалов и изделий осуществляется в рамках осуществления санитарно-карантинного контроля и федерального государственного ветеринарного надзора.";

2) дополнить пунктом 5 следующего содержания:

"5. Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный в области таможенного дела, участвует в осуществлении государственного надзора в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, материалов и изделий в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации, определенных Правительством Российской Федерации из числа специализированных пунктов пропуска.

В пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации, определенных Правительством Российской Федерации из числа специализированных пунктов пропуска, должностные лица таможенных органов проводят проверку документов, представляемых перевозчиком или лицом, действующим от его имени, при прибытии пищевых продуктов, материалов и изделий на территорию Российской Федерации.

По результатам проверки документов должностными лицами таможенных органов принимается решение о ввозе пищевых продуктов, материалов и изделий на территорию Российской Федерации в целях их дальнейшей перевозки в соответствии с заявленной таможенной процедурой, либо об их немедленном вывозе с территории Российской Федерации, либо об их пропуске на территорию Российской Федерации и направлении в соответствии с заявленной таможенной процедурой в места назначения (доставки) для проведения досмотра пищевых продуктов, материалов и изделий уполномоченными должностными лицами федеральных органов исполнительной власти в соответствии с компетенцией, установленной Правительством Российской Федерации."

## **СТАТЬЯ 4**

Внести в статью 28 Федерального закона от 21 июля 2014 года N 206-ФЗ "О карантине растений" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2014, N 30, ст. 4207; 2015, N 29, ст. 4339) следующие изменения:

1) дополнить частью 2.2 следующего содержания:

"2.2. Правительство Российской Федерации вправе устанавливать компетенцию федеральных

органов исполнительной власти по осуществлению государственного карантинного фитосанитарного контроля (надзора) в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации, определенных Правительством Российской Федерации из числа специализированных пунктов пропуска, а также порядок осуществления такого контроля (надзора).";

2) в части 3.1:

а) пункт 2 изложить в следующей редакции:

"2) о ввозе подкарантинной продукции на территорию Российской Федерации в целях ее дальнейшей перевозки в соответствии с заявленной таможенной процедурой в места назначения (доставки), где осуществляется государственный карантинный фитосанитарный контроль (надзор) должностными лицами федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в области карантина растений";

б) дополнить пунктом 2.1 следующего содержания:

"2.1) о ввозе подкарантинной продукции на территорию Российской Федерации";

в) в пункте 4 слова "направлении подкарантинной продукции" заменить словами "ввозе подкарантинной продукции на территорию Российской Федерации и ее направлении";

3) дополнить частью 3.1-1 следующего содержания:

"3.1-1. По результатам осуществления государственного карантинного фитосанитарного контроля (надзора) в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации, определенных Правительством Российской Федерации из числа специализированных пунктов пропуска, с учетом мер по управлению рисками принимается одно из следующих решений:

1) о немедленном вывозе подкарантинной продукции с территории Российской Федерации;

2) о ввозе подкарантинной продукции на территорию Российской Федерации;

3) о ввозе подкарантинной продукции на территорию Российской Федерации и ее направлении в соответствии с заявленной таможенной процедурой в места назначения (доставки) для проведения досмотра подкарантинной продукции уполномоченными должностными лицами федерального органа исполнительной власти в соответствии с компетенцией, установленной Правительством Российской Федерации;

4) о ввозе подкарантинной продукции и ее направлении в иные специально оборудованные и оснащенные места (фитосанитарные контрольные посты), находящиеся в регионе деятельности таможенных органов, расположенных в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации, для завершения государственного карантинного фитосанитарного контроля (надзора) уполномоченными должностными лицами федерального органа исполнительной власти в соответствии с компетенцией, установленной Правительством Российской Федерации.";

4) дополнить частью 3.1-2 следующего содержания:  
"3.1-2. При осуществлении государственного карантинного фитосанитарного контроля (надзора) в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по контролю и надзору в области карантина растений, и иные уполномоченные в соответствии с законодательством Российской Федерации на осуществление государственного карантинного фитосанитарного контроля (надзора) в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации федеральные органы исполнительной власти могут осуществлять между собой информационное взаимодействие в электронной форме с использованием единой системы межведомственного электронного взаимодействия."

### **СТАТЬЯ 5**

1. Настоящий Федеральный закон вступает в силу по истечении ста восьмидесяти дней после дня его официального опубликования.

2. Положения пункта 2.2 статьи 5, пункта 2.2 статьи 8, части шестой статьи 9, частей девятой и десятой статьи 14 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 года N 4979-1 "О ветеринарии", пунктов 4.2 и 4.3 статьи 30, абзаца девятого пункта 2 статьи 46 Федерального закона от 30 марта 1999 года N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения", абзаца второго пункта 1, пункта 5 статьи 13 Федерального закона от 2 января 2000 года N 29-ФЗ "О качестве и безопасности пищевых продуктов", частей 2.2 и 3.1-1 статьи 28 Федерального закона от 21 июля 2014 года N 206-ФЗ "О карантине растений" применяются до 1 января 2022 года.

Президент  
Российской Федерации  
В.ПУТИН

Москва, Кремль  
23 апреля 2018 года

Источник публикации: официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 23.04.2018 г.  
Начало действия документа - 21.10.2018 г.

## **ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ОТ 27 ИЮНЯ 2018 Г. N 249 «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПЕРЕЧЕНЬ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, НА КОТОРУЮ УПОЛНОМОЧЕННЫЕ ЛИЦА ОРГАНИЗАЦИЙ, ЯВЛЯЮЩИХСЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ ПОДКОНТРОЛЬНЫХ ТОВАРОВ И (ИЛИ) УЧАСТНИКАМИ ОБОРОТА ПОДКОНТРОЛЬНЫХ ТОВАРОВ, И ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛИ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ ПОДКОНТРОЛЬНЫХ ТОВАРОВ И (ИЛИ) УЧАСТНИКАМИ ОБОРОТА ПОДКОНТРОЛЬНЫХ ТОВАРОВ, МОГУТ ОФОРМЛЯТЬ ВЕТЕРИНАРНЫЕ СОПРОВОДИТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, УТВЕРЖДЕННЫЙ ПРИКАЗОМ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ ОТ 18 ДЕКАБРЯ 2015 Г. N 646»**

**Ключевые слова:** приказ Министерства сельского хозяйства, продукция животного происхождения, перечень, уполномоченные лица организаций, производители подконтрольных товаров, ветеринарные сопроводительные документы. **Keywords:** order of the Ministry of Agriculture, products of animal origin, a list, authorized persons of organizations, producers of controlled goods, veterinary accompanying documents.

Зарегистрировано в Минюсте России 28 июня 2018 г. N 51475

В целях совершенствования нормативного правового регулирования в области ветеринарии приказываю:

1. Внести изменения в Перечень продукции животного происхождения, на которую уполномоченные лица организаций, являющихся производителями подконтрольных товаров и (или) участниками оборота подконтрольных товаров, и индивидуальные предприниматели, являющиеся производителями подконтрольных товаров и (или) участниками оборота подконтрольных товаров, могут оформлять ветеринарные сопроводительные документы, утвержденный приказом

Минсельхоза России от 18 декабря 2015 г. N 646 (зарегистрирован Минюстом России 25 февраля 2016 г., регистрационный N 41210), изложив его в редакции согласно приложению.

2. Настоящий приказ вступает в силу с 1 июля 2018 г.

Министр  
Д.Н.ПАТРУШЕВ

Источник публикации: официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 29.06.2018.

Начало действия документа - 01.07.2018.

**ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ОТ 27 ИЮНЯ 2018 Г. N 250 «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ  
В ПЕРЕЧЕНЬ ПОДКОНТРОЛЬНЫХ ТОВАРОВ, НА КОТОРЫЕ  
МОГУТ ПРОВОДИТЬ ОФОРМЛЕНИЕ ВЕТЕРИНАРНЫХ  
СОПРОВОДИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ АТТЕСТОВАННЫЕ  
ВЕТЕРИНАРНЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ, НЕ ЯВЛЯЮЩИЕСЯ  
УПОЛНОМОЧЕННЫМИ ЛИЦАМИ ОРГАНОВ  
И УЧРЕЖДЕНИЙ, ВХОДЯЩИХ В СИСТЕМУ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, УТВЕРЖДЕННЫЙ ПРИКАЗОМ  
МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ ОТ 18 ДЕКАБРЯ 2015 Г. N 647»**

**Ключевые слова:** приказ Министерства сельского хозяйства, перечень подконтрольных товаров, аттестованные ветеринарные специалисты, ветеринарные сопроводительные документы. **Keywords:** the order of the Ministry of Agriculture, the list of controlled goods, certified veterinary specialists, veterinary accompanying documents.

Зарегистрировано в Минюсте России 28 июня 2018 г. N 51476

В целях совершенствования нормативного правового регулирования в области ветеринарии приказываю:

1. Внести изменения в Перечень подконтрольных товаров, на которые могут проводить оформление ветеринарных сопроводительных документов аттестованные ветеринарные специалисты, не являющиеся уполномоченными лицами органов и учреждений, входящих в систему Государственной ветеринарной службы Российской Федерации, утвержденный приказом Мин-

сельхоза России от 18 декабря 2015 г. N 647 (зарегистрирован Минюстом России 25 февраля 2016 г., регистрационный N 41209), изложив его в редакции согласно приложению.

2. Настоящий приказ вступает в силу с 1 июля 2018 г.

Министр  
Д.Н.ПАТРУШЕВ

Источник публикации: официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 29.06.2018.  
Начало действия документа - 01.07.2018.

**ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ОТ 27 ИЮНЯ 2018 Г. N 251 «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ  
В ПЕРЕЧЕНЬ ПОДКОНТРОЛЬНЫХ ТОВАРОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ  
СОПРОВОЖДЕНИЮ ВЕТЕРИНАРНЫМИ  
СОПРОВОДИТЕЛЬНЫМИ ДОКУМЕНТАМИ, УТВЕРЖДЕННЫЙ  
ПРИКАЗОМ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ  
ОТ 18 ДЕКАБРЯ 2015 Г. N 648»**

**Ключевые слова:** приказ Министерства сельского хозяйства, перечень подконтрольных товаров, ветеринарные сопроводительные документы. **Keywords:** the order of the Ministry of Agriculture, the list of controlled goods, veterinary accompanying documents.

Зарегистрировано в Минюсте России 28 июня 2018 г. N 51477

В целях совершенствования нормативного правового регулирования в области ветеринарии приказываю:

1. Внести изменения в Перечень подконтрольных товаров, подлежащих сопровождению ветеринарными сопроводительными документами, утвержденный приказом Минсельхоза России от 18 декабря 2015 г. N 648 (зарегистрирован Минюстом России 17 февраля 2016 г., регистра-

ционный N 41118), изложив его в редакции согласно приложению.

2. Настоящий приказ вступает в силу с 1 июля 2018 г.

Министр  
Д.Н.ПАТРУШЕВ

Источник публикации: официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 29.06.2018.  
Начало действия документа - 01.07.2018.





# КОММЕНТАРИИ

СПЕЦИАЛИСТОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2018.3.18

УДК: 637.14.04/07

## НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОДУКТАМ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА

*Орлова Д.А., Смолькина А.С.*

*(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)*

**Ключевые слова:** молочные продукты, сыры, сырные продукты, качество, безопасность.

### **РЕФЕРАТ**

Сыры являются одними из наиболее питательными молочными продуктами, обладающие ярко выраженными вкусовыми характеристиками, которые позволяют использовать их самостоятельно, а также для приготовления большого количества блюд. Обладая такими свойствами, доброкачественные натуральные сыры востребованы и, соответственно, имеют высокую рыночную стоимость, что несколько ограничивает их потребление.

Для снижения себестоимости данного вида продукции в молочной промышленности предложены многочисленные рецептуры и технологические решения, подразумевающие внесение жировых компонентов растительного происхождения в продукты переработки молока, которые широко применялись при производстве сыров. Однако не все производители указывали об этом в маркировке, что является нарушением прав потребителя и законодательства РФ. Кроме того, установлено, что молочные продукты изготовленные с добавлением заменителя молочного жира уступают традиционным продуктам по органолептическим характеристикам, в том числе и вкусовым качествам.

В 2017 году в Технический регламент «О безопасности молока и молочной продукции» были внесены изменения, в частности касающиеся сыров, которые вступили в силу с июля 2018 г. Поправки коснулись самого определения сыров, а также в данном документе обозначены новая группа продуктов - «сыр, молокосодержащий продукт с заменителем молочного жира произведенный по технологии сыра», требования к показателям качества данных продуктов, требования к содержанию маркировки сыров и правилам ее нанесения.

Изменения в законодательстве относительно изготовления и оборота «новых сыров» с заменителем молочного жира предполагают их массовое производство и потребление, но теперь уже на законных основаниях, а утвержденные требования к маркировке продуктов переработки молока исключают введение потребителя в заблуждение.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Молоко и молочные продукты являются неотъемлемым звеном пищевой промышленности нашей страны. Потребление населением данного вида продукции занимает первостепенное место в рационе людей и составляет около 250 кг на душу населения, из них сыров и сырных продуктов – 4-5% [3].

Сыры являются одними из наиболее питательными молочными продуктами, обладающие ярко выраженными вкусовыми характеристиками, которые позволяют использовать их самостоятельно, а также для приготовления большого количества блюд. Обладая такими свойствами, доброкачественные натуральные сыры соответственно имеют и высокую рыночную стоимость, что несколько ограничивает их потребление.

Для снижения себестоимости данного вида продукции в молочной промышленности предложены многочисленные рецептуры, которые под-

разумевают внесение жировых компонентов растительного происхождения в продукты переработки молока. Современные пищевые компоненты, используемые в молочной промышленности безопасны для здоровья людей, а по мнению диетологов и нутрициологов, даже более предпочтительны в рационе. Так растительные жиры, в отличие от натурального молочного жира, не содержат холестерина и являются источником полиненасыщенных жирных кислот, регулирующих жировой обмен.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

До июля 2018 года использование в качестве сырья компонентов немолочного происхождения, а в частности жиров, Техническим регламентом «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) и ГОСТ 32260-2013 «Сыры полутвердые. Технические условия» было запрещено. При наличии в составе продукта жиров растительного происхождения исполь-



зование в наименовании на маркировочной этикетке «Сыр» не допускалось, а только «Сырный продукт» [2, 7].

Учитывая, что заменители молочного жира различного сырьевого и пропорционального состава давно и широко применяются в пищевой промышленности, отработаны технологические режимы и рецептуры продукции, данные компоненты стали широко применяться при производстве сыров. Однако не все производители указывали об этом в маркировке, что является нарушением прав потребителя и законодательства РФ. Кроме того, установлено, что молочные продукты изготовленные с добавлением заменителя молочного жира уступают традиционным продуктам по органолептическим характеристикам, в том числе и вкусовым качествам [1, 4, 5].

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В результате проводимой работы в рамках государственного мониторинга, декларирования и сертификации испытательными центрами и лабораториями выявлялись факты фальсификации сыров и других молочных продуктов жирами растительного происхождения, что подтверждалось хроматографическими исследованиями с определением жирнокислотного состава продуктов, а также выявлением высокого содержания фитостероинов и, напротив, пониженного содержания холестерина [1, 5]. В связи с разработкой и вступлением в силу нормативно-технических документов по внедрению на отечественный рынок «Органических продуктов» исследование продуктов переработки молока по показателям натуральности в настоящее время особо актуально и значимо [6].

В 2017 году в Технический регламент «О безопасности молока и молочной продукции» были внесены изменения, в частности касающиеся сыров, которые вступили в силу с июля 2018 г.

Данные поправки коснулись самого определения сыров - молочный продукт или молочный составной продукт, произведенный из молока, молочных продуктов и (или) побочных продуктов переработки молока с использованием или без использования специальных заквасок, технологий, обеспечивающих коагуляцию молочного белка с помощью молокосвертывающих ферментов, или кислотным, или термокислотным способом с последующим отделением сырной массы от сыворотки, ее формованием, прессованием, с посолкой или без посолки, созреванием или без созревания с добавлением или без добавления немолочных компонентов, вводимых не в целях замены составных частей молока.

То есть, сыры могут быть изготовлены не только исключительно из цельного молока, но и продуктов его переработки. Кроме того, в данном документе появилась новая группа продуктов - «сыр, молокосодержащий продукт с замени-

телем молочного жира произведенный по технологии сыра» - мягкие, полутвердые, твердые, сверхтвердые, рассольные, слизневые и с плесенью.

Это принципиально иные продукты, отличающиеся от сыров содержанием в своем составе компонентов немолочного происхождения, а именно растительных жиров. Вышеуказанным Техническим регламентом установлены требования к данным продуктам (табл.1).

Настоящий нормативно-технический документ регламентирует такие показатели качества сыров с заменителем молочного жира как массовая доля влаги, жира и поваренной соли. В зависимости от технологической группы данных продуктов содержание влаги в продуктах должно составлять от 2 до 55 %, а в мягких сырах и более, содержание соли от 0,2 до 6-7%. По содержанию жира в данных продуктах устанавливается лишь нижний предел – не менее 1%, за исключением сухих сыров, где массовая доля жира должна быть от 1 до 40%.

Существенные изменения и дополнения претерпели требования к маркировке сыров. В обязательном порядке наименование таких продуктов должно содержать слова "молокосодержащий продукт с заменителем молочного жира", а также информацию о технологии изготовления таких сыров - "произведенный (изготовленный) по технологии сыра". Если в отношении молочных и молочных составных продуктов допускается частичное размещение их наименования на этикетке, то название продуктов, изготовленных с добавлением растительных жиров должны быть представлены в полном объеме без сокращений, но возможной заменой или дополнением слова «продукт» синонимом, характеризующим некоторые показатели его формы или консистенции. Также производители вправе применять в наименовании продукта термины, характеризующие особенности используемого сырья, методы обработки, но исключая формы и выражения, способные вводить в заблуждение потребителей.

На потребительской упаковке сыров, молокосодержащих продуктов с заменителем молочного жира, произведенных по технологии сыра, в обязательном порядке указывается информация о наличии в нем растительных масел. Наименования масел должны быть перечислены в любой последовательности, независимо от их массовой доли в заменителе молочного жира, при этом должна быть добавлена фраза «в различных соотношениях».

Кроме того, на этикетке, должны быть указаны массовая доля жира в сухом веществе продукта, а также массовая доля немолочного жира в нем (в процентах). В качестве дополнительной информации производитель может указать вид заквасочной микрофлоры и природу ферментов, используемых для свертывания молока при изготовлении сыров.

Особые требования предъявляются к нанесению маркировки на потребительскую упаковку молокосодержащих продуктов с заменителем молочного жира, произведенных по технологии сыра. Наименование продукта должно быть указано на передней стороне упаковки, размер шрифта 8,5-9,5 кегля в зависимости от массы единицы товара.

Также, во избежание дезинформирования покупателей регламентируется обязательное нанесение информации о содержании в продуктах жиров растительного происхождения. Надпись должна быть нанесена в специальное информационное поле, фоновое отличающееся от фона этикетки, размер которого должен быть максимально крупным, не менее 3 мм в зависимости от размера потребительской упаковки. Запись о содержании растительных масел должна быть читаемая, контрастная информационному полю.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Использование компонентов немолочного происхождения при производстве сыров значительно снижает стоимость готового продукта и делает его весьма доступным для потребителей и переводит такие продукты как сыры в доступную ценовую категорию.

Изменения в законодательстве относительно изготовления и оборота «новых сыров» предполагают их массовое производство и потребление, но теперь уже на законных основаниях. Современные требования к маркировке продуктов переработки молока исключают введение потребителя в заблуждение, а российский производитель молочных продуктов такие нововведения способны мотивировать отказаться от поставок

фальсифицированных продуктов.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Воронцова В.В., Калюжная Т.В. Определение фальсификации творога. / В.В. Воронцова, Т.В. Калюжная // В книге: Молодёжный аграрный форум - 2018 Материалы международной студенческой научной конференции. 2018. С. 311.
2. ГОСТ 32260-2013 «Сыры полутвердые. Технические условия» <http://docs.cntd.ru/document/1200107358>. Дата обращения: 28.08.2018 г.
3. Информационный портал «The dairynews». <http://www.dairynews.ru/company/country/russia/stat/>. Дата обращения: 28.08.2018 г.
4. Орлова Д.А. Влияние компонентов немолочного происхождения на показатели качества творога. / Д.А. Орлова // Иппология и ветеринария. - 2018. - № 2 (28). - С. 88-91.
5. Орлова Д.А., Калюжная Т.В., Смолькина А.С., Токарев А.Н., Дрозд А.В. Изучение показателей качества сыров, фальсифицированных компонентами немолочного происхождения. / Д.А. Орлова, Т.В. Калюжная Т.В., А.С. Смолькина, А.Н. Токарев, А.В. Дрозд // Международный вестник ветеринарии. - 2018. - № 2. - С. 82-86.
6. Смолькина А.С., Орлова Д.А., Токарев А.Н., Калюжная Т.В. Органические продукты: понятие, требования к ним, нормативно-правовая база и перспективы развития. / А.С. Смолькина, Д.А. Орлова, А.Н. Токарев, Т.В. Калюжная // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2018. - № 2. - С. 30-32.
7. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013). Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499050562>. Дата обращения: 28.08.2018 г.

Таблица 1.

Требования к сырам, изготовленным с заменителем молочного жира

Наименование продукта	Массовая доля, %			
	влаги	влаги в обезжиренном веществе	жира в сухом веществе	соли
1	2	3	4	5
Сыр, молокосодержащий продукт с заменителем молочного жира, произведенный по технологии сыра, сухие	2-10	менее 15	1-40 включительно	2-6
Сыр, молокосодержащий продукт с заменителем молочного жира, произведенный по технологии сыра, сверхтвердые	30-35	менее 51	не менее 1	1-3 включительно
Сыр, молокосодержащий продукт с заменителем молочного жира, произведенный по технологии сыра, твердые	33-42	47-57 включительно	не менее 1	0,5-2,5 включительно
Сыр, молокосодержащий продукт с заменителем молочного жира, произведенный по технологии сыра, полутвердые	36-55 включительно	54-69 включительно	не менее 1	0,2-4 включительно
Сыр, молокосодержащий продукт с заменителем молочного жира, произведенный по технологии сыра, мягкие	более 55	67 и более	не менее 1	0-5 Для рассольного сыра - 2-7 включительно

## NEW REQUIREMENTS FOR MILK PROCESSING PRODUCTS

*D.A. Orlova, A.S. Smolkina  
(St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine)*

**Keywords:** milk products, cheeses, cheese products, quality, safety.

Cheeses are one of the most nutritious dairy products, with gustatory characteristics that allow them to be used on their own, as well as for preparing a large number of dishes. Natural cheeses with such properties are in demand and, accordingly, have a high market value, which somewhat limits their consumption.

To reduce the cost of this type of products in the dairy industry, the large number of recipes and technologies are proposed, that imply the introduction of fatty components vegetable by origin into milk processing products, which have been widely used while the cheeses production. However, not all the manufacturers have indicated this in the labeling, which is a violation of consumer rights and Russian legislation. In addition, it is established that dairy products made with the addition of a milk fat substitute are inferior to the traditional product by organoleptic characteristics, including taste.

In 2017, the Technical Regulation "Safety of Milk and Dairy Products" was amended, in particular concerning the cheese, and came into force in July 2018. The amendments touched on the very definition of cheeses, and in this document a new group of products appeared - "cheese, a milk product with a milk fat substitute produced using cheese technology", requirements for the quality indicators of these products, the requirements for the content of cheese labeling and the rules for its application.

Changes in the manufacture and turnover of «new cheeses» with a substitute for milk fat legislation suggests their mass production and consumption, but now legally, and the approved requirements for labeling milk processing products exclude the consumer misleading.

### REFERENCES

1. Vorontsova V.V., Kalyuzhnaya T.V. Determination of cottage cheese falsification. / V.V. Vorontsova, T.B. Kalyuzhnaya // In the book: Youth Agrarian Forum - 2018 Materials of the international student scientific conference. 2018. P. 311.
2. GOST 32260-2013 "Semisolid cheeses. Technical specifications» <http://docs.cntd.ru/document/1200107358>. Date of the application: August 28, 2013
3. Information portal "TheDairynews". <http://www.dairynews.ru/company/country/russia/stat/>. Date of the application: August 28, 2013
4. Orlova D.A. Influence of components of non-dairy origin on the quality indicators of cottage cheese. / DA Orlova // Hippology and veterinary science. - 2018. - No. 2 (28). - P. 88-91.
5. Orlova DA, Kalyuzhnaya TV, Smolkina AS, Tokarev

AN, Drozd A.V. The study of quality indicators for cheeses falsified by non-dairy ingredients. / YES. Orlova, T.V. Kalyuzhnaya TV, A.S. Smolkina, A.N. Tokarev, A.V. Drozd // International Veterinary Journal of Veterinary Medicine. - 2018. - No. 2. - P. 82-86.

6. Smolkina A.S., Orlova D.A., Tokarev A.N., Kalyuzhnaya T.V. Organic products: the concept, the requirements for them, the regulatory framework and development prospects. / A.S. Smolkina, D.A. Orlova, A.N. Tokarev, T.V. Kalyuzhnaya // Questions of regulatory legal regulation in veterinary medicine. - 2018. - No. 2. - P. 30-32.

7. Technical regulations of the Customs Union "On the safety of milk and dairy products" (TR TC 033/2013). Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/499050562>. Date of the application: August 28, 2013

УДК: 330.502

## НОВОЕ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ: ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА И МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

*Каурова З.Г.<sup>1</sup>, Трохов Е.С.<sup>2</sup>*

*(<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», <sup>2</sup> Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский Университет информационных технологий, механики и оптики)*

**Ключевые слова:** бережливое производство, сельское хозяйство, lean production, интегрированные системы менеджмента.

### РЕФЕРАТ

В статье рассматриваются нововведения в законодательстве в области системы менеджмента качества, экологического менеджмента и системы бережливого производства; обсуждается вопрос взаимодействия и интеграции систем в рамках управления предприятием. Отмечается актуальность создания интегрированной системы менеджмента (ИСМ) предприятий в агропромышленном комплексе, и недостаточность теоретических данных для этого. Приводятся положительные стороны ИСМ. В статье анализируются ГОСТ Р ИСО 14052-2017, ГОСТ Р 57625-2017/ISO/TS 14071:2014, ГОСТ Р 57651-2017/ISO/TS 14033:2012, ГОСТ Р ИСО 14046-2017, семейство ГОСТ Р, посвященных бережливому производству и другие.

## **ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время многие международные стандарты, описывающие какие-либо системы менеджмента, говорят о целесообразности их интеграции между собой. Однако, для разработки интегрированных систем менеджмента (ИСМ) недостаточно теоретических данных.

ИСМ – это часть системы всего менеджмента предприятия, которая помогает следовать требованиям нескольких стандартов системы менеджмента и функционирующие как одно целое. Разработка ИСМ — инновационный проект, повышающий эффективность общего менеджмента организации, интеграция различных систем менеджмента ведет к положительному синергетическому эффекту. Однако, ожидаемая результативность создания ИСМ может быть достигнута лишь в случае грамотного управления этим проектом.

Сейчас предприятия начинают соединять экоманеджмент вместе с менеджментом качества и инструментами бережливого производства. Особенно актуальным становится внедрять такие системы в сельском хозяйстве, а для эффективного управления нужно учитывать нововведения государства в этой области.

Внедрение ИСМ обуславливает снижение несогласованности других внедренных систем менеджмента, сокращение работ по разработке и сертификации ИСМ за счет прекращения дублирования работ, рост имиджа предприятия, повышение доверия инвесторов, поскольку не многие предприятия имеют у себя интегрированные системы менеджмента [10].

Предприятий, прошедших сертификацию на соответствие требованиям международных стандартов ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 и OHSAS 18001:2007, где разработаны и внедрены интегрированные системы менеджмента (ИСМ), в последние годы становится все больше. Не стали исключением и предприятия пищевой промышленности и агропромышленного комплекса. Однако, в этих отраслях сертифицированные предприятия скорее исключения - темпы внедрения ИСМ здесь крайне не велики. Внедрение бережливого производства в рамках сертифицированной и действующей системы менеджмента качества принято рассматривать, как современный и эффективный прием реализации одного из основополагающих принципов международного стандарта ISO - «Постоянное улучшение» [9].

Целью статьи является исследование нововведений в законодательстве в сферах экологического менеджмента, менеджмента качества и бережливого производства.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Производился анализ содержания ГОСТ Р ИСО 14052-2017, ГОСТ Р 57625-2017/ISO/TS 14071:2014, ГОСТ Р 57651-2017/ISO/TS 14033:2012, ГОСТ Р ИСО 14046-2017, ГОСТ Р

ИСО 14004-2017, ГОСТ Р 57522-2017, ГОСТ Р 57523-2017, ГОСТ Р 57524-2017. Применялся индуктивный и дедуктивный подход.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Часть ГОСТов, имеющих отношение к защите окружающей среды, вступили в силу с первого января 2018 года. Специалисты, занимавшиеся их подготовкой, уверены, что некоторые из них помогают заметно уменьшить затраты при производимых процессах.

ГОСТы представляют переводы высокой точности инструкций с английского языка, выбранные из сертификации OHSAS и ISO. Поэтому встречаются понятия, которые для восприятия не очень привычны, а понимание их немного затруднено. При рассмотрении материалов с повышенным вниманием можно выяснить, удобны ли они для применения в условиях конкретного предприятия.

ГОСТ Р ИСО 14052-2017 по экологическому менеджменту начал действовать с начала года. Он проясняет учет расходов на материальные потоки и включает рекомендации по использованию в области поставок материала. Этот источник помогает повысить эффективность процессов работы внутренней и внешней логистики. Материал содержит большое количество дополнительных материалов, которые помогут в анализе возможных проблем, которых могут произойти ввиду несовершенства процессов [3].

Еще один ГОСТ экологического менеджмента Р 57625-2017/ISO/TS 14071:2014 содержит сведения об оценке жизненных циклов и процессах критического анализа. В нём рассмотрено, что такое критический анализ информации, и как его применять на практике. Даже если в деятельности предприятия не предвидится внедрение ISO и OHSAS, рекомендуется изучить данный ГОСТ, так как критический анализ применим не только в работе, но и в жизни [5].

ГОСТ Р 57651-2017/ISO/TS 14033:2012 содержит количественные данные об окружающей среде. Используя данный ГОСТ, можно собрать массу экологической информации. Часть из неё можно использовать, например, для составления ПНООЛР или ПДВ, а часть поможет разобраться, как сократить затраты на тепло, электричество, воду [4].

ГОСТ Р ИСО 14046-2017 также используется для получения информации, но, в отличие от предыдущего ГОСТа, не универсален, а используется исключительно для водных ресурсов. Если ГОСТ будет применяться на массовой основе, в том числе с включением информации от правительства, подойдёт для создания прозрачной, общероссийской, базы данных о водных ресурсах [2].

С 01.05.2018 г. введен в действие ГОСТ Р ИСО 14004-2017 Системы экологического менеджмента. Общие руководящие указания по вне-



дрению. Фактически, документ стал обновлением ранее функционирующих ГОСТов по СЭМ [1].

Помимо экологических аспектов, с 1 января 2018 года введено семейство документов в области бережливого производства: ГОСТ Р 57522-2017, касающийся бережливости при процессах производства, содержит указания по систематизированному менеджменту качества. Применение руководства помогает обеспечить экономичность производства, ГОСТ Р 57523-2017 дополняет и раскрывает требования стандартов семейства в части управления знаниями, осведомленности персонала в области БП, ГОСТ Р 57524-2017 повествует о потоке создания ценностей какого-либо продукта [6,7,8].

Понятие «бережливое производство» пришло с предприятий концерна Тойота в Японии. Ключевым аспектом данной производственной системы является выравнивание потока создания ценности продукта (услуги) с постоянным стремлением устранить все виды потерь. К главным принципам концепции относятся постоянное совершенствование производственных процессов и качества продукта. Не все согласятся с тем, что в России удастся внедрить подобные производственные стандарты. Но для достижения производственных возможностей мирового класса стремиться к этому необходимо.

В последние годы все более актуальным становится вопрос освоения и внедрения концепции бережливого производства. Инструменты методологии включили в управление производственными системами такие компании как Росатом, кондитерский комбинат «Метрополис», агрохолдинг «Кубань», хозяйства Ханты-Мансийского автономного округа - Югры. Сегодня элементы методологии применяются в управлении проектами, здравоохранении (программа «Бережливая поликлиника», реализуемая корпорацией Росатом совместно с Минздравом), градостроительстве, государственном управлении.

Бережливое производство при правильном внедрении в систему менеджмента предприятия может существенно повышать эффективность производства, сокращать потери. Поэтому концепция воспринимается как принципиально новый метод управления, иной стиль мышления. Концепция базируется на системном подходе к управлению предприятием.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

С 2007 года актуальной задачей многих российских предприятий стала интеграция процессов менеджмента качества, экологического менеджмента, менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Первоначально, для достижения данной цели началось создание и внедрение ИСМ. На основании требований международных стандартов ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 и OHSAS 18001:2007 проходила сер-

тификация на соответствие. Далее, в 2014–2015 годах были создано целое семейство стандартов бережливого производства [6,7,8]. Это дало начало сертификации систем менеджмента бережливого производства (СМБП).

Руководства компаний стали приходить к выводу о нецелесообразности иметь разные системы, которые стремятся к одной цели. Это позволило задуматься об объединении СМБП с интегрированной системой менеджмента качества, безопасности труда и окружающей среды (ИСМК БТиОС). В основу объединенной ИСМК качества, безопасности труда, экологии и бережливого производства (ИСМК БТЭиБП) предлагается включить три методических стандарта, регламентирующих процесс интеграции различных систем менеджмента: ГОСТ Р 53893–2010, ГОСТ Р 55269–2012 и ГОСТ Р 56245–2014. Нормативной базой для построения ИСМК БТЭиБП выступает 2 группы стандартов, которые формируются из набора требований к интегрированной системе. К первой группе относятся стандарты ИСМК качества, безопасности труда и окружающей среды: ГОСТ ISO 9000–2011, ГОСТ ISO 9001–2011, ГОСТ Р ИСО 14001–2007, ГОСТ Р 54934–2012/OHSAS 18001:2007. Ко второй группе – стандарты СМБП: ГОСТ Р 56404–2015, ГОСТ Р 56407–2015 [9].

В условиях высокой изменчивости среды необходимо продолжать поиск результативных систем управления качеством и методы их совершенствования. Растут потребности клиента, ожесточается конкуренция. Хорошим решением становится интеграция систем менеджмента, что также положительно сказывается на конкурентоспособности предприятий.

В современных реалиях ИСМК помогут повысить эффективность природопользования и производства нужных на внутреннем рынке товаров в условиях санкций по программе импортозамещения.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. ГОСТ Р ИСО 14004-2017 Системы экологического менеджмента. Общие руководящие указания по внедрению.
2. ГОСТ Р ИСО 14046-2017 Экологический менеджмент. Водный след. Принципы, требования и руководящие указания.
3. ГОСТ Р ИСО 14052-2017 Экологический менеджмент. Учет затрат на материальные потоки. Рекомендации по практическому применению в рамках цепочки поставок материалов.
4. ГОСТ Р 57651-2017/ISO/TS 14033:2012 Экологический менеджмент. Количественные данные об окружающей среде. Руководящие указания и практические примеры.
5. ГОСТ Р 57625-2017/ISO/TS 14071:2014 Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Процессы критического анализа и компетенции эксперта-рецензента.



6. ГОСТ Р 57522-2017 Бережливое производство. Руководство по интегрированной системе менеджмента качества и бережливого производства  
 7. ГОСТ Р 57523-2017 Бережливое производство. Руководство по системе подготовки персонала.  
 8. ГОСТ Р 57524-2017 Бережливое производство. Поток создания ценности.

9. Мирошников В.В., Мартокова Т.Е. Объединение менеджмента бережливого производства с ИСМ // Компетентность. 2016 № 5 С. 29-33.  
 10. Павлова А. Г. Проблема интеграции систем экологического менеджмента и систем менеджмента качества // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2013. Т. 3, № 2. С. 90-94.

#### NEW IN THE LAW: IMPLEMENTATION OF THE SYSTEM OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND QUALITY MANAGEMENT

*Kaurova ZG<sup>1</sup>, Trokhov E.S.<sup>2</sup>*

*(<sup>1</sup> St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, <sup>2</sup> St. Petersburg State University of Information Technologies, Mechanics and Optics)*

**Keywords:** quality management system, integrated management system, lean production, lean manufacturing, management system of lean production.

In the article the author considers the innovations of the legislation in the field of quality management system, environmental management and lean production system. The article discusses the interaction and integration of systems in the framework of enterprise management. It is recommended to create an integrated enterprise management system. Creation of such system at the enterprises of the agro-industrial complex is especially necessary. Author analyzes such documents as GOST R ISO 14052-2017 Environmental management. Cost accounting for material flows, GOST R 57625-2017/ISO/TS 14071:2014 Environmental management. Cycle assessment, GOST R 57651-2017/ISO/TS 14033:2012 Environmental management. Quantitative data on the environment. Guidance and practical examples, GOST R ISO 14046-2017 Environmental management. Water footprint. Principles, requirements and guidelines, GOST R ISO 14004-2017 environmental management Systems. General implementation guidelines. GOST R 57522-2017 Lean manufacturing. Guidelines for an integrated quality and lean management system, GOST R 57523-2017 Lean manufacturing. Guidance on personnel training system, GOST R 57524-2017 Lean manufacturing. The flow of value creation. The introduction of integrated management system reduces losses and increases efficiency, eliminates duplication of work, less documentation, improving the image of the company, increasing investor confidence. The proposed recommendation and a model for the integration of management systems. The use of integrated management systems will help companies to be competitive.

#### REFERENCES

1. GOST R ISO 14004-2017 Environmental management Systems. General implementation guidelines.  
 2. GOST R ISO 14046-2017 Environmental management. Water footprint. Principles, requirements and guidelines.  
 3. GOST R ISO 14052-2017 Environmental management. Cost accounting for material flows. Recommendations for practical application within the material supply chain.  
 4. GOST R 57651-2017/ISO/TS 14033:2012. Environmental management. Quantitative data on the environment. Guidance and practical examples.  
 5. GOST R 57625-2017/ISO/TS 14071:2014. Environmental management. Cycle assessment. Proc-

esses of critical analysis and competence of the expert reviewer.

6. GOST R 57522-2017 Lean manufacturing. Guidelines for an integrated quality and lean management system.  
 7. GOST R 57523-2017 Lean manufacturing. Guidance on the system of personnel training.  
 8. GOST R 57524-2017 Lean manufacturing. The flow of value creation.  
 9. Miroshnikov V. V., Martakova T.E. The union of lean production management with IMS // Competence. 2016 No. 5 P. 29-33.  
 10. Pavlov A. G. The problem of integration of environmental management systems and quality management systems // Interexpo Geo-Siberia. 2013. Vol. 3, No. 2. P. 90-94.

#### Незаменимые аминокислоты + энергетики + железо, кобальт, медь + витамины группы В

##### Профилактика и лечение заболеваний:

- гиповитаминозы и микроэлементозы;
- субклинический и клинический кетоз;
- гипофункция яичников;
- патологии спермиогенеза;
- снижение индекса осеменения;
- анемии различной этиологии;
- гипотрофия новорожденных телят.

##### Дозировка и способ применения:

коровам и быкам в дозе 10 мл на 450 кг живой массы с интервалом 48 часов (3-5 инъекций).  
 Телятам - гипотрофикам помогает сразу после однократного введения в дозе 1 мл в/м в первые сутки жизни

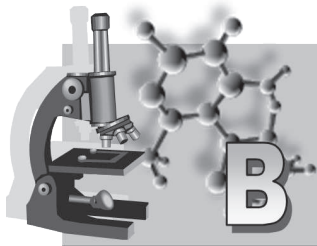
**Форма выпуска:** Флаконы по 5, 10, 100, 500 мл.

**Организация-производитель:** «Ceva Animal Health Pty Ltd», Австралия



Эксклюзивный представитель в странах Евразийского Экономического Союза: ГК «НЕВА-ВЕТ», тел./факс (812) 596-39-62. [www.vetapteka.ru](http://www.vetapteka.ru)  
 Номер регистрационного удостоверения: 036-3-1.15-2560 №ПВИ-3-9.9/02967

**НАЕМОБАЛАНС**  
**injection**



РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

# В ВЕТЕРИНАРИИ

## ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК:615:[574.24:612.01534:579.842]:577.18

### АКТИВАЦИЯ ПРОЦЕССОВ БИОТРАНСФОРМАЦИИ КСЕНОБИОТИКОВ У КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ ПРИ РАЗВИТИИ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К ЦЕФОТАКСИМУ И АПРАМИЦИНУ И ИХ КОМПОЗИЦИИ

*Востроилова Г.А., Паршин П.А., Пасько Н.В., Ермакова Т.И., Левченко В.В.*

*(ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии)*

**Ключевые слова:** биотрансформация, экспрессия, резистентность, кишечная палочка, ксенобиотики.

#### РЕФЕРАТ

Длительное применение антибиотиков одного класса приводит к формированию устойчивых популяций возбудителей инфекций, этиология которых часто обусловлена резистентными формами и видами патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Факторами, способствующими возникновению резистентности у бактерий, являются циклическое применение антибиотиков одного класса, использование неспецифичных, низкоэффективных антибиотиков, выбор препарата без учета локализации воспалительного процесса и видовой принадлежности возбудителя, несоблюдение дозировки и длительности курса лечения и др. Для проявления бактерицидного действия антимикробного препарата в отношении резистентных штаммов микроорганизмов необходима концентрация активного вещества выше, чем терапевтическая доза. Основной причиной формирования резистентности бактерий ко многим применяемым антимикробным препаратам является получение ими при конъюгации от других бактерий R-плазмид, несущих в себе гены устойчивости к антибиотикам, которые способны передаваться от одной бактерии к другой, формируя резистентность у всей популяции. Перспективным направлением в решении проблемы снижения формирования резистентности у бактерий является создание комплексных препаратов, содержащих компоненты с разным механизмом и спектром антимикробного действия. Лабораторные исследования были проведены на различных клонах штамма *E. coli* 866, устойчивых к разработанным ранее комплексным антимикробным препаратам и составляющим их активно действующим веществам. После каждых десяти пассажей методом серийных разведений осуществляли изучение антимикробной активности препаратов в отношении указанных микроорганизмов. Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток производили методом щелочного лизиса и последующим связыванием на селективных мембранах микроспиновых колонок с использованием набора для выделения плазмидной ДНК. Выделение суммарной клеточной РНК осуществляли методом фенол-хлороформной экстракции с использованием гуанидинизоционата в качестве хаотропного агента с последующей очисткой лизата на микроспиновых колонках. Амплификация фрагментов изучаемых генов осуществляли по схеме трёхшаговой полимеразной цепной реакции. Число циклов амплификации – 55. Проведенными исследованиями установлено, что разработанный комплексный препарат на основе апрамицина и цефотаксима обладает выраженной антимикробной активностью в отношении потенциальных возбудителей желудочно-кишечных и респираторных болезней животных. Установлено, что формирование резистентности штамма *E. coli* 866 к цефотаксиму и апрамицину, а также к комплексному препарату на их основе сопровождается значительными изменениями в функционировании генетического аппарата бактериальной клетки.

#### ВВЕДЕНИЕ

Желудочно-кишечные и респираторные болезни молодняка сельскохозяйственных животных являются острой проблемой в крупных животноводческих хозяйствах. В их этиологии при-

нимают участие вирусы, бактерии, хламидии и другие возбудители как в отдельности, так, и чаще всего, в различных ассоциациях, что способствует более выраженному проявлению патологии [4, 12,13].

Несмотря на положительные результаты, полученные при химиотерапии больных животных и химиопрофилактике различных инфекционных болезней, в последние годы отмечена тенденция снижения их эффективности [1,2, 5]. Это связано с тем, что с одной стороны длительное применение антибиотиков одного класса приводит к формированию устойчивых популяций возбудителей инфекций, вследствие их адаптации, а с другой - этиология инфекционных болезней часто обусловлена резистентными формами и видами патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, вызывающими хроническое, атипичное, латентное течение инфекций с длительной персистенцией их в организме восприимчивых животных [6, 7, 8, 9].

Факторами, способствующими возникновению антибактериальной резистентности, являются циклическое применение антибиотиков одного класса, использование неспецифичных, низкоэффективных антибиотиков, выбор препарата без учета локализации воспалительного процесса и видовой принадлежности возбудителя, несоблюдение дозировки и длительности курса лечения и др. [10, 11].

Для проявления бактерицидного действия антимикробного препарата в отношении резистентных штаммов микроорганизмов необходима концентрация активного вещества выше, чем терапевтическая доза. В последнее время отмечается широкая циркуляция микроорганизмов с множественной лекарственной устойчивостью, критерием которой является устойчивость одновременно к 3 и более классам антимикробных препаратов [14,]. Ряд исследователей сообщает, что основной причиной формирования резистентности бактерий ко многим применяемым антимикробным препаратам является получение ими при конъюгации от других бактерий R-плазмид, несущих в себе гены устойчивости к антибиотикам. Они способны передаваться от одной бактерии к другой, формируя резистентность у всей популяции [3, 15].

Перспективным направлением в решении проблемы снижения формирования резистентности у бактерий является создание комплексных препаратов, содержащих компоненты с разным механизмом и спектром антимикробного действия. Они должны также обладать широким спектром антимикробного действия, быть безвредными для макроорганизма и обеспечивать высокий клинический эффект.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования выполнены на базе отдела фармакологии ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии. Лабораторные исследования были проведены на различных клонах штамма *E. coli* 866, устойчивых к разработанным ранее комплексным антимикробным препаратам и составляющим их

активно действующим веществам. Исследовались исходная культура, а также культуры после 20 и 40 пассажей в МПБ, содержащем возрастающие суббактериостатические концентрации апрамицина, цефотаксима и комплексного препарата К-2 на их основе.

Изучение формирования резистентности у *E. coli* к препаратам производили в соответствии с «Руководством по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» путем культивирования бактерий в МПБ, содержащем возрастающие суббактериостатические концентрации препарата. После каждых десяти пассажей методом серийных разведений осуществляли изучение антимикробной активности препаратов в отношении указанных микроорганизмов. Степень устойчивости пассируемых культур бактерий к препарату оценивали по коэффициенту резистентности – отношению максимальной, не препятствующей росту бактерий концентрации, к исходной.

Для изучения стабильности приобретенной бактериями устойчивости и восстановления их чувствительности к препаратам были проведены последовательные пассажи микроорганизмов в МПБ, не содержащем препарат. После каждых десяти пассажей у бактерий были изучены культурально-морфологические и биохимические свойства и чувствительность к препаратам. Стабильность приобретенной устойчивости к антибиотикам изучали у эшерихий при ежемесячных пересевах культур на скошенный агар и хранении их в холодильнике при температуре от +2 до +4°. Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток производили методом щелочного лизиса и последующим связыванием на селективных мембранах микроспиновых колонок с использованием набора для выделения плазмидной ДНК «GeneJET Plasmid Miniprep Kit» («Thermo Scientific», Литва) согласно рекомендациям фирмы-производителя.

Выделение суммарной клеточной РНК осуществляли методом фенол-хлороформной экстракции с использованием гуанидинизоционата в качестве хаотропного агента с последующей очисткой лизата на микроспиновых колонках при помощи набора GeneJET RNA Purification Kit («Thermo Scientific», Литва) согласно рекомендациям фирмы-производителя. Для синтеза первой цепи комплементарной ДНК использовали рекомбинантную обратную транскриптазу вируса Molony лейкоза мышей M-MuLV. Концентрацию плазмидной ДНК и тотальной РНК в полученных образцах определяли при помощи флюориметра Quibit 2.0 (Invitrogen, США) с использованием наборов реагентов Quibit DNA assay kit и Quibit RNA assay kit (Invitrogen, США).

Качество полученных препаратов суммарной клеточной РНК оценивали при помощи электрофореза в 1% агарозном геле при напряжении 5 В на сантиметр геля. В лунки геля вносили по 5

мкл образца РНК и 1 мкл красителя для нанесения образца. После проведения электрофореза гель окрашивали 0,1% раствором бромистого этидия и просматривали на трансиллюминаторе при длине волны 365 нм. Анализ фрагментов рестрикции проводили в 1,5% агарозном геле при напряжении 5 В на сантиметр геля. Визуализацию ПЦР-продуктов проводили в 2% агарозном геле 5 В на сантиметр геля с окрашиванием 0,1% раствором бромистого этидия.

Количественный ПЦР-анализ проводили с применением флуоресцентного красителя SYBR Green I с использованием наборов реактивов фирмы «Синтол» (Россия) на приборе Bio-Rad CFX96 (Bio-Rad, США). Для проведения обратной транскрипции использовали 200 нг суммарной РНК. Для проведения ПЦР-РВ в качестве матрицы применяли кДНК, полученную с использованием 10 нг суммарной клеточной РНК. В качестве гена-нормализатора использовали ген 16S рРНК. Праймеры для проведения полимеразной цепной реакции в реальном времени разработаны с использованием программного обеспечения Primer3. Поиск нуклеотидных последовательностей, гомологичных генам белков биотрансформации ксенобиотиков и генам устойчивости к различным классам антимикробных средств *E. coli* в базе данных GeneBank проводили с использованием алгоритма BLAST. Амплификацию фрагментов изучаемых генов осуществляли по схеме трёх-шаговой полимеразной цепной реакции. Число циклов амплификации – 55. Значения пороговых циклов определяли при помощи программного обеспечения Bio-Rad CFX Manager 3.1 (Bio-Rad, США), определение относительного уровня экспрессии исследуемых генов осуществляли с применением  $2^{-\Delta\Delta C_t}$ -метода. Нормализацию данных проводили относительно контрольной группы, в качестве которой использовали исходную (чувствительную) культуру.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проведенными исследованиями установлено, что разработанный комплексный препарат на основе апрамицина и цефотаксима обладает выраженной антимикробной активностью в отно-

шении потенциальных возбудителей желудочно-кишечных и респираторных болезней животных.

В результате изучения относительного уровня экспрессии генов основных классов  $\beta$ -лактамаз было установлено, что при применении цефотаксима вплоть до 40-го пассажа не наблюдалось статистически достоверного повышения уровней мРНК (рис. 1). Однако к 60-му пассажиру происходило резкое повышение представленности соответствующих транскриптов.

При изучении паттернов экспрессии  $\beta$ -лактамаз, кодируемых генами, находящимися в плазидах, в ходе формирования устойчивости к комплексному препарату К-2 были выявлены следующие закономерности. Уже к 40-му пассажиру наблюдали ярко выраженное увеличение уровня относительной экспрессии всех изученных генов по сравнению с исходной культурой. К 60-му пассажиру представленность транскриптов возрастала в 12151,82 – 95094,65 раз (рис. 2). Такое изменение в экспрессии генов относительно культуры, подвергавшимся воздействию только цефотаксима, может быть связано с повышенным давлением селективных химических факторов среды, направленных на отбор и накопление в популяции бактериальных клеток, наиболее интенсивно экспрессирующих  $\beta$ -лактамазы.

При изучении паттернов экспрессии генов аминогликозидаденилтрансфераз *aadA1* и *aadA2*, а также стрептомицинацетилтрансферазы *sat* и аминогликозидфосфотрансферазы *strB* были получены следующие данные (рис. 3). К 40-му пассажиру уровень транскриптов *aadA1* и *aadA2* возрастал по сравнению с контролем в 4,17 и 5,27 раза соответственно, а к 60-му пассажиру наблюдали тенденцию к снижению представленности данных мРНК в бактериальных клетках. Относительный уровень экспрессии аминогликозидфосфотрансферазы по сравнению с исходной чувствительной культурой повышался не так значительно, и после 60-го пассажа составлял 2,42 раза. Количество мРНК гена *sat* на протяжении опыта оставалось на уровне контроля, что позволяет предположить его конституционную экспрессию у штамма *E. Coli* 866 в условиях опыта.

При изучении паттернов экспрессии генов

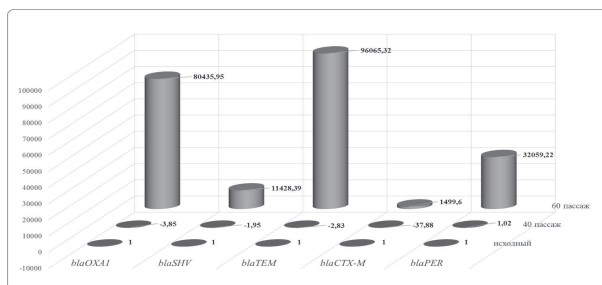


Рисунок 1. Уровень представленности транскриптов  $\beta$ -лактамаз у *E. coli* 866 в процессе формирования резистентности к цефотаксиму. Данные нормализованы относительно контрольной группы

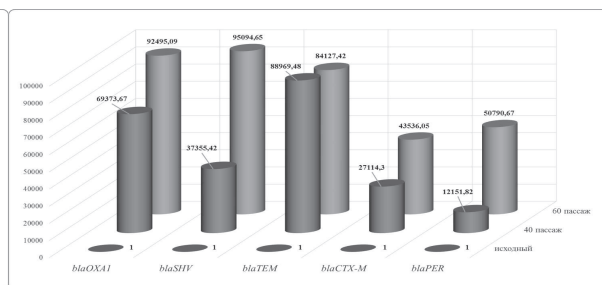


Рисунок 2. Уровень представленности транскриптов  $\beta$ -лактамаз в процессе формирования устойчивости к комплексному препарату К-2 у *E. coli* 866



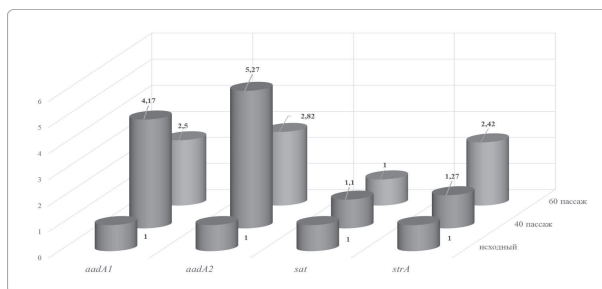


Рисунок 3. Относительный уровень экспрессии плазмидных генов устойчивости к аминогликозидам у *E. coli* 866 при развитии резистентности к апрамицину.

*aadA1*, *aadA2*, *sat* и *strB* в процессе формирования резистентности к комплексному препарату на основе цефотаксима и апрамицина было установлено (рис. 4), что уровень представленности транскриптов *aadA1* и *aadA2* к 40-му и 60-му пассажам практически не изменялся, и оставался на уровне контрольной культуры. Индукции экспрессии гена стрептомицинацетилтрансферазы в условиях адаптации микроорганизмов к сочетанному воздействию цефотаксима и апрамицина также не отмечали. В тоже время, регистрировали крайне резкое возрастание относительного уровня экспрессии *strB* по сравнению с исходной чувствительной культурой: к 60 пассажу уровень его транскриптов повышался в 87817 раз.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, в ходе выполнения исследований были получены новые знания о механизмах активации процессов биотрансформации ксенобиотиков у потенциально патогенных возбудителей при развитии резистентности к основным классам антимикробных веществ и их комбинациям. Установлено, что формирование резистентности штамма *E. coli* 866 к цефотаксиму и апрамицину, а также к комплексному препарату на их основе сопровождается значительными изменениями в функционировании генетического аппарата бактериальной клетки и к существенным сдвигам в паттернах экспрессии генов биотрансформации и элиминации ксенобиотиков, что приводит к резкому повышению коэффициента резистентности в опытах *in vitro*. При этом основной вклад в развитие устойчивости вносят гены, находящиеся в высококопийных R-плазмидах, что обеспечивает их быстрый горизонтальный перенос в микробных сообществах как на внутри-, так и на межвидовом уровне.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гуськова Т.А. Токсикология лекарственных средств / Т.А. Гуськова. -М.: Издательский дом «Русский врач», 2003. -154 с.
2. Коваленко А.М. Иммунопрофилактика и терапия болезней свиней / А.М. Коваленко, Д.А. Евлевский // Белгород-Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора И.И. Иванова, 2011. -146 с.

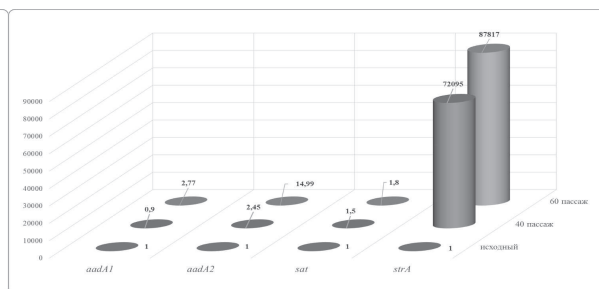


Рисунок 4. Относительный уровень экспрессии плазмидных генов устойчивости к аминогликозидам у *E. coli* 866 при формировании устойчивости к комплексному препарату.

3. Райс Р.Х. Биологические эффекты токсических соединений: курс лекций / Р.Х. Райс, Л.Ф. Гуляева. - Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, 2003. - 208с.
4. Шабунин С.В. Перинатальная патология у крупного рогатого скота - актуальная проблема ветеринарной медицины / С.В.Шабунин, Ю.Н. Алехин, А.Г. Нежданов // Ветеринария. - 2015. - № 1. - С. 3-10.
5. Шабунин С.В. Стратегия и тактика антибактериальной терапии гнойно-воспалительных заболеваний матки у сельскохозяйственных животных / С.В. Шабунин, И.Т. Шапошников, Г.А. Востроилова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии // 2014. - № 3. - С. 178-181.
6. Шабунин, С.В. Бактериальные и вирусные инфекции в патологии воспроизводительной функции у коров / С.В. Шабунин, А.Г. Шахов, А.Г. Нежданов // Ветеринария. - 2012. -№ 10. - С. 3-8.
7. Шахов А.Г. Экологические проблемы здоровья животных и пути их решения/ А.Г. Шахов, М.Н. Аргунов, В.С. Бузлама // Ветеринария. - 2003. - №5. - С. 3-6.
8. Шахов А.Г. Этиология факторных инфекций животных и меры их профилактики/ Шахов А.Г. // Ветеринарная патология. - 2005. - №3. - С. 22-24.
9. Alonso CA. Diversity of *Ochrobactrum* species in food animals, antibiotic resistance phenotypes and polymorphisms in the *bla*OCH gene./ Alonso CA, Kwabugbe YA, Anyanwu MU, Torres C, Chah KF/ FEMS Microbiol Lett. 2017 Sep 15;364(17). doi: 10.1093/femsle/fnx178. PMID:28911188
10. Chen Z. Effects of chlortetracycline on the fate of multi-antibiotic resistance genes and the microbial community during swine manure composting/ Chen Z, Wang Y, Wen Q/ Environ Pollut. 2017 Nov 11. pii: S0269-7491(17)32420-X. doi: 10.1016/j.envpol.2017.11.009. Epub ahead of print PMID:29137887
11. Livak K.J. Analysis of relative gene expression data using real-time quantitative PCR and the 2- $\Delta\Delta$ Ct method / K.J. Livak, T.D. Schmittgen // Methods. - 2001. - Vol. 25. - P. 402-408.
12. Kulangara V. Genotypic and phenotypic  $\beta$ -lactam resistance and presence of PVL gene in *Staphylococci* from dry bovine udder. /Kulangara V, Nair N, Sivasailam A, Sasidharan S, Kollannur JD, Syam R/ PLoS One. 2017 Nov 1;12(11):e0187277. doi: 10.1371/journal.pone.0187277. eCollection 2017. PMID:29091956
13. Manageiro V. New insights into resistance to colistin and third-generation cephalosporins of *Escherichia coli* in poultry, Portugal: Novel *bla*<sub>CTX-M-166</sub> and *bla*<sub>ESAC</sub> genes. / Manageiro V, Clemente L, Graça R, Correia I, Albuquerque T, Ferreira E, Caniça M/ Int J Food Microbiol. 2017 Dec 18;263:67-73. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2017.10.007. Epub 2017 Oct 4. PMID:29031106



14. Nazir R. Fungal networks serve as novel ecological routes for enrichment and dissemination of antibiotic resistance genes as exhibited by microcosm experiments./ Nazir R, Shen JP, Wang JT, Hu HW, He JZ./ Sci Rep. 2017 Nov 13;7(1):15457. doi: 10.1038/s41598-017-15660-7. PMID:29133838

15. Wen X. No evidential correlation between veterinary antibiotic degradation ability and resistance genes in microorganisms during the biodegradation of doxycycline./ Wen X, Wang Y, Zou Y, Ma B, Wu Y. / Ecotoxicol Environ Saf. 2018 Jan;147:759-766. doi: 10.1016/j.ecoenv.2017.09.025. Epub 2017 Oct 10. PMID:28942279.

#### ACTIVATION OF THE XENOBIOTICS BIOTRANSFORMATION OF *E. COLI* WITH DEVELOPMENT OF RESISTANCE TO CEFOTAXIME AND APRAMYCIN AND THEIR COMPOSITION

G.A. Vostorilova, P.A. Parshin, N.V. Pasko, T.I. Ermakova, V.V. Levchenko

(All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy of the Russian Academy of Agricultural Sciences)

**Keywords:** biotransformation, expression, resistance, *Escherichia coli*, xenobiotic.

Prolonged use of antibiotics of one class leads to the formation of stable populations of infectious agents, the etiology of which is often due to resistant forms and types of pathogenic and opportunistic microorganisms. Factors contributing to the emergence of antibacterial resistance are the cyclic use of antibiotics of one class, the use of nonspecific, low-performance antibiotics, the choice of the drug without taking into account the localization of the inflammatory process and species of the causative agent, failure to comply with the dosage and duration of the course of treatment, etc. To demonstrate the bactericidal effect of the antimicrobial drug against resistant strains of microorganisms, the concentration of the active substance is higher than therapeutics. The main reason for the formation of bacterial resistance to many antimicrobial drugs used is the preparation of R-plasmids conjugated from other bacteria carrying antibiotic resistance genes that are capable of transferring from one bacterium to another, forming resistance in the whole population. A promising direction in solving the problem of reducing the formation of resistance in bacteria is the creation of complex preparations containing components with different mechanisms and spectrum of antimicrobial action. Laboratory studies were conducted on various clones of the *E. coli* strain 866, resistant to previously developed complex antimicrobial agents and active ingredients that make up them. After every ten passages, the method of serial dilutions was used to study the antimicrobial activity of the preparations with respect to these microorganisms. Isolation of plasmid DNA from bacterial cells was performed by alkaline lysis and subsequent binding on selective membranes of microspin columns using a plasmid DNA extraction kit. Isolation of total cellular RNA was carried out by phenol-chloroform extraction using guanidinisocyanate as a chaotropic agent followed by purification of the lysate on microspin columns. Amplification of fragments of the studied genes was carried out according to the three-step polymerase chain reaction scheme. The number of amplification cycles was 55. The conducted studies showed that the developed complex preparation based on apramycin and cefotaxime has a pronounced antimicrobial activity against potential causative agents of gastrointestinal and respiratory diseases of animals. It was found that the formation of resistance of *E. coli* 866 strain to cefotaxime and apramycin, as well as to the complex preparation on their basis, is accompanied by significant changes in the functioning of the genetic apparatus of the bacterial cell.

#### REFERENCES

1. Guskova TA Toxicology of medicines / T.A. Guskova. -M.: Publishing house "Russian doctor", 2003. -154 p.  
2. Kovalenko A.M. Immunoprophylaxis and therapy of pig diseases / A.M. Kovalenko, D.A. Yevlevsky // Belgorod-Kursk: Kursk State Agricultural Academy named after Prof. II. Ivanova, 2011. -146 p.  
3. Rice R.H. Biological effects of toxic compounds: a course of lectures / R.Kh. Rice, LF Gulyaeva. - Novosibirsk: Novosib. state. University, 2003. - 208s.  
4. Shabunin S.V. Perinatal pathology in cattle is an urgent problem of veterinary medicine / S.Shabunin, Yu.N. Alekhine, A.G. Nezhdanoff // Veterinary Medicine. - 2015. - No. 1. - P. 3-10.  
5. Shabunin S.V. Strategy and tactics of antibacterial therapy of purulent-inflammatory diseases of the uterus in agricultural animals / S.V. Shabunin, I.T. Shaposhnikov, G.A. Vostroilova // Issues of Regulatory Legal Regulation in Veterinary Medicine // 2014. - No. 3. - P. 178-181.  
6. Shabunin, S.V. Bacterial and viral infections in the pathology of reproductive function in cows. Shabunin, A.G. Shakhov, A.G. Nezhdanoff // Veterinary Medicine. - 2012. -№ 10. - P. 3-8.  
7. Shakhov A.G. Ecological problems of animal health and ways to solve them / A.G. Shakhov, M.N. Argunov, V.S. Buzlama // Veterinary Medicine. - 2003. - №5. - P. 3-6.  
8. Shakhov A.G. Etiology of Factor Infections in Animals and Measures for their Prevention / Shakhov AG // Veterinary pathology. - 2005. - №3. - P. 22-24.  
9. Alonso CA. Diversity of Ochrobactrum species in food animals, antibiotic resistance phenotypes and polymor-

phisms in the blaOCH gene./ Alonso CA, Kwabugge YA, Anyanwu MU, Torres C, Chah KF./ FEMS Microbiol Lett. 2017 Sep 15;364(17). doi: 10.1093/femsle/fnx178. PMID:28911188  
10. Chen Z. Effects of chlortetracycline on the fate of multi-antibiotic resistance genes and the microbial community during swine manure composting/ Chen Z, Wang Y, Wen Q/ Environ Pollut. 2017 Nov 11. pii: S0269-7491(17)32420-X. doi: 10.1016/j.envpol.2017.11.009. Epub ahead of print PMID:29137887  
11. Livak K.J. Analysis of relative gene expression data using real-time quantitative PCR and the 2- $\Delta\Delta C_t$  method / K.J. Livak, T.D. Schmittgen // Methods. - 2001. - Vol. 25. - P. 402-408.  
12. Kulangara V. Genotypic and phenotypic  $\beta$ -lactam resistance and presence of PVL gene in Staphylococci from dry bovine udder. /Kulangara V, Nair N, Sivasailam A, Sasidharan S, Kollannur JD, Syam R/ PLoS One. 2017 Nov 1;12(11):e0187277. doi: 10.1371/journal.pone.0187277. eCollection 2017. PMID:29091956  
13. Manageiro V. New insights into resistance to colistin and third-generation cephalosporins of *Escherichia coli* in poultry, Portugal: Novel bla<sub>CTX-M-166</sub> and bla<sub>ESAC</sub> genes. / Manageiro V, Clemente L, Graça R, Correia I, Albuquerque T, Ferreira E, Caniça M./ Int J Food Microbiol. 2017 Dec 18;263:67-73. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2017.10.007. Epub 2017 Oct 4. PMID:29031106  
14. Nazir R. Fungal networks serve as novel ecological routes for enrichment and dissemination of antibiotic resistance genes as exhibited by microcosm experiments./ Nazir R, Shen JP, Wang JT, Hu HW, He JZ./ Sci Rep. 2017 Nov 13;7(1):15457. doi: 10.1038/s41598-017-15660-7. PMID:29133838

УДК: 577.887.11:636.2-053

## РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ НОСИТЕЛЬСТВА *U. DIVERSUM* В РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Ваганова А.Н., Фрейлихман О.А., Борисенко С.В., Рока В.В., Вербов В.Н.  
(ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера)

**Ключевые слова:** *Ureaplasma diversum*, заболевания репродуктивной системы КРС, ПЦР, ПЦР в реальном времени.

### РЕФЕРАТ

*Ureaplasma diversum* — оппортунистический патоген крупного рогатого скота, способный к колонизации репродуктивной и респираторной систем. В большинстве случаев носительство уреаплазм как в репродуктивном, так и в респираторном тракте протекает бессимптомно. Носительство в респираторном тракте более характерно для молодняка, в то время как дистальные отделы репродуктивного тракта уреаплазмы заселяют преимущественно взрослых животных. Целью данного исследования было сравнение распространённости *U. diversum* среди нетель и коров различного возраста в рамках одного животноводческого предприятия. Для оценки частоты распространения носительства *U. diversum* среди коров и нетелей у животных были отобраны мазки с поверхности слизистых оболочек преддверия влагалища. Выявление *U. diversum* в полученном клиническом материале проводилось методом ПЦР в реальном времени. В результате исследования было установлено, что распространённость носительства значительно выше среди нетель (75%), чем среди взрослых коров (56,25%). При этом среди взрослых коров частота носительства значительно снижается с увеличением числа отёлов. Полученные результаты указывают на высокую значимость контактного пути передачи *U. diversum*, поскольку основная часть носителей уреаплазм являлась нетелями, которым ранее не проводилось осеменения. Кроме того, согласно полученным данным, при оценке распространённости носительства *U. diversum* среди коров следует учитывать возрастную структуру исследуемой выборки, поскольку этот фактор может оказать выраженное влияние на результат эпизоотологического исследования.

### ВВЕДЕНИЕ

*Ureaplasma diversum* является оппортунистическим патогеном крупного рогатого скота (КРС), вызывающим заболевания, ведущие к существенному снижению репродуктивных качеств. Однако бессимптомное носительство *U. diversum* является достаточно распространённым в поголовье КРС в различных странах. В Бразилии инфицированность коров уреаплазмами составляет в различных регионах 13%-46,42% [1; 2]. В Австрии распространённость носительства *U. diversum* несколько ниже и составляет 36% [3], во Франции — 40% [4].

При оценке факторов риска колонизации половой системы коров *U. diversum* было отмечено, что чаще уреаплазмы выявляются у животных в хозяйствах с плохими санитарными условиями в доильных помещениях, а пополнение поголовья в значительной мере происходит путём приобретения скота в других хозяйствах [5]. Также установлено, что в хозяйствах, где воспроизводство поголовья происходит путём бесконтрольного скрещивания, инфицированность *U. diversum*

животных, включая молодняк, может достигать 100% [6]. Было отмечено, что различные породы КРС отличаются разной восприимчивостью к *U. diversum*, в частности носительство более распространено среди коров джерсейской породы, чем среди коров голштинской породы [7].

Для молодняка КРС, как и для взрослых животных, характерно носительство уреаплазм репродуктивной системе. При исследовании тёлочек из поголовья хозяйств, расположенных в Австралии, носительство в репродуктивной системе отмечалось у 35% животных [8], что сопоставимо с показателем частоты носительства *U. diversum* в поголовье взрослого КРС на этом континенте. Однако данных о распространении носительства в различных возрастных группах КРС в настоящее время недостаточно.

Целью данного исследования было оценить распространённость носительства *U. diversum* в репродуктивной системе среди различных возрастных групп коров.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследуемую группу составляли коровы

(n=32) и нетели (n=20). С целью исследования были взяты мазки с поверхности слизистых оболочек преддверия влагалища (52 образца). Забор материала у коров проводился в первые две недели после отёла. Материал отбирался с помощью зондов-тампонов. Забор мазка из преддверия влагалища проводился в области нижнего свода влагалища с захватом области ямки клитора и локализации патологических изменений при их наличии.

Непосредственно после отбора зонды-тампоны помещались в 1,5 мл среды “УРЕАПЛАЗМА СРЕДА” (ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера) для поддержания жизнеспособности уреаплазм до замораживания материала.

Перед выделением ДНК зонд-тампон извлекался из транспортной среды. Транспортную среду в полном объёме переносили в микроцентрифужную пробирку типа эппендорф объёмом 1,5 мл. Образец концентрировали центрифугированием 5 минут при 14 000 g на центрифуге “MiniSpin” (Eppendorf, Германия). Надосадочную жидкость удаляли, осадок на дне пробирки использовали для выделения ДНК. Выделение ДНК из проводилось с помощью набора “ДНК-сорб-В” (ФБУН НИИ эпидемиологии, Москва) согласно инструкции.

Для выявления ДНК *U. diversum* применялась тест-система для ПЦР в реальном времени “*Ureaplasma diversum* Amp” (ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера). Постановку реакции проводили согласно инструкции. Для проведения реакции был использован амплификатор CFX96 (Bio-Rad, США). Детекция накопления специфического продукта проводилась по каналу FAM.

Статистическая обработка результатов исследований проводилась с использованием электронных таблиц Microsoft® Office Excel. Для оценки различий между выборками был применён t-критерий Стьюдента. Для оценки взаимосвязи показателей использовался коэффициент корреляции Пирсона.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Для исследования была отобрана группа из 32 коров. Отбор мазков с поверхности слизистой оболочки преддверия влагалища проводился через 1-21 день после отёла. Образцы от 8 животных были получены после первой стельности, от 13 животных — после 2 стельности, от 11 животных — после трёх и более стельностей. Потомство, полученное при предшествующем забору клинических образцов отёла, было жизнеспособным.

Группа нетель включала 20 голов, отобранных из поголовья случайным образом.

Все исследованные животные содержались в одном хозяйстве. Нетели содержались в отдельном здании, обособленном от мест содержания

молодняка и коров старшего возраста. На момент отбора материала все обследованные коровы содержались в родильном отделении хозяйства. Взятие мазков проводилось в помещениях, где животные содержались на момент проведения исследования.

При исследовании мазков с поверхности слизистых оболочек преддверия влагалища, полученных от 20 нетель, методом ПЦР в реальном времени, носительство *U. diversum* было обнаружено в 15 случаях (75%). Носительство *U. diversum* в репродуктивном тракте взрослых коров отмечалось реже и составило 18 случаев из 32 (56,25%).

При этом в группе животных, у которых материал отбирался после первой стельности частота носительства *U. diversum* составляла 87% (7 из 8 случаев), среди коров, обследованных после второй стельности, частота носительства *U. diversum* отмечалась реже и составила 53,8% (7 из 13 случаев), а в группе коров, обследованных после трёх и более стельностей составила 36,6% (4 из 11 случаев). Таким образом отмечалась тенденция к снижению частоты носительства *U. diversum* в исследованных группах коров старшего возраста (таблица 1).

При сравнении частоты носительства *U. diversum* в группах коров, разделённых по показателю числа стельностей (от 0 до 7) было установлено, что между числом случаев носительства *U. diversum* и количеством отёлов у коров в оцениваемой группе существует выраженная обратная связь ( $r=0,83$ ,  $p<0,01$ ).

Сопоставление среднего числа стельностей у группы животных, в преддверии влагалища которых была обнаружена *U. diversum* и группы, в которой носительства *U. diversum* выявлено не было, также показало, что среднее число стельностей у носителей *U. diversum* значительно ниже (2,2 стельности), чем у коров, не являющихся носителями *U. diversum* (3,2 стельности),  $p < 0,05$ .

*U. diversum* широко распространена в поголовье КРС в различных странах. Как правило, носителями являются более 20% поголовья КРС. Однако показатели инфицированности поголовья КРС *U. diversum* могут значительно варьировать как между странами, так и внутри страны на животноводческих предприятиях, расположенных относительно близко [1, 2, 9].

Были выявлены различные факторы, влияющие на распространение *U. diversum* в поголовье КРС, такие как порода, условия содержания, способ гормональной стимуляции и другие. Также было показано, что носителями чаще являются взрослые животные, чем молодняк [10]. В данном исследовании была проведена оценка распространённости носительства *U. diversum* в различных возрастных группах коров, показавшая, что коровы старшего возраста реже являются носителями *U. diversum*. Таким образом, на показатель частоты носительства

*U. diversum* может оказать влияние возрастная структура поголовья, а также возрастная структура группы, на основании обследования которой делается заключение о распространённости носительства *U. diversum* в данном поголовье.

Согласно полученным результатам, что носительство чаще всего встречается среди нетелей, и коров, перенесших одну стельность. В старших возрастных группах доля инфицированных животных значительно снижается. Выраженное снижение частоты носительства *U. diversum* в преддверии влагалища наблюдается в исследуемой выборке у коров после второй стельности. При этом между числом отёлов и частотой носительства в соответствующей возрастной группе существует выраженная отрицательная корреляция.

Высокая частота носительства *U. diversum* среди нетелей указывает на значимость контактного пути распространения *U. diversum*. Контактный путь заражения может осуществляться при родах, при этом *U. diversum* сохраняется в организме и колонизирует репродуктивную систему потомства. Также описано распространение *U. diversum* через объекты окружающей среды. Не исключена передача уреаплазм при контактах между животными [11].

На основании полученных данных можно рекомендовать проведение оценки частоты носительства *U. diversum* в поголовье КРС с учётом возрастной структуры обследуемой группы. Преобладание в исследуемом поголовье нетелей и коров после первого отёла может привести к получению завышенных относительно других исследуемых хозяйств показателей частоты носительства. При этом полученные показатели будут следствием высокого числа более молодых животных в поголовье, а не сложившейся неблагоприятной эпизоотической обстановки.

## ЛИТЕРАТУРА

1.Santos S.B., Pinheiro-Júnior J.W., Mota A.R., Santos

A.S., Alves B.H.L.S., Oliveira J.M.B., Silva L.B.G., Mota R.A. / Recovery of *Mollicutes* from the reproductive tract of dairy cattle in the state of Pernambuco, Brazil // *Pesq. Vet. Bras.* — 2015. — V.35, N.6 — P. 491-496.

2.Marques L.M., Amorim A.T., Martins H.B., Rezende I.S., Barbosa M.S., Lobão T.N., Campos G.B., Timenetsky J. / A quantitative TaqMan PCR assay for the detection of *Ureaplasma diversum* // *Vet Microbiol.* — 2013. — V.167, N.3-4. — P.670-674.

3.Petit T., Spersger J., Aurich J., Rosengarten R. / Prevalence of *Chlamydiaceae* and *Mollicutes* on the genital mucosa and serological findings in dairy cattle // *Vet Microbiol.* — 2008. — V.127, N.3-4. — P. 325-333.

4.Le Grand D., Poumarat F., Martel J.L. / Genital *Ureaplasma diversum* infection: investigations in cattle in France // *Vet Res.* — 1995, — V.26, N.1. — P.11-20.

5.Nascimento-Rocha J.M., Oliveira B.D.F., Arnhold E., Pôrto R.N.G., Lima S.F., Gambarini M.L. / Assessment of cow and farm level risk factors associated with *Ureaplasma diversum* in pasture-based dairy systems - A field study // *An Acad Bras Cienc.* — 2017. — V.89, N.3. — P. 1779-1783.

6.Reid SW, Madill DG, Vreugdenhil AH. / Ontario. Ureaplasma vulvovaginitis and infertility in eight southern Ontario dairy herds // *Can Vet J.* — 1989. — V.30, N.3. — P.255.

7.León B.A., Campos E., Bolaños H., Caballero M. / Risk factors for *Ureaplasma diversum* infections in cattle of a tropical environment // *Rev Biol Trop.* — 1995. — V.43, N.1-3. — P.21-25.

8.Smith A., Chousalkar K.K., Chenoweth P.C. / Polymerase chain reaction for detection of *Ureaplasma diversum* from urogenital swabs in cattle in Australia // *Aust Vet J.* — 2012. — V.90, N.7. — P. 275-276.

9.Petit T., Spersger J., Aurich J., Rosengarten R. / Examination of semen from bulls at five Austrian artificial insemination centres for chlamydiae and mollicutes // *Vet Rec.* — 2008. — V.162, N.24. — P.792-793.

10. ter Laak E.A., Noordergraaf J.H., Boomsluiters E. / The nasal mycoplasmal flora of healthy calves and cows // *Zentralbl Veterinarmed B.* — 1992. — V.39, N.8. — P.610-616.

11.Nicholas R. *Mycoplasma Diseases of Ruminants* // Nicholas R., Ayling R., McAuliffe L. — CABI, Wallingford. — 2008. - 239 p.

Таблица 1.

Распространение носительства *U. diversum* среди коров различных возрастных групп

Число стельностей в группе	Количество обследованных животных	Количество случаев колонизации <i>U. diversum</i>	Частота носительства <i>U. diversum</i>
0 (нетели)	20	15	75%
1	8	7	87 %
2	13	7	53,8 %
3	2	1	50%
4	3	1	33%
5	2	0	0%
6	3	1	33%
7	1	1	100%



## THE PREVALENCE OF *U. DIVERSUM* CARRIAGE IN DIFFERENT AGE GROUPS OF CATTLE

A.N. Vaganova, O.A. Freilikhman, S.V. Borisenko, V.V. Roca, V.N. Verbov  
(Saint-Petersburg Pasteur Institute)

**Keywords:** Ureaplasma diversum, diseases of the reproductive system of cattle, PCR, real-time PCR.

*Ureaplasma diversum* is an opportunistic pathogen of cattle, it is capable to colonize reproductive and respiratory systems. The most of ureaplasma carriage cases both in the reproductive and the respiratory tract are asymptomatic. Respiratory tract carriage is more specific for calves, while the ureaplasma carriage in the distal parts of the reproductive tract is more frequent in adult cattle. The purpose of this study was to compare the prevalence of *U. diversum* among heifers and cows of different ages within the single cattle-breeding farm. To assess *U. diversum* carriage frequency among cows and heifers smears from the surface of the mucous membranes of the vestibule of vagina were collected. Detection of *U. diversum* in the obtained clinical material was carried out by real-time PCR. As the result, the study found that the prevalence of carriage is significantly higher among the heifers (75%) than in adult cows (56.25%). At the same time, among adult cows the carrier frequency decreases significantly with increasing the number of calves. The results indicate a high significance of the contact pathway for the transmission of *U. diversum*, since the high frequency of the ureaplasma carriage in heifers that had not previously undergone insemination. In addition, they are consistent with data on the possibility of developing protective mechanisms against colonization with ureaplasmas. It is possible that the transferred diseases lead to the formation of weak immunity to repeated infection of *U. diversum*, therefore the frequency of carriage among young cows is higher than in older age groups. In addition, according to the obtained data, it is necessary to take into account the age structure of the group for assessment the prevalence *U. diversum* carriage in the female cattle, since this factor may have a pronounced effect on the result of the epizootic examination.

### REFERENCES

1. Santos S.B., Pinheiro-Júnior J.W., Mota A.R., Santos A.S., Alves B.H.L.S., Oliveira J.M.B., Silva L.B.G., Mota R.A. / Recovery of *Mollicutes* from the reproductive tract of dairy cattle in the state of Pernambuco, Brazil // *Pesq. Vet. Bras.* — 2015. — V.35, N.6 — P. 491-496.
2. Marques L.M., Amorim A.T., Martins H.B., Rezende I.S., Barbosa M.S., Lobão T.N., Campos G.B., Timenetsky J. / A quantitative TaqMan PCR assay for the detection of *Ureaplasma diversum* // *Vet Microbiol.* — 2013. — V.167, N.3-4. — P.670-674.
3. Petit T., Spergser J., Aurich J., Rosengarten R. / Prevalence of *Chlamydiaceae* and *Mollicutes* on the genital mucosa and serological findings in dairy cattle // *Vet Microbiol.* — 2008. — V.127, N.3-4. — P. 325-333.
4. Le Grand D., Poumarat F., Martel J.L. / Genital *Ureaplasma diversum* infection: investigations in cattle in France // *Vet Res.* — 1995, — V.26, N.1. — P.11-20.
5. Nascimento-Rocha J.M., Oliveira B.D.F., Arnhold E., Pôrto R.N.G., Lima S.F., Gambarini M.L. / Assessment of cow and farm level risk factors associated with *Ureaplasma diversum* in pasture-based dairy systems - A field study // *An Acad Bras Cienc.* — 2017. — V.89, N.3. — P. 1779-1783.
6. Reid SW, Madill DG, Vreugdenhil AH. / Ontario. Ureaplasma vulvovaginitis and infertility in eight southern Ontario dairy herds // *Can Vet J.* — 1989. — V.30, N.3. — P.255.
7. León B.A., Campos E., Bolaños H., Caballero M. / Risk factors for *Ureaplasma diversum* infections in cattle of a tropical environment // *Rev Biol Trop.* — 1995. — V.43, N.1-3. — P.21-25.
8. Smith A., Chousalkar K.K., Chenoweth P.C. / Polymerase chain reaction for detection of *Ureaplasma diversum* from urogenital swabs in cattle in Australia // *Aust Vet J.* — 2012. — V.90, N.7. — P. 275-276.
9. Petit T., Spergser J., Aurich J., Rosengarten R. / Examination of semen from bulls at five Austrian artificial insemination centres for chlamydiae and mollicutes // *Vet Rec.* — 2008. — V.162, N.24. — P.792-793.
10. ter Laak E.A., Noordergraaf J.H., Boomsluiters E. / The nasal mycoplasmal flora of healthy calves and cows // *Zentralbl Veterinarmed B.* — 1992. — V.39, N.8. — P.610-616.
11. Nicholas R. *Mycoplasma Diseases of Ruminants* // Nicholas R., Ayling R., McAuliffe L. — CABI, Wallingford. — 2008. - 239 p.

### Незаменимые аминокислоты + энергетики + железо, кобальт, медь + витамины группы В

#### Профилактика и лечение заболеваний:

- гиповитаминозы и микроэлементозы;
- субклинический и клинический кетоз;
- гипофункция яичников;
- патологии спермиогенеза;
- снижение индекса осеменения;
- анемии различной этиологии;
- гипотрофия новорожденных телят.

#### Дозировка и способ применения:

коровам и быкам в дозе 10 мл на 450 кг живой массы с интервалом 48 часов (3-5 инъекций).  
Телятам - гипотрофикам помогает сразу после однократного введения в дозе 1 мл в/м в первые сутки жизни

**Форма выпуска:** Флаконы по 5, 10, 100, 500 мл.

**Организация-производитель:** «Ceva Animal Health Pty Ltd», Австралия



Эксклюзивный представитель в странах Евразийского Экономического Союза: ГК «НЕВА-ВЕТ», тел./факс (812) 596-39-62. [www.vetapteka.ru](http://www.vetapteka.ru)  
Номер регистрационного удостоверения: 036-3-1.15-2560 №ПВИ-3-9.9/02967

**HAEMOBALANS**  
**injection**



# МИКРОФЛОРА, ВЫДЕЛЯЕМАЯ В ПТИЦЕХОЗЯЙСТВАХ РАЗЛИЧНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЬ БАКТЕРИАЛЬНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПТИЦ

Новикова О.Б., Павлова М.А.

(Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства – филиал  
ФНЦ «ВНИТИП РАН»)

**Ключевые слова:** бактериальные болезни, птицеводство, колибактериоз, специфическая профилактика, вакцина против колибактериоза птиц.

## РЕФЕРАТ

Важным звеном в оптимизации экономических показателей птицеводства является создание стабильной эпизоотической ситуации в отношении бактериальных болезней птиц. Для контроля бактериальных болезней с учётом выделенных возбудителей в системе ветеринарно-санитарных мероприятий целесообразно применять препараты неспецифической и специфической профилактики.

Прежде чем применять антибиотики, сульфаниламиды или другие химиопрепараты в птицеводстве в каждом определенном хозяйстве необходимо выявлять чувствительность культур, которые были выделены в хозяйствах. Самым эффективным способом борьбы с заболеваниями инфекционной природы является специфическая профилактика – вакцинация. Были проведены исследования совместно с Саратовской НИВС и создан профилактический препарат на основе выделенных белковых фракций из термостабильного и термостабильного штаммов эшерихий – живая вакцина против колибактериоза птиц. Данный препарат включает в качестве растворителя физиологический раствор, а в качестве антигена – антиген из штамма *E.coli* «Б-5» с содержанием  $1,0 \times 10^6$ – $2,0 \times 10^6$  микробных клеток в  $1 \text{ см}^3$  физиологического раствора. Использование вакцины способствует эффективному осуществлению профилактики колибактериоза цыплят, в т.ч. раннего возраста (до 10 дней), что обеспечит благополучие птицепологов в отношении колибактериоза, и существенно снизить экономические потери от этой болезни.

## ВВЕДЕНИЕ

Промышленное птицеводство имеет тенденцию значительно изменяться в последнее время благодаря использованию высокопродуктивных кроссов птицы. При этом необходимо выполнять все технологические и зооветеринарные условия для содержания и кормления птицы. Если выше-названные условия не выполняются, то возникают предпосылки для активизации условно-патогенной микрофлоры. Таким образом, изучение спектра микроорганизмов, выделяемых от сельскохозяйственной птицы в хозяйствах различного технологического направления, является объективной необходимостью.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами был проведён анализ спектра микрофлоры, выделенной в период 2017-2018 годов от разных видов птиц птицефабрик различного технологического направления. Работа выполнялась в отделе микробиологии ВНИВИП. В ходе работы проводились бактериологические исследования материала из 25 птицеводств, в том их числе хозяйства по производству яйца, мяса бройлеров, индейководческие, гусеводческие, утиные, по выращиванию перепёлок и фермерские. Объектами бактериологического исследования являлись трупы птиц различного возраста, мазки из трахеи, пробы помёта. От трупов проводились высевы из крови сердца, лёгких, печени, желчи,

селезёнки, яичных фолликулов, тонкого и толстого отделов кишечника. Первичные посевы исследуемого материала проводили на мясопептонный бульон (МПБ) или транспортную среду (тиогликолевая среда), при необходимости – на среду для накопления сальмонелл (магнийбульон). По истечении 24-часового инкубирования посевов в термостате при температуре  $+37^{\circ}\text{C}$  осуществляли пересев культур микроорганизмов на простые питательные среды, также осуществляли пересевы на чашки, которые содержали с дифференциально-диагностическими средами Эндо, Плоскирева, ксилозо-лизиновый дезоксиолатный агар (XLD-агар), чтобы выделить энтеробактерий. При выделении стафилококков применяли элективный солевой агар, для выделения энтерококков – полимиксиновую среду. Чтобы установить наличие гемолиза стафилококков, стрептококков и другой микрофлоры, проводили посевы на колумбийский кровяной агар. Проводили изучение морфологических, культуральных, биохимических свойств у выросших колоний. Для изучения морфологии колоний производили микроскопию мазков, окрашенных по Граму. Также проводили изучение ферментативных и биохимических свойств культур с использованием трёхсахарного агара (среда Олькеницкого), сред Клигера и др, чтобы провести дифференциацию и идентификацию культур. Также проводили реакцию агглютинации на

стекле с использованием сальмонеллёзных адсорбированных поливалентных и моновалентных сывороток для идентификации выделенных культур сальмонелл. Чувствительность выделенных штаммов различных культур к антибактериальным препаратам разных групп определяли методами серийных разведений и дисков. Использовали диски с препаратами, изготовленные промышленным способом.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты исследований представлены на рисунке 1. Доминирующее положение среди всех видов выделенных микроорганизмов занимает кишечная палочка *Escherichia coli*. На долю кишечной палочки приходится в спектре выделенной микрофлоры приходится 42,3%. В большинстве случаев колибактериоз возникает вторично, развиваясь на фоне различных вирусных инфекций.

Высокая доля приходится и на кокковую микрофлору (30,8% - стафилококки и 10% - энтерококки), протей (7,7%). Из представителей кокковой микрофлоры наиболее часто встречались следующие виды стафилококков: золотистый *Staphylococcus aureus*, белый *Staphylococcus epidermidis* и лимонно-жёлтый *Staphylococcus citreus*; и энтерококков – *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*. Проводили реакцию плазмокоагуляции с плазмой кролика для подтверждения вирулентных свойств выделенных стафилококков. Из протеев были выделены *Proteus vulgaris* и *Proteus mirabilis*. Для проведения видовой дифференциации выделенных протеев проводили пробу на индол с реактивом Эрлиха или при помощи Энтеротеста-24, поскольку *Proteus vulgaris* обладает положительной реакцией на индол, *Proteus mirabilis* - отрицательной. Преобладание протеев в организме птиц ведет к нарушению микробиологического статуса, что, в свою очередь, вызывает нарушение микробиоценоза кишечника, а также вызывает активацию вторичной микрофлоры кишечника. На 5,7% приходится культуры клостридий, большей частью вида *Clostridium perfringens*. Большинство культур

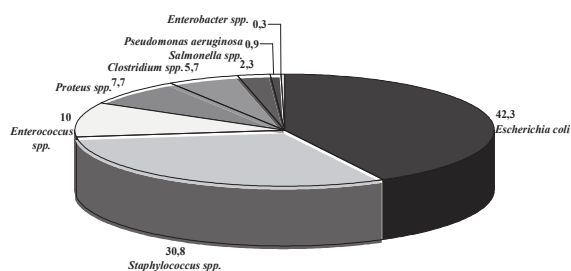


Рисунок 1. Спектр микрофлоры, выделенной из различных объектов в птицеводствах от разных видов птиц (соотношение в процентах %)

были выделены из тонкого отдела кишечника - двенадцатиперстной и тощей кишок, а также паренхиматозных органов – печени и селезёнки. В связи с повсеместным распространением, *Cl.perfringens* заселяет толстый кишечник птиц с первых дней жизни. Однако при нормальном пищеварении носительство в толстом кишечнике не вызывает заболевания, а условия в тонком кишечнике птиц неблагоприятны для активного размножения клостридий. Сальмонеллы видов *Salmonella enteritidis*, *Salmonella gallinarum* и *Salmonella infantis*, которые являются культурами эпидемиологически опасной микрофлоры, были выявлены в 2,3% случаев. Менее всего в данном исследовании выделялась синегнойная палочка *Pseudomonas aeruginosa* (0,9%) и *Enterobacter spp.* (0,3%). В большинстве данные культуры выделялись от гусей. Данный факт встречаемости *Pseudomonas aeruginosa* наблюдается в хозяйствах по выращиванию гусей, потому что синегнойная палочка обитает преимущественно во внешней среде. А гусей, как водоплавающую птицу, свободно-выгульно. Гуси постоянно контактируют с почвой и водой и инфицируются синегнойной палочкой в большей степени, чем другие виды птиц. Выявление доминирующей микрофлоры в каждом отдельном хозяйстве было разным и зависело от его эпизоотической ситуации.

Для профилактики бактериальных болезней птиц в промышленном птицеводстве в отделе микробиологии ВНИВИП под руководством Борисенковой А.Н. разработана целостная система контроля с выделением основных технологических звеньев. Система контроля включает в себя 11 основных положений: диагностический мониторинг (серологические и микробиологические исследования, в т.ч. прижизненный метод - бактериологические исследования групповых проб помёта и мазков из трахеи); микробиологический мониторинг вывода и выращивания цыплят; эпизоотологический мониторинг; контроль с использованием эффективных антибактериальных препаратов; применение альтернативных антибиотикам препаратов (подкислители, ароматики, фитобиотики); патогенетическая терапия; применение пробиотиков и пребиотиков; применение средств специфической профилактики (вакцины и бактериофаги); контроль качества дезинфекции; дератизация; точки критического контроля анализа опасности (НАССР).

Прежде чем применять антибиотики, сульфаниламиды или другие химиопрепараты в птицеводстве в каждом определенном хозяйстве необходимо выявлять чувствительность культур, которые были выделены в хозяйствах. Самым эффективным способом борьбы с заболеваниями инфекционной природы является специфическая профилактика – вакцинация. Были проведены исследования совместно с Саратовской НИВС и

создан профилактический препарат на основе выделенных белковых фракций из термолабильного и термостабильного штаммов эшерихий – живая вакцина против колибактериоза птиц. Данный препарат включает в качестве растворителя физиологический раствор, а в качестве антигена – антиген из штамма *E.coli* «Б-5» с содержанием  $1,0 \times 10^6$ - $2,0 \times 10^6$  микробных клеток в  $1 \text{ см}^3$  физиологического раствора. Продукт, который синтезируется штаммом *Escherichia coli* Б-5, представляет собой термолабильный экзотоксин, не подверженный нейтрализации поливалентной анитоксической сывороткой против колибактериоза (эшерихиоза) сельскохозяйственных животных. Вакцина характеризуется высокоиммуногенными и протективными свойствами за счёт формирования анитоксического иммунитета. Вакцина предназначена для профилактики колибактериоза цыплят, начиная с 22-дневного возраста и старше. При проведении профилактики колибактериоза цыплят раннего возраста используется штамм *E.coli* «Б-5», который выращен при  $42^\circ\text{C}$ . Вакцину вводят перорально путем выпаивания при соотношении препарата к воде 1:15-25 из расчёта  $0,5 \text{ см}^3$  на голову. Таким образом, осуществляется эффективная профилактика колибактериоза цыплят раннего возраста (до 10 дней) с использованием живой вакцины, которая обладает высоко иммуногенными и протективными свойствами за счёт изменения свойств штамма *E.coli* Б-5 и активизации ферментативной активности макроорганизма.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Виды микроорганизмов, которые были получены от разных видов птиц на птицефабриках различного технологического направления, оказались многочисленны по разнообразию. Спектр выделенной микрофлоры включает в себя порядка более 15 видов микроорганизмов. Превалирующим видом является *Escherichia coli*; частота встречаемости вида составила 42,3%. Чуть менее представителей кокковой микрофлоры – 40,8%. В свою очередь удельный вес протеев составил 7,7%. Кроме того, были зарегистрированы и эпидемиологически опасные бактерии, в т.ч. *Salmonella enteritidis*. Видовой состав выделяемой мик-

рофлоры обусловлен эпизоотической ситуацией в каждом отдельном хозяйстве, следствием чего является различное процентное соотношение доминирующих видов. Основными мероприятиями, составляющими комплекс мер по борьбе с бактериальными болезнями является соблюдение ветеринарно-санитарных правил, условий содержания и кормления, при этом ведущая роль отводится специфической профилактике. На данный момент существуют как инактивированные, так и живые вакцины, например вакцинный препарат из штамма *Escherichia coli* «Б-5». Использование вышеназванной вакцины способствует эффективному осуществлению профилактики колибактериоза цыплят, в т.ч. раннего возраста (до 10 дней), что обеспечит благополучие птицепоголовья в отношении колибактериоза, и существенно снизить экономические потери от этой болезни.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Борисенкова А.Н. О контроле бактериальных болезней птиц/ А.Н. Борисенкова, О.Б. Новикова // Сельскохозяйственные вести. - 2014. № 4. С. 57.
2. Новикова О.Б. // Комплексный подход к системе контроля бактериальных болезней птиц – основа благополучия птицеводств и безопасности выпускаемой продукции /С.В. Щепеткина, А.Н. Борисенкова, О.Б. Новикова// Мат.конф. XVIII Международной конференции Российского отделения Всемирной научной ассоциации по птицеводству на тему «Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России». - 19-21.05.2015. С. 449-451.
3. Рождественская Т.Н. Создание комплексной системы профилактики бактериальных болезней птиц в хозяйствах промышленного типа // Диссертация на соискание учёной степени доктора ветеринарных наук. - Санкт-Петербург, 2011. - 310 с.
4. Щепеткина, С.В. Правильный подход к антибиотикотерапии – залог здоровья птицы, безопасности и качества выпускаемой продукции / С.В. Щепеткина, О.Б. Новикова, О.А. Ришко// БИО. - 2015. № 7-8 (178-179). С.22-26
5. Щепеткина С.В. Современные принципы антибиотикотерапии в птицеводстве: коллективная монография /С.В. Щепеткина и др. – СПб.: Издательство ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», 2015. - 160 с.

### ALLOCATED MICROFLORA IN DIFFERENT POULTRY FARMS AND THE VARIOUS TECHNOLOGICAL TRENDS AND CONTROL OF BACTERIAL DISEASES OF BIRDS

O.B. Novikova, M.A. Pavlova

(All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Poultry - a branch of FNC "VNITIP RAS")

**Keywords:** bacterial diseases, poultry industry, colibacillosis, specific prevention, vaccine against colibacteriosis of birds.

Industrial poultry tends to significantly change in recent years through the use of highly productive poultry crosses. Thus it is necessary to carry out all technological and veterinarian conditions for the maintenance and feeding of a bird. If the above conditions are not met, there are prerequisites for the activation of opportunistic microflora. Thus, the study of the spectrum of microorganisms isolated from poultry farms of different technological directions is an objective necessity. *Escherichia coli* occupies a dominant position among all types of isolated microorganisms. This fact makes it difficult to conduct timely diagnostic, health and therapeutic measures. The most effective way to combat diseases of infectious nature is a specific prevention – vaccination. Studies were carried out in conjunction with the Saratov scientific and research veterinary institute and created a preventive drug

based on the isolated protein fractions from the thermolabile and thermostable strains of *Escherichia* – a live vaccine against colibacteriosis of birds. there are both inactivated and live vaccines, such as vaccine preparation from a strain strain of *E. coli*. “B-5” at the moment”. The use of the above-mentioned vaccine contributes to the effective implementation of the prevention of colibacteriosis of chickens, including early age (up to 10 days), which will ensure the well-being of the bird-head against colibacteriosis, and significantly reduce the economic losses from this disease.

#### REFERENCES

1. Borisenkova A.N. On the control of bacterial diseases of birds / A.N. Borisenkov, O.B. Novikova // Agricultural News. - 2014. № 4. P. 57.
2. Novikova O.B. // Complex approach to the control system of bacterial diseases of birds - the basis of well-being of poultry farms and safety of manufactured products / S.V. Shchepetkina, A.N. Borisenkov, O.B. But-vikova // Mat. Conf. XVIII International Conference of the Russian Department of the World Poultry Research Association on the topic "Innovative Provision of Egg and Meat Poultry in Russia". - 19-21.05.2015. Pp. 449-451.
3. Christmas Tatiana. Creation of a comprehensive system

for the prevention of bacterial diseases of birds in the economy of industrial type // Dissertification for the academic degree of Doctor of Veterinary Sciences. - St. Petersburg, 2011. - 310 with.

4. Shchepetkina, S.V. The correct approach to antibiotic therapy is the guarantee of poultry health, safety and quality of products. Shchepetkina, O.B. Novikova, OA Rishko // BIO. - 2015. № 7-8 (178-179). P.22-26
5. Shchepetkina S.V. Modern principles of antibiotic therapy in poultry farming: a collective monograph / S.V. Shchepetkina et al. - St. Petersburg: Publishing House of the State Educational Establishment of Higher Professional Education "St-P SAOVM", 2015. - 160 p.

УДК: 577.21-07:579.887:616-091.8:619

## ОЦЕНКА МЕТОДА ПЦР В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ИНДИКАЦИИ *UREAPLASMA DIVERSUM* В КЛИНИЧЕСКОМ И ПАТОЛОГИЧЕСКОМ МАТЕРИАЛЕ ОТ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Ваганова А.Н., Фрейлихман О.А., Борисенко С.В., Рока В.В., Вербов В.Н.  
(ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера)

**Ключевые слова:** *Ureaplasma diversum*, заболевания репродуктивной системы КРС, ПЦР, ПЦР в реальном времени.

### РЕФЕРАТ

Для выявления *Ureaplasma diversum* в клиническом материале применяются культуральные и молекулярно-биологические методы. При этом молекулярно-биологические методы обладают более высокой чувствительностью и специфичностью по сравнению с культуральными методами выявления уреоплазм. Целью данного исследования было сравнение двух методов выявления *U. diversum*, выявления ДНК *U. diversum* с помощью диагностической системы “*Ureaplasma diversum* Amp”, основанной на ПЦР в реальном времени и выделения *U. diversum* с использованием питательной среды “УРЕАПЛАЗМА-Среда”. Среда “УРЕАПЛАЗМА-Среда” разработана для поддержания роста *U. urealyticum* и предназначена для выявления уреоплазм в клиническом материале от человека. При сравнении результатов использования метода ПЦР в реальном времени для выявления ДНК *U. diversum* с результатами посева материала на среду “УРЕАПЛАЗМА-Среда” было установлено, что ПЦР в реальном времени обладает большей специфичностью по сравнению с культуральным методом. В случае исследования клинического материала, такого как мазки с поверхности слизистых оболочек носовой полости и репродуктивного тракта, метод ПЦР в реальном времени позволял выявить *U. diversum*, в то время как посев образца на среду “УРЕАПЛАЗМА-Среда” не позволял получить интерпретируемый результат из-за роста посторонней микрофлоры. На основании полученных данных было установлено, что ПЦР в реальном времени с использованием тест-системы “*Ureaplasma diversum* Amp” обладает большей чувствительностью, чем посев на питательную среду “УРЕАПЛАЗМА-среда” при исследовании патологического материала, а также, в отличие от питательной среды “УРЕАПЛАЗМА-среда”, позволяет проводить исследование клинического материала различных типов, полученного от КРС.

### ВВЕДЕНИЕ

Инфекционные заболевания крупного рогатого скота (КРС), вызываемые *Ureaplasma diversum*, ведут к снижению его репродуктивных качеств и развитию пневмоний, приводящих к выбраковке молодняка. Для контроля за распространением носительства *U. diversum* и подтвер-

ждения этиологии ассоциированных с нею заболеваний проводятся лабораторные исследования мазков с поверхности слизистых оболочек, спермы и фрагментов органов животных с использованием культуральных и молекулярно-биологических методов [1].

Для культивирования *U. diversum* применяют, как правило, жидкие питательные среды, обога-



щённые ростовыми добавками и мочевиной, являющейся основным источником энергии для данного вида бактерий [2]. Использование растворённого в среде индикатора pH, изменяющего цвет при защелачивании среды в результате ферментативного расщепления мочевины, позволяет идентифицировать рост уреоплазм [3; 4]. Питательных сред, предназначенных для выявления *U. diversum* в настоящее время в России не производится.

В качестве альтернативы культуральным методам, для выявления *U. diversum* применяются молекулярно-биологические методы, ПЦР и ПЦР в реальном времени. Их отличает более высокая чувствительность и специфичность (до 100%) [5; 6].

Целью данного исследования было сравнение посева на среду “УРЕАПЛАЗМА-среда” (ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера) и ПЦР в реальном времени с использованием тест-системы “*Ureaplasma diversum* Amp” (ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера) в качестве методов выявления *U. diversum* в клиническом и патологическом материале от КРС.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Для исследования от 33 здоровых коров были отобраны мазки с поверхности слизистых оболочек носовой полости (66 образцов), преддверия влагалища (54 образцов) и влагалища (66 образцов). Материал отбирался с помощью зонд-тампонов, после отбора зонды-тампоны помещались в 1,5 мл среды “УРЕАПЛАЗМА-среда” для поддержания жизнеспособности уреоплазм до замораживания материала.

Патологический материал (27 образцов) был отобран при вскрытии 7 телят, 1 взрослой коровы и 4 абортированных плодов.

Пробирки, содержащие среду “УРЕАПЛАЗМА-среда” и зонды-тампоны, которыми были отобраны мазки с поверхности слизистых оболочек коров или измельчённые фрагменты органов КРС, были помещены в термостат и инкубировались при температуре 37° С 72 часа.

Перед выделением ДНК зонд-тампон извлекался из транспортной среды. Транспортная среда в полном объёме переносилась в пробирку эппендорф объёмом 1,5 мл. После концентрирования образца путём центрифугирования 5 минут при 14 000 g на центрифуге “MiniSpin” (Eppendorf, Германия), надосадочную жидкость удаляли, а выделение ДНК проводилось из осадка с помощью набора “ДНК-Экстрэн” (ООО “Синтол”, Москва) согласно инструкции.

Для выделения ДНК из патологического материала отбирались фрагменты тканей объёмом до 8 мм<sup>3</sup>. Выделение ДНК проводилось с использованием набора “ДНК-Экстрэн” (ООО “Синтол”, Москва).

Для выявления ДНК *U. diversum* применялась тест-система для ПЦР в реальном времени “*Ureaplasma diversum* Amp”. Постановку реакции и интерпретацию результатов проводили соглас-

но инструкции.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

С целью выявления ДНК *U. diversum* было проведено исследование 27 замороженных образцов тканей от 11 животных. При этом в трёх образцах замороженной ткани при исследовании была отмечена разрушение ДНК (отсутствие накопления сигнала по каналу HEX при ПЦР в реальном времени), и они были исключены из дальнейшего исследования. Присутствие ДНК *U. diversum* было установлено в 10 образцах ткани от 8 животных. При этом у 5 животных, в тканях которых была выявлена ДНК *U. diversum*, её ДНК присутствовала только в части исследуемых образцов (телёнок 1, телёнок 2, телёнок 4, телёнок 5, корова 2; табл. 1).

Для выявления *U. diversum* культуральным методом был проведён посев 6 гомогенизированных фрагментов органов на питательную среду “УРЕАПЛАЗМА-среда”. Рост *U. diversum* на питательной среде был отмечен в двух случаях, при этом для обоих образцов результаты, полученные помощью тест-системы “*Ureaplasma diversum* Amp”, указывали на присутствие в материале ДНК *U. diversum*. В трёх случаях, когда уреоплазм не удалось обнаружить путём посева на питательную среду, результат ПЦР был положительным. В одном случае и результат посева, и результат ПЦР указывали на отсутствие уреоплазм в исследуемом материале.

Для сравнения ПЦР в реальном времени и культурального метода в качестве методов исследования клинического материала от КРС на предмет наличия *U. diversum*, было проведено исследование парных образцов, отобранных с поверхности слизистых оболочек в различной локализации от 33 животных. При этом один образец исследовался методом ПЦР в реальном времени, а второй — путём посева на питательную среду.

С использованием ПЦР в реальном времени ДНК *U. diversum* была выявлена в 13 из 27 исследованных мазков с поверхности слизистых оболочек преддверия влагалища, 11 из 32 мазков с поверхности слизистых оболочек влагалища и 9 из 33 образцах из носовой полости. В одном образце, отобранном из влагалища, была отмечена деградация ДНК.

При посеве на среду “УРЕАПЛАЗМА-среда” 33 образцов из носовой полости КРС и 33 образцов из влагалища роста уреоплазм не отмечалось. В случае посева материала, полученного из преддверия влагалища КРС, изменение изменения цвета среды на 1-2 сутки культивирования наблюдалось во всех изученных образцах. Отмечалось помутнение питательной среды и выделение газа. Поскольку рост уреоплазм не должен сопровождаться помутнением среды или формированием пузырей, интерпретация результатов в данном случае была невозможной. При микроскопи-

ческом исследовании культуральной жидкости, окрашенной по Граму, выявлялись грамположительные кокки, полиморфные палочки и грамотрицательные палочки. Мелких грамотрицательных коккобацилл, сходных по виду с уреоплазмами, обнаружено не было.

Сравнение культурального и молекулярно-биологического метода выявления *U. diversum* в клиническом и патологическом материале от КРС показало преимущества молекулярно-биологического метода, его большую чувствительность при исследовании патологического материала и более высокую специфичность при работе с клиническим материалом.

При сравнении методов на парных образцах тканей животных, ПЦР позволила выявить три дополнительных случая инфекции *U. diversum* по сравнению с культуральным методом. В то же время при исследовании парных образцов клинического материала положительные результаты были получены только при исследовании молекулярно-биологическим методом. Микроскопическое исследование подтвердило, что посев материала из преддверия влагалища КРС на среду “УРЕАПЛАЗМА-среда” приводит к росту посторонних микроорганизмов, подавляющих рост уреоплазм.

Следует отметить, что использованная в данном исследовании питательная среда “УРЕАПЛАЗМА-среда” не предназначена для диагностики уреоплазмоза КРС, и была разработана для выявления уреоплазм в клиническом материале от человека. Как было показано при работе с патологическим материалом, она способна поддерживать рост *U. diversum*, однако не является достаточно селективной для работы с материалом, отобранном с поверхности слизистой оболочки преддверия влагалища КРС.

Тест-система “*Ureaplasma diversum* Amp”, напротив, предназначена для специфического выявления ДНК *U. diversum*. В данном исследовании было показано, что она пригодна для работы как с

патологическим, так и с клиническим материалом от КРС. Помимо ДНК *U. diversum*, система выявляет ДНК КРС, что позволяет отличить случаи, когда ДНК *U. diversum* отсутствует в материале от случаев, когда из-за нарушения правил отбора и хранения проб, а также из-за ошибок при выделении ДНК, произошла деградация ДНК в образце. Было также отмечено, что при исследовании патологического материала необходимо исследовать несколько фрагментов ткани, чтобы исключить ложноотрицательный результат.

Для выявления *U. diversum* могут применяться культуральные и молекулярно-биологические методы, однако специализированных питательных сред для решения этой задачи в России в настоящее время не производится. Область применения среды “УРЕАПЛАЗМА-среда” для диагностики уреоплазмоза КРС ограничивается исследованием патологического материала. В то же время ПЦР в реальном времени с использованием системы “*Ureaplasma diversum* Amp” может использоваться для исследования как патологического материала, так и клинических образцов от КРС.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сухинин А.А., Макавчик С.А., Смирнова Л.И., Приходько Е.И. / Полимеразная цепная реакция для выявления *Ureaplasma diversum* у крупного рогатого скота // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. — 2017 — №1. — С.45-47.
2. Miller R., Chelmonska-Soyta A., Smits B., Foster R., Rosendal S. / *Ureaplasma diversum* as a cause of reproductive disease in cattle // Vet Clin North Am Food Anim Pract. — 1994. — V.10, N.3. — P.479-490.
3. Taylor-Robinson D., Williams M.H., Haig D.A. / The isolation and comparative biological and physical characteristics of T-mycoplasmas of cattle // J Gen Microbiol. — 1968. — V.54, N.1. — P.33-46.
4. Friberg J. / Diagnosis of genital *Mycoplasma* and *Ureaplasma* infections // J Reprod Med. — 1985. — V.30, N.3. — P.258-261.

Таблица 1.

Выявление ДНК *U. diversum* в патологическом материале

Животное	Тип образца	Количество проб	Количество проб, содержащих ДНК <i>U. diversum</i>
Аборт 1	Лёгкое	1	1
Аборт 2	Лёгкое	1	1
Аборт 3	Лёгкое	1	0
Аборт 4	Лёгкое	1	0
	Печень	1	0
	Предсердие	1	0
Телёнок 1	Бронх	3	2
Телёнок 2	Лёгкие	1	1
	Трахея	1	0
Телёнок 3	Лёгкие	1	0
	Предсердие	1	0
Телёнок 4	Лёгкие	4	1 (3 — деградация ДНК)
Телёнок 5	Лёгкие	4	1
Корова 1	Бронх	2	2
Корова 2	Лёгкие	2	1

5. Krieg N.R., Staley J.T., Brown D.R. et al. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Volume 4. 2nd Edition. // NY, Springer-Verlag. 2011. 949 p.  
6. Marques L.M., Amorim A.T., Martins H.B.,

Rezende I.S., Barbosa M.S., Lobão T.N., Campos G.B., Timenetsky J. / A quantitative TaqMan PCR assay for the detection of *Ureaplasma diversum* // Vet Microbiol. — 2013. — V.167, N.3-4. — P.670-674.

#### EVALUATION OF THE REAL-TIME PCR METHOD FOR THE INDICATION OF *UREAPLASMA DIVERSUM* IN CLINICAL AND PATHOLOGICAL MATERIAL FROM CATTLE

A.N. Vaganova, O.A. Freilikhman, S.V. Borisenko, V.V. Roca, V.N. Verbov  
(Institut Pasteur in Saint-Petersburg for Research in Epidemiology and Microbiology)

**Key words:** *Ureaplasma diversum*, diseases of the reproductive system in cattle, PCR, real-time PCR.

Cultural and molecular biology methods may be useful for detection *Ureaplasma diversum* in the clinic material. Thus the methods of molecular biology are more sensitive and specific in comparison with cultural methods of ureaplasma identification. The purpose of this study was to compare the two methods for *U. diversum* identification, including the detection of *U. diversum* DNA by the diagnostic system “*Ureaplasma diversum* Amp”, based on real-time PCR and isolation of *U. diversum* on “UREAPLASMA-sreda” medium. “UREAPLASMA-sreda” was adopted for *U. urealyticum* and designed to detect ureaplasma in clinical material from human. Comparing the results of real-time PCR with the results of grow on “UREAPLASMA-sreda” medium, it was found that real-time PCR is more sensitive than the culture method. In the case of a study of a clinical material, such as smears from the mucous membranes of the nasal cavity and the reproductive tract, real-time PCR reveals *U. diversum*, while inoculation “UREAPLASMA-sreda” medium by clinic sample doesn't allow to achieve interpretable result due to a side of microflora growth. It was found that real-time PCR with “*Ureaplasma diversum* Amp” test system is more sensitive than inoculation in “UREAPLASMA-sreda” medium for the pathological material, and, unlike the nutrient medium “UREAPLASMA-sreda”, it is useful for a study of clinical material of various types from cattle.

#### REFERENCES

1. Sukhinin AA, Makavchik SA, Smirnova LI, Prikhodko EI / Polymerase chain reaction for detection of *Ureaplasma diversum* in cattle // Issues of regulatory legal regulation in veterinary medicine. - 2017 - №1. - P.45-47.  
2. Miller R., Chelmonska-Soyta A., Smits B., Foster R., Rosendal S. / *Ureaplasma diversum* as a cause of reproductive disease in cattle // Vet Clin North Am Food Anim Pract. — 1994. — V.10, N.3. — P.479-490.  
3. Taylor-Robinson D., Williams M.H., Haig D.A. / The isolation and comparative biological and physical characteristics of T-mycoplasmas of cattle // J Gen Microbiol. —

1968. — V.54, N.1. — P.33-46.

4. Friberg J. / Diagnosis of genital *Mycoplasma* and *Ureaplasma* infections // J Reprod Med. — 1985. — V.30, N.3. — P.258-261.

5. Krieg N.R., Staley J.T., Brown D.R. et al. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Volume 4. 2nd Edition. // NY, Springer-Verlag. 2011. 949 p.

6. Marques L.M., Amorim A.T., Martins H.B., Rezende I.S., Barbosa M.S., Lobão T.N., Campos G.B., Timenetsky J. / A quantitative TaqMan PCR assay for the detection of *Ureaplasma diversum* // Vet Microbiol. — 2013. — V.167, N.3-4. — P.670-674.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2018.3.40

УДК:577.1:616.98:579.842.11/14:636.5

## ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОРМА МУЛЬТИБАКТЕРИН НА АНТИОКИДАНТНУЮ СИСТЕМУ У ЦЫПЛЯТ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЗАРАЖЕНИИ САЛЬМОНЕЛЛЕЗОМ И КОЛИБАКТЕРИОЗОМ

Щепеткина С.В., Карпенко Л.Ю., Ришко О.А., Бахта А.А., Новикова О.Б.

**Ключевые слова:** пробиотики, свободно-радикальное окисление (СРО), диеновые конъюгаты, диенкетоны (ДК), малоновый диальдегид (МДА), перекисное окисление липидов (ПОЛ), антиоксиданты, каталаза, цыплята.

### РЕФЕРАТ

Применение пробиотиков, созданных на основе живых культур лактобактерий, которые изготовлены термостатным способом, на данный момент является одним из перспективных направлений в промышленном птицеводстве. Функциональный корм Мультибактерин был создан учеными НИИ Особо чистых биопрепаратов и Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины. Данный функциональный корм содержит в своем составе лактобактерии – *Lactobacillus acidophilus* в количестве не менее  $10^9$  КОЕ в 1 мл, пребиотик, витамины группы В, органические кислоты. У *Lactobacillus acidophilus*, входящих в состав функционального корма Мультибактерин, отмечают признаки синергизма и синтрофии, высокую антагонистическую активность по отношению к таким микроорганизмам, как кишечная палочка, синегнойная палочка, протей, стрептококки групп А, В, С, G. Целью данной работы было изучить изменение биохимических показателей крови цыплят при введении в ра-

цион функционального корма Мультибактерин при экспериментальном заражении культурами *Salmonella* и *Escherichia coli*. Данные исследования были проведены в ФГБНУ ВНИВИП в условиях вивария и отделе микробиологии. Для опыта были использованы цыплята-бройлеры суточного возраста кросса «РОСС 308» в количестве 150 штук (n = 150). Для содержания цыплят были задействованы 10 боксов с подогревом в двух секциях отдела микробиологии в инфекционном виварии. Содержание птицы – клеточное. Кормление всех цыплят осуществлялось комбикормами, изготовленными на Гатчинском комбикормовом заводе в соответствии с требованиями кросса. Доступ к воде – свободный. В результате проведенных исследований было установлено, что применение функционального корма Мультибактерин цыплятам с экспериментальным заражением сальмонеллезом и колибактериозом способствует снижению развивающегося при инфекционном процессе усилению процессов ПОЛ и компенсаторному повышению использования резервных микроэлементов и витаминов для обеспечения активации антиоксидантной системы организма.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Применение пробиотиков созданных на основе живых культур лактобактерий, которые изготовлены термостатным способом, на данный момент является одним из перспективных направлений в промышленном птицеводстве.

Функциональный корм Мультибактерин был создан учеными НИИ Особо чистых биопрепаратов и Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины и на протяжении 15 лет успешно применяется для профилактики и коррекции патологий ЖКТ, повышение резистентности и продуктивности у птицы и сельскохозяйственных животных, в качестве компонента комплексной терапии, а также, как заместитель антимикробных препаратов при лечении бактериальных болезней. Данный функциональный корм содержит в своем составе лактобактерии – *Lactobacillus acidophilus* в количестве не менее  $10^9$  КОЕ в 1 мл, пребиотик, витамины группы В, органические кислоты. У *Lactobacillus acidophilus*, входящих в состав функционального корма Мультибактерин, выявлены признаки синергизма и синтрофии, высокая антагонистическая активность по отношению к таким микроорганизмам, как кишечная палочка, синегнойная палочка, протей, стрептококки групп А, В, С, G. Также *Lactobacillus acidophilus* обладает антитоксическим воздействием, способствует восстановлению микробиоценоза, пристеночного пищеварения, улучшает перистальтику кишечника, усиливает выработку  $\gamma$ -глобулинов, способствует созданию защитной биопленки на слизистой оболочке ЖКТ и оказывает протективное действие на поврежденные клетки, способствует улучшению метаболических процессов организма, стимуляции аппетита, усилению роста и развитию молодняка животных и птицы, а так же способствует снижению конверсии корма.

Выраженное многообразие биологического действия данных штаммов лактобактерий, такие как высокая антибиотическая активность, стимуляция факторов врожденного иммунитета, активация эндогенного интерферона и др.) позволяют широко применять данный функциональный корм на всех этапах выращивания сельскохозяйственной птицы.

Целью данного исследования явилось изуче-

ние влияния применения функционального корма Мультибактерин» на антиоксидантную систему у цыплят при экспериментальном заражении сальмонеллезом и колибактериозом.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования были проведены в ФГБНУ ВНИВИП в условиях вивария и отделе микробиологии. Для опыта были использованы цыплята-бройлеры суточного возраста кросса «РОСС 308» в количестве 150 штук (n = 150). Содержание птицы – клеточное. Кормление всех цыплят осуществлялось комбикормами, изготовленными на Гатчинском комбикормовом заводе в соответствии с требованиями кросса. Доступ к воде – свободный.

Перед посадкой птицы все помещения и оборудование, предназначенные для проведения опыта, были тщательно вымыты и продезинфицированы (влажная и аэрозольная дезинфекция с использованием препарата «ГАН»).

Цыплята всех групп в суточном возрасте были вакцинированы ассоциированной инактивированной вакциной серии «Авикрон» против инфекционной бурсальной болезни и ньюкаслской болезни для предотвращения возможной контаминации вирусами и заболеваемости цыплят указанными болезнями в условиях инфекционного вивария. Инактивированная вакцина, в отличие от живых вакцин, не вызывает иммунодепрессии, что позволило исключить влияние дополнительных негативных факторов на чистоту проведения эксперимента, и результаты исследований.

На время проведения опыта доступ в контрольные и опытные боксы был разрешен только специалисту-бактериологу для отбора проб и специально закрепленным сотрудникам для кормления цыплят, уборки помещения, взятия материалов на анализ и взвешивания. Доступ сотрудников в боксы осуществлялся в одноразовой спецодежде и обуви, и средствах индивидуальной защиты. Переодевание осуществлялось в предбоксы, оборудованном бактерицидными лампами. Перед боксами расположены дезковрики.

Посадка птицы была осуществлена 12 октября 2015 года. Для исследований были сформированы две группы цыплят. Птицу в группы подбирали по принципу пар-аналогов с учетом возраста, массы тела и физиологического состояния.



Подопытная группа включала в себя 75 цыплят, которым осуществлялась выпойка Мультибактерина. Цыплятам с 1-го по 5-й день жизни в дозе 1 мл на 10 кг живого веса. Цыплята контрольной группы в этот возрастной период препарат не получали.

В возрасте 14 и 21 день было произведено двукратное заражение цыплят подопытной и контрольной группы культурами микроорганизмов: *Escherichia coli* и смеси трёх видов сальмонелл – *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella gallinarum-pullorum*. Отбор проб крови для проведения биохимического исследования крови осуществлялся 1 раз в неделю, 4-хкратно начиная с 3-х недельного возраста.

В крови определяли:

◆ Маркеры перекисного окисления липидов (ПОЛ):

1. Концентрацию диеновых конъюгатов и диенкетонов в сыворотке крови цыплят подопытной и контрольной групп определяли модифицированным методом по Плацерассоавтор, 1976 (С.В. Камышников, 2003).

2. Концентрацию малонового диальдегида (МДА) в сыворотке крови определяли методом с тиобарбитуровой кислотой (Камышников В.С., 2003)

◆ Активность ферментов-антиоксидантов

1. Активности каталазы определяли по методу перманганатометрии по Баху А.Н., Зубкову С.З. [7].

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

При оценки интенсивности свободнорадикального окисления у подопытных групп проводили оценку как факторов антиоксидантной защиты – интенсивность перекисного окисления липидов (ПОЛ), как одну из разновидностей свободнорадикального окисления (СРО), субстратом для которого являются полиненасыщенные жирные кислоты фосфолипидов биомембран, путем определения маркеров ПОЛ - диальдегидов, диенкетонов и диеновых конъюгатов, а также оценивали активность такого антиоксиданта, как каталаза.

Данные показатели были выбраны в связи с тем, что процессы СРО являются центральными метаболическими путями для обеспечения гомеостаза клеток. Данный процесс в организме в норме является одной из составляющих гомеостаза. [3, 2]. Но, последние исследования указывают на то, что избыточное содержание метаболитов свободнорадикального и перекисного окисления являются одним из звеньев патогенеза ряда хронических болезней [8, 4, 5].

СРО относят к нормальным биохимическим реакциям, необходимым для осуществления процессов фагоцитоза, сперматогенеза, пиноцитоза, регуляции проницаемости мембран, нервного возбуждения, механизмов зрения, образования простагландинов, лейкотриенов, тромбоксанов [2]. При этом, высокая биологическая активность продуктов СРО окисления определяет два противоположных типа их действия в организме. Первичные продукты СРО, концентрация которых в

норме невысока, оказывают позитивное действие, заключающееся в активации многих мембраносвязывающих ферментов. Вторичные продукты СРО, имеющие, помимо карбоксильной, альдегидные и кетонные группы, оказывают повреждающее действие на структурно-функциональное состояние биомембран. [6].

Поскольку диеновая конъюгация в молекулах полиненасыщенных жирных кислот и их гидроперекиси появляются на самых начальных стадиях свободнорадикального окисления липидов, то их относят к первичным продуктам СРО: диеновым конъюгатам и кетодиенам. Первичные продукты СРО, концентрация которых в норме невысока, оказывают позитивное действие, заключающееся в обратимых гидрофильно-гидрофобных превращениях жирнокислотных остатков мембранных фосфолипидов с позитивным изменением функционального состояния биомембран и активацией многих мембраносвязывающих ферментов. Обладая высокой реакционной способностью, первичные продукты СРО повреждают различные биомолекулы, в первую очередь белки. Повреждающее влияние липидных перекисей и свободных радикалов на белковую молекулу реализуется за счет взаимодействия с группами белков, что является основой их инактивирующего влияния на многие ферменты.

Динамика изменения концентрации первичных маркеров ПОЛ - диеновых конъюгатов и диенкетонов представлена в таблице 1 и на рисунке 1.

Анализ данных таблицы 1 указывает на то, что у цыплят контрольной группы, зараженных культурами микроорганизмов: *Escherichiacoli* и смеси трёх видов сальмонелл, которым не выпаивали Мультибактерина всем протяжении исследования наблюдается более высокие значения концентраций первичных продуктов ПОЛ: так уровень диеновых конъюгатов при первом отборе выше в 2,05 раза, при втором в 1,6 раза, при третьем 1,4 раза, при четвертом 1,3 раза, диенкетонов соответственно на 20%, 34,21 %, 12,8 %, 11,1%. Полученные данные указывают на то, что у птиц, не получавших препарат Мультибактерин, заражение культурами патогенных микроорганизмов приводит к усилению процессов перекисного окисления липидов, что в свою очередь провоцирует повреждение различные биомолекул.

Диальдегиды – вторичные продукты СРО липидов и белков. Малоновый диальдегид химически активен и токсичен, оказывает повреждающее действие, связанное с нарушением структурно-функционального состояния биомембран, способствует увеличению их проницаемости для ионов кальция, что может играть важную роль в возникновении избытка ионов кальция в клетке с реализацией его повреждающего действия. Малоновый диальдегид – образуется в результате окислительной модификации углеводородных хвостов молекул липидов и жирных кислот, фактически в результате распада диеновых конъюгатов

Таблица 1

Динамика изменения концентрации диеновых конъюгатов и диенкетонов у цыплят подопытной и контрольной групп ( $M \pm m, n=150$ ).

Дата отбора проб	06.11.2016	11.11.2016	16.11.2016	24.11.2016
Показатель, ед. измерения	Диеновые конъюгаты, ед.А./мл			
Контрольная группа	1,13 ± 0,03	0,74 ± 0,41	0,21 ± 0,01	0,38 ± 0,004
Подопытная группа	0,55 ± 0,12*	0,45 ± 0,25*	0,15 ± 0,01*	-
Показатель, ед. измерения	Диенкетоны, ед.А./мл			
Контрольная группа	0,79 ± 0,04	1,14 ± 0,39	0,39 ± 0,01	0,18 ± 0,06
Подопытная группа	0,63 ± 0,31	0,75 ± 0,17*	0,34 ± 0,04	0,16 ± 0,07

\*- статистически достоверно относительно показателей цыплят контрольной группы ( $p < 0,05$ )

Таблица 2.

Динамика изменения концентрации диальдегидов(МДА) у цыплят подопытной и контрольной групп ( $M \pm m, n=150$ )

Группа / Дата	06.11.2016	11.11.2016	16.11.2015	24.11.2015
Показатель, ед. измерения	Малоновый диальдегид (МДА), мкмоль/л			
Контрольная группа	3,20 ± 0,53	32,05 ± 5,29	19,83 ± 3,24	27,54 ± 2,14
Подопытная группа	0,94 ± 0,42*	2,05 ± 0,63*	17,82 ± 2,76	24,58 ± 2,04

\*- статистически достоверно относительно показателей цыплят контрольной группы ( $p < 0,05$ )

Таблица 3.

Динамика изменения активности каталазы у цыплят подопытной и контрольной групп ( $M \pm m, n=150$ )

Группа / Дата	06.11.2016	11.11.2016	16.11.2016	24.11.2016
	Каталаза, мг Н <sub>2</sub> О <sub>2</sub>			
Контрольная группа	-	2,38 ± 0,38	1,96 ± 0,26	2,18 ± 0,92
Подопытная группа	0,51 ± 0,28	0,95 ± 0,44*	0,79 ± 0,35*	1,80 ± 0,93

\*- статистически достоверно относительно показателей цыплят контрольной группы ( $p < 0,05$ )

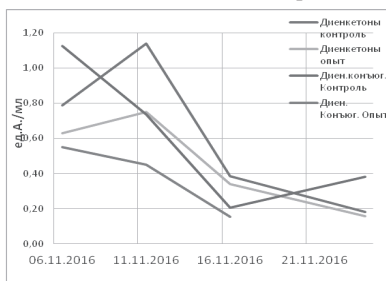


Рисунок 1. Динамика изменения концентрации диеновых конъюгатов и диеновых кетонов у цыплят подопытной и контрольной групп.



Рисунок 2. Динамика изменения концентрации МДА у цыплят подопытной и контрольной групп.

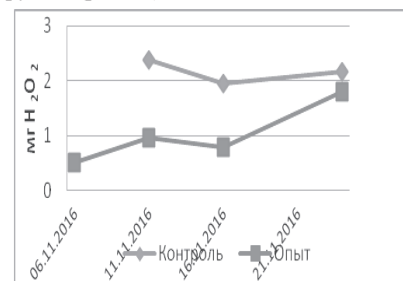


Рисунок 3. Динамика изменения активности каталазы у цыплят подопытной и контрольной групп.

и кетодиенов. Повышение уровня малонового диальдегида свидетельствует об избыточной активации процессов СРО, снижение по сравнению с нормой – об угнетении липидного обмена. Динамика изменения концентрации диальдегидов в крови цыплят подопытной и контрольной групп представлены в таблице 2 и на рисунке 2.

Как видно из приведенных таблицы и графика - концентрация диальдегидов на всем протяжении опыта ниже у подопытной группы. Так уровень МДА при первом отборе у цыплят подопытной группы был в 3,4 раза ниже значений данного показателя у птиц контрольной группы, при втором отборе проб в 15,6 раз ниже, к четвертому и пятому

в 1,1 раза. Полученные данные указывают на то, что у птицы контрольной группы, которым не применяли препарат Мультибактерин, воздействие патогенной микрофлоры провоцирует усиление процессов СРО, что в свою очередь, приводит к патологическому воздействию продуктов данного процесса на организм птиц.

При оценке антиоксидантного статуса цыплят была определена активность фермента-антиоксиданта - каталазы, основной функцией которой является катализ реакции разложения, образующегося в ряде реакций в организме, пероксида водорода на воду и молекулярный кислород. Данный фермент является гемопротеи-

ном, то есть содержит в своем составе гем – органическую структуру, содержащую железо. Динамика изменения активности каталазы представлена в таблице 3 и рисунке 3.

При анализе таблицы 3 следует отметить, что активность каталазы у животных подопытной группы была ниже показателей цыплят контрольной группы на протяжении всего периода исследования. Так при первом отборе активность каталазы у цыплят подопытной группы была ниже в 3,3 раза, при втором отборе 2,5 раза, при третьем отборе 2,4 раза, при четвертом отборе 1,2 раза. Полученные данные согласуются с данными таблицы 1,2, в которых было отмечено усиление интенсивности процессов ПОЛ у цыплят не получавших препарат, при нормальном уровне данных показателей у цыплят подопытной группы. Компенсаторно у животных контрольной группы отмечается усиление выработки факторов нивелирующих последствия усиления интенсивности процессов ПОЛ, а в частности активация синтеза такого белка как каталаза – основного антиоксиданта организма.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При оценке влияния применения функционального корма Мультибактерин у цыплят с экспериментальным заражением сальмонеллезом и колибактериозом можно сделать выводы:

У цыплят подопытной группы отмечается более низкая интенсивность процессов перекисного окисления липидов, на что указывают низкие по сравнению с контрольной группой концентрации в крови цыплят таких маркеров ПОЛ как диеновые конъюгаты, диенкетоны и малоновый диальдегид. Это указывает, на то, что у подопытной группы цыплят интенсивность свободнорадикального окисления, проявляющихся клинически угнетением синтеза белков и иммунного статуса организма, достоверно ниже животных контрольной группы.

При оценке антиоксидантного статуса у животных отмечаются более низкие значения активности фермента-антиоксиданта каталазы. Активность данного фермента выше у животных контрольной группы, где не отмечается снижение патогенного воздействия патогенной микрофлоры и уровень каталазы повышается для купирования усиленных процессов перекисного окисления липидов. И так как каталаза является белком, содержащим железо, усиление его синтеза провоцирует организм растущих цыплят на интенсивное использование запасов этого элемента, что снижает возможность использования микроэлемента для построения других гемопroteинов, таких как гемоглобин, миоглобин, цитохромы, что в свою очередь приводит к снижению обеспечения организма кислородом и энергией.

Таким образом, применение функционального корма Мультибактерин цыплятам с экспериментальным заражением сальмонеллезом и колибактериозом способствует снижению развиваю-

щегося при инфекционном процессе усилению процессов ПОЛ и компенсаторному повышению использования резервных микроэлементов и витаминов для обеспечения активации антиоксидантной системы организма.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Арутюнян, А.В. Методы оценки свободнорадикального окисления и антиоксидантной системы организма / А.В. Арутюнян, Е.Е. Дубинина, Н.Н. Зыбина - Методические рекомендации - СПб.: Фолиант, 2000 –104 с.;
2. Бахта, А.А. Оценка содержания природных антиоксидантов в сыворотке крови различных видов животных / А.А. Бахта // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана. Том 185.- Казань, 2006. - С.9-13;
3. Владимиров, Ю.А. Свободные радикалы в главных системах / Ю.А. Владимиров, О.А. Азизова, А.И. Деев и др. // М.: ВИНТИ, серия биофизика, 1991. Т. 29. 252 с.;
4. Кармолиев, Р.Х. Биохимические процессы при свободнорадикальном окислении и антиоксидантной защите. Профилактика окислительного стресса у животных / Р.Х. Кармолиев // С.-х. биология. – 2002. - №2. - С.19-28;
5. Карпенко, Л.Ю. Возрастные особенности антиоксидантного статуса организма мелких домашних животных / Л.Ю. Карпенко, А.А. Бахта // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». Том 43, выпуск 1.- Витебск, 2007.-С. 92-94;
6. Луцкий М.А.Свободнорадикальное окисление липидов и белков – универсальный процесс жизнедеятельности организма / М.А. Луцкий, Т.В. Куксова, М.А. Смелянец, Ю.П. Лушникова // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 12-1. – С. 24-28;
7. Методические указания к лабораторным занятиям по биохимии/ Составители Конопатов Ю.В., Рудаков В.В., Пилаева Н.В., Поспелов В.В., Федоров Б.М., СПб, 1994. - С.19;
8. Осипов А.Н. Активные формы кислорода и их роль в организме / А.Н. Осипов, О.А. Азизова, Ю.А. Владимиров // Успехи биол. Химии. – 1990. – Т. 31. – С. 180-208;
9. Щепеткина, С.В. Комплексный подход к системе контроля бактериальных болезней птиц – основа благополучия птицеводств и безопасности выпускаемой продукции /С.В. Щепеткина, А.Н. Борисенкова, О.Б. Новикова // Мат.конф. XVIII Международной конференции Российского отделенияВсемирной научной ассоциации птицеводству на тему «Инновационноеобеспечение яичного и мясного птицеводства России», 19-21.05.2015, С. 449-451. [сайт] URL: <http://www.vnitip.ru/WPSA.RU.2015.pdf>;
10. Щепеткина, С.В. Лечебно-профилактические

мероприятия при болезнях птиц бактериальной этиологии с использованием биокомплексов пробиотических микроорганизмов / Therapeutic meas-

uresinaviandiseasesbacterialetiologywithuseofbiocomplexesofprobioticmicroorganisms/ FarmAnimals. - 2015. -№ 2 (май-июнь) - С. 78-83.

## INFLUENCE OF THE USE OF THE MULTIBACTERIN FUNCTIONAL FOOD ON THE ANTIOXIDANT SYSTEM IN CHICKEN WITH EXPERIMENTAL SALMONELLOSIS AND COLIBACTERIOSIS

*S.V. Shchepetkina, L.Yu. Karpenko, O.A. Rishko, A.A. Bakhta, O.B. Novikova*

**Keywords:** probiotics, free radical oxidation, diene conjugates, dirctory, malonic dialdehyde (MDA), lipid peroxidation (LPO), antioxidants, catalase, chickens.

Nowadays using probiotics based on living cultures of lactobacilli which are made by the thermostatic method is one of the perspective directions in industrial poultry farming. Functional feed Multibacterin was created by scientists of research Institute of highly pure biopreparations and scientists of Saint Petersburg state Academy of veterinary medicine. This functional food consists of lactobacilli-Lactobacillus Acidophilus in an amount of not less than  $10^9$  CFU in 1 ml, prebiotic, b vitamins, organic acids. Lactobacillus Acidophilus, which are part of the functional feed of Multibacterins, have signs of synergy and syntrophy, high antagonistic activity in relation to such microorganisms as E. coli, Pseudomonas aeruginosa, Proteus, streptococci groups A, B, C, G. The goal of research work was studying changes in biochemical parameters of blood of chickens during the administration of Multibacterin functional food in experimental infection with cultures of Salmonella and Escherichia coli. These studies were conducted in All-Russian research veterinary Institute of poultry in vivarium conditions and the Microbiology Department. The daily "ROSS 308" broiler chickens were used for research in the amount of 150 pieces (n = 150). 10 heated boxes were used for keeping chickens in two sections of the Microbiology Department in the infectious vivarium. The birds were put into cells. Feeding of all chickens was carried out by the compound feeds made at the Gatchina compound feed plant according to requirements of a cross. Access to water is free. As a result of the research it was found that the use of functional feed Multibacterin chickens with experimental infection with salmonellosis and colibacteriosis reduces developing in the infectious process of strengthening the processes of lipid peroxidation and compensatory increase in the use of reserve trace elements and vitamins to ensure the activation of the antioxidant system of the body.

### REFERENCES

1. Arutyunyan, A.V. Methods for assessing free radical oxidation and the body's antioxidant system. Arutyunyan, E.E. Dubinina, N.N. Zybina - Methodical recommendations - SPb.: Foliant, 2000 -104 p.;
2. Bakhta, A.A. Assessment of the content of natural antioxidants in the blood serum of various animal species / A.A. Bakhta // Uchenye zapiski Kazan state academy of veterinary medicine im. NE Bauman. Volume 185.-Kazan, 2006. - C.9-13;
3. Vladimirov, Yu.A. Free radicals in the main systems / Yu.A. Vladimirov, OA Azizova, A.I. Deyev et al., M.: VINITI, Series of Biophysics, 1991. T. 29. 252 p.;
4. Karmoliev, R.Kh. Biochemical processes with free radical oxidation and antilksidantnoy protection. Prevention of oxidative stress in animals / R.Kh. Karmoliev // S.-kh. biology. - 2002. - №2. - P.19-28;
5. Karpenko, L.Yu. Age features of the antioxidant status of the organism of small domestic animals / L.Yu. Karpenko, A.A. Bakhta // Scientific notes of the educational institution "Vitebsk Order of the" Sign of Honor "State Academy of Veterinary Medicine. Volume 43, issue 1.- Vitebsk, 2007.- C. 92-94;
6. Lutsky MA Freedom of radical oxidation of lipids and

- proteins - a universal process of vital activity of the organism / M.A. Lutsky, T.B. Kuksova, M.A. Smelyanets, Yu.P. Lushnikova // Successes of modern natural science. - 2014. - No. 12-1. - P. 24-28;
7. Methodological instructions for laboratory studies in biochemistry / Compilers Konopatov Yu.V., Rudakov VV, Pilaeva NV, Pospelov VV, Fedorov BM, SPb, 1994. - P.19;
8. Osipov A.N. Active forms of oxygen and their role in the body. Osipov, OA Azizova, Yu.A. Vladimirov // Successes of Biol. Chemistry. - 1990. - T. 31. - P. 180-208;
9. Shchepetkina, S.V. An integrated approach to the control system of bacterial diseases of birds is the basis for the well-being of poultry farms and safety of manufactured products. Shchepetkina, A.N. Borisenkov, O.B. Novikova // Mat. Conf. XVIII International Conference of the Russian Branch of the Worldwide Scientific Association for Poultry Farming on the topic "Innovative Provision of Egg and Meat Poultry in Russia", 19-21.05.2015, P. 449-451. [site] URL: <http://www.vnitip.ru/WPSA.RU.2015.pdf>;
10. Shchepetkina, S.V. Treatment and prophylactic measures in diseases of birds of bacterial etiology using bio-complexes of probiotic microorganisms / Therapeutic measures in aviandiseasesbacterialetiologywithuseofbiocomplexesofprobioticmicroorganisms / FarmAnimals. -

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятиях при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.**

**Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com**



## СУБМИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛЕТОК *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ПОД ВЛИЯНИЕМ НИТРОФУРАНОВОГО ПРЕПАРАТА

*Шахов А.Г., Сашина Л.Ю., Владимирова Ю.Ю., Тараканова К.В., Карманова Н.В.*  
(ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии)

**Ключевые слова:** золотистый стафилококк, нитрофурановый препарат, бактерицидные концентрации, субмикроскопические изменения.

### РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты изучения влияния различных бактерицидных концентраций нитрофуранового препарата на клетки *Staphylococcus aureus*. При воздействии препарата в минимальной бактерицидной концентрации (6,25 мкг/мл) в течение 3 часов у золотистого стафилококка выявлены разрыхления наружного слоя клеточной стенки на отдельных участках, электронно-плотные образования в цитоплазме, снижение дифференциации нуклеоида, при экспозиции 6 часов установлены их более глубокие структурные изменения.

Под влиянием четырёхкратной бактерицидной концентрации (25 мкг/мл) препарата в течение 3 часов обнаруживали истончение клеточной стенки на отдельных участках или локальное исчезновение её внутреннего слоя, цитоплазма имела вид крупнозернистой структуры неоднородной оптической плотности, в зоне нуклеоида выявляли нитевидные образования, в отдельных клетках отмечали зоны лизиса различных размеров, нуклеоид в них не выявляли, при экспозиции 6 часов бактерицидный эффект проявлялся нарушением структуры клеточной стенки, деструкцией цитоплазмы и нуклеоида, лизисом значительной части клеток, для которых характерным признаком было полное отсутствие цитоплазмы и нуклеоида.

### ВВЕДЕНИЕ

Этиологическая и/или патогенетическая роль *Staphylococcus aureus* установлена при метрит-мастит-агалактии и остром послеродовом гнойно-катаральном эндометрите у свиноматок [7,11], сепсисе новорожденных поросят и абсцессах вокруг пуповины [7], эндометрите у коров [1,8], мастите у коров [2,10], пневмониях у свиней [13,16], стафилококкозе у птиц [6].

Для этиотропной терапии инфекционно-воспалительных заболеваний животных, вызванных различными бактериями, включая золотистый стафилококк, широко применяются различные антибактериальные препараты: антибиотики, сульфаниламидные препараты и др.

Однако, при длительном их применении у возбудителей бактериальных инфекций формируется к ним устойчивость, в результате чего снижается лечебная эффективность и происходит селекция резистентных штаммов микроорганизмов [4,14].

В качестве альтернативы антибиотикам являются нитрофурановые препараты. Они имеют широкий спектр антимикробного действия, способны действовать на штаммы бактерий, устойчивые к некоторым антибиотикам и сульфаниламидам, к ним медленнее формируется резистентность у микроорганизмов [5,12].

Одним из методов, позволяющих определить механизм действия антибактериальных препаратов, в том числе нитрофуранов на микробную клетку, является электронно-микроскопическое

исследование.

Цель исследований – изучить субмикроскопические изменения золотистого стафилококка под влиянием различных концентраций и длительности воздействия нитрофуранового препарата.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве тест-культуры использовали референтный штамм *Staphylococcus aureus* 209P, в отношении которого изучили антимикробную активность методом серийных разведений в жидкой питательной среде.

Для электронно-микроскопического изучения использовали культуру золотистого стафилококка в фазе логарифмического роста, выращенную в МПБ из расчёта посева 500 тыс. микробных клеток на 1 мл среды в условиях усиленной аэрации на качалке. Препарат вносили в 5-часовую культуру в минимальной бактерицидной и в 4 раза превышающей её концентрации. Контролем служила культура *Staphylococcus aureus* без препарата.

Контрольные и опытные образцы бактерий отбирали через 3 и 6 часов после воздействия препарата. Для электронно-микроскопического исследования образцы помещали на 1 час в 2,5% глутаральдегид на s-коллидиновом буфере. После отмывания 10% раствором сахарозы проводили фиксацию четырёхокисью осмия. Фиксированный материал обезвоживали в восходящих концентрациях этилового спирта, после чего осадок заключали в смесь эпоновых смол. Срезы готовили на ультратоме 4КВ-380А и контрастировали 2% раствором уранилацетата и цитрата

свинца. Просмотр проводили в электронном микроскопе TESLA-500 при ускоряющем напряжении 90 кВ при инструментальном увеличении 44000-60000.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

При изучении антимикробной активности нитрофуранового препарата установлены его минимальные бактериостатическая и бактерицидная концентрации в отношении золотистого стафилококка, которые составили соответственно 3,12 и 6,25 мкг/мл.

При электронно-микроскопическом исследовании контрольные *Staphylococcus aureus* имели клеточную стенку с выраженным внутренним электронно-плотным слоем. Цитоплазматическая мембрана выявлялась как одноконтурная, плотно прилегающая к клеточной стенке (рис. 1). Цитоплазма заполнена мелкогранулярным компонентом, равномерно распределённым как в центральной, так и в периферической частях клетки. В отдельных участках выявляли мезосомальные структуры, имеющие вид двуконтурных мембран (рис. 1). Ядерный материал был чётко дифференцирован, занимал центральную часть клетки и обнаруживался в виде светлых зон (рис. 1, 2). Деление клетки происходило путём врастания внутрь её перегородок (септ), которые включали все компоненты клеточной стенки и цитоплазматической мембраны (рис. 2).

Под влиянием нитрофурана в минимальной бактерицидной концентрации в течение 3 часов клеточная стенка золотистого стафилококка сохраняла трехслойную структуру. Цитоплазматическая мембрана плотно прилегала к клеточной стенке. Цитоплазма приобретала несколько повышенную осмиофильность (рис. 3). Содержимое её было представлено дисперсным веществом средней электронно-оптической плотности, в отдельных участках выявляли рибосомальные гранулы. Мезосомальные структуры имели вид плотных образований и локализовались у цитоплазматической мембраны. Ядерный материал дифференцировался не чётко (рис. 3).

Увеличение времени воздействия препарата в той же концентрации до 6 часов приводило к появлению более глубоких структурных изменений клеток *Staphylococcus aureus*. Наружный слой клеточной стенки в отдельных участках разрыхлялся, терял чёткие очертания. В местах расхождения дочерних клеток средний электронно-плотный слой клеточной стенки был истончён и в отдельных участках совсем не выявлялся (рис. 4). В местах наибольшего повреждения клеточной стенки цитоплазматическую мембрану не выявляли. Структура цитоплазмы имела различную электронную плотность, в ней обнаруживали обширные участки мелкой зернистости. Среди мелкозернистого компонента цитоплазмы обнаруживали осмиофильные включения. Внутрицитоплазматические мезосомальные структуры в виде кольцевидных образований

выявляли в местах повреждения цитоплазматической мембраны. Ядерное вещество представляло собой прозрачную для электронов зону, заполненную электронно-плотными агрегатами нитей ДНК (рис. 4). По-видимому, эти изменения связаны с агрегацией и коагуляцией молекул нуклеиновых кислот. У некоторых клеток происходило смещение нуклеоида к периферии (рис. 4).

При увеличении концентрации (4 МБцК) препарата клетки *Staphylococcus aureus* имели характерную структуру, описанную при воздействии его в концентрации 1 МБцК, но с более выраженными признаками разрушения.

Под воздействием нитрофурана в концентрации 25 мкг/мл (4 МБцК) в течение 3 часов в отдельных участках клеточной стенки отмечали истончение или локальное исчезновение её внутреннего слоя (рис. 5). У отдельных клеток её структура утрачивалась полностью. Цитоплазматическую мембрану выявляли не на всем протяжении. Цитоплазма имела вид крупнозернистой структуры неоднородной оптической плотности (рис. 5). В зоне нуклеоида выявляли нитевидные, плохо просматриваемые образования. В цитоплазме обнаруживали электронно-прозрачные участки различных размеров и конфигураций. Мезосомальные структуры в виде кольцевидных плохо просматриваемых образований обнаруживали около цитоплазматической мембраны (рис. 5). В отдельных клетках отмечали зоны лизиса различных размеров. Нуклеоид в них не выявляли.

Под влиянием нитрофуранового препарата в концентрации 25 мкг/мл (4 МБцК) в течение 6 часов клетки *Staph. aureus* имели утолщенную клеточную стенку, целостность её сохранялась, но наружный электронно-плотный слой значительно разрыхлялся на всём протяжении (рис. 6). Цитоплазматическая мембрана приобретала волнистый вид и отслаивалась от клеточной стенки. Значительное количество клеток было подвергнуто лизису, характерным признаком для которых было полное отсутствие цитоплазмы и нуклеоида (рис. 6).

### **ВЫВОДЫ**

Таким образом, установленные изменения ультраструктуры золотистого стафилококка под влиянием изучаемого нитрофуранового препарата свидетельствуют о том, что он наиболее выраженное воздействие оказывает на нуклеоид и цитоплазму. Отмеченные разрушения нуклеоида и деструктивные процессы в цитоплазме в значительной степени соответствуют изменениям, происходящим в бактериальных клетках под воздействием препаратов группы нитрофуранов.

Механизм действия их на микробную клетку связан с повреждением рибосомальных белков бактерий, в частности, подавлением синтеза белка и нуклеиновых кислот, аэробного энергетического метаболизма. Нитрофураны, связываясь с ДНК, вызывают разрушение цепи и нарушение

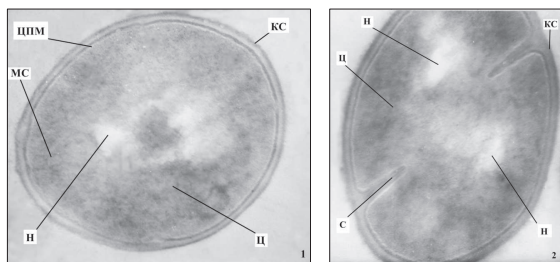


Рисунок 1, 2. Клетка золотистого стафилококка (контроль): КС - клеточная стенка, ЦПМ - цитоплазматическая мембрана, Н - нуклеоид, Ц - цитоплазма, МС - мезосомальные структуры, С - септа. Ув.  $\times 60000$ .

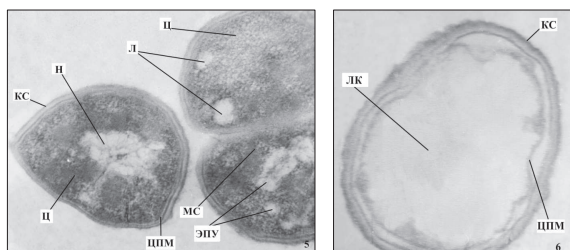


Рисунок 5, 6. Клетки золотистого стафилококка под воздействием нитрофуранового препарата 4 МБцК 3 часа, рис. 6 - 6 часов: КС - клеточная стенка, ЦПМ - цитоплазматическая мембрана, Н - нуклеоид, МС - мезосомальные структуры, Ц - цитоплазма, Л - участки лизиса, ЭПУ - электронно-прозрачные участки, ЛК - лизированная клетка; (рис.5) ув.  $\times 44000$ , (рис. 6) ув.  $\times 60000$ .

формирования витка спирали, в результате чего происходит ее распад с одновременным ингибированием восстановления эндонуклеазы, и, как следствие, прекращение репликации и транскрипции нуклеиновой кислоты. Препараты, являясь акцепторами кислорода, нарушают процесс клеточного дыхания, ингибируя активность ряда дыхательных ферментов клетки (пируват оксидазы, глутатион редуктазы, альдегид дегидрогеназы). Описанный механизм действия специфичен только для препаратов группы нитрофуранов [3,9].

Степень дезинтеграции микробной клетки под влиянием нитрофуранов зависит от концентрации и продолжительности их действия на микроорганизм [15], что отмечено и в данном исследовании.

При воздействии изучаемого препарата на клетки золотистого стафилококка в минимальной бактерицидной концентрации в течение 3 часов выявлены разрыхление наружного слоя клеточной стенки в отдельных участках, электронно-плотные образования в цитоплазме, снижение дифференциации нуклеоида. При увеличении концентрации нитрофуранового препарата до 4 МБцК и длительности экспозиции до 6 часов бактерицидный эффект проявлялся нарушением структуры клеточной стенки, деструкцией цитоплазмы и нуклеоида, лизисом значительной части клеток.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеенко В.С.Терапия эндометрита у коров после отела антибактериальными препаратами без примене-

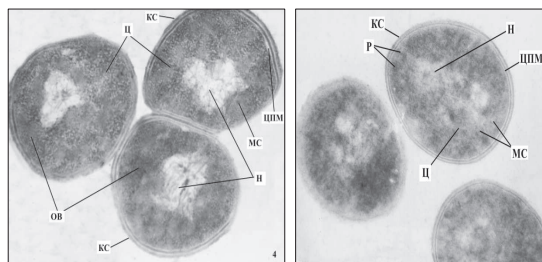


Рисунок 3, 4. Клетки золотистого стафилококка под воздействием нитрофуранового препарата МБцК 3 часа, рис. 4 - 6 часов: КС - клеточная стенка, ЦПМ - цитоплазматическая мембрана, Н - нуклеоид, МС - мезосомальные структуры, Ц - цитоплазма, Р - рибосомы, ОВ - осмиофильные включения; ув.  $\times 44000$

ния антибиотиков/ В.С.Авдеенко, В.С. Рыхлов, Н.Ю. Ляшенко //Проблемы и пути развития ветеринарии высокотехнологического животноводства: мат. межд. научно-практ. конференции, посвященной 45-летию ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии.-Воронеж: «Истоки».- 2015.- С.19-22.

2. Батраков А.Я. Профилактика заболеваний вымени у лактирующих коров/ А.Я. Батраков, В.Н. Виденин, И.Г. Идиатулин// Проблемы и пути развития ветеринарии высокотехнологического животноводства: мат. межд. научно-практ. конференции, посвященной 45-летию ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии.- Воронеж: «Истоки».- 2015.- С.74-77.

3. Вдовиченко В.П. Нитрофураны в фармакотерапии инфекций мочевыводящих путей/ В.П. Вдовиченко, Г.М. Бронская, Т.А. Коршак и соавт.//Медицинские новости.-2012.-№3.-С.38-41.

4. Гаркавенко Т.А. Антибиотикорезистентность возбудителей бактериальных инфекций животных в Украине / Т.А. Гаркавенко //Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства.- 2017.-№20(2).-С.234-240.

5. Голуб А.В. Нитрофураны в терапии неосложненных инфекций мочевых путей/ А.В. Голуб // Урология и нефрология.-2010.-№3.- С. 30-36.

6. Грошева Г.А., Тихонова З.В. Справочник по инфекционным болезням птиц специализированных промышленным предприятий, мелкотоварных ферм и приусадебных хозяйств.- М: «ИзографЪ».- 2007.-48с.

7. Зигмунт Пейсак Защита здоровья свиней . Брест,»Полиграфика».- 2012.-645 с.

8. Кадочников Д.М. Микробный пейзаж при воспалительных заболеваниях репродуктивной сферы у коров/ Д.М. Кадочников, У.В. Сивкова, М.Н. Тарасенко//Проблемы и пути развития ветеринарии высокотехнологического животноводства: мат. межд. научно-практ. конференции, посвященной 45-летию ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии.- Воронеж: «Истоки».- 2015.- С.200-202.

9. Katzung B.G. Basic & Clinical Pharmacology. 9-th ed. McGraw - Hill.- 2009. -P. 820-826.

10. Климов Н.Т. Роль микробного фактора в возникновении и развитии мастита у коров/ Н.Т. Климов, В.А. Париков, В.И. Слободяник и соавт.// Ветеринария.- 2008.- №12.-С.33-36.

11. Мисайлов В.Д.Этиологические и патогенетические аспекты патологии родов и послеродового периода у свиней и коров/ В.Д. Мисайлов, А.Г. Шахов, В.Н. Кочарев, А.В. Сотников, Н.И. Шумский: В кн. Эколого-адаптационная стратегия защиты здоровья и продуктивности животных в современных условиях.- Воронеж: ВГУ.-2001.- С.85-105

12. Палагин И. С. Современное состояние антибиоти-



корезистентности возбудителей внебольничных инфекций мочевых путей в России: результаты исследования «ДАРМИС» (2010–2011)/И.С. Палагин, М. В. Сухорукова, А. В. Дехнич и соавт. // *Клин. микробиол. и антимикроб. химиотер.* – 2012. – №14 (4). – С. 280–302.

13. Палунина В.В. Экспериментальное воспроизведение бронхопневмонии у поросят /В.В. Палунина// *Ветеринария.* – 2004. – №5. – С.22-25.

14. Панин А.Н. Проблема резистентности к антибиотикам возбудителей болезней, общих для человека и

животных/ А.Н. Панин, А.А. Комаров, А.В. Куликовский, Д.А. Макаров // *Ветеринария, зоотехния и биотехнология.* – 2017. – №5. – С.18-24.

15. Практическое руководство по антиинфекционной химиотерапии / Под ред. Л. С. Страчунского, Ю. Н. Белоусова, С. Н. Козлова. Смоленск: МАКМАХ.- 2007. – С. 128–130.

16. Шахов А.Г. Роль кокков в этиологии и патогенезе бронхопневмоний у поросят и новые средства терапии/ Шахов А.Г., Палунина В.В.// *Ветеринария.* – 1991. – №8. – С. 29-32.

#### SUBMICROSCOPIC CHANGES OF *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* CELLS UNDER INFLUENCE OF NITROFURANIC PREPARATION

*A.G. Shakhov, L.Yu. Sashnina, Yu.Yu. Vladimirova, K.V. Tarakanova, N.V. Karmanova*  
(All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy)

**Keywords:** *Staphylococcus aureus*, nitrofuran preparation, bactericidal concentrations, sub-microscopic changes.

The article presents the results of the study of the effect of different bactericidal concentrations of nitrofuran preparation on *Staphylococcus aureus*. Under the influence of the preparation in the minimum bactericidal concentration (6.25 µg/ml) for 3 hours, the Golden *Staphylococcus* loosening of the outer layer of the cell wall in some areas was revealed, electron-dense formations in the cytoplasm, a decrease in nucleoid differentiation, with an exposure of 6 hours their deeper structural changes were found.

Under the influence of four time bactericidal concentration (25 µg / ml) of the drug for 3 hours thinning of the cell wall in some areas or local disappearance of its inner layer were found, the cytoplasm had the form of coarse-grained structure of inhomogeneous optical density, in the nucleoid zone filamentous formations were revealed, in some cells there were marked zones of lysis of different sizes, the nucleoid in them was not revealed, at the exposure of 6 hours the bactericidal effect was manifested by violation of the structure of the cell wall, destruction of the cytoplasm and nucleoid, lysis of a significant portion of the cells, for which the characteristic feature was the complete absence of cytoplasm and nucleoid.

#### REFERENCES

1. Avdeenko V.S. Therapy of endometritis in cows after calving with antibacterial drugs without the use of antibiotics / V.S. Avdeyenko, V.S. Rykhlov, N.Yu. Ljashenko // *Problems and ways of development of veterinary science of hi-tech cattle breeding: Int. scientific and practical work. conference dedicated to the 45th anniversary of the VNIIPFIT of the Russian Academy of Agricultural Sciences.* Voronezh: "Origins" . - 2015. - P.19-22.

2. Batrakov A.Ya. Prevention of udder disease in lactating cows / A.Ya. Batrakov, V.N. Videnin, I.G. Idiutulin // *Problems and ways of veterinary development of high-technology livestock: mat. Int. scientific and practical work. conference dedicated to the 45th anniversary of the VNIIPFIT of the Russian Academy of Agricultural Sciences.* Voronezh: "Origins" . - 2015. - P.74-77.

3. Vdovichenko V.P. Nitrofurans in the pharmacotherapy of urinary tract infections / V.P. Vdovichenko, G.M. Bronskaya, T.A. Korshak et al. // *Medical News.* – 2012. – №3. – P.38-41.

4. Garkavenko T.A. Antibiotic resistance of causative agents of bacterial infections of animals in Ukraine / T.A. Garkavenko // *Actual problems of intensive development of animal husbandry* . - 2017. – №20 (2) . - P.234-240.

5. Golub A.V. Nitrofurans in the treatment of uncomplicated urinary tract infections / A.V. Golub // *Urology and nephrology.* – 2010. – №3. – P. 30-36.

6. Grosheva G.A., Tikhonova Z.V. Handbook of infectious diseases of birds of specialized industrial enterprises, small-scale farms and household plots . - M: "Izograf" . - 2007. – 48s.

7. Zygmunt Peysak Protection of the health of pigs. Brest, "Printing" . - 2012. – 645 p.

8. Kadochnikov, D.M. Microbial landscape in inflammatory diseases of the reproductive sphere in cows. Kadochnikov, U.V. Sivkova, M.N. Tarasenko // *Problems and ways of veterinary development of high-technology livestock: mat. Int. scientific and practical work. confer-*

ence devoted to the 45th anniversary of the VNIIPFIT of the Russian Academy of Agricultural Sciences. Voronezh: "Origins" . - 2015. - C.200-202.

9. Katzung B.G. Basic & Clinical Pharmacology. 9 th ed. McGraw - Hill. - 2009. -P. 820-826.

10. Klimov N.T. The role of the microbial factor in the occurrence and development of mastitis in cows / N.T. Klimov, V.A. Parikov, V.I. Slobodyanik et al. / *Veterinary Medicine.* – 2008. – №12. – С.33-36.

11. Misailov V.D. Etiological and pathogenetic aspects of the pathology of labor and the postpartum period in pigs and cows. Misailov, A.G. Shakhov, V.N. Kotsarev, A.V. Sotnikov, N.I. Shumsky: In the book. Ecological and adaptive strategy for protection of animal health and productivity in modern conditions. Voronezh: VSU. – 2001. – P.85-105

12. Palagin I.S. The current state of antibiotic resistance of pathogens of out-of-hospital infections of the urinary tract in Russia: the results of the DARMIS study (2010-2011) / I.S. Palagin, M.V. Sukhorukova, A. V. Dehnich and co-authors. / / *Wedge. microbiol. and an antimicrobial. chemotherapeutist.* - 2012. - № 14 (4) . - С. 280-302.

13. Palunina V.V. Experimental reproduction of bronchopneumonia in piglets. Palunina // *Veterinary Medicine* . - 2004. – №5. – P.22-25.

14. Panin A.N. The problem of resistance to antibiotics of pathogens common to humans and animals / A.N. Panin, A.A. Komarov, A.V. Kulikovskiy, D.A. Makarov // *Veterinary science, zootechny and biotechnology.* – 2017. – №5. – P.18-24.

15. Practical guidance on anti-infectious chemotherapy / Ed. L. S. Strachunsky, Yu.N. Belousova, S. N. Kozlova. Smolensk: MAKMACH. – 2007. – P. 128-130.

16. Shakhov A.G. The role of cocci in the etiology and pathogenesis of bronchopneumonia in piglets and new therapies / Shakhov A.G., Palunina V.V. // *Veterinary.* 1991. – No.8. – S. 29-32.



## ТЕЧЕНИЕ И СИМПТОМЫ АССОЦИАТИВНЫХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ И РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СВИНЕЙ

*Кружнов Н.Н.<sup>1</sup>, Пруцаков С.В.<sup>1</sup>, Скориков А.В.<sup>1</sup>, Орехов Д.А.<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», <sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)*

**Ключевые слова:** ассоциативные заболевания, диагностика, клинические признаки, возбудители заболеваний, свиньи.

### РЕФЕРАТ

Изучались распространение, характер течения, клинические признаки ассоциативных желудочно-кишечных и респираторных заболеваний свиней в хозяйствах Краснодарского и Ставропольского края. Проводилась лабораторная диагностика этих заболеваний. В результате проведенных исследований установлено, что ассоциативные инфекции поражают молодняк различных половозрастных групп. Инкубационный период болезни длится от нескольких часов до двух-пяти суток у свиней при ассоциативных заболеваниях не выявлены специфические клинические признаки, позволяющие точно поставить диагноз. Диагностику заболеваний необходимо проводить только с обязательным проведением комплексных клинико-эпизоотологических и лабораторных методов исследований.

### ВВЕДЕНИЕ

В последние годы часто регистрируют массовые желудочно-кишечные и респираторные болезни молодняка сельскохозяйственных животных, которые чаще протекают в виде смешанной инфекции и представляют собой сложные инфекционные процессы, в которых на разных стадиях развития патологии принимают участие несколько вирулентных или условно патогенных возбудителей. Причем ассоциации микроорганизмов носят динамичный характер, они постоянно меняются как количественно, так и качественно. [1,2] Из бактериальных факторов первостепенную роль в развитии ассоциативных болезней молодняка свиней играют условнопатогенные микроорганизмы, действие которых проявляется на фоне пониженной резистентности организма животных, которые попадая на благоприятные субстраты значительно повышают свою патогенность [3,4,5,6].

Целью работы было изучить течение и симптомы ассоциативных желудочно-кишечных и респираторных болезней свиней.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работу проводили в свиноводческих хозяйствах: ИП Нефедова О.А., ОАО «Радуга», ФГУП «Кубанское» Краснодарского края и СПК «Чапаева» Ставропольского края.

В работе использовали общепринятые методы эпизоотологического анализа. Лабораторную диагностику ассоциативных инфекций свиней проводили на базе Краснодарской межобластной и Кропоткинской краевой ветеринарных лабораторий.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При клиническом осмотре группы холостых и супоросных свиней ИП Нефедова О.А. отмеча-

лись случаи рассасывания эмбрионов в первый месяц супоросности, микроаборт в период 45-70 дней супоросности, повторные перегулы без соблюдения цикличности. У части животных редко отмечались влагилищные выделения.

В цехе опороса регистрировали рождение нежизнеспособного молодняка, у которого уже в первый день жизни, а в основном на 3-5 день отмечались профузные диареи серого, серо-желтого, иногда зеленого цвета. Поросята быстро истощались, становились грязными, серого цвета, отказывались сосать свиноматку, у которой в дальнейшем появлялась гипо- или агалактия. Кроме этого у отдельных свиноматок в период переболевания поросята отмечался отказ от корма, понос, влагилищные выделения с примесью гноя. При лабораторном исследовании устанавливали цирковирусную инфекцию, энтерококковую инфекцию, колибактериоз.

В группе доразивания наблюдались клинические признаки, характерные для цирковирусной инфекции: ярко выражен синдром мультисистемного прогрессирующего истощения, животные отставали в росте, шерстный покров взъерошен, тусклого цвета, иногда кожа принимала красноватый оттенок, у некоторых поросят были признаки сыпи, у некоторых кашель иногда чихание. В марте и апреле месяце у животных в различных группах возникали острые периодические вспышки, клинически проявляющиеся зловонным поносом, повышением температуры тела, цианозом нижней части туловища и ушных раковин. Отдельные больные животные погибали на 2-3 день.

Несколько другие клинические признаки были отмечены в СПК Колхоз-племзавод имени Чапаева Ставропольского края, где имели место массовые прохолосты маток, оплодотворяемость

была резко снижена и составляла 50-60 % и более, а мертворождаемость в помете достигала 100%. Кроме того, у свиноматок регистрировалось рассасывание зародышей в первой половине супоросности, эндометриты и маститы. Гибель приплода наблюдалась как у основных свиноматок, так и у впервые опоросившихся. После опороса у свиноматок развивалась агалактия.

У поросят отмечалась лихорадка, угнетение, потеря аппетита, парезы или параличи конечностей, повышенная возбудимость, одышка смешанного типа, диарея. В первый месяц подсосного периода поросята имели слабовыраженный сосательный рефлекс, низкую жизнеспособность.

У свиноматок уменьшалась длительность супоросности на 4-5 дней.

При клинико-эпизоотическом обследовании фермы дорашивания и откорма наблюдались клинические признаки, характерные для энзоотической пневмонии свиней. Течение болезни хроническое. Первые признаки появлялись у поросят постепенно в течение двух недель в виде незначительного повышения температуры тела, чихания и кашля, который со временем учащался, появлялась одышка, учащение дыхания. Животные часто принимали позу сидящей собаки. В последующем заболевание продолжалось до 4-5 недель.

Больные поросята были вялые, с ремитирующим типом лихорадки, плохо поедали корм, худели и отставали в росте. У многих часто развивался слизисто-гнояный конъюнктивит и экзема. У части животных отмечалось выпадение прямой кишки. Такие животные сильно отставали в росте, худели и не поддавались лечению.

На маточной ферме и ферме дорашивания и откорма была зарегистрирована энзоотическая пневмония свиней, протекающая в ассоциации с цирковирусной инфекцией и осложненная условно-патогенной микрофлорой.

В ОАО «Радуга» при клиническом осмотре свиней установлено, что часто поросята рождались с низкой массой тела (ниже 1000 г). У отдельных поросят имели место уродства, чаще пучеглазие, слепота, недоразвитие глазного яблока и т.п.

У опоросившихся свиноматок с первого дня в 25–35 % наблюдались эндометриты, истечения из влагалища. В дальнейшем у таких свиноматок развивалась агалактия, а у поросят энтериты,

отставание в росте и гибель. Эндометриты у свиноматок отмечались в период половой охоты при проведении случки с хряками. Особенно часто это регистрировалось у ремонтных свинок.

В дальнейшем заболевание и гибель поросят часто отмечалось в группе дорашивания. Клинически заболевание проявлялось в виде энтеритов. Лабораторно был поставлен диагноз на РРСС и ПВИ. Кроме того, постоянно выделялась условно-патогенная микрофлора: кишечная палочка, кокковая микрофлора, синегнойная палочка и др.

В ФГУП «Кубанское» ФЦИН РФ при клиническом обследовании свиноголовья у большинства животных наблюдался кашель, поза сидячей собаки, истощение. Температура варьировала от 40 до 41<sup>0</sup>С. Падеж начинался через 3-5 дней после возникновения заболевания. Смертность достигала 50% от заболевших животных.

При бактериологическом и биологическом исследовании в лаборатории из патматериала были выделены возбудители пастереллеза, колибактериоза серотипов 01, 0157, протей, псевдомоноза, микоплазмоза и цирковирусной инфекции.

Результаты проведенной работы отражены в таблице 1.

Из таблицы видно, что желудочно-кишечные заболевания регистрировались в 2 из 4 обследованных хозяйств. В одном хозяйстве зарегистрирована респираторная инфекция, и в одном смешанная.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Подводя итоги изучения клинических признаков ассоциативных бактериальных желудочно-кишечных и респираторных заболеваний свиней в хозяйствах края установлено, что смешанные инфекции поражают молодняк различных половозрастных групп. Инкубационный период болезни длится от нескольких часов до двух-пяти суток, а симптоматика заболевания размыта и зависит от реактивности организма, условий содержания, состава и патогенности инфекционных агентов, формы заболевания [5].

Основными клиническими признаками при желудочно-кишечных заболеваниях являлся: понос, переходящий в профузный, снижение или отсутствие аппетита, слабость, депрессия, учащенное дыхание и сердцебиение. У животных возникал болевой синдром, иногда при тяжелом поражении желудка отмечалась рвота. Фекалии вначале слегка разжиженные, затем жидкие, во-

Таблица 1.  
Клиническое проявление ассоциативных желудочно-кишечных и респираторных инфекций свиней

№, п/п	Название хозяйства	Кол-во обследованных животных (гол)	Кол-во больных животных (гол)	Желудочно-кишечная форма (гол)	Респираторная форм (гол)
1	ИП Нефедова О.А.	7000	690	400	-
2	СПК «Чапаева»	2000	207	89	-
3	ОАО «Радуга»	3000	180	100	60
4	ФГУП «Кубанское»	909	105	-	75
Всего		12909	1182	589	135

днистой консистенции, светло-серого или желтовато-зеленого цвета, с резким зловонным запахом. В испражнениях в зависимости от характера воспаления в желудочно-кишечном тракте обнаруживались тонкие пленки или сгустки слизи, кровь, гной, крошковатые массы или плотные комочки фибрина, пузырьки газа. Щетина у больных животных взъерошена, тусклая, сухая, бедра и хвост запачканы фекалиями. Отмечалась синюшность видимых слизистых оболочек, а также кожи в области ушей, пяточка и конечностей. В затянувшихся случаях наступала выраженная кахексия и дегидратация организма, в результате чего западали глазные яблоки. Температура тела в пределах нормы или повышалась на 0,5–1°, в тяжелых случаях – на 1–1,5°C; в предагональном состоянии она снижалась ниже нормы.

При респираторных заболеваниях у свиней отмечалось угнетение, плохое поедание корма, часто отказ от его приема, появлялся кашель, тяжелое дыхание, чихание, выделение из носовых ходов серозного, иногда серозно-гнойного экссудата. Температура тела повышалась до 40,5–41,5°C. Наблюдалось истощение, бледность кожи и видимых слизистых оболочек. Больные животные с трудом передвигались, часто принимали позу "сидячей собаки". У некоторых животных появлялись клинические симптомы, характерные для поражения нервной системы, а именно плавательные движения конечностями, потеря зрения.

При отсутствии своевременного и эффективного лечения заболевание заканчивалось гибелью до 50 % животных, которая наступала в зависимости от состояния сопротивляемости организма на 3–5 день течения инфекции.

Наблюдая за ассоциированным течением ин-

фекций отмечено, что у свиней не выявлено четких клинических признаков, характерных для какой-то одной инфекции. По этим признакам нельзя поставить точный диагноз. Поэтому диагноз необходимо ставить только с обязательным проведением комплексных лабораторных исследований.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Болоцкий И.А., Вопросы эпизоотологии и терапии псевдомоноза свиней / И.А. Болоцкий, В.И. Семенов, С.В. Пруцаков, Н.Н. Кружных // Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии и фармации сборник материалов Межрегиональной научно-практической конференции. 2012. С. 107-110.
2. Заволока, А. Желудочно-кишечные заболевания поросят/ А. Заволока, А. Руденко, В. Смолянинов // Свиноводство. – 1999. – №3. – С. 19–22.
3. Красиков, А.П. Роль микропаразитозов в эпизоотологии инфекционных болезней / А.П. Красиков, Э.В. Малошевич, Н.Н. Новикова, В.И. Афанасенко, Ю.М. Гичев, В.И. Зайнчковский // Ветеринарная патология. – 2005. – №1. – С. 69–72.
4. Лезова, А.А. Лечебная и профилактическая эффективность сахaptина при ассоциированных желудочно-кишечных инфекциях поросят в раннем постнатальном периоде: автореф. дис. канд. вет. наук (16.00.03) / А.А. Лезова // Барнаул, 2006. – 16 с.
5. Прудников, С.И. Повышение неспецифической резистентности организма поросят иммуностимуляторами нуклеиновой природы /С.И. Прудников, А.А. Духовский, Т.М. Прудникова // Ветеринарная патология. – 2003. – №3. – С. 14–16.
6. Done S.H. Porcine respiratory disease complex (PRDC) // The Pig Journal. -2002. - N50. -P. 174-196.

## CURRENCY AND SYMPTOMS OF ASSOCIATED GASTROINTESTINAL AND RESPIRATORY DISEASES OF PIGS

*N.N. Kruzhnov, S.V. Prutsakov, A. V. Skorikov, D.A. Orekhov*

*(Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine)*

**Keywords:** associative diseases, diagnostics, symptoms, pathogens, pigs.

There were studied the distribution, character of the course, clinical signs of associative gastrointestinal and respiratory diseases of pigs in the farms of the Krasnodar and Stavropol regions. Laboratory diagnostics of these diseases was carried out. As a result of the conducted studies, it was established that associative infections affect young growth groups of different age and sex groups. The incubation period of the disease lasts from several hours to two - five days. In pigs, associative diseases do not reveal specific clinical signs that make it possible to accurately diagnose. Diagnosis of diseases should be carried out only with the obligatory carrying out of complex clinical-epizootological and laboratory methods of research.

## REFERENCES

1. Bolotsky IA, Questions of epizootology and therapy of pseudomonosis of pigs. Bolotsky, V.I. Sementsov, S.V. Prutsakov, N.N. Kruzhnov // Actual questions of veterinary pharmacology and pharmacy, a collection of materials of the Interregional Scientific and Practical Conference. 2012. P. 107-110.
2. Zavoloka, A. Gastrointestinal diseases of piglets / A. Zavoloka, A. Rudenko, V. Smolyaninov // Pig. - 1999. - №3. - P. 19-22.
3. Krasikov, A.P. The role of microparasitocenosis in the epizootology of infectious diseases / A.P. Krasikov, E.V. Maloshevich, N.N. Novikova, V.I. Afa-

- nasenko, Yu.M. Gichev, V.I. Zainchkovsky // Veterinary pathology. - 2005. - №1. - P. 69-72.
4. Lezov, A.A. Therapeutic and prophylactic efficacy of sachtin in the associated gastrointestinal infections of piglets in the early postnatal period: author's abstract. dis. Cand. vet. Sciences (16.00.03) / A.A. Lezova // Barnaul, 2006. - 16 p.
5. Prudnikov, S.I. Increase of nonspecific resistance of piglets with immunostimulants of nucleic nature. Prudnikov, A.A. Dukhovsky, T.M. Prudnikova // Veterinary pathology. - 2003. - №3. - P. 14-16.
6. Done S.H. Porcine respiratory disease complex (PRDC) // The Pig Journal. -2002. - N50. -P. 174-196.

# СВОЙСТВА *LISTERIA MONOCYTOGENES*, ВЫДЕЛЕННОЙ ИЗ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Кузина Е.С., Кузина Н.С.  
(Филиал ФГБУ «ВНИИЗЖ» в Республике Крым, г.Симферополь)

**Ключевые слова:** *Listeria monocytogenes*, продукция животного происхождения, морфологические свойства, биохимические свойства, культуральные свойства.

## РЕФЕРАТ

*Listeria monocytogenes* являются возбудителями острой инфекционной болезни зоонозной природы и характеризуется множественностью путей заражения. У человека обычно передается в качестве пищевого патогена.

В работе описана методика скрининговой - ускоренной и классической диагностики и идентификации патогенного микроорганизма *Listeria monocytogenes*, выделенного из свежего мяса, молочной продукции, рыба и полуфабрикатов, произведенных на территории Республики Крым. Идентификация микроорганизма в пищевых продуктах связана с необходимостью усовершенствования методологических подходов к выявлению и идентификации микроорганизмов рода *Listeria*, что позволит сократить временные рамки диагностики и повысить производительность методов идентификации. По результатам мониторинга проведен сравнительный анализ ускоренных и высокоспецифичных методов идентификации возбудителя с описанным присущим ему морфологическим, биохимическим и культуральным свойствам.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время не вызывает сомнения, что готовая продукция пищевой индустрии занимает первое место в возникновении и распространении пищевых бактериальных инфекций, ведущую роль в которых играет *L. monocytogenes* [5, 7].

*L. monocytogenes* это грамположительная, не спорообразующая бактерия, вызывающая тяжелое инфекционное заболевание людей и животных – листериоз. За несколько десятилетий листериоз из типичного зооноза преобразовался в одну из серьезных пищевых инфекций мира и вошел в пятерку наиболее опасных [5, 7].

Мировая статистика свидетельствует, что заболеваемость листериозом составляет 6-8 случаев на один миллион человек в год с 24-40% уровнем смертности среди инфицированных [5].

Современным аспектом контроля за бактериями рода *Listeria* служит правильно выстроенная система мониторинга и диагностики. В Российской Федерации существует всего один технический документ по методике определения *L. monocytogenes*: «Продукты пищевые. Методы выявления и определения бактерий *L. monocytogenes*». ГОСТ 32031-2012 [1, 2].

Учитывая, что *L. monocytogenes* свойственна изменчивость морфологических, биохимических и культуральных свойств, это находит отражение в микробиологической диагностике возбудителя. На сегодняшний день именно микробиологическое подтверждение присутствия бактерий *L. monocytogenes* остается единственно достоверным. Становится актуальным вопрос разработки новых методов идентификации, изоляции и ти-

пирования вирулентных штаммов листерий с целью определения наиболее значимых из них в лабораторной диагностике [5, 7].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве материала для исследований использовали 75 проб продукции животного происхождения, рыбы и нерыбных объектов морского промысла, поступившей в лабораторию безопасности пищевых продуктов Филиала ФГБУ «ВНИИЗЖ» в Республике Крым и произведенных на территории Республики Крым. Из которых мясо свинина охлажденная - 12 проб, мясо говядина охлажденное – 9, фарш свино-говяжий охлажденный (произведен на рынке) – 9, фарш свино-говяжий замороженный фасованный – 7, полуфабрикаты замороженные (манты, пицца) – 2, полуфабрикаты охлажденные в натуральной оболочке (колбаски) - 1, рыба мороженая (килька, хамса черноморская)- 28, нерыбные объекты морского промысла (креветка черноморская охлажденное) и нерыбные объекты морского промысла (креветка черноморская вареная) – по 1 пробе, молочная продукция (мороженое, масло сливочное) – 5 проб.

Подготовку проб пищевой продукции осуществляли в соответствии с ГОСТ 26670-91 [3]. Выделение, идентификацию, исследование культуральных, морфологических и биохимических свойств *L. monocytogenes* проводили согласно ГОСТ 32031-2012 и МУК 4.2.1122-02 [2, 4].

Видовую принадлежность листерий определяли на MALDI-TOF масс-спектрометре Bruker MicroFlex LR с установленным специализированным программным обеспечением Maldi Biotyper (Bruker).

Экспресс-идентификация *L. monocytogenes* в



исследуемых образцах осуществлялась иммуноферментным методом на анализаторе miniVIDAS с использованием теста VIDAS *L. monocytogenes* II (LM02).

Для подтверждения идентификации листерий по биохимическим признакам использовали стриповый диагностикум «API Listeria» фирмы BioMérieux (Франция) с использованием однорядного планшета. Для приготовления суспензии (по стандарту мутности, эквивалентной 1 ЕД по шкале МакФарланда) выделяли изолированные колонии листерий, выращенные на ALOA.

Морфологическая характеристика клеток *L. monocytogenes* проводилась путем микроскопии мазков-отпечатков, окрашенных по Граму, с использованием микроскопа Микмед-5, взятых из колоний на МПБ. Размер клеток и колоний определяли с использованием измерительной окулярной сетки и окуляр-микрометра МОВ-1-15\*.

Подвижность микроорганизмов изучали методом укола в полужидкий 0,3%-ный агар.

Лецитиназную активность определяли выращивая бактерии на агаризованной среде с желтком куриного яйца и активированным углем, добавляемым в среду для связывания и удаления ауторепрессора.

Антигенные свойства культур листерий определяли в линейной реакции агглютинации на стекле с поливалентной листериозной сывороткой Всероссийского НИИ ветеринарной вирусологии и микробиологии (НИИВВиМ, г. Покров).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В результате проведенной работы из исследованных образцов проб были выделены четыре культуры бактерий *L. monocytogenes*, две культуры *L. innocua* и культура *Staphylococcus aureus*.

В соответствии с поставленными задачами были изучены культуральные, морфологические и биохимические свойства выделенных микроорганизмов рода *Listeria*.

В процессе работы в восьми исследуемых образцах проб (мясо свинина охлажденное, мясо говядина охлажденная, фарш свино-говяжий охлажденный, креветка черноморская вареная) на этапе первичного обогащения в бульоне Фразера в первые 24 часа наблюдалось изменение цвета среды до оливкового, а при вторичном обогащении - почернение среды, что указывало на возможное наличие микроорганизмов рода *Listeria*. На основании этого был проведен экспресс-тест иммуноферментным методом, так же показавший положительные результаты. Согласно ГОСТу 32031-2012 положительные результаты теста VIDAS *L. monocytogenes* II (LM02) не являются окончательными и требуют подтверждения классическими методами с использованием сахаров или биохимических тест-панелей. Для подтверждения выделенной культуры к патогенному виду *Listeria monocytogenes* были использованы биохимические панели системы API *Listeria* (фирмы BioMérieux), подтвердившие, что из вы-

деленных культур четыре принадлежат к *L. monocytogenes* и две культуры к *Listeria innocua*. Все положительные результаты данного теста были подтверждены ростом характерных колоний на селективных плотных питательных средах.

Культуральные свойства листерий определяли на селективных плотных питательных средах ALOA и Оксфорд-агаре. На ALOA был отмечен рост мелких (0,2-3 мм), росинчатых, плоско-выпуклых с удлинённой формой колоний, имеющих полупрозрачный, голубовато-серый цвет и мелкозернистую структуру, тогда как на Оксфорд-агаре отмечался рост колоний черного цвета, окруженных черным ореолом. Культуры имели характерный кисломолочный запах.

Одновременно, отобранные культуры клеток были идентифицированы на MALDI-TOF масс-спектрометре Brucker MicroFlex LR, как представители вида *L. monocytogenes* в четырех исследуемых пробах и как *L. innocua* в двух пробах.

Для изучения морфологических свойств культивированного микроорганизма был произведен пересев колоний на среду МПБ, где в первые сутки роста возбудителя наблюдалось незначительное равномерное помутнение среды, а на четвертые сутки на дне пробирки образовался слизистый осадок. Для дальнейшего морфологического исследования из МПБ были сделаны мазки-отпечатки, окрашенные по Граму, и проведена их микроскопия. Клетки, культуры которых были отобраны в первые сутки, имели форму коротких грамположительных, прямых палочек (размером 0,3–0,4 на 0,5–2 мкм), с закругленными концами, тогда как в культуре клеток, отобранных на четвертые сутки, наблюдалось появление нитевидных форм. Они располагались одиночно, или короткими цепочками (из 2-4 клеток) V образной формы, без капсул.

Подвижность культур *Listeria* определяли посевом – уколом в полужидкий 0,3% агар и инкубировали при двух температурах (25±1) °С и (37±1)°С в течение 48 часов. При температуре 25°С вокруг линии укола отмечался незначительный рост колоний, что указывало на подвижность микроорганизмов, тогда как при (37±1)°С никаких изменений не отмечалось.

Для определения лецитиназной активности выявленных листерий использовали лецитин-агар с добавлением активированного угля и без активированного угля. Исследуемые культуры пересеивали короткими штрихами на чашки со средой, содержащей и не содержащей активированный уголь. Культивировали при температуре (37±1)°С в течении (48±2) часов. В чашке с питательной средой и активированным углем, где была культивирована *L. monocytogenes*, наблюдалась зона помутнения шириной 3 - 4 мм, тогда как в чашке без активированного угля никаких изменений не отмечалось. В чашке, где была культивирована *L. innocua* никаких изменений

отмечено не было.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Результаты проведенного исследования показали, что для выявления патогенного микроорганизма *L. monocytogenes* необходима комплексная диагностика, учитывающая морфологические, биохимические и культуральные свойства микроорганизма. Комбинированное использование ускоренных и высокоспецифичных методов диагностики позволит повысить и ускорить эффективность контроля пищевой продукции на наличие возбудителя листериоза.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов: СанПин 2.3.2.1078-01; Введ. 01.09.02г. – М., 2001. -186 с.

2. ГОСТ 32031-2012. «Продукты пищевые. Методы выявления и определения бактерий *Listeria monocytogenes*».

3. ГОСТ 26670-91. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов.

4. МУК 4.2.1122-02 «Организация контроля и методы выявления бактерий *Listeria monocytogenes* в пищевых продуктах»

5. Программа ВОЗ по наблюдению и контролю за пищевыми инфекциями и интоксикациями в Европе // Вестник 2004. № 80.

6. ТР ТС 033/2013 приложение 2

7. Karakolev, R. Incidence of *Listeria monocytogenes* in beef, pork, raw-dried and raw-smoked sausages in Bulgaria Text. / R. Karakolev // J. Food Control. -2009. -Vol. 20, № 10. P. 953-955.

## **PROPERTIES OF LISTERIA MONOCYTOGENES, DEDICATED FROM THE PRODUCTION OF ANIMAL ORIGIN IN THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF CRIMEA**

*E.S. Kuzina, N.S. Kuzina*  
(FGBI «ARRIAH» Branch in the Republic of Crimea)

**Keywords:** *Listeria monocytogenes*, food products of animal origin, morphological properties, biochemical properties, cultural properties.

*Listeria monocytogenes* may cause acute infectious disease of zoonotic nature and is characterized by a multiplicity of infection routes. In humans and it is typically transmitted as a food-borne pathogen.

The article tells about the method of screening, accelerated and classical diagnosis and identification of the pathogenic microorganism *Listeria monocytogenes* can be found in such as fresh meat, milk products, fish and semi-finished products produced in the territory of the Republic of Crimea.

Identification of a microorganism in foods is associated with the need to improve methodological approaches to identifying and identifying microorganisms of the genus *Listeria*, which will shorten the time frame for diagnosis and increase the productivity of identification methods. Based on the results of the monitoring, a comparative analysis of accelerated and highly specific methods of identification of the pathogen with a description of its inherent morphological, biochemical and cultural properties was carried out.

## **REFERENCES**

1. Hygienic requirements for the safety and nutritional value of food: SanPin 2.3.2.1078-01; Enter. 01.09.02. - М., 2001. -186 p.

2. GOST 32031-2012. "Food products. Methods for the detection and detection of bacteria *Listeria monocytogenes*.

3. GOST 26670-91. Food products. Methods of cultivation of microorganisms.

4. МУК 4.2.1122-02 "Organization of control and

methods for the detection of bacteria *Listeria monocytogenes* in food"

5. WHO program to monitor and control foodborne infections and intoxications in Europe // Bulletin of 2004 No. 80.

6. ТР ТС 033/2013 annex 2

7. Karakolev, R. Incidence of *Listeria monocytogenes* in beef, pork, raw-dried and raw-smoked sausages in Bulgaria Text. / R. Karakolev // J. Food Control. -2009. -Vol. 20, No. 10. P. 953-955.

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающимся содержания и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятиях при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.**

**Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com**

## ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТА ГЛЮДЕЗИВ ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ПРИСУТСТВИИ ПТИЦЫ

Павлова М.А.<sup>1</sup>, Новикова О.Б.<sup>1</sup>, Крюкова В.В.<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства – филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН, <sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

**Ключевые слова:** птицеводство, дезинфекция, профилактика бактериальных болезней птицы, глюдезив.

### РЕФЕРАТ

В системе ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на профилактику, а в случае возникновения и на ликвидацию инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных, дезинфекция занимает одно из важных мест. Основное её назначение — разорвать эпизоотическую цепь путём воздействия на внешнее звено — фактор передачи возбудителя болезни от источника к восприимчивому организму [1]. Особую значимость она приобретает в условиях современного птицеводства, для которого характерна высокая концентрация птицепоголовья.

### ВВЕДЕНИЕ

Одна из причин поиска новых дезинфицирующих средств состоит в том, что микробный фон постоянно изменяется, адаптируясь к традиционным дезинфектантам. Поиск и внедрение в практику доступных и одновременно эффективных дезинфицирующих средств приобретает всё большую актуальность, поэтому необходимо изучить новые препараты с улучшенными свойствами, учитывая современные требования экологической и санитарной безопасности [2].

Одним из таких препаратов является дезинфицирующее средство Глюдезив (производитель ООО «ФармПромВет», Россия). Глюдезив содержит в своем составе в качестве действующих веществ глутаровый альдегид - 25%, алкилдиметилбензиламмоний хлорид - 14%, а в качестве вспомогательных компонентов глицерин – 2,5% и воду дистиллированную. По внешнему виду Глюдезив представляет собой прозрачную бесцветную или светло-желтого цвета жидкость, свободно смешивающуюся с водой в любых соотношениях. Средство обладает антимикробной активностью в отношении грамотрицательных и грамположительных бактерий, в том числе микобактерий туберкулёза и анаэробных споровых бактерий, а так же вирусов и грибов. Механизм действия заключается в нарушении окислительно-восстановительных процессов в микробной клетке путем вступления в реакцию с аминокруппами белков микроорганизмов.

Целью наших исследований стало изучение активности препарата Глюдезив в отношении основных возбудителей бактериальных болезней птиц *in vitro* методом серийных разведений; изучение saniрующих свойств препарата при дезинфекции воздушной среды в присутствии птицы и его действие как на организм птицы в целом, так и на респираторный тракт в частности.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Бактерицидную активность препарата Глюдезив *in vitro* методом последовательных серийных разведений изучали в отношении эпидемиологически опасного микроорганизма *Salmonella enteritidis*, выделенного от птиц. В первой пробирке концентрация препарата составляла 50%, каждое последующее разведение в два раза меньше предыдущего, до 20-й, концентрация препарата в последней составила 0,0030517578125%.

В результате исследований установлено, что Глюдезив показал бактерицидное действие в отношении культуры сальмонелла-энтеритидис во всех разведениях с 1 по 12 (0,0244140625%) - полностью отсутствует рост на МПБ и среде Эндо (при пересеве с МПБ). В 13-й пробирке (0,01220703125%) отмечен рост меньшего количества колоний по сравнению с контролем без препарата, подавление роста колоний *Salmonella enteritidis* – отсутствие видимого помутнения бульона, единичные колонии культуры на среде Эндо (бактериостатическое действие). Начиная с 14-й пробирки (0,00610351625%) выявлен рост сальмонелл, как и в контроле без Глюдезив. Таким образом, минимальная бактерицидная концентрация Глюдезива в отношении культуры *Salmonella enteritidis* составляет 0,01220703125% (13-я пробирка). Минимальная подавляющая концентрация – бактериостатическое действие – 0,0244140625% (12-я пробирка).

При изучении saniрующих свойств дезинфицирующего средства Глюдезив для дезинфекции воздушной среды в присутствии птицы в работе были использованы 40 голов молодых кур яичного кросса Ломан Браун 188-дневного возраста. Куры были разделены на 2 группы (опытная и контрольная), по 20 голов в каждой (8 клеток по 2-3 головы в каждой, двухъярусные клетки). Каждая группа была помещена в отдельный бокс



объёмом  $2,8 \times 5,6 \times 3,65 = 57,23 \text{ м}^3$ . Кормление и содержание птицы осуществлялось в соответствии с рекомендациями по данному кроссу.

Обработку опытного бокса препаратом Глюдезив проводили в присутствии птицы методом спрея и холодного тумана в концентрации 2%. Обработку контрольного бокса проводили аэрозолем дистиллированной воды. В работе использовали следующие методы лабораторной диагностики: микробиологическое исследование воздушной среды и оценку цилиостаза.

Санирующие свойства препарата оценивали методом седиментации (оседания) с использованием следующих плотных питательных сред: МПА (для определения общего микробного числа), Эндо (для определения колиформной группы микроорганизмов), солевого стафилококкового агара (для выявления стафилококков). В каждом боксе в три точки на высоте 1 м от пола помещали по одной чашке каждой среды. Экспозиция контакта питательных сред с воздухом составляла 5 минут, затем чашки инкубировали в термостате при температуре  $37,5^\circ\text{C}$  в течение 24 часов. Пробы брали через 1 час и через 24 часа после обработки для оценки пролонгированного действия препарата.

Время зависания тумана после обработке аэрозолем составило 15 минут. Следует отметить, что вся птица спокойно воспринимала обработки препаратом Глюдезив, на протяжении всего срока наблюдения была клинически здорова, хорошо поедала корм, пила воду, никаких отклонений в поведении не отмечено, яйценоскость оставалась на прежнем уровне, соответствующем данному кроссу. Сам препарат не обладает ярко выраженным раздражающим действием.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В результате исследований установлено, что при аэрозольной обработке бокса в присутствии птицы Глюдезив снижает количество микрофлоры в воздухе, в том числе кокковой, и грибов, и полностью уничтожает кишечную микрофлору, в т.ч. *Escherichia coli* (кишечную палочку) (рисунок 1-2). Через 24 часа после обработки количество микро-

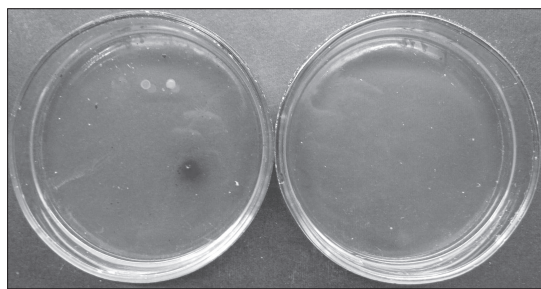


Рисунок 1. Рост кишечной микрофлоры (в т.ч. *Escherichia coli*) на среде Эндо в 1-й точке до обработки (слева) и полное отсутствие роста колоний микроорганизмов через 1 час после обработки Глюдезивом (справа).

флоры значительно не увеличивалось, что указывает на пролонгированное действие препарата.

При изучении действия дезинфицирующего средства Глюдезив на организм и респираторный тракт птицы использовали оценку цилиостаза. Поверхность трахеи покрыта особыми эпителиальными клетками, которые выстилаются многочисленными подвижными структурами в виде волосков, так называемыми ресничками. Размещённые между ресничками секреторные бокаловидные клетки продуцируют слизь, которая выполняет функцию ловушки для чужеродных частиц и, затем, посредством скоординированного движения ресничек, чужеродный материал удаляется. Повреждение реснитчатого эпителия верхних дыхательных путей (цилиостаз) приводит к значительному нарушению защитной способности дыхательной системы. Тест использовался для оценки степени токсического действия средства Глюдезив на этот важный защитный механизм.

Отбор проб после вынужденного убоя проводился после обработки 2% раствором Глюдезива через 1 час, 6 часов и 24 часа. Всего было проведено 3 обработки одной и той же птицы в разные сроки. Изъятые трахеи были помещены в среду Игла МЕМ. С них нарезали 10 тонких колец (по 3 из верхней и нижней частей и по 4 из центральной части трахеи). Кольца рассматривали на чашке Петри с помощью инвертированного микроскопа.

Цилиарную активность оценивали по шкале от «0» (скоординированное биение ресничек на всей внутренней поверхности кольца) до «4» (отсутствие биения ресничек). В результате проведённых исследований установлено отсутствие признаков воспаления (набухание подслизистого слоя трахеи, сужение просвета кольца), дистрофии, десквамации тканей. Всё это показывает, что испытанный препарат Глюдезив не приводит к серьёзным повреждениям цилиарного аппарата в применённых концентрациях.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Полученные данные по изучению эффективно-

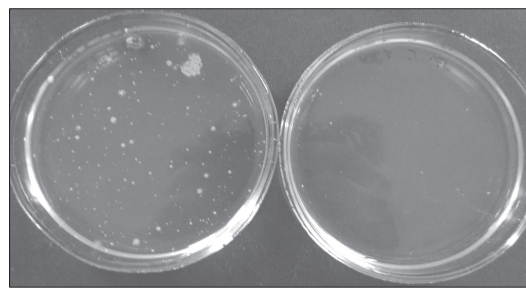


Рисунок 2. Рост кокковой микрофлоры на стафилококковом агаре в 1-й точке до обработки (слева) и рост единичных колоний микроорганизмов через 1 час после обработки Глюдезивом (справа)



сти Глюдезива *in vitro* свидетельствуют о высокой активности препарата в отношении эпидемиологического микроорганизма *Salmonella enteritidis* - минимальная бактерицидная концентрация составила 0,01220703125% (13-я пробирка).

При аэрозольной обработке воздуха в присутствии птицы, Глюдезив существенно снижает количество микрофлоры и грибов в воздухе, в том числе кокков и *Escherichia coli*. Через 24 часа после обработки количество микрофлоры значительно не увеличивается, что указывает на пролонгированное действие препарата. В исследуемой концентрации (2%) Глюдезив не приводит к серьёзным повреждениям цилиарного

аппарата птиц.

Таким образом, применение Глюдезива в птицеводстве для дезинфекции объектов ветеринарного надзора является весьма эффективным и перспективным.

### **ЛИТЕРАТУРА.**

1. Кочиш И., Нуралиев Е., Киселёв А. Применение Бромосепта-50 для дезинфекции инкубационных яиц кур // Птицеводство. – 2013. - № 7. - с.23-27.
2. Попов Н.И. Дезинфекция объектов ветеринарного надзора бактерицидными пенами // Диссертация на соискание уч. степ. доктора вет. наук. – Москва. -2005. – 501 с.

### **STUDY OF «GLUDEZIV» FOR THE PURPOSE – DESINFECTATION OF THE AIR AT THE PRESENCE OF POULTRY**

*M.A. Pavlova<sup>1</sup>, O.B. Novikova<sup>1</sup>, V.V. Kryukova<sup>2</sup>*

*(<sup>1</sup> All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Poultry - a branch of FNC "VNITIP" RAS, <sup>2</sup> St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine)*

**Keywords:** poultry farming, disinfection, prophylaxis of bacterial diseases of birds, gludeziv.

Our article is dedicated to the study of the new aerosol - disinfectant «Gludeziv», that is sprayed at the presence of poultry. New disinfectant «Gludeziv» ( production of Open Company « FarmPromVet») consists of the following working substances - glutaric aldehyde 25 %, alkyl dimethylbenzylammonium chloride – 14%, and as assistives - glycerin - 2,5 % and distilled water. «Gludesiv» can be diluted with simple water in different proportions. It's antimicrobial activity comprises gram-positive and gram- negative microorganisms, mycobacterium tuberculosis and anaerobic spore-forming, also viruses and fungi. Desinfectant blocks oxidatve-reductive properties at the microbial –cellulare, being competitor of the amino-groups of microbial proteins. The aims of our study were the survey of the activity of «Gludeziv» against principal bacterial agents of poultry diseases *in vitro* by the method of serial delutions; study of its sanitary characteristics at the presence of poultry and its influence on the birds organism and especially on the respiratory tract of poultry.

Materials and methods: We studied antimicrobial activity of «Gludesiv» *in vitro* by method of serial delutions against epidemiological microbial poultry isolate *Salmonella enteritidis*. In the first dilution microbial concentration was 50 %, each further concentration twice lower, till 20ht concentration - 0,0030517578125%.

As one of the results – new disinfectant showed complete absence of microbial growth in MPP broth and Endo-agar in dilutions form 1 till 12, at the 13 - th dilution - 0,0030517578125% presented lower growth in comparison with control medium without disinfectant, that is bacteriostatic effect.

### **REFERENCES**

1. Kochish I., Nuraliev E., Kiselev A. Application of Bromosept-50 for dezinfection of hatching hen eggs // Poultry farming. - 2013. - № 7. - p.23-27.

2. Popov N.I. Disinfection of objects of veterinary supervision with bactericidal foams // Thesis for the competition uch. step. doctor vet. sciences. - Moscow. -2005. - 501 sec.

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.**

**Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com**

## АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО БРУЦЕЛЛЕЗУ В КАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Пруцаков С.В.<sup>1</sup>, Кружнов Н.Н.<sup>1</sup>, Скориков А.В.<sup>1</sup>, Иванасова Е.В.<sup>1</sup>, Орехов Д.А.<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», <sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины»)

**Ключевые слова:** бруцеллез, мониторинг, эпизоотическая ситуация, прогноз.

### РЕФЕРАТ

В статье представлены данные мониторинга развития эпизоотической ситуации по бруцеллезу в Краснодарском крае с 2001 по 2017 гг. Получены новые знания о динамике эпизоотического проявления, что позволило осуществить прогноз предупреждения, возникновения, распространения, профилактики и минимизации рисков ликвидации данной инфекции.

По бруцеллезу эпизоотическая ситуация сложная, характеризуется выраженной тенденцией расширения болезни. Прогноз на ближайшие годы неблагоприятный, следует ожидать увеличения количества неблагополучных пунктов, и количества заболевших в них животных, что свидетельствует о развитии эпизоотического процесса.

Болезнь регистрировалась в течение всех месяцев года, но наиболее интенсивно с марта по июнь, эпизоотический процесс бруцеллеза в Краснодарском крае характеризуется выраженной весенней сезонностью.

### ВВЕДЕНИЕ

Бруцеллез (мальтийская лихорадка, инфекционный или эпизоотический аборт крупного рогатого скота и свиней) – хроническое инфекционное заболевание животных, вызываемое бактериями из группы *Brucella*. К бруцеллезу восприимчивы домашние животные всех видов и дикие животные. Человек заражается от животных.

Инфекционный, или эпизоотический, аборт у крупного рогатого скота и свиней был известен еще в прошлом столетии.

Пограничным субъектом Российской Федерации, курортной зоной страны, является Краснодарский край, где ежегодно отдыхают до 12-14 млн. человек, а также располагающим 5-ю международными морскими портами, через которые осуществляется экспорт и импорт подконтрольных госветнадзору грузов. В связи с этим особо важное значение для края является эпизоотическое благополучие территории по особо опасным инфекциям животных и зоонозам таким как бешенство, лептоспироз, туберкулез, бруцеллез, трихинеллез, грипп птиц, классическая и африканская чума свиней, которые могут представлять угрозу здоровью животных и людей, а также вероятностью распространения возбудителей данных инфекций с продуктами животного происхождения, транспортом в другие регионы страны [4, 5]

Поэтому, проведение постоянного эпизоотического мониторинга и анализа его результатов и прогноза особо опасных заболеваний животных, и зоонозов на территории Краснодарского края актуально и своевременно.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Поставленные задачи выполнялись с использованием методов эпизоотологического анализа,

микробиологических, серологических исследований, данных ветеринарной отчетности Государственного управления ветеринарии по Краснодарскому краю, территориального управления федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Краснодарскому краю и республики Адыгея, ветеринарных лабораторий, отчетов Краснодарского НИВИ.

Анализ зоонозных инфекций и мониторинговые исследования проведены на базе отделов: особо опасных инфекций и молекулярной диагностики ГБУ «Кропоткинская краевая ветеринарная лаборатория», ФГБУ «Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория», отдела противозооотических мероприятий ГКУ «Краевая станция по борьбе с болезнями животных». При проведении исследований использовались методики «Рекомендации по методике эпизоотического анализа» [3,4], «Количественная эпизоотология: основы прикладной эпидемиологии и биостатистики» [1], «Эпизоотологический метод исследования» [2].

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Неблагополучной территорией по бруцеллезу продолжает оставаться Краснодарский край. Это заболевание зарегистрировано в 11 неблагополучительно реагировало 210лучных пунктах в Мостовском, Отрадненском, Кущевском районах и городе Горячий Ключ где заболело 49 животных.

На бруцеллез в 2017 году серологическому исследованию подвергнуто 857,4 тыс. проб, выявлено 85 положительных проб, против бруцеллеза вакцинировано 19,9 тыс. голов крупного рогатого скота, в течении 2 квартала 2018 г исследовано 13 проб от верблюдов, 231411 проб от крупного рогатого скота, из них положительно

реагировало 210, от лошадей 6152, мелкого рогатого скота – 125383(положительно реагировало 45).

Болезнь регистрировалась в 17 районах края в период с 2011 по 2017 г. Всего неблагополучными по бруцеллёзу объявлено 138 пунктов, при этом максимальное количество неблагополучных пунктов установлено в Отрадненском 35,0%, Лабинском 15,0%, Мостовском 14,0% и Успенском 5,0% районах. В видовой структура болезни подавляющее количество неблагополучных пунктов и случаев связано с заболеванием: крупного рогатого скота, в меньшей степени мелкого рогатого скота и в единичных случаях с лошадями, верблюдов и собак.

В 2018 году выявлено 8 новых неблагополучных пунктов заболевания бруцеллезом крупного рогатого скота (Лабинский район -3, Отрадненский район -3, Успенский – 2), где заболело 210 голов, и 1 пункт заболевания мелкого рогатого скота (заболело 45 голов). Вакцинации подвергнуто 7544 гол. крупного рогатого скота. Оздоровление проводилось путем серологических исследований до получения двукратного отрицательного результата и сдачи реагирующих животных на убой. Ограничения отменены с 12 неблагополучных пунктов в связи с ликвидацией заболевания бруцеллезом и проведением комплекса мероприятий.

В настоящее время в крае остается 19 неблагополучных пунктов и 2 головы больных бруцеллезом крупного рогатого скота (Мостовской, Отрадненский, Динской, Лабинский, Новокубанский районы).

По бруцеллёзу эпизоотическая ситуация сложная, характеризуется выраженной тенденцией расширения болезни. Прогноз на ближайшие годы неблагоприятный, следует ожидать увеличения количества неблагополучных пунктов, и количества заболевших в них животных, что свидетельствует о развитии эпизоотического процесса.

Болезнь регистрировалась в течение всех месяцев года, но наиболее интенсивно с марта по июнь (рис. 1), эпизоотический процесс бруцеллёза в Краснодарском крае характеризуется выраженной весенней сезонностью.

Учитывая, что подавляющее количество вспышек болезни зарегистрировано в Отрадненском, Лабинском, Мостовском и Успенском районах, которые граничат с Карачаево-Черкесской республикой и Ставропольским краем, которые являются стационарно неблагополучными по бруцеллёзу, основные меры предупреждения связаны с повышенным контролем за перемещением животных, своевременной лабораторной диагностикой и немедленным убоем больных животных.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эпизоотическая ситуация по бруцеллезу в Краснодарском крае сложная, продолжает оставаться тенденция к расширению болезни. Заболевание зарегистрировано в 11 неблагополучных пунктах в Мостовском, Отрадненском, Кущевском районах и городе Горячий Ключ. Болезнь регистрировалась в течение года, но наиболее интенсивно с марта по июнь, в связи с чем характеризуется выраженной весенней сезонностью. Прогноз развития болезни неблагоприятный риск распространения значительный, из-за перемещения животных из неблагополучных регионов страны.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дудников С.А. Количественная эпизоотология: Основы прикладной эпидемиологии и биостатистики. – Владимир, Демиург, 2004. – 460с.
2. Макаров В.В. Эпизоотологический метод исследования /В.В. Макаров, А.В. Святковский, В.А. Кузьмин, О.Н.Сухарев // СПб.: Лань, 2009. – 144с.
3. Методические рекомендации по ведению эпизоотологического мониторинга экзотических особо опасных и малоизвестных болезней животных. – М.: РАСХН, 2007. – 90 с.
4. Кружнов Н.Н. Ассоциативные желудочно-кишечные и респираторные заболевания свиней в Краснодарском крае / Н.Н. Кружнов, С.В.Пруцаков, И.А.Болоцкий В.И.Семенцов, Е.В. Иванасова //Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. -2015. -№ 2. С. 53-54.
5. Рекомендации по методике эпизоотологического анализа. – Покров.: ВНИИВВиМ, 2007.–75 с.



Рисунок 1. Динамика выявления неблагополучных пунктов и количества заболевших бруцеллезом в Краснодарском крае за период с 2011 по 2017 год

## ANALYSIS OF EPIZOOTIC SITUATION OF BRUCELLOSIS IN KRASNODAR REGION

Prutsakov S.V.<sup>1</sup>, Kruzhnov N.N.<sup>1</sup>, Skorikov A. V.<sup>1</sup>, Ivanasova E.V.<sup>1</sup>, Orekhov D.A.<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, <sup>2</sup>St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine)

**Key words:** brucellosis, monitoring, epidemic situation, prognosis.

The article presents data on monitoring the development of the epizootic situation of brucellosis in the Krasnodar Territory from 2001 to 2017. New knowledge about the dynamics of epizootic manifestation has been obtained, which made it possible to predict the prevention, occurrence, spread, prevention and minimization of the risks of elimination of this infection.

According to brucellosis, the epizootic situation is complex, characterized by a pronounced tendency to expand the disease. Forecast for the next few years is unfavorable, we should expect an increase in the number of dysfunctional items, and the number of diseased animals in them, which indicates the development of the epizootic process.

The disease was recorded during all months of the year, but most intensively from March to June, the epizootic process of brucellosis in the Krasnodar Territory is characterized by pronounced spring seasonality.

### REFERENCE

1. Dudnikov S.A. Quantitative epizootology: Fundamentals of applied epidemiology and biostatistics. - Vladimir, Demiurge, 2004. - 460s.
2. Makarov V.V. Epizootological method of research / V.V. Makarov, A.V. Svyatkovsky, V.A. Kuzmin, ON Sukharev // St. Petersburg: Lan, 2009. - 144s.
3. Methodological recommendations on the management of epizootological monitoring of exotic espe-

cially dangerous and little-known animal diseases. - M.: RAAS, 2007. - 90 p.

4. Kruzhnov N.N. Associative gastrointestinal and respiratory diseases of pigs in the Krasnodar Territory / N.N. Kruzhnov, S.V. Prutakov, I.Bolotsky V.I.Sementsov, E.V. Ivanasova // Issues of regulatory legal regulation in veterinary medicine. -2015. -No 2. S. 53-54.

5. Recommendations on the method of epizootic analysis. - Cover: VNIIVViM, 2007.-75 p.

УДК: 616.98:578.833.3:636.2(075)

## АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ВИРУСНОЙ ДИАРЕИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ХОЗЯЙСТВАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Сухинин А.А.<sup>1</sup>, Кузьмин В.А.<sup>1</sup>, Фогель Л.С.<sup>1</sup>, Прасолова О.В.<sup>2</sup>, Макавчик С.А.<sup>1</sup>, Бакулин В.А.<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», <sup>2</sup>ФГБУ «Всероссийский государственный центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов»)

**Ключевые слова:** вирусная диарея, полимеразно-цепная реакция, серологические исследования, крупный рогатый скот.

### РЕФЕРАТ

Вирусная диарея крупного рогатого скота — контагиозная болезнь преимущественно молодых животных, которая в последние 5 лет получила широкое распространение в мире и России. Цель работы - на основании проведенных эпизоотологических, серологических, молекулярно-биологических исследований выявить необходимость разработки схемы специфической профилактики вирусной диареи крупного рогатого скота в условиях Ленинградской области. Для серологического исследования поголовья использовали «Набор эритроцитарного диагностикума для серодиагностики вирусной диареи крупного рогатого скота в реакции непрямой гемагглютинации» («Агровет», Россия). ПЦР проводили наборами «ВД», «МИК-КОМ», «ХЛИА-КОМ» (Россия). Обратную транскрипцию и амплификацию в режиме реального времени осуществляли в приборе «Rotor-Gene» (Corbett Research, Австралия). Результаты ПЦР при электрофоретической детекции продуктов амплификации учитывали с помощью видеосистемы Gel Imager и программного обеспечения Gel Analyzer. Осуществлен анализ динамики поголовья в Ленинградской области за последние 10 лет. Приведены результаты серологического скрининга и молекулярно-генетической идентификации возбудителя вирусной диареи крупного рогатого скота в условиях Ленинградской области. Выявлено отсутствие общей для области схемы диагностики, профилактики и лечения болезни, что обуславливает необходимость разработки схемы специфической профилактики вирусной диареи крупного рогатого скота и системы диагностического мониторинга болезни в Ленинградской области.



## ВВЕДЕНИЕ

Вирусная диарея (ВД, BVD) крупного рогатого скота — контагиозная болезнь преимущественно молодых животных. Распространение болезни в мире и России в частности представлены на картах в интернет ресурсе МЭБ. Так, если в 2010 году многие страны заявляли об отсутствии болезни, либо об её эпизодических вспышках, то в 2013 году вирус был представлен на большей территории мира и РФ, а к 2017 году количество стран с официально подтвержденным статусом зараженных зон увеличилось в геометрической прогрессии. В таких странах, как Канада, Голландия, Дания, Франция, Германия, Австрия, Венгрия, США, заболевание носит эндемичный характер, а серопозитивность взрослого скота достигает 50-90% [1]. На территории нашей страны ВД КРС наиболее часто регистрируется в регионах с высоким уровнем ведения племенного молочного животноводства [2,3]. По данным А.Е. Верховской [4], 90,9 % обследованных животных в 15 регионах РФ являются серопозитивными.

Многие вирусы, в том числе возбудитель вирусной диареи КРС, повреждая защитные механизмы дыхательной и пищеварительной систем, облегчает проникновение различных бактерий (*Escherichia coli*, *Proteus*, *Mycoplasma*, *Chlamydiaceae* и других), которые в значительной степени определяют тяжесть течения болезни. Кроме того, возбудитель вирусной диареи играет важную роль в возникновении иммунодефицитов у животных [5,6,7].

Цель нашей работы — на основании проведенных эпизоотологических, серологических, молекулярно-биологических исследований обосновать необходимость разработки схемы специфической профилактики вирусной диареи крупного рогатого скота в условиях Ленинградской области.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для серологического исследования поголовья использовали «Набор эритроцитарного антигена для серодиагностики вирусной диареи крупного рогатого скота в реакции непрямой гемагглютинации», изготовленного компанией (Агровет, Россия).

ПЦР проводили наборами ФБУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора («ВД», «МИК-КОМ», «ХЛА-КОМ», Россия). Обратную транскрипцию и амплификацию в режиме реального времени осуществляли в приборе «Rotor-Gene» (Corbett Research, Австралия). Результаты ПЦР при электрофоретической детекции продуктов амплификации учитывали с помощью видеосистемы Gel Imager и программного обеспечения Gel Analyzer [5,7].

Статистическую обработку данных отчетов проводили по общепринятой методике.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ленинградская область обладает самым большим племенным поголовьем молочных коров России. 72% поголовья скота — племенное, при среднем показателе по России — 12,5%. В регионе работают 63 племенных предприятия — 50 племенных заводов и 13 племенных репродукторов по разведению скота молочных пород (черно-пестрой, айрширской и голштинской пород). Наибольшая численность поголовья КРС в области зарегистрирована в 2007 году, которая составила 184,2 тыс. голов, и за последние 10 лет значительно не изменилась (рис.1).

При таком интенсивном способе ведения животноводства и благополучии региона по особо опасным болезням, особое внимание уделяется оздоровлению стад от лейкоза крупного рогатого скота. Однако, в настоящее время особую актуаль-

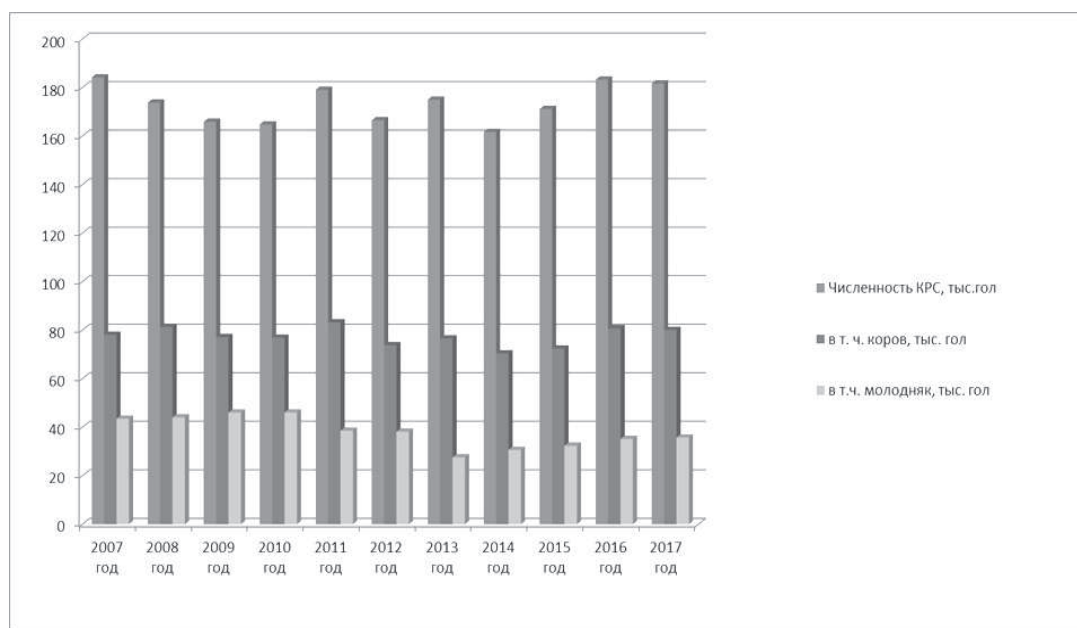


Рисунок 1 Динамика поголовья КРС в Ленинградской области за период 2007-2017 г.г.

ность приобретают ассоциированные инфекции крупного рогатого скота, связанные с иммуносупрессивным действием на организм некоторых вирусов, в том числе возбудителя вирусной диареи.

До настоящего времени в Ленинградской области не накладывалось ограничений в хозяйствах по вирусной диарее крупного рогатого скота. Вместе с тем, на протяжении более 10-15 лет в большинстве хозяйств области имели место серологические подтверждения присутствия вируса в стадах молочного направления (высокие титры специфических антител) при комплексных серологических исследованиях, а также клинические проявления данного заболевания, в большинстве случаев у молодняка КРС, в ряде хозяйств.

Результатом серологических подтверждений отдельных случаев клинических проявлений в хозяйствах BVD стало широкое применение иммунопрофилактики с использованием различных вакцин, как живых, так и инактивированных, в том числе комплексных (Комбовак, Бовишилд-Голд, Гипробовис-4 и других). При этом зачастую как выбор вакцины, так и смена применяемых вакцин в хозяйствах не всегда были обоснованными.

Не всегда учитывался и тот фактор, что хотя специфическая иммунопрофилактика и снижает риск возникновения заболевания, но полной защиты она не обеспечивает, особенно при трансплацентарном инфицировании плода, не имеющего иммунной защиты, в сроки стельности от 90 до 125 дней.

Таким образом, определенное количество высокоценных животных выбывает из стада и не может быть реализовано на племенные цели (племенные телочки, ремонтные бычки).

При анализе ветеринарных отчетов за период 2010-2014 г.г. в хозяйствах Ленинградской области нами установлено, что с помощью метода ПЦР было исследовано 526 проб от животных для идентификации вируса ВД КРС, что составляет менее 1% от численности всего поголовья в год. Доля положительных находок составила 2,1%. Возможно такая ситуация обусловлена малым количеством исследований, несовершенством диагностикомов и высокой генетической вариабельностью вируса, а также ввозом племенного поголовья КРС из эндемичных по вирусной диарее стран.

В результате проведенных нами серологических исследований вакцинированного (100 проб) и невакцинированного (120 проб) поголовья из четырех хозяйств Ленинградской области, у всех животных обнаружены титры антител к вирусу вирусной диареи КРС. Недиагностический уровень титра специфических антител (менее 1:128) обнаружили почти у 70% животных, что может свидетельствовать о наличии в стаде персистоно-инфицированных животных, либо об однократно проведенной иммунизации поголовья. Рекомендуется проведение серологических исследований с использованием парных сывороток.

При получении подобных результатов необходимо использовать дополнительные методики идентификации вируса. При исследовании материала методом ПЦР в режиме реального времени с электрофоретической детекцией продуктов амплификации нами установлено наличие возбудителя вирусной диареи в 10,5% проб, который выявлен в ассоциации с микроорганизмами родов *Mycoplasma* и *Chlamydiaceae*.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При анализе эпизоотической ситуации региона и на основании проведенных исследований нами установлено отсутствие общей для Ленинградской области схемы диагностики, профилактики и лечения крупного рогатого скота, инфицированного BVD. Отсюда возникает необходимость разработки схемы специфической профилактики данной болезни для животноводческих хозяйств Ленинградской области (племзаводы, племрепродукторы и племпредприятия) с учётом смешанных респираторных инфекций у телят (ВД+микоплазмоз+хламидиоз), а также разработки системы диагностического мониторинга болезни с использованием ИФА и ПЦР для выявления полного спектра штаммов и изолятов вируса ВД КРС, в рамках Решения Комиссии Таможенного союза от 18.06.2010 г. № 317 (ред. от 14.07.2015 г.) «О применении ветеринарно-санитарных мер в Евразийском экономическом союзе». Данную программу оздоровления и профилактики хозяйств Ленинградской области от BVD целесообразно рассмотреть в качестве пилотного проекта на Техническом совете АПК Ленинградской области с участием специалистов СПбГАВМ.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Сергеев В.А., Непоклонов Е.А. Вирусы и вирусные вакцины. – М., 2007. – 524 с.
2. Glotov, A.G. Virulent Properties of Russian Bovine Viral Diarrhea Virus Strains in Experimentally Infected Calves/Alexander G. Glotov, Tatyana I. Glotova, Svetlana V. Koteneva, Olga V. Semenova, Alexander A. Sergeev, Ksenya A. Titova, Anastasia A. Morozova, Artemiy A. Sergeev//Research Article - 2016 (ID 7034509).
3. Глотов, А.Г. Этиологическая структура массовых респираторных болезней молодняка крупного рогатого скота в хозяйствах, занимающихся производством молока/А.Г. Глотов, Т.И. Глотова, А.В. Нефедченко // Сиб. Вестник. С.-х. науки. - 2008. - № 3. - С. 72-78.
4. Верховская, А.Е. Особенности диагностики и профилактики вирусной диареи крупного рогатого скота/А.Е. Верховская, В.А.Сергеев, Т.И.Алипер //Ветеринария. - 2009. - № 8. - С. 3-7.
5. Сухинин, А.А. Молекулярно-генетический анализ вируса вирусной диареи крупного рогатого скота в хозяйствах Северо-Западного региона / А.А.Сухинин, С.А.Макавичик, О.В.Прасолова //

IV Международная научная конференция «Достижения молодых ученых в ветеринарную практику», посвященная 55- летию учреждения аспирантуры для подготовки научных работников в ФГБУ «ВНИИЗЖ»: сб. мат. — Владимир, 2016. — С. 88-93.

6. Петрова, О. Г. Обоснование тактических особенностей профилактики ОРВИ крупного рогатого

скота при промышленных технологиях содержания/ О.Г. Петрова, М.И. Барашкин// Аграрный вестник Урала.- 2014. - №11(129) - С.32- 36.

7. Sukhinin, A.A. Sector recovery system at respiratory disease of cattl / A.A.Sukhinin, V.I.Smolensky, E.I.Prihodko, O.V.Prasolova // Materials of 7th International Conference «Global Science and Innovation». — Chicago, 2016. — P. 280-282.

#### ANALYSIS AND INVESTIGATION OF THE NEED TO DEVELOP MEASURES FOR THE PREVENTION OF VIRAL DIARRHEA IN CATTLE IN FARMS OF THE LENINGRAD REGION

A.A. Sukhinin<sup>1</sup>, V.A. Kuzmin<sup>1</sup>, L.S. Vogel<sup>1</sup>, O.V. Prasolova<sup>2</sup>, S.A. Makavchik<sup>1</sup>, V.A. Bakulin<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup> FGBOU VO «St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine», <sup>2</sup> FGBU «All-Russian State Center for the Quality and Standardization of Medicines for Animals and Feeds»)

**Key words:** viral diarrhea, polymerase chain reaction, serological tests, cattle.

Viral diarrhea in cattle is a contagious disease of predominantly young animals, which in the last 5 years has become widespread in the world and in Russia. The purpose of the work is to identify the need for developing a scheme for the specific prevention of viral diarrhea in cattle in the Leningrad Region on the basis of epizootic, serological, and molecular-biological studies. For the serological study of the livestock, a "Set of erythrocyte diagnosticum for serodiagnosis of viral diarrhea of cattle in the reaction of indirect haemagglutination" was used (Agrovet, Russia). PCR was carried out with sets of "VD", "MIC-COM", "HLA-COM" (Russia). Reverse transcription and real-time amplification were performed in a Rotor-Gene instrument (Corbett Research, Australia). PCR results for electrophoretic detection of amplification products were taken into account using the Gel Imager video system and the Gel Analyzer software. An analysis of the dynamics of livestock in the Leningrad Region over the past 10 years has been carried out. The results of serological screening and molecular-genetic identification of the causative agent of viral diarrhea in cattle in the conditions of the Leningrad Region are presented. The absence of a common scheme for diagnosis, prevention and treatment of the disease has been identified, which necessitates the development of a scheme for specific prevention of cattle viral diarrhea and a system for diagnostic monitoring of the disease in the Leningrad Region.

#### REFERENCES

1. Sergeev V.A., Nepoklonov E.A. Viruses and viral vaccines. - M., 2007.- 524 p.
2. Glotov, A.G. Virulent Properties of Russian Bovine Viral Diarrhea Virus Strains in Experimentally Infected Calves / Alexander G. Glotov, Tatyana I. Glotova, Svetlana V. Koteneva, Olga V. Semenova, Alexander A. Sergeev, Ksenya A. Titova, Anastasia A. Morozova, Artemiy A. Sergeev // Research Article - 2016 (ID 7034509).
3. Glotov, A.G. The etiological structure of mass respiratory diseases of young cattle in farms engaged in the production of milk. Glotov, T.I. Glotova, A.V. Nefedchenko // Sib. Herald. S.-. science. - 2008. - No. 3. - P. 72-78.
4. Verkhovskaya, A.E. Features of diagnosis and prevention of viral diarrhea in cattle / A.E. Verkhovskaya, V.A. Sergeev, T.I. Aliper // Veterinary Medicine. - 2009. - No. 8. - P. 3-7.

5. Suhinin, A.A. Molecular genetic analysis of viral diarrhea virus in cattle in farms of the North-West region / AA Sukhinin, SA Makavchik, OVPrasolova // IV International Scientific Conference "Achievements of Young Scientists in Veterinary Practice", dedicated to The 55th anniversary of the establishment of the postgraduate course for the training of researchers in the FGBU "VNIIZH": Sat. mat. - Vladimir, 2016. - P. 88-93.
6. Petrova, OG The substantiation of tactical features of prevention of acute respiratory viral infection in cattle during industrial maintenance technologies / O.G. Petrova, M.I. Barashkin // The Agrarian Herald of the Urals. - 2014. - №11 (129) - P.32- 36.
7. Sukhinin, A.A. Sector recovery system at respiratory disease of cattl / A.A. Sukhinin, V.I.Smolensky, E.I. Prihodko, O.V.Prasolova // Materials of the 7th International Conference "Global Science and Innovation". - Chicago, 2016. - P. 280-282.

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятиях при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.**

**Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,**

**e-mail: 3656935@gmail.com**

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВАКЦИНАЦИИ И ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКА ПРОТИВ ЭЙМЕРИОЗА КУР

Титова Т.Г.<sup>1</sup>, Бирюков И.М.<sup>1</sup>, Курочкин А.А.<sup>1</sup>, Разбицкий В.М.<sup>1</sup>, Симонова Е.А.<sup>1</sup>, Скрипка И.В.<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства - филиал  
Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федерального научного центра  
«Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства»  
Российской академии наук, <sup>2</sup>Группа компаний «ВИК»)

**Ключевые слова:** эймериоз, *Eimeria*, аттенуированные штаммы, иммунизация, пробиотик, цыплят-бройлеры, прирост живой массы, выживаемость.

### РЕФЕРАТ

В настоящей работе приводятся продуктивные показатели цыплят-бройлеров после двукратной вакцинации методом с кормом смесью аттенуированных штаммов Л-2-15 *E. acervulina* в дозе 3000 ооцист/гол., Л-3-2 *E. maxima* в дозе 500 ооцист/гол. и Л-1-23 *E. tenella* в дозе 1000 ооцист/гол с одновременной дачей препарата на основе дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* тип *boulardii* (I-1079) не менее  $2 \times 10^9$  КОЕ/г. Цыплят-бройлеров разделили на группы: иммунная группа, иммунная группа с пробиотиком, контрольная группа заражения, контрольная группа заражения с пробиотиком, контрольная чистая группа и контрольная чистая группа с пробиотиком, по 9 голов в каждой. Через двадцать одни сутки после начала вакцинации птицу иммунных групп и контрольных групп заражали смесью полевых культур эймерий *E. acervulina* в дозе 1,91 млн. ооцист/гол., *E. maxima* в дозе 0,01 млн. ооцист/гол. и *E. tenella* в дозе 0,29 млн. ооцист/гол, выделенной из птицеводческого хозяйства РФ. За птицей наблюдали в течение десяти суток после заражения, учитывали продуктивные показатели цыплят-бройлеров и процент выживаемости по группам. Статистически достоверные различия получены в значениях среднесуточного прироста живой массы цыплят-бройлеров в контрольных группах и контрольных группах с пробиотиком. Снижение среднесуточного прироста живой массы наблюдали в группах контрольной зараженной и контрольной зараженной с пробиотиком после заражения смесью полевых культур эймерий. Процент выживаемости в группе контрольной зараженной составлял 88,9 %. В иммунной группе и иммунной группе с пробиотиком гибели цыплят-бройлеров не наблюдали.

### ВВЕДЕНИЕ

В связи с усилением развития резистентности у эймерий к антикокцидийным препаратам и ужесточением требований российского законодательства в сфере безопасности продуктов питания человека повышается интерес к альтернативным методам профилактики эймериоза. Одним из таких подходов является вакцинация. Эффективность вакцинации в борьбе с эймериозом показана во многих научно-исследовательских работах. Однако штаммы эймерий, циркулируемые в разных географических регионах, могут обладать разной антигенностью, не соответствующей иммунному статусу вакцинированной птицы.

Антигенное разнообразие видов *E. acervulina*, *E. tenella*, *E. maxima* в различных географических регионах описано в работах ряда авторов [1, 4, 7].

К числу альтернативных методов профилактики эймериоза относят применение препаратов, действие которых направлено на сохранение целостности кишечника и стимуляции иммунного ответа. Таковыми являются препараты на основе дрожжей и их производных [2, 3, 5, 6].

Цель исследования – изучить эффективность

вакцинации и применения пробиотика на основе дрожжей против эймериоза кур.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на цыплятах-бройлерах суточного возраста. Птицу разделяли на группы по 9 голов в каждой. Птицу в возрасте трёх суток иммунизировали методом с кормом смесью штаммов Л-2-15 *E. acervulina* в дозе 3000 ооцист/гол., Л-3-2 *E. maxima* в дозе 500 ооцист/гол. и Л-1-23 *E. tenella* в дозе 1000 ооцист/гол. Через семь суток после первой иммунизации птицу ревакцинировали теми же штаммами и в той же дозе. Одновременно с началом иммунизации птице задавали препарат на основе дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* тип *boulardii* (I-1079) не менее  $2 \times 10^9$  КОЕ/г. Пробиотик смешивали с кормом в концентрации 1 г/кг. Цыплят-бройлеров контрольных групп не вакцинировали. Через двадцать одни сутки птицу иммунных и контрольных групп заражали смесью полевых культур эймерий *E. acervulina* в дозе 1,91 млн. ооцист/гол., *E. maxima* в дозе 0,01 млн. ооцист/гол. и *E. tenella* в дозе 0,29 млн. ооцист/гол, выделенной из птицеводческого предприятия РФ.



За птицей наблюдали в течение десяти суток после заражения, учитывали продуктивные показатели и выживаемость.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка достоверности различий средних выборок иммунной группы и иммунной группы с пробиотиком по t-критерию показала, что средние значения достоверно не отличаются друг от друга и от значения контрольной чистой группы (таблица 1). Тогда как средние значения массы тела цыплят-бройлеров контрольной чистой группы и контрольной чистой группы с пробиотиком через семь, четырнадцать и двадцать одни сутки достоверно отличаются друг от друга. Аналогичные различия в живой массе установлены в контрольной группе заражения и контрольной группе заражения с пробиотиком. Значения живой массы цыплят-бройлеров контрольной группы заражения и контрольной группы заражения с пробиотиком после заражения достоверно отличаются от показателя контрольной чистой группы.

После заражения смесью полевых культур эймерий наблюдали незначительное снижение среднесуточных приростов живой массы в иммунной группе и в иммунной группе с пробиотиком (таблица 2). Значительное снижение среднесуточных приростов живой массы цыплят-бройлеров установлено в контрольной группе заражения и контрольной группе заражения с

пробиотиком через десять суток наблюдения.

Конверсия корма в первые семь суток после начала опыта колеблется от 2,2 до 3,5. Затем наблюдается постепенное снижение этого показателя, которое достигает минимального значения 1,5 в контрольной группе заражения с пробиотиком через двадцать одни сутки. После контрольного заражения максимальные значения конверсии корма 5,6 и 7,6 получены в контрольной группе заражения и контрольной группе заражения с пробиотиком соответственно.

Процент выживаемости цыплят-бройлеров в контрольной группе заражения составлял 88,9%. В иммунной группе, иммунной группе с пробиотиком, контрольной группе с пробиотиком гибели цыплят-бройлеров не наблюдали.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Двукратная вакцинация цыплят-бройлеров против эймериоза аттенуированными штаммами не снижает производственные показатели птицы и защищает от заражения полевыми культурами. Применение пробиотика улучшает производственные показатели чистой птицы, но не защищает от заражения и развития клинических признаков болезни. Процент выживаемости птицы в контрольной группе заражения с пробиотиком выше, чем без пробиотика.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Abu-Akkada, S.S. Isolation, propagation, identifi-

Таблица 1.

Средняя живая масса тела цыплят-бройлеров по группам

Группа/сутки	Масса, г			
	7	14	21	31
Иммунная	127,9±9,9	353,6±29,5	720,4±73,8	1253,5±79,4
Иммунная с пробиотиком	130,7±12,8	349,7±28,1	694,3±54,5	1198,0±94,9
Контрольная заражения	122,6±12,5	334,7±23,3	650,8±67,2	753,5±136,9*
Контрольная заражения с пробиотиком	153,4±12,2*	375,3±27,9*	773,0±66,6*	845,6±144,1*
Контрольная чистая	120,0±7,2	328,0±22,7	700,7±37,0	1266,7±83,4
Контрольная чистая с пробиотиком	141,9±15,4*	368,8±34,6*	783,7±57,5*	1345,0±88,0

Примечание: \*достоверно отличается от среднего значения контрольной чистой группы.

Таблица 2.

Среднесуточный прирост живой масса тела цыплят-бройлеров по группам

Группа/сутки	Прирост, г			
	7	14	21	31
Иммунная	9,2±1,3	30,4±5,2	55,6±8,9	52,0±8,5
Иммунная с пробиотиком	9,2±2,0	30,9±3,8	49,2±10,5	49,1±10,1
Контрольная заражения	8,4±1,8	30,3±1,6	43,6±7,5	15,4±11,4*
Контрольная заражения с пробиотиком	12,6±2,0*	31,7±1,8	61,4±5,5	11,2±9,5*
Контрольная чистая	8,0±1,2	29,4±3,2	54,4±5,3	56,6±4,0
Контрольная чистая с пробиотиком	10,9±2,3*	32,4±6,1	55,4±7,5	56,1±5,2

Примечание: \*достоверно отличается от среднего значения контрольной чистой группы.

cation and comparative pathogenicity of five Egyptian field strains of *Eimeria tenella* from broiler chickens in five different provinces in Egypt / S.S. Abu-Akkada, A.M. Awad // Res Vet Sci. – 2012. – № 92 – P. 92–95.

2. Barberis, A. Effect of Using an Anticoccidial and a Probiotic on Production Performances, Immunity Status and Coccidiosis in Broiler Chickens / A. Barberis, N. Alloui, O. Bennoune, A. Ayachi, A. Agabou // Asian Journal of Poultry Science. – 2015. – № 9 (3) – P. 133-143.

3. Elmusharaf, M.A. The effect of an in-feed mannanoligosaccharide preparation (MOS) on a coccidiosis infection in broilers / Elmusharaf, M.A., H.W. Peek, L. Nollet and A.C. Beynen // Anim. Feed Sci. Technol. – 2007. – № 134 – P. 347-354.

4. El-Nahas, A.F. Genetic variation among five Egyptian field isolates of *Eimeria tenella* detected by random amplified polymorphic DNA assay / A.F. El-Nahas, A.M. Awad, S.S. Abu-Akkada // Glob Vet

– 2011. – № 7(3) – P. 256–263.

5. Gomez-Verduzco, G. Dietary supplementation of mannan-oligosaccharide enhances neonatal immune responses in chickens during natural exposure to *Eimeria* spp. / G. Gomez-Verduzco, A. Cortes-Cuevas, C. Lopez-Coello, E.M. Avila-Gonzalez, G. Nava // Acta Veterinaria Scandinavica – 2009a.

6. Gomez-Verduzco, G. Productive performance and immune response in broilers fed a sorghum+soy diet supplemented with yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) cell walls, in the presence or absence of aflatoxin B1 / G. Gomez-Verduzco, A. Cortes-Cuevas, C. Lopez-Coello, J. Arce-Menocal, C. Vasquez-Pelaez, E. Avila-Gonzalez // Tec. Pec. Mex. – 2009b. – № 47 – P. 285-297.

7. Kawazoe, U. Characterization and histopathological of a selected Brazilian precocious line of *Eimeria acervulina* / U. Kawazoe, E.L. Bordin, C.A Lima, L.A.V. Dias // Vet Parasitol. – 2005. – № 131 – P. 5–14.

#### EFFICACY OF VACCINATION AND PROBIOTIC APPLICATION AGAINST EIMERIOSIS OF CHICKEN

T. G. Titova<sup>1</sup>, I. M. Biryukov<sup>1</sup>, A. A. Kurochkin<sup>1</sup>, V. M. Razbitskiy<sup>1</sup>, Ye. A. Simonova<sup>1</sup>, I. V. Skripka<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>The All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Poultry Breeding - a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution of the Federal Scientific Center "All-Russian Scientific Research and Technological Institute of Poultry" of the Russian Academy of Sciences, <sup>2</sup> Group of companies "VIC")

**Keywords:** coccidiosis, *Eimeria*, attenuated strains, immunization, probiotic, chicken broiler, body weight gain, survival.

In this paper, the productive indicators of broiler chickens are given after a double vaccination with the feed method with a mixture of attenuated strains L-2-15 *E. acervulina* at a dose of 3000 oocysts / head, L-3-2 *E. maxima* at a dose of 500 oocysts/head and L-1-23 *E. tenella* at a dose of 1,000 oocysts/head with concurrent administration of a preparation based on yeast *Saccharomyces cerevisiae* type *bouardii* (1-1079) not less than  $2 \times 10^9$  CFU/g. Chicken broilers were divided into groups: immune group, immune group with probiotic, control group of infection, control group of infection with probiotic, control native group and control native group with probiotic, 9 heads each. Twenty one days after the start of vaccination, the bird of immune groups and control groups was infected with a mixture field cultures of *E. acervulina* at a dose of 1,91 million oocysts/ head, *E. maxima* at a dose of 0,01 million oocysts/ head and *E. tenella* at a dose of 0,29 million oocysts/ head, isolated from the Russian poultry industry. The bird was observed for ten days after infection, taking into account the productive parameters of broiler chickens and the percentage of survival by groups. Statistically significant differences were obtained in the mean daily growth in the live weight of broiler chickens in control groups and control groups with a probiotic. Decrease in the average daily gain of live weight was observed in the groups of control infected and control infected with probiotic after infection with a mixture of field cultures of *Eimeria*. The survival rate in the control group is 88,9 %. In the immune group and the immune group with probiotic, broiler chickens were not observed to die.

#### REFERENCES

1. Abu-Akkada, S.S. Isolation, propagation, identification and comparative pathogenicity of five Egyptian field strains of *Eimeria tenella* from broiler chickens in five different provinces in Egypt / S.S. Abu-Akkada, A.M. Awad // Res Vet Sci. – 2012. – № 92 – P. 92–95.

2. Barberis, A. Effect of Using an Anticoccidial and a Probiotic on Production Performances, Immunity Status and Coccidiosis in Broiler Chickens / A. Barberis, N. Alloui, O. Bennoune, A. Ayachi, A. Agabou // Asian Journal of Poultry Science. – 2015. – № 9 (3) – P. 133-143.

3. Elmusharaf, M.A. The effect of an in-feed mannanoligosaccharide preparation (MOS) on a coccidiosis infection in broilers / Elmusharaf, M.A., H.W. Peek, L. Nollet and A.C. Beynen // Anim. Feed Sci. Technol. – 2007. – № 134 – P. 347-354.

4. El-Nahas, A.F. Genetic variation among five Egyptian field isolates of *Eimeria tenella* detected by random amplified polymorphic DNA assay / A.F. El-Nahas, A.M. Awad, S.S. Abu-Akkada // Glob Vet – 2011. – № 7(3) – P. 256–263.

5. Gomez-Verduzco, G. Dietary supplementation of mannan-oligosaccharide enhances neonatal immune responses in chickens during natural exposure to *Eimeria* spp. / G. Gomez-Verduzco, A. Cortes-Cuevas, C. Lopez-Coello, E.M. Avila-Gonzalez, G. Nava // Acta Veterinaria Scandinavica – 2009a.

6. Gomez-Verduzco, G. Productive performance and immune response in broilers fed a sorghum+soy diet supplemented with yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) cell walls, in the presence or absence of aflatoxin B1 / G. Gomez-Verduzco, A. Cortes-Cuevas, C. Lopez-Coello, J. Arce-Menocal, C. Vasquez-Pelaez, E. Avila-Gonzalez // Tec. Pec. Mex. – 2009b. – № 47 – P. 285-297.

7. Kawazoe, U. Characterization and histopathological of a selected Brazilian precocious line of *Eimeria acervulina* / U. Kawazoe, E.L. Bordin, C.A Lima, L.A.V. Dias // Vet Parasitol. – 2005. – № 131 – P. 5–14.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА НИКЛОМЕК ПРОТИВ НЕМАТОД И ЦЕСТОД ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ОВЕЦ

Енгашев С.В.<sup>1</sup>, Енгашева Е.С.<sup>2</sup>, Колесников В.И.<sup>3</sup>, Лоптева М.С.<sup>3</sup>, Кошкина Н.А.<sup>3</sup>  
 (<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», <sup>2</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии, <sup>3</sup>Всероссийский НИИ овцеводства и козоводства – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»)

**Ключевые слова:** Овцы, никломек, нематоды, цестоды, эффективность.

### РЕФЕРАТ

При паразитировании гельминтов в пищеварительном тракте мелкого рогатого скота, нередко сопровождающееся субклиническим течением болезни, резко уменьшает анаболизм мышечного белка, что в конечном итоге является одной из основных причин потерь мяса. В хозяйствах Ставропольского края гельминтозы (нематодозы и цестодозы) сдерживают интенсивное развитие тонкорунного овцеводства с охватом заражения животных до 100%. В данной статье приведены результаты исследований эффективности действия лекарственного препарата для ветеринарного применения никломек при нематодозах и цестодозах мелкого рогатого скота. Препарат разработан компанией ООО «НВЦ Агроветзащита», в состав действующих веществ входят антигельминтики группы макроциклических лактонов и салициланилидов. Исследования проведены на базе опытной станции Всероссийский НИИ овцеводства и козоводства - филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский научный аграрный центр» (п. Цимлянский, Шпаковский район, Ставропольский край). Проведены копроовоскопические исследования фекалий овец до и через 10 дней после применения препарата. Препарат никломек в дозе 1мл суспензии на 10 кг по результатам копрологических исследований показал против нематод кишечного тракта у овец интенсивность 96,7% и экстенс-эффективность 70%, а против мониезий -100%-ную эффективность.

### ВВЕДЕНИЕ

Важнейшая задача сельскохозяйственной науки и практики это увеличение производства продуктов животноводства и повышение их качества при наименьших затратах. Большое значение имеют разработка и внедрение в производство прогрессивных методов борьбы с болезнями животных. Среди мероприятий по повышению эффективности отдельных отраслей животноводства это решение проблемы профилактики и уменьшения отхода молодняка от гельминтозов [5].

Интенсивное развитие тонкорунного овцеводства сдерживается наличием в хозяйствах Ставропольского края гельминтозов, в частности нематодозов и цестодозов кишечного тракта с охватом заражения животных до 100%. Это является одной из основных причин потерь мяса и шерсти в Ставропольском крае.

При паразитировании нематод и цестод в пищеварительном тракте и субклиническом течении инвазии снижаются показатель рН и протеолитическое переваривание, снижается усвоение белка и аппетит, снижается прирост живой массы и нарушается задержка фосфора и кальция, что резко уменьшает анаболизм мышечного белка.

Не вызывает сомнения, что экономический ущерб, причиняемый овцеводству гельминтозами, довольно высок. Несмотря на эти экономические трудности в данной отрасли, разведением овец широко занимаются как у нас в стране, так и за рубежом.

В настоящее время в ветеринарной практике предложено большое количество антигельминтных средств, в том числе широкого спектра действия [1,2,3,7].

В противопаразитарных мероприятиях, начиная с июля месяца, требуются препараты с широким спектром антигельминтного действия [4,6,8]. Учеными фирмы ООО «НВЦ Агроветзащита» разработан новый препарат никломек, в состав которого вошли антигельминтики группы макроциклических лактонов и салициланилидов.

Целью нашей работы было изучить эффективность действия препарата никломек при гельминтозах овец.

Никломек относится к комбинированным антигельминтным препаратам нематодоцидного и цестодоцидного действия.

Никломек применяют с лечебно-профилактической целью мелкому рогатому скоту при нематодозах и цестодозах желудочно-кишечного тракта.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа по изучению эффективности действия препарата никломек при гельминтозах овец проводилась на опытной станции Всероссийский НИИ овцеводства и козоводства - филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский научный аграрный центр» (п. Цимлянский, Шпаковский район, Ставропольский край).

В сентябре 2017 года были подобраны подопытная и контрольная группы по 10 ягнят со

средней массой тела 25 кг. В результате овоскопических исследований с насыщенным раствором аммиачной селитры по методу Котельникова и Хренова установили, что ягнята на 100% заражены нематодами кишечного тракта с интенсивностью инвазии в среднем 30,7 яиц в трех каплях взвеси и мониезиями (ЭИ=20%).

Ягням орально вводили препарат никломок в дозе 1мл суспензии на 10 кг массы тела овец.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Через 10 дней после дачи препарата провели копрологические исследования и установили, что у овец подопытной группы интенсивность нематодозной инвазии снизилась до 1,0 яйца в трех каплях взвеси (ИЭ=96,7%, ЭЭ=70%) (таблица 1).

Ягнята подопытной группы до введения препарата на 20% были инвазированы мониезиями, а после применения никломека освободились – экстенс-эффективность (ЭЭ) составила 100%.

У овец контрольной группы интенсивность и экстенсивность нематодозной и цестодозной инвазии осталась на том же уровне.

После введения препарата в течение 2-3-х суток наблюдали за состоянием животных и каких-либо отклонений от физиологического состояния у ягнят подопытной группы не регистрировали.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенных исследований можно рекомендовать применение лекарственного препарата никломок овцам для лечения и профилактики нематодозов и цестодозов желудочно-кишечного тракта.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Архипов, И.А. Этапы создания антгельминтиков и перспективы развития экспериментальной терапии гельминтозов животных в России/И.А.

Архипов//Российский паразитологический журнал. – 2007. -№ 1. – С. 67 -74.

2. Дриняев, В.А. Клозантин 20%-перспективный препарат широкого спектра противопаразитарного действия. /В.А. Дриняев, Т.С. Новик, В.И. Колесников, В.А. Оробец, В. Викторов, Н. Плешов и др // Ж. «Ветеринария». –М.-2006.-№2.-С.33-36

3. Енгашев, С.В. Эффективность монизена при мониезиозе овец /С.В. Енгашев, В.И. Колесников // Ветеринария.-М.-2011, №5.-С.36-37.

4. Енгашев, С.В. Эффективность флайблока против кровососущих насекомых и иксодовых клещей у крупного рогатого скота/С.В. Енгашев, Э.Х. Даугалиева, В.И. Колесников, Н.А. Кошкина, М.Н. Васильченко, О.В. Попов // Ветеринария. 2012. № 6. С. 35-36.

5. Колесников, В.И. Комплексная система технологических процессов профилактики основных паразитозов овец/В.И. Колесников, В.В. Сорокин, Н.А. Кошкина, М.С. Лоптева, В.И. Четвертнов, В.А. Демиденко, А.Б. Чалченко // Ставрополь, 2010.-38с.

6. Колесников, В.И. Эффективность нового препарата пролонгированного действия «Иверлонг - 2» при стронгилятозах овец/ В.И.Колесников, Е.С. Енгашева, В.В. Суслов, Н.А. Кошкина, Е.А. Киц, М.С. Лоптева, Д.Н. Филимонов //Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 4. С. 95-98.

7. Новак, М.Д. Эффективность монизена при гельминтозах овец и коз/ М.Д. Новак, С.В. Енгашев, Э.Х. Даугалиева, Е.С. Енгашева // Ветеринария. -М.,2010.-№7.-С34-38.

8. Оробец, В.А. Эффективность фармацина при паразитарных болезнях / В.А. Оробец, В.И. Колесников//Вестник ветеринарии. - Ставрополь, 1997.-№1.-С.47-49.

Таблица 1.

Эффективность препарата никломок против нематод и цестод желудочно-кишечного тракта у овец по результатам копрологических исследований

№ п/п	Кол-во яиц стронгилят и мониезий в 3-х каплях взвеси				
	подопытные		№ п/п	Контрольные	
	До дачи	Через 15 дней		До дачи	Через 15 дней
1	33	1	1	17	19
2	17	-	2	32	25
3	10	-	3	40+М	50+М
4	12+М	1	4	70	87
5	20	1	5	82	78
6	20	-	6	40	50
7	75+М	-	7	20+М	16+М
8	6	-	8	13	43
9	105	-	9	21	56
10	18	-	10	14+М	32+М
Среднее	30,7	1,0		34,9	45,6
ИЭ,%		96,7		0	0
ЭЭ,%		70		0	0

Примечание: М-яйца мониезий; ИЭ- интенс-эффективность; ЭЭ- экстенс-эффективность



## EFFECTIVENESS OF THE DRUG NIKLOMEK AGAINST NEMATODES AND CESTODES OF THE GASTROINTESTINAL TRACT IN SHEEP

S.V. Engashev<sup>1</sup>, E.S. Engasheva<sup>2</sup>, V.I. Kolesnikov<sup>3</sup>, M.S. Lopteva<sup>3</sup>, N.A. Koshkina<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after KI Skryabin, <sup>2</sup> All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology, <sup>3</sup> All-Russian Research Institute of Sheep and Goat - a branch of the North Caucasus Federal Scientific Agrarian Center )

**Key words:** Sheep, niklomek, nematodes, cestodes, efficiency.

When parasitizing helminths in the digestive tract of small cattle, often accompanied by a subclinical course of the disease, dramatically reduces the anabolism of muscle protein, which is ultimately one of the main causes of meat losses. In the farms of the Stavropol Territory, helminthiases (nematodes and cestodoses) restrain the intensive development of fine-fleeced sheep breeding with coverage of infection of animals to 100%. The article presents the results of studies of the effectiveness of the drug for veterinary use of niklomek in nematodes and cestodoses of small horned cattle. The drug was developed by Ltd NVC Agrovetzashchita, the active ingredients include anthelmintics of the group of macrocyclic lactones and salicylanilides. The research was carried out on the basis of the experimental station All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Industry, a branch of the North Caucasian Scientific Agrarian Center (Tsimlyansky, Shpakovsky district, Stavropol Territory). Coproovoscopic studies of sheep feces were carried out before and 10 days after application of the preparation. The drug niklomek in a dose of 1ml of a suspension per 10 kg according to the results of coprological studies showed against intestinal nematodes in sheep an intensiveness-efficiency of 96.7% and extensiveness of 70%, and against monies-100% efficiency.

### REFERENCES

1. Arkhipov, I.A. Stages of creating anthelmintics and the prospects for the development of experimental therapy of animal helminthiases in Russia / IA. Arkhipov // Russian Parasitological Journal. - 2007. - No. 1. - P. 67-74.
2. Drinyaev, V.A. Closantine 20% is a promising preparation of a broad spectrum of antiparasitic action. / VA. Drinyaev, T.S. Novik, V.I. Kolesnikov, V.A. Orobets, V. Viktorov, N. Pleshov and others // J. "Veterinary". -M-2006.-№2.-С.33-36
3. Engashev, S.V. Efficiency monizen at moniesiosis of sheep. Engashev, V.I. Kolesnikov // Veterinary Medicine.-M.-2011, №5.-P.36-37.
4. Engashev, S.V. Effectiveness of the flybox against blood-sucking insects and ixodid mites in cattle / S.V. Engashev, E.H. Daugalieva, V.I. Kolesnikov, N.A. Koshkina, M.N. Vasilchenko, O.V. Popov // Veterinary Medicine. 2012. № 6. P. 35-36.
5. Kolesnikov, VI Integrated system of technological processes for the prevention of the main parasitosis of sheep / VI. Kolesnikov, V.V. Sorokin, N.A. Koshkina, M.S. Lopteva, V.I. Chetvertnov, V.A. Demidenko, A.B. Chalchenko // Stavropol, 2010.-38s.
6. Kolesnikov, V.I. Efficiency of a new drug of prolonged action "Iverlong-2" with strongylatoses of sheep / VI Kolesnikov, E.S. Engasheva, V.V. Suslov, N.A. Koshkina, E.A. Kits, M.S. Lopteva, D.N. Filimonov // Issues of Regulatory and Legal Regulation in Veterinary Medicine. 2015. № 4. P. 95-98.
7. Novak, M.D. Efficiency monizena with helminthiasis of sheep and goats / M.D. Novak, S.V. Engashev, E.H. Daugalieva, E.S. Yengasheva // Veterinary Medicine. -M., 2010.-№7.-С34-38.
8. Orobets, V.A. Efficacy of pharmacology in parasitic diseases / V.A. Orobets, V.I. Kolesnikov // Vestnik of veterinary legislation. - Stav'ropol, 1997.- №1. -С.47-49.

### Незаменимые аминокислоты + энергетики + железо, кобальт, медь + витамины группы В

#### Профилактика и лечение заболеваний:

- гиповитаминозы и микроэлементозы;
- субклинический и клинический кетоз;
- гипофункция яичников;
- патологии спермиогенеза;
- снижение индекса осеменения;
- анемии различной этиологии;
- гипотрофия новорожденных телят.

#### Дозировка и способ применения:

коровам и быкам в дозе 10 мл на 450 кг живой массы с интервалом 48 часов (3-5 инъекций).

Телятам - гипотрофикам помогает сразу после однократного введения в дозе 1 мл в/м в первые сутки жизни

Форма выпуска: Флаконы по 5, 10, 100, 500 мл.

Организация-производитель: «Ceva Animal Health Pty Ltd», Австралия



Эксклюзивный представитель в странах Евразийского Экономического Союза: ГК «НЕВА-ВЕТ», тел./факс (812) 596-39-62. [www.vetapteka.ru](http://www.vetapteka.ru)  
Номер регистрационного удостоверения: 036-3-1.15-2560 №ПВИ-3-9.9/02967

**НАЕМОБАЛАНС**  
**injection**



## СИГНАЛЬНЫЕ БЕЛКИ И СТЕРОИДНЫЕ ГОРМОНЫ – КАК МАРКЕРЫ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНАХ СВИНОМАТОК

*Бригадиров Ю.Н., Коцарев В.Н., Шапошиников И.Т., Лобанов А.Э., Волкова И.В., Копытина К.О.  
(ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии  
и терапии Россельхозакадемии)*

**Ключевые слова:** свиноматки, супоросность, лактация, репродуктивные органы, воспалительные процессы, кровь, гормоны, цитокины.

### РЕФЕРАТ

Исследования по изучению роли сигнальных белков и стероидных гормонов в регуляции репродуктивных процессов в норме и патологии проведены на 20 свиноматках, взятых в опыт на 110-112 дни супоросности и на 3-4 день после опороса и разделенных на две группы в зависимости от характера течения послеродового периода: свиноматки первой группы (n=10) – клинически здоровые; животные второй группы (n=10) – заболевшие эндометритом и ММА. Установлено, что у свиноматок с риском развития патологии в репродуктивных органах имеет место повышение уровня прогестерона на фоне пониженного содержания эстрадиола-17 $\beta$  и кортизола при активизации синтеза про- и противовоспалительных цитокинов (перед опоросом), в послеродовой период - повышение уровня прогестерона и эстрадиола-17 $\beta$  и соотношения про- и противовоспалительных цитокинов. В период возобновления полового цикла – повышение уровня кортизола, снижение соотношения про- и противовоспалительных цитокинов, показатели которых могут служить сигнальными маркерами в регуляции репродуктивных процессов у свиноматок в норме и патологии.

### ВВЕДЕНИЕ

Воспалительные процессы в репродуктивных органах свиноматок являются одной из актуальных проблем при воспроизводстве свиней. Проявляются они в острой форме – в виде острого послеродового гнойно-катарального эндометрита и метрит-мастит-агалактии, и в хронической – в виде скрытого эндометрита. Они являются частой причиной заболеваемости и гибели поросят от желудочно-кишечных болезней из-за развития у свиноматок гипо-, агалактии [3]. Ключевая роль в развитии воспалительного процесса в организме принадлежит цитокинам, представляющим собой низкомолекулярные белки, обеспечивающие передачу сигналов между клетками, участвующих в формировании и регуляции защитных реакций организма [5]. Они синтезируются клетками иммунной системы, крови, селезенки, соединительной ткани и другими. Основная их масса образуется лимфоцитами. К цитокинам относятся интерфероны, колониестимулирующие факторы, интерлейкины, хемокины, группа фактора некроза опухоли и другие [6]. Цитокинам принадлежит роль в регуляции процесса оплодотворения, закладки и развития органов плода, подготовки к родам. Началу родов предшествуют инфильтрация плаценты и окружающих материнских тканей различными типами лейкоцитов – тучными клетками, гранулоцитами, мак-

рофагами. В результате активации они и резидентные клетки плаценты начинают активно синтезировать провоспалительные цитокины ИЛ-1, ИЛ-6, ИЛ-8 и ФНО [9, 10]. Уровень продукции цитокинов обычно нарастает перед родами, продолжает увеличиваться во время родового акта и снижается в период инволюции [2].

При действии разных патогенных факторов биологический эффект цитокинов различен. Количественное содержание и соотношение цитокинов между собой отражает динамику патологического процесса [8].

Наряду с цитокинами информационная и регуляторная функция в организме принадлежит гормонам, к которым относятся стероидные гормоны, вырабатываемые половыми железами и корой надпочечников. Прогестерон выполняет главную роль в подготовке и сохранении беременности. Так, для создания условий, необходимых для имплантации зародыша, прогестерон стимулирует секреторную трансформацию эндометрия, способствует повышению густоты и вязкости цервикальной слизи, препятствуя проникновению патогенных микроорганизмов в матку [1].

Эстрогены с наступлением беременности инициируют структурные изменения в эпителиальной и соединительной ткани, обеспечивая формирование эндометрия, увеличение массы мышечного слоя матки и ее размеров, поддержание оптимального кровотока в матке и плаценте,

стимуляцию роста молочных желез, повышение чувствительности мышц матки к окситоцину, размягчение и раскрытие шейки матки перед родами и создание благоприятных условий для лактации после них [1,7].

Гормон кортизол обеспечивает все катаболические процессы и поддерживает в крови оптимальный уровень глюкозы. Он влияет на качественный состав крови, способствует уменьшению количества лимфоцитов и увеличению содержания нейтрофилов, эритроцитов и тромбоцитов. Повышенное содержание кортизола в крови во время беременности способствует ее нормальному течению, оказывает регулирующее воздействие на сосудистую систему, защищает организм от воспалительных процессов, воздействия стрессов [4].

**Цель исследований** – изучить изменения в гормональном статусе и цитокиновом профиле свиноматок во время супоросности и лактации и определить основные критерии характеризующие роль сигнальных маркеров в регуляции функции воспроизводства при риске развития воспалительных процессов в репродуктивных органах.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Для опыта в условиях свиноводческого хозяйства подобрали 20 глубокосупоросных свиноматок, которых в зависимости от характера течения послеродового периода и результатов анализа цервикально-маточной слизи, полученной в стадию возбуждения полового цикла, разделили на две группы. В первую группу (n=10) вошли клинически здоровые матки, а во вторую (n=10) – животные, у которых поле родов диагностировали острый послеродовый гнойно-катаральный эндометрит и метрит-мастит-агалактию, а в дальнейшем скрытый эндометрит. На 110-112 дни супоросности, 3-4 день лактации и перед отъемом поросят от 5 животных из каждой группы получали пробы крови. При этом в сыворотке крови методом ИФА определяли содержание гормонов – прогестерона, эстрадиола и кортизола и цитокинов – провоспалительных – интерлейкина-1 $\alpha$  (ИЛ-1 $\alpha$ ), интерлейкина-6 (ИЛ-6), интерферона- $\gamma$  (ИНФ- $\gamma$ ) и противовоспалительного интерлейкина-4 (ИЛ-4) с использованием стандартных наборов в соответствии с прилагаемой к ним методикой. Для проведения цитологических исследований на скрытый эндометрит от свиноматок после возобновления половой цикличности отбирали цервикально-маточную слизь.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Цитокиновый профиль глубокосупоросных свиноматок опытной и контрольной групп характеризовался увеличением синтеза ИЛ-1 $\alpha$  при меньшей выработке ИЛ-4. При этом, у свиноматок, предрасположенных к воспалительному процессу в половой системе по отношению к животным, оставшихся в последующем клинически здоровыми, содержание ИЛ-1 $\alpha$  было выше в 2,7

раза (p<0,001), ИЛ-4 – выше в 1,8 раза (p<0,01) при возросшем их соотношении. Содержание ИЛ-6 у свиноматок с риском развития репродуктивной патологии было выше в 20,3 раза (p<0,001). У них значительно возрос синтез ИНФ- $\gamma$ , содержание которого превышало его количество в группе сравнения в 5,8 раза (p<0,001) и соотношение ИНФ- $\gamma$ /ИЛ-4 было больше в 3,2 раза, что указывает на возрастание степени эндогенной интоксикации организма животных. Значительное увеличение продукции ИЛ-1 $\alpha$ , ИЛ-6, ИНФ- $\gamma$  у свиноматок в завершающий период беременности следует расценивать как прогностический сигнал риска развития воспалительного процесса в организме (в данном случае в половой системе).

На 3-4 день после опороса у подопытных свиноматок наблюдалось снижение синтеза провоспалительных интерлейкинов ИЛ-1 $\alpha$ , ИНФ- $\gamma$  при менее выраженных изменениях в продукции противовоспалительного интерлейкина ИЛ-4. При этом, у маток с послеродовыми осложнениями по отношению к клинически здоровым животным достоверно было выше содержание ИЛ-1 $\alpha$  в 3,7 (p<0,001), ИНФ- $\gamma$  – в 1,4 раза (p<0,05), ИЛ-4 – в 3,7 (p<0,001) раза. У них также превышали показатели соотношения ИЛ-1 $\alpha$ /ИЛ-4 – в 4,0 раза и ИНФ- $\gamma$ /ИЛ-4 – в 1,6 раза. Уровни ИЛ-6 у свиноматок в норме и при патологии в репродуктивных органах не детектировались.

Перед отъемом поросят (26-27 дни) цитокиновый профиль свиноматок обеих групп характеризовался увеличением показателей про- и противовоспалительных цитокинов и у свиноматок с патологией по сравнению с клинически здоровыми животными в репродуктивных органах содержалось достоверно больше ИЛ-1 $\alpha$  в 5,6 раза (p<0,001), ИНФ- $\gamma$  – в 5,0 раз (p<0,001), концентрация ИЛ-4 была выше в 2,5 раза (p<0,01). Показатель соотношения ИЛ-1 $\alpha$ /ИЛ-4 у них был больше в 2,4 раза, ИНФ- $\gamma$ /ИЛ-4 – больше в 2,7 раза.

При изучении роли стероидных гормонов, являющихся активаторами в клетках-мишенях систем, преобразующих сигнал гормона в биохимические процессы, в регуляции репродуктивной функции у свиноматок с нормальным течением беременности установлено, что к 110 – 112-му дню супоросности количество прогестерона уменьшилось на 10,7%, эстрадиола – повысилось в 1,8 раза (p<0,001) при снижении показателя их соотношения в 2,0 раза (p<0,001), что обусловлено перестройкой организма в связи с предстоящими родами. Уровень кортизола не претерпел существенных изменений. У свиноматок с риском развития в половых органах воспалительного процесса также наблюдали изменения в гормональном статусе. В указанный период исследований содержание прогестерона у них было на 9,25% выше, чем у контрольных животных, а эстрадиола – на 19,2 % ниже при большем на 35,1% показателе прогестерон-эстрадиолового



соотношения. При этом уровень кортизола уменьшился на 9,38 %.

На 3 – 4-й день послеродового периода у животных обеих групп отмечали существенные изменения в гормональном статусе. У контрольных свиноматок содержание прогестерона в крови снизилось до  $1,45 \pm 0,21$  нМ/л, эстрадиола-17 $\beta$  – до 0,82 нМ/л и показатель их соотношения – до 1,77:1; при этом концентрация кортизола составила  $324,6 \pm 35,4$  нМ/л. У животных опытной группы количество прогестерона и эстрадиола-17 $\beta$  в крови также уменьшилось. Однако по сравнению со здоровыми животными концентрация прогестерона и эстрадиола-17 $\beta$  у них в крови была соответственно на 33,8 и 19,5 % выше при более высоком на 11,9 % показателе прогестерон-эстрадиолового соотношения, что обусловлено воспалительными процессами в половых органах. Кроме того, на 18,8 % снизился уровень кортизола по сравнению с таковым у здоровых животных, что свидетельствует об ослаблении кортикоидопродуцирующей функции яичников.

К отъему поросят в крови подопытных свиноматок повысился уровень прогестерона и эстрадиола-17 $\beta$ . У здоровых животных содержание прогестерона составило  $14,8 \pm 1,23$  нМ/л, эстрадиола –  $2,26 \pm 0,31$  нМ/л при прогестерон-эстрадиоловом соотношении 6,55:1; в то же время уровень кортизола уменьшился на 12,1 % и составил  $285,4 \pm 27,9$  нМ/л. У животных с воспалительными процессами в репродуктивных органах по сравнению с контрольными особями концентрация прогестерона в крови оказалась на 14,2 % выше, эстрадиола-17 $\beta$  – на 23,9% ниже, а прогестерон-эстрадиоловое соотношение – в 1,5 раза больше ( $p < 0,02$ ); при этом содержание кортизола увеличилось на 17,8 %.

В качестве критериев прогнозирования нормального состояния репродуктивных органов у глубокосупоросных свиноматок и риска развития патологии являются значения следующих показателей: по прогестерону –  $\leq 85,0$  и  $\geq 90,0$  нМ/мл, эстрадиолу –  $\geq 6,5$  и  $\leq 5,0$  нМ/мл, соотношению прогестерона и эстрадиола –  $\leq 13:1$  и  $\geq 18:1$  у.е., кортизолу –  $\geq 330,0$  и  $\leq 300,0$  у.е., ИЛ-1 $\alpha$  –  $\leq 90,0$  и  $\geq 210,0$  пг/мл, ИЛ-4 –  $\leq 4,0$  и  $\geq 6,5$  пг/мл, соотношению ИЛ-1 $\alpha$ /ИЛ-4 –  $\leq 22,5:1$  и  $\geq 32,0:1$  у.е., ИНФ- $\gamma$  –  $\leq 95,0$  и  $\geq 450,0$  пг/мл, соотношению ИНФ- $\gamma$  и ИЛ-4 –  $\leq 24:1$  и  $\geq 70:1$ , у.е., соответственно.

В качестве критериев диагностики нормального состояния репродуктивных органов у свиноматок после опороса и патологии являются значения следующих показателей: по прогестерону –  $\leq 15,0$  и  $\geq 17,0$  нМ/мл, эстрадиолу –  $\geq 2,3$  и  $\leq 1,7$  нМ/мл, соотношению прогестерона и эстрадиола –  $\leq 6,5:1$  и  $\geq 10:1$  у.е., кортизолу –

$\geq 285,0$  и  $\leq 335,0$  у.е., ИЛ-1 $\alpha$  –  $\leq 65,0$  и  $\geq 250,0$  пг/мл, ИЛ-4 –  $\leq 0,5$  и  $\geq 6,0$  пг/мл, соотношению ИЛ-1 $\alpha$ /ИЛ-4 –  $\leq 25:1$  и  $\geq 50:1$  у.е., ИНФ- $\gamma$  –  $\leq 70,0$  и  $\geq 330,0$  пг/мл, соотношению ИНФ- $\gamma$  и ИЛ-4 –  $\geq 140:1$  и  $\leq 55:1$ , у.е., соответственно.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, проведенными исследованиями установлена роль сигнальных белков, стероидных гормонов выступающих в качестве маркеров в регуляции репродуктивных процессов у свиноматок в норме и патологии. Определены критерии этих показателей, характеризующие состояние репродуктивных органов, которые рекомендованы для использования в качестве тестов риска прогнозирования и диагностики нарушений репродуктивных процессов у свиноматок.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Важные гормоны во время беременности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://flovit.ru/beremennost/diagnostika/gormon-beremennosti.html>.
2. Кетлинский С.А. Цитокины. /С.А. Кетлинский, А.С. Симбирцев – СПб: ООО «Издательство Фолиант», 2008. – С. 391.
3. Коцарев В.Н. Депенен для профилактики метрит-мастит-агалактии у свиноматок /В.Н. Коцарев, В.Д. Мисайлов, В.С. Бузлама //Ветеринария. – 2005. – № 1. – С. 39-42.
4. Роль кортизола в организме [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.tiensmed.ru/news/post\\_new2393.html](http://www.tiensmed.ru/news/post_new2393.html).
5. Роль цитокинов в регуляции реакции воспалительного ответа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://helpiks.org/1-83705.html>.
6. Симбирцев А.С. Цитокины – новая система регуляции защитных реакций организма [Электронный ресурс] /А.С. Симбирцев //ГНЦ НИИ особо чистых биопрепаратов, Санкт-Петербург. – Режим доступа: <http://betaleukin.ru/lib/24/26>
7. Эстрадиол при беременности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://spuzom.com/estradiol-pri-beremennosti.html>.
8. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://www.okd.ru/patient/it\\_important/doc/57.pdf](https://www.okd.ru/patient/it_important/doc/57.pdf)
9. Osman I. Leukocyte density and proinflammatory cytokine expression in human fetal membranes, decidua, cervix and myometrium before and during labour at term /I. Osman, A. Young, M. Ledingham et al //Molecular Human Reproduction. – 2003. – V. 9. – P. 41–45.
10. Saji F. Cytokine production in chorioamnionitis / F. Saji, Y. Samejima, S. Kamiura et al. //Journal of Reproductive Immunology. – 2000. – V. 47. – P. 185–196.
11. Tutor necrosis factor and interleukin-1 in the serum of children with severe infection purpura / Jiradin E., Legran G.E., Dayer J. – M. et al. //



## SIGNAL PROTEINS AND STEROID HORMONES AS MARKERS OF INFLAMMATORY PROCESSES IN THE REPRODUCTIVE ORGANS OF SOWS

*Yu.N. Brigadirov, V.N. Kotsarev, I. T. Shaposhnikov, A.E. Lobanov, V.I. Volkova, K.O. Kopytina (SSI All-Russian research veterinary Institute of pathology, pharmacology and therapy of RAAS)*

The studies on the role of signal proteins and steroid hormones in the regulation of reproductive processes in sows in normal and pathological conditions were conducted on 20 sows included into the experiment on 110-112 days of pregnancy and on 3-4 days after farrowing divided into two groups depending on the nature of the postpartum period: the sows of the first group (n=10) were clinically healthy; the sows of the second group (n=10) were infected with endometritis and MMA. It was found that the sows with the risk of developing pathology in the reproductive organs observed the increase in the level of progesterone against the background of reduced content of estradiol-17 $\beta$  and cortisol with the activation of the synthesis of pro- and anti-inflammatory cytokines (before farrowing), in the postpartum period there was the increase in the level of progesterone and estradiol - 17 $\beta$  and the ratio of pro-and anti-inflammatory cytokines. During the resumption of sexual cycles the increase in cortisol, reducing the ratio of pro-and anti-inflammatory cytokines, indicators of which can serve as signal markers in the regulation of reproductive processes in sows in normal and pathological conditions were observed.

### REFERENCES

1. Important hormones during pregnancy [Electronic resource]. Access mode: <https://flovit.ru/beremennost/diagnostika/gormon-beremennosti.html>.
2. Ketlinsky S.A. Cytokines. / C.A. Ketlinsky, A.S. Simbirtsev - St. Petersburg: Publishing House "Foliant", 2008. - P. 391.
3. Kotsarev V.N. Depolen for the prevention of metritis-mastitis-agalactikia in sows / V.N. Kotsarev, V.D. Misailov, V.S. Buzlama // *Veterinary Medicine*. - 2005. - No. 1. - P. 39-42.
4. The role of cortisol in the body [Electronic resource]. - Access mode: [http://www.tiensmed.ru/news/post\\_new2393.html](http://www.tiensmed.ru/news/post_new2393.html).
5. The role of cytokines in the regulation of the response of an inflammatory response [Electronic resource]. - Access mode: <http://helpiks.org/1-83705.html>.
6. Simbirtsev AS Cytokines - a new system of regulation of protective reactions of the organism [Electronic resource] / AC. Simbirtsev // *Research Institute of Extremely Pure Bio-preparations*, St. Petersburg. - Access mode: <http://betaleukin.ru/lib/24/26>
7. Estradiol during pregnancy [Electronic resource]. Access mode: <http://spuzom.com/estradiol-pri-beremennosti.html>.
8. [Electronic resource]. - Access mode: [https://www.okd.com/patient/it\\_important/doc/57.pdf](https://www.okd.com/patient/it_important/doc/57.pdf)
9. Osman I. Leukocyte density and proinflammatory cytokine expression in human fetal membranes, decidua, cervix and myometrium before and during labor at term / I. Osman, A. Young, M. Ledingham et al // *Molecular Human Reproduction*. - 2003. - V. 9. - P. 41-45.
10. Saji F. Cytokine production in chorioamnionitis / F. Saji, Y. Samejima, S. Kamiura et al. // *Journal of Reproductive Immunology*. - 2000. - V. 47. - P. 185-196.
11. Tutor necrosis factor and interleukin-1 in the serum of children with severe infection purpura / Jiradin E., Legran G. E., Dayer J.-M. et al. // *N.Eng. J. Med.* - 1998.- vol. 319.-P.397-400.

УДК 619:[579:637:578.245:618.19-002]:636.2

## МИКРОБНАЯ КОНТАМИНАЦИЯ МОЛОКА И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КЛИНИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ МАСТИТА БЫЧЬИМИ РЕКОМБИНАНТНЫМИ АЛЬФА- И ГАММА- ИНТЕРФЕРОНАМИ

*Климов Н.Т., Зимников В.И., Ерин Д.А., Пашенцев А.В., Манжурина О.А., Пархоменко Ю.С., Чернышова И.С., Тюрина Е.В.*

*(ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии)*

**Ключевые слова:** коровы, бычьи рекомбинантные  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерфероны, молоко, микробная контаминация, лизоцим, общие иммуноглобулины, соматические клетки.

### РЕФЕРАТ

В статье представлены материалы исследований по изучению влияния бычьих рекомбинантных  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонов по 2,5 мл на микробиологические и иммунологические показатели молока клинически здоровых лактирующих коров. Установлено, что ежемесячная двукратная с интервалом 48 часов обработка лактирующих коров бычьими рекомбинантными  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонами обеспечила профилактический эффект у 37,5% животных, снижение количества животных, молоко которых контаминировано микрофлорой, и степень его контаминации, а также оптимизировала иммунологические показатели секрета вымени (лизоцим, общие иммуноглобулины, ЦИК).

## **ВВЕДЕНИЕ**

Воспаление молочной железы является одной из главных причин ухудшения санитарного качества молока, которое становится непригодным для технологической переработки. В секрете вымени снижается содержание жира, лактозы, кальция, казеина, резко возрастает число различных микроорганизмов. В таком молоке хуже размножается молочнокислая микрофлора, удлиняется период технологической выработки [3].

Развитие патологии в вымени у коров в период лактации во многом обусловлено различными погрешностями в функционировании биотехнической системы «человек – доильное оборудование – животное – среда». Заболевание коров маститом зачастую возникает на фоне локального и общего иммунодефицитного состояния под влиянием отрицательных факторов внешней и внутренней среды, которые способствуют проникновению микробного агента в полость молочной железы, его прикреплению к тканям вымени и размножению [4].

В настоящее время развитие традиционной профилактики и терапии осуществляется на основе использования химиотерапевтических средств. Однако повсеместное применение антибиотиков привело к тому, что образовались лекарственно устойчивые штаммы микроорганизмов, появился мастит грибковой этиологии [7].

Новым социальным принципом аграрной политики государства становится ориентирование российских производителей и потребителей животноводческой продукции на экологически безопасные продукты питания [1].

Поэтому многие исследователи обращают внимание на поиск лекарственных средств, стимулирующих неспецифическую резистентность организма, факторы локальной защиты молочной железы коров и позволяющих тем самым ликвидировать воспалительный процесс в молочной железе или профилактировать его возникновение [6,8].

В качестве средств, стимулирующих общую неспецифическую резистентность, использовали бычьи рекомбинантные  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерфероны. Эффективность препаратов определяется не только суммарным действием экзогенного белка, но и быстрой индукцией эндогенного интерферона [2,5].

Цель исследований - изучить влияние бычьих рекомбинантных  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонов на микробиологические и иммунологические показатели молока клинически здоровых лактирующих коров.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Изучение влияния бычьих рекомбинантных  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонов на показатели молока коров проведено на 32 клинически здоровых лактирующих животных 2-4 лактации черно-пестрой породы с годовой молочной продуктивностью 6-7 тыс. кг молока. Животные были разделены на две группы по 16 коров в каждой. Животных

первой группы (n=16) обработке препаратами не подвергали, они служили контролем; второй (n=16) с первого дня после отела двукратно с интервалом 48 часов, внутримышечно вводили бычьи рекомбинантные  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерфероны по 2,5 мл. Повторно инъекции проводили через месяц. От 5 коров каждой группы до опыта и ежемесячно отбирали пробы секрета вымени для определения микробной контаминации молока, видового состава микрофлоры, содержания в нем лизоцима, общих иммуноглобулинов, циркулирующих иммунных комплексов, соматических клеток.

Отбор проб молока (секрета вымени) и изучение этиологической структуры субклинического мастита у коров проводили согласно «Методическими указаниями по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени коров» (М., 1983). Количество соматических клеток определяли на приборе «De Laval», содержание лизоцима, общих иммуноглобулинов, циркулирующих иммунных комплексов – общепринятыми методами. Клиническую оценку эффективности применения бычьих рекомбинантных  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонов проводили трижды в неделю с использованием диагностических исследований молока с 2% раствором масттеста.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

За период опыта в контрольной группе маститом переболело 50,0% животных, в том числе 25,0% субклиническим и 25,0% клинически выраженным маститом, в опытной группе субклинический и клинически выраженный мастит диагностировали у 12,5% коров.

При бактериологическом исследовании молока от лактирующих коров до обработки бычьими рекомбинантными  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонами были выделены агалактийный стрептококк в 60,0% и золотистый стафилококк в 40,0% проб в ассоциации с кишечной палочкой, эпидермальным стафилококком и энтерококком фециум. После применения препаратов выделение стрептококка агалактийного снизилось через 1 месяц до 40,0%, через 2 месяца - до 20,0%, через 3 месяца и до окончания опыта стрептококк агалактийный не изолировали. Стафилококк золотистый не выделяли уже через месяц от начала опыта и до его окончания. По окончании опыта из молока животных этой группы в 40,0% случаев изолировали лишь стафилококк эпидермальным.

Из молока животных контрольной группы в 80,0% выделяли стафилококк золотистый и в 20,0% случаев стрептококк агалактийный в различной ассоциации со стафилококком эпидермальным и энтерококком фециум. За период опыта выделение стафилококка золотистого снизилось до 60,0%, при сохранении остальных микроорганизмов (табл. 1).

Установлено, что за период опыта произошло снижение контаминации молока микрофлорой при применении бычьих рекомбинантных  $\alpha$ - и  $\gamma$ -

Таблица 1

Видовой состав микрофлоры при применении бычьих рекомбинантных  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонов

№ п/п	Вид микрофлоры				
	До опыта	Через 1 мес.	Через 2 мес.	Через 3 мес.	Через 4 мес.
бычьи рекомбинантные $\alpha$ - и $\gamma$ -интерфероны					
1.	<i>Str. agalactiae</i> <i>E. coli</i>	<i>Str. agalactiae</i> -	- -	- <i>Ent. faecalis</i>	- -
2.	<i>Str. agalactiae</i>	<i>Str. agalactiae</i> <i>Staph. epidermidis</i>	<i>Str. agalactiae</i> <i>Staph. Epidermidis</i>	- <i>Staph. epidermidis</i>	- <i>Staph. epidermidis</i>
3.	<i>Staph. aureus</i> <i>Ent. faecalis</i>	- -	- -	- -	- -
4.	<i>Staph. aureus</i> <i>Ent. faecium</i>	- <i>Ent. faecium</i>	- -	- -	- -
5.	<i>Staph. aureus</i> <i>Ent. faecalis</i> <i>Ent. faecium</i>	- - -	- <i>Staph. epidermidis</i> <i>Ent. faecium</i>	- <i>Staph. epidermidis</i> <i>Ent. faecium</i>	- <i>Staph. epidermidis</i> -
<b>Контроль</b>					
6.	<i>Staph. aureus</i> <i>Ent. faecium</i>	<i>Staph. aureus</i> <i>Ent. faecium</i>	<i>Staph. aureus</i> <i>Ent. faecium</i>	<i>Staph. aureus</i> <i>Staph. epidermidis</i>	<i>Staph. aureus</i> <i>Staph. Epidermidis</i>
7.	<i>Staph. aureus</i> <i>Ent. faecium</i>	<i>Staph. aureus</i> <i>Ent. faecium</i>	<i>Staph. aureus</i> <i>Ent. faecium</i>	<i>Staph. aureus</i> <i>Ent. faecium</i>	<i>Staph. aureus</i> <i>Ent. Faecium</i>
8.	<i>Staph. aureus</i> <i>E. coli</i>	<i>Staph. aureus</i> <i>E. coli</i>	- <i>E. coli</i>	- <i>E. coli</i>	- <i>E. coli</i>
9.	<i>Staph. aureus</i> <i>Ent. faecium</i>	<i>Staph. aureus</i> <i>Ent. faecium</i>	<i>Staph. aureus</i> <i>Ent. faecium</i>	<i>Staph. aureus</i> -	<i>Staph. aureus</i> <i>Ent. Faecium</i>
10.	<i>Str. agalactiae</i> <i>Staph. epidermidis</i>	<i>Str. agalactiae</i> <i>Staph. epidermidis</i>	<i>Str. agalactiae</i> <i>Staph. epidermidis</i>	- <i>Staph. epidermidis</i>	<i>Str. agalactiae</i> <i>Staph. Epidermidis</i>

Таблица 2

Бактериальная обсемененность молока, тыс. КОЕ/мл

Препарат	До опыта	Через 1 мес.	Через 2 мес.	Через 3 мес.	Через 4 мес.
бактериальная обсемененность, тыс. КОЕ					
Бычьи рекомб. $\alpha$ -и $\gamma$ -интерфероны	3,11±0,11	0,22±0,01	0,23±0,02	0,03±0,01	0,03±0,01
Отрицат. контроль	1,41±0,67	0,98±0,67	1,52±0,31	0,65±0,12	0,87±0,26
инфицированность, %					
Бычьи рекомб. $\alpha$ -и $\gamma$ -интерфероны	100,0	60,0	40,0	40,0	40,0
Отрицат. контроль	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Таблица 3

Показатели секрета молочной железы после применения рекомбинантных интерферонов в по 2,5 мл

Показатели	До опыта	Через 1 мес	Через 2 мес	Через 3 мес	Через 4 мес
Лизоцим, мг/мл	0,323±0,03	0,201±0,02*	0,189±0,01*	0,149±0,003**	0,142±0,02**
ЦИК, г/л	0,271±0,04	0,153±0,02*	0,140±0,02*	0,122±0,01*	0,132±0,01*
Общие Ig, г/л	2,2±0,1	2,0±0,1	1,6±0,1**	2,1±0,2	1,7±0,1**
СК, тыс/мл	73,8±13,8	94,8±25,5	73,0±16,4	104,6±14,2	100,6±21,6

\* -  $p < 0,05$  относительно начала опыта; \*\* -  $p < 0,01$  относительно начала опыта; \*\*\* -  $p < 0,001$  относительно начала опыта

Таблица 4

Показатели секрета молочной железы контрольной группы

Показатели	До опыта	Через 1 мес	Через 2 мес	Через 3 мес	Через 4 мес
Лизоцим, мг/мл	0,323±0,02	0,337±0,02	0,343±0,02	0,342±0,01	0,345±0,02
ЦИК, г/л	0,223±0,02	0,216±0,02	0,234±0,04	0,234±0,01	0,248±0,01
Общие Ig, г/л	1,8±0,2	1,9±0,2	2,2±0,2	2,4±0,3	2,3±0,2
СК, тыс/мл	101,4±61,5	135,8±41,8	203,0±27,0	184,6±47,9	163,2±22,8

интерферонов по 2,5 мл в 103,6 раза, в контрольной группе микробная обсемененность снизилась в 1,6 раза. Инфицированность молочной железы животных, обработанных бычьими рекомбинантными  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонами, по окончании опыта составила 40,0%, в контрольной группе – 100,0% (табл. 2).

Определено, что в молоке коров, подвергнутой обработке рекомбинантными интерферонами  $\alpha$  и  $\gamma$  по 2,5 мл, на протяжении опыта отмечено более низкое содержание циркулирующих иммунных комплексов на 43,5-54,9% ( $P<0,05$ ), общих иммуноглобулинов на – 4,6-27,3% ( $P<0,05$  - $P<0,01$ ), лизоцима на – 37,8-56,0% ( $P<0,05$  - $P<0,01$ ), содержание соматических клеток достоверно не изменялось (табл. 3).

В молоке коров контрольной группы (табл. 4) за период опыта достоверных изменений в содержании лизоцима, циркулирующих иммунных комплексов и общих иммуноглобулинов не отмечено, однако содержание соматических клеток в конце опыта было выше на 60,9%.

Следовательно, ежемесячное двукратное, с интервалом 48 часов, введение лактирующим коровам бычьих рекомбинантных  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонов на протяжении 4 месяцев обеспечивает снижение микробной контаминации молока более чем в 100 раз, сокращает количество животных с контаминированной молочной железой в 2,5 раза, у подопытных животных оптимизируются показатели защиты молочной железы - лизоцим, общие иммуноглобулины, циркулирующие иммунные комплексы.

Полученный эффект может быть связан с тем, что альфа- и гамма-интерфероны, усиливая активность фагоцитоза [7,8] в организме животного, способствуют более эффективной элиминации микрофлоры из молочной железы.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Ежемесячное двукратное с интервалом 48 часов применение лактирующим коровам бычьих реком-

бинантных  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонов снижает микробную контаминацию молока в 103,6 раза, количество инфицированных животных в - 2,5 раза, нормализует показатели защиты молочной железы (лизоцим, общие иммуноглобулины, ЦИК).

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Данкверт С.В. Современное состояние и перспективы развития молочного подкомплекса России / С.А. Данкверт, И.М. Дунин // Молочная промышленность.- 2003.- №1.-С. 5-8.
2. Ершов Ф.И. Интерфероны и их индукторы (от молекул до лекарств) /Ф.И. Ершов, О.И. Киселев - М., ГЭОТАР- Медиа, 2005 г.
3. Конопельцев И. Г. Экологически безопасные подходы в борьбе с маститом коров / И.Г. Конопельцев // Российский ветеринарный журнал.- 2007.- №5.- С.33-35.
4. Нельсон В. Филпот, Штефан С. Никерсон. Как победить мастит. М.: ООО «ГЕА Вестфалия Сердж», 240 с.
5. Прокулевич В.А. Ветеринарные препараты на основе интерферонов /В.А. Прокулевич, М.И. Потапович // Вестник БГУ, Серия 2, Химия. Биология. География.- 2011.- №3.- С.51-55.
6. Слободяник В.И. Иммунологические аспекты физиологии и патологии молочной железы коров /В.И. Слободяник, В.А. Париков, Н.Т. Климов, В.В. Подберезный.- Таганрог, 2009.- 375 с.
7. Шабунин С.В. Актуальные проблемы терапии и профилактики мастита у коров /С.В. Шабунин, Н.Т. Климов, А.Г. Нежданов, Л.И. Ефанова // Ветеринария.- 2011.- №12.- С.3-6.
8. Шабунин С.В. Патогенетическая и этиотропная терапия мастита у коров / С.В. Шабунин, Н.Т. Климов, А.Г. Нежданов, Г.А. Востроилова, В.И. Зимников, С.С. Першин// Ветеринария, 2014.- № 6, с.39-42.

## **MICROBIAL CONTAMINATION OF MILK AND IMMUNOLOGICAL PARAMETERS OF CLINICALLY HEALTHY LACTATING COWS IN THE PREVENTION OF MASTITIS BY BOVINE RECOMBINANT ALPHA AND GAMMA INTERFERONS**

*N. T. Klimov, V. I. Zimnikov, D. A. Erin, A. V. Pashentsev, O. A. Manzhurina, Yu. S. Parkhomenko, I. S. Chernyshova, E. V. Tyurina*

*(All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy of Russian Academy of Agricultural Sciences)*

**Key words:** cows, bovine recombinant  $\alpha$ - and  $\gamma$ -interferons, milk, microbial contamination, lysozyme, total immunoglobulins, somatic cells.

The article presents the materials of the studies on the effect of bovine recombinant  $\alpha$ - and  $\gamma$ -interferons of 2.5 ml on microbiological and immunological parameters of milk of clinically healthy lactating cows. It was found that the monthly double treatment of lactating cows with bovine recombinant  $\alpha$ - and  $\gamma$ -interferons at the intervals of 48 hours provided a preventive effect in 37.5% of the animals, reducing the number of the cow milk contaminated with microflora, and the degree of its contamination, as well as optimized immunological indicators of the udder secretion (lysozyme, total immune-globulins, CEC).

## **REFERENCES**

1. Dankvert S.V. Current state and development prospects of Russia's dairy subcomplex / S.A. Dankvert, I.M. Dunin // Dairy industry .- 2003.- №1.- With. 5-8.
2. Ershov F.I. Interferons and their inducers (from molecules to drugs) / F.I. Ershov, O.I. Kiselev - M., GEOTAR-Media, 2005.
3. Konopeltsev I.G. Ecologically safe approaches in the fight against mastitis of cows. Konopeltsev //



Russian Veterinary Journal. - 2007.- № 5.- P.33-35.  
4. Nelson V. Filpot, Stefan S. Nickerson. How to defeat mastitis. M.: OOO GEA Westphalia Serby, 240 p.  
5. Prokulevich V.A. Veterinary preparations based on interferons / V.A. Prokulyovich, M.I. Potapovich // Bulletin of the Belarusian State University, Series 2, Chemistry. Biology. Geography.- 2011.- №3.- P.51-55.  
6. Slobodyanik V.I. Immunological aspects of the physiology and pathology of the mammary gland of

cows. Slobodyanik, V.A. Parikov, N.T. Klimov, V.V. Podbereznyy.- Taganrog, 2009.- 375 p.  
7. Shabunin S.V. Actual problems of therapy and prevention of mastitis in cows. Shabunin, N.T. Klimov, A.G. Nezhdanov, L.I. Efanova // Veterinary Medicine.- 2011.- № 12.- С.3-6.  
8. Shabunin S.V. Pathogenetic and etiotropic therapy of mastitis in cows. Shabunin, N.T. Klimov, A.G. Nezhdanov, G.A. Vostroilova, V.I. Zimnikov, S.S. Pershin // Veterinary Medicine, 2014.- № 6, p.39-42.

УДК 619:[618.7:577.17:612.1]:636.4

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСЛЕРОДОВЫХ БОЛЕЗНЕЙ У СВИНОМАТОК ПО СОДЕРЖАНИЮ В КРОВИ ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН-СУЛЬФАТА

Коцарев В.Н.<sup>1</sup> Нежданов А.Г.<sup>1</sup>, Лободин К.А.<sup>2</sup>, Бригадиров Ю.Н.<sup>1</sup>, Боев В.Ю.<sup>1</sup>, Горохов Н.А.<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup> ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Российской академии сельскохозяйственных наук, <sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра»)

**Ключевые слова:** свиноматки, послеродовые болезни, сыворотка крови, дегидроэпиандростерон-сульфата, прогнозирование.

### РЕФЕРАТ

Исследования посвящены изучению возможности прогнозирования послеродовых болезней у свиноматок: острого послеродового эндометрита и метрит-мастит-агалактии (ММА) во время беременности путем определения в сыворотке крови свиноматок стероидного гормона дегидроэпиандростерон-сульфата (ДГЭА-С). Установлено, что содержание ДГЭА-С в крови свиноматок колебалось в пределах 7-49 нг/мл и составило в среднем 27,4±1,60 нг/мл. Из числа свиноматок, оставшихся после опороса клинически здоровыми 83,3% животных содержание ДГЭА-С в крови составило в пределах 25-49 нМ / мл и у 16,7% особей – 19-21 нМ/мл. У свиноматок, заболевших послеродовым эндометритом и ММА 18,2% содержание ДГЭА-С составило 29 и 31 нг/мл и у 81,8% – 7-17 нг/мл. У 88,2% свиноматок с содержанием в сыворотке крови гормона ДГЭА-С в 25 нг/мл и более послеродовой период протекал без осложнений и у 11,8% установили послеродовую патологию, протекающую в виде эндометрита. У 25,0% животных с содержанием в сыворотке крови гормона в количестве менее 25 нг/мл не отмечено послеродовых осложнений и у 75,0% был установлен эндометрит и ММА. Исходя из этого, содержание ДГЭА-С в крови свиноматок в количестве менее 25 нг/мл нами взято за критерий прогнозирования послеродовых болезней – эндометрита и ММА. Чувствительность метода прогнозирования составила 87,5%, специфичность – 81,8% и точность – 84,2%.

### ВВЕДЕНИЕ

Значительные потери свиноводческие предприятия при воспроизводстве свиноголовья несут от патологии репродуктивной системы у свиноматок, к которой относятся послеродовые болезни воспалительного характера, проявляющиеся в виде острого гнойно-катарального эндометрита и ММА, регистрируемые соответственно у 38,2-43,6% и 18,3-20,3% опоросившихся свиноматок [3]. При этом выбраковка свиноматок из репродуктивного стада достигает 15-18% и более [4]. Довольно широко эти заболевания распространены при токсикозе беременных и первичной слабости родов [6, 8].

В связи с тем, что клинические признаки эн-

дометрита и ММА (повышение температуры тела и поражение молочной железы субклиническим маститом) у свиноматок выявляются уже во время родов [7], важнейшим элементом в эффективном проведении лечебно-профилактических мероприятий при данной патологии является их прогнозирование.

Производству рекомендовано проводить прогнозирование послеродовых болезней воспалительного характера у свиноматок по количеству колиформных бактерий в содержимом влагалища, полученном во время супоросности (на 105-108 дни беременности) или по показателям прогестерон-эстрадиолового соотношения за трое и одни сутки до опороса и в начале родов [2, 5]. Трудно-

емкость выполнения исследований, связанная с взятием биоматериала и проведением посевов на различные питательные среды или с определением гормонального статуса свиноматок в динамике и сопоставление результатов трехкратного исследования не позволили широкому внедрению их в практику.

Известно, что у животных на протяжении всей беременности надпочечниками матери и плодов в нарастающем количестве продуцируется стероидный гормон ДГЭА-С в виде сложного эфира сульфата. Он не имеет суточных колебаний, является предшественником эстрогенных гормонов, образующихся в хориальном синцитии, которые с гестагенными гормонами поддерживают беременность, обеспечивающих наступление родового акта и определяющих характер течения послеродового периода [9, 10].

Целью наших исследований явилось изучение возможности проводить прогнозирование послеродовых заболеваний у свиноматок по определению содержания ДГЭА-С в сыворотке крови.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования выполнены в условиях крупного свиноводческого предприятия с промышленной технологией ведения производства. Опыты проведены на 29 глубокосупоросных свиноматках крупной белой породы, по 2-5 опоросам, массой тела 180-230 кг, от которых на 85-95 день супоросности получали кровь и в ее сыворотке определяли содержание ДГЭА-С путем проведения иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием набора Т-системы ДЭА-сульфат (ДЭАС) фирмы Хема-Медика (Россия). Вели наблюдение за характером течения у свиноматок послеродового периода. При этом учитывали их заболеваемость острым гнойно-катаральным эндометритом и ММА. Проводили ретроспективный анализ показателей содержания ДГЭА-С в крови свиноматок, оставшихся после опороса клинически здоровыми и заболевших эндометритом и ММА, которые использовали для установления критерия прогнозирования послеродовых болезней у свиноматок. Для выяснения возможности применения установленного критерия в качестве метода прогнозирования послеродовых болезней у свиноматок мы использовали методику анализа данных лучевых методов исследования на основе принципов доказательной медицины, предложенной А.Ю. Васильевым и др. (2008) [1].

Проведение расчета чувствительности метода проводили по формуле:  $Ч = \text{ИП} : (\text{ИП} + \text{ЛО}) \cdot 100\%$ , где: Ч – чувствительность,

ИП – число свиноматок с истинно положительным результатом,

ЛО – число свиноматок с ложно отрицательным результатом.

Проведение расчета специфичности метода проводили по формуле:

$$С = \text{ИО} : (\text{ИО} + \text{ЛП}) \cdot 100\%$$

где: С – специфичность,

ИО – число свиноматок с истинно отрицательным результатом,

ЛП – число свиноматок с ложно положительным результатом.

Проведение расчета точности метода проводили по формуле:

$$Т = (\text{ИП} + \text{ИО}) : N \cdot 100\%$$

где: Т – точность,

ИП – число пометов с истинно положительным результатом,

ИО – число пометов с истинно отрицательным результатом,

N – число свиноматок в опыте.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Установлено (таблица), что из 29 опоросившихся свиноматок 18 (62,1%) животных оказались здоровыми, у 7 (24,1%) установлен острый послеродовой гнойно-катаральный эндометрит и у 4 (13,8%) – ММА. Содержание ДГЭА-С в крови свиноматок колебалось в пределах 7-49 нг/мл и составило в среднем  $27,4 \pm 1,60$  нг/мл.

Из 18 свиноматок, оставшихся после опороса клинически здоровыми у 15 (83,3%) животных содержание ДГЭА-С в крови составило в пределах 25-49 нг/мл и у 3 (16,7%) особей – 19-21 нг/мл. Из 11 свиноматок, заболевших послеродовым эндометритом и ММА у 2 (18,2%) содержание ДГЭА-С составило 29-31 нг/мл и у 9 (81,8%) – 7-17 нг/мл.

Таким образом, из 17 свиноматок с содержанием в сыворотке крови ДГЭА-С в количестве 25 нг/мл и более у 15 (88,2%) животных послеродовой период протекал без осложнений и у 2 (11,8%) выявили послеродовую патологию, протекающую в виде эндометрита. Из 12 свиноматок с содержанием в сыворотке крови гормона в количестве менее 25 нг/мл у 3 (25,0%) животных не отмечено послеродовых осложнений и у 9 (75,0%) диагностировали гнойно-катаральный эндометрит и ММА.

Исходя из этого, содержание ДГЭА-С в крови свиноматок в количестве менее 25 нг/мл нами взято за критерий прогнозирования послеродовых болезней – эндометрита и ММА.

С учетом показателя количества ДГЭА-С в крови свиноматок и их заболеваемости послеродовыми болезнями истинно положительный (ИП) результат получен в 9 случаях (№№ 1, 3, 12, 14, 23, 24, 25, 26, 28), ложно положительный (ЛП) – в 3 случаях (№№ 2, 9, 17), истинно отрицательный (ИО) результат – в 15 случаях (№№ 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 27, 29) и ложно отрицательный (ЛО) результат – в 2 случаях (№№ 13, 16).

Расчет чувствительности, специфичности и точности метода прогнозирования послеродовых болезней согласно приведенной методики:

$$Ч = 9 : (9+2) \cdot 100 = 81,8\%;$$

$$С = 15 : (15+3) \cdot 100 = 83,3\%;$$

$$Т = (9+15) : 29 \cdot 100 = 82,8\%;$$

Таким образом, чувствительность метода прогнозирования составила 87,5%, специфичность – 81,8% и точность – 84,2%.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что выявление в крови свиноматок фермента ДГЭА-С за три-четыре недели до наступления опороса в количестве менее 25 нг/мл позволяет прогнозировать риск развития послеродовых болезней. Высокая чувствительность, точность, и специфичность данного метода и несложность одноразового выполнения позволяют его использовать в ветеринарной практике.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Ю. Анализ данных лучевых методов исследования на основе принципов доказательной медицины [Электронный ресурс] /Васильев А.Ю., Малый А.Ю., Серов Н.С. //3 учебное пособие. –

2008. - Режим доступа: [http://vmede.org/sait/?id=Onkologiya\\_analiz\\_vasilev\\_2008&menu=Onkologiya\\_analiz\\_vasilev\\_2008&page=3](http://vmede.org/sait/?id=Onkologiya_analiz_vasilev_2008&menu=Onkologiya_analiz_vasilev_2008&page=3).

2. Гридяев Е.Л. Авторское свидетельство: SU, 1718954, А1, 15.03.1992. Способ прогнозирования послеродовых болезней у свиней /Е.Л. Гридяев, А.Г. Шахов, В.Д. Мисайлов //Офиц. бюлл. гос. ком. по изобр. и отк. при ГК НТ СССР. – Москва, 1992.- №10. – С. 267.

3. Коцарев В.Н. Гепатотропные препараты для коррекции репродуктивной функции свиноматок /В.Н. Коцарев, В.Д. Мисайлов, А.Г. Нежданов //Ветеринария. – 2008.- №5.- С.-31-35.

4. Коцарев В.Н. К вопросу этиологии, диагностики, профилактики и терапии послеродовых гнойно-воспалительных заболеваний половых органов у свиноматок /В.Н. Коцарев, Н.И. Шумский, А.Г. Нежданов, В.Ю. Боев //Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2014. - №4 (39). – С.225-229.

5. Коцарев В.Н. Первичная слабость родов, послеродовые болезни свиноматок и разработка

Таблица 1.

Показатели концентрации ДГЭА-С в крови и заболеваемость свиноматок послеродовыми болезнями

№ п/п	Концентрация ДГЭА-С в крови свиноматок, нг/мл	Диагноз	Полученный результат
1	13	ММА	ИП
2	19	здоровая	ЛП
3	11	ММА	ИП
4	31	здоровая	ИО
5	42	здоровая	ИО
6	25	здоровая	ИО
7	56	здоровая	ИО
8	34	здоровая	ИО
9	21	здоровая	ЛП
10	46	здоровая	ИО
11	29	здоровая	ИО
12	9	ММА	ИП
13	29	эндометрит	ЛО
14	17	эндометрит	ИП
15	38	здоровая	ИО
16	31	эндометрит	ЛО
17	20	здоровая	ЛП
18	26	здоровая	ИО
19	38	здоровая	ИО
20	45	здоровая	ИО
21	49	здоровая	ИО
22	36	здоровая	ИО
23	14	эндометрит	ИП
24	7	ММА	ИП
25	10	эндометрит	ИП
26	13	эндометрит	ИП
27	33	здоровая	ИО
28	11	эндометрит	ИП
29	42	здоровая	ИО

Примечание: ИП – свиноматки с содержанием ДГЭА-С менее 25 нг/мл и с проявлением послеродовых болезней, ЛП – свиноматки с содержанием ДГЭА-С менее 25 нг/мл и отсутствием послеродовых болезней, ИО – свиноматки с содержанием ДГЭА-С 25 нг/мл и более и отсутствием послеродовых болезней, ЛО - свиноматки с содержанием ДГЭА-С 25 нг/мл и более и с проявлением послеродовых болезней.

методов их профилактики: Авторефер. дис. ... докт. вет. наук. – Воронеж, 2006. – 46 с.  
6. Коцарев В.Н. Поздний токсикоз беременных / В.Н. Коцарев, А.Г. Нежданов, Ю.Н. Алехин, Н.А. Горохов // Ветеринария. – 2012. – №9. – с. 34-37.  
7. Мисайлов В.Д. Маститы у свиноматок. Проблемы диагностики, терапии и профилактики незаразных болезней сельскохозяйственных животных в промышленном животноводстве / В.Д. Мисайлов, А.В. Сотников, Е.Л. Гридяев // Сб. науч. тр. - Воронеж, 1986. - С. 36.  
8. Мисайлов В.Д. Первичная слабость родов,

мертворождаемость поросят и послеродовые болезни свиноматок / Мисайлов В.Д., Коцарев В.Н // Свиноводство. – 2005. - №4 - С.22-25.  
9. Нежданов А.Г. Гормональный гомеостаз беременных коров при синдроме задержки развития плода / А.Г. Нежданов, Т.П. Брехов, М.Н. Кочура // Ветеринария. – 2010. - № 6. – С.36-38.  
10. Рец Ю.В. Значение кортикокатехоламиновых гормонов плода в патогенезе хронической плацентарной недостаточности / Ю.В. Рец, Г.А. Ушакова, С.А. Шрайбер // Акушерство и гинекология. – 2008. - № 1. – С. 44-48.

## PREDICTION OF POSTPARTUM DISEASES IN SOWS BY BLOOD LEVELS OF DEHYDROEPIANDROSTERONE SULPHATE

<sup>1</sup>Kotsarev V. N., <sup>1</sup>Nezhdanov A. G., <sup>2</sup>Lobodin K. A., <sup>1</sup>Brigadirov Yu. N., <sup>1</sup>Boev V. Yu., <sup>1</sup>Gorokhov N.A.  
(<sup>1</sup>All-Russian research veterinary Institute of pathology, pharmacology and therapy of RAAS., <sup>2</sup>Voronezh State Agricultural University named after Peter the Great)

**Keywords:** sows, postpartum diseases, blood serum, dehydroepiandrosteronesulfate, prediction.

The research is devoted to the study of the possibility of predicting postpartum diseases in sows: acute postpartum endometritis and metritis-mastit-agalactia (MMA) during pregnancy by determining the serum of sows steroid hormone dehydroepiandrosterone- sulphate (DHEA-C). It was found that the DHEA-C content in sow blood ranged from 7-49 ng / ml and averaged 27.4±1.60 ng / ml. From the number of sows farrowing after remaining clinically healthy 83.3% of the animals the contents of DHEA-S in blood was in the range of 25-49 nm / ml and 16.7% of the species-19-21 nm/ml. Among the sows, suffered by postpartum endometritis and MMA 18.2% the contents of DHEA-S was 29 and 31 ng/ml and 81.8% of 7-17 ng/ml In 88.2% of sows with the content in the serum hormone DHEA-25 ng/ml or more post-Natal period was uneventful and in 11.8% of the animals postnatal pathology was registered in the form of endometritis. In 25.0% of the animals with serum hormone levels less than 25 ng/ml postpartum complications were not registered and 75.0% had endometritis and MMA. Based on this, the content of DHEA-C in the blood of the sows in the amount of less than 25 ng/ml is considered as the criterion for predicting postpartum diseases – endometritis and MMA. The sensitivity of the forecasting method amounted to 87.5%, specificity amounted to 81.8% and accuracy amounted to 84.2 per cent.

### REFERENCES

1. Vasilyev A.Yu. Analysis of the data of radiation methods of research based on the principles of evidence-based medicine [Electronic resource] / Vasiliev A.Yu., Maly A.Yu., Serov NS // 3 study guide. - 2008. - Access mode: hth // vmede.org / sait /? Id = Onkologiya\_analiz\_vasilev\_2008 & menu = Onkologiya\_analiz\_vasilev\_2008 & page = 3.  
2. Gridyaev E.L. Author's certificate: SU, 1718954, AI, 15.03.1992. Method for predicting postpartum diseases in pigs. Gridyaev, A.G. Shakhov, V.D. Misailov // Officer. bill. com. according to Fig. and open. at the Civil Code of the USSR. - Moscow, 1992.-? 10. - P. 267.  
3. Kotsarev V.N. Hepatotropic drugs for correcting the reproductive function of sows. Kotsarev, V.D. Misailov, A.G. Nezhdanoff // Veterinary Medicine. - 2008.- No. 5.- С.-31-35.  
4. Kotsarev V.N. To the issue of etiology, diagnosis, prevention and therapy of postpartum purulent-inflammatory diseases of the genital organs in sows / V.N. Kotsarev, N.I. Shumsky, A.G. Nezhdanov, V.Yu. Boys // Bulletin of the Voronezh State Agrarian University. - 2014. - No.4 (39). - P.225-229.

5. Kotsarev V.N. Primary weakness of labor, postpartum diseases of sows and development of methods for their prevention: Auto-reflex. dis. ... Doct. vet. sciences. - Voronezh, 2006. - 46 with.  
6. Kotsarev V.N. Late toxicosis of pregnant women. Kotsarev, A.G. Nezhdanov, Yu.N. Alekhin, N.A. Gorokhov // Veterinary Medicine. - 2012. - №9. - from. 34-37.  
7. Misailov V.D. Mastitis in sows. Problems of diagnostics, therapy and prophylaxis of non-contagious diseases of farm animals in industrial livestock breeding / VD Misailov, AVSotnikov, E.L. Gridyaev // Sb. sci. tr. - Voronezh, 1986. - P. 36.  
8. Misailov V.D. Primary weakness of labor, stillbirth of pigs and postnatal diseases of sows / Misailov VD Kotsarev V.N. // Pig breeding. - 2005. - №4 - С.22-25.  
9. Nezhdanov, A.G. Hormonal homeostasis of pregnant cows with fetal development retardation syndrome. Nezhdanov, TP Brekhov, M.N. Kochura // Veterinary Medicine. - 2010. - No. 6. - P.36-38.  
10. Rets Yu.V. The value of corticocatecholamine hormones in the fetus in the pathogenesis of chronic placental insufficiency. Rec, G.A. Ushakova, S.A. Schreiber // Obstetrics and Gynecology. - 2008. - No. 1. - P. 44-48.



## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЫЧЬИХ РЕКОМБИНАНТНЫХ АЛЬФА И ГАММА ИНТЕРФЕРОНОВ ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ МАСТИТА У КОРОВ**

*Климов Н.Т., Зимников В.И., Ерин Д.А., Пашенцев А.В., Чусова Г.Г., Ермолова Т.Г., Каширина Л.Н.,  
Клементьева И.Ф., Тюрина Е.В.*  
(ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии)

**Ключевые слова:** коровы, бычьи рекомбинантные  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерфероны, мастит, профилактика.

### **РЕФЕРАТ**

В статье представлены результаты изучения эффективности применения бычьих рекомбинантных  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонов при профилактике мастита у коров, влияния их на иммунобиохимические показатели крови. Эксперименты проведены на клинически здоровых лактирующих коровах. Животных первой группы ( $n=16$ ) обработке препаратами не подвергали, они служили контролем; коровам второй группы ( $n=16$ ) с первого дня после отела ежемесячно внутримышечно двукратно с интервалом 48 часов вводили бычьи рекомбинантные  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерфероны по 2,5 мл. Оценку эффективности применения бычьих рекомбинантных  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонов проводили трижды в неделю с использованием диагностических исследований молока с 2% раствором масттеста. Исследования проведены на протяжении 4 месяцев. В результате проведенных испытаний установлено, что разработанный способ профилактирует заболеваемость маститом у 37,5% животных, нормализует иммунный статус организма коров как за счет гуморального (БАСК, ЛАСК, ЦИК, общие иммуноглобулины), так и клеточного звена (ФАЛ, лимфоциты), повышает уровень антиоксидантной защиты (ГПО, каталаза), снижает интенсивность свободнорадикального окисления липидов (МДА).

### **ВВЕДЕНИЕ**

Одной из важнейших задач развития молочного животноводства во всех странах мира является повышение продуктивности коров и улучшение питательных и санитарно-технологических качеств молока, причиной ухудшения которых являются воспалительные заболевания вымени. Мастит – одна из наиболее экономически значимых заболеваний коров молочного стада. По данным отечественных и зарубежных ученых клинически выраженным маститом в течение года переболевает 15-20%, а субклиническим – до 50% животных [4, 2].

Рядом авторов проведены исследования по изучению не только терапевтической эффективности фармакологических средств, но и их профилактической активности. Для этой цели рекомендуют использовать антибиотические препараты, эффективность которых зачастую недостаточна высока, а при длительном и бессистемном применении эффективность их снижается из-за развития резистентных штаммов микроорганизмов. Кроме того, не следует забывать об ограничении на использование молока ввиду наличия в нем антимикробных компонентов препаратов [1,5].

В связи с этим поиск новых средств терапии и профилактики мастита у коров, не приводящим к снижению качества молока и обладающим положительным действием на организм животных, является актуальным.

Бычий рекомбинантный  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферон, являясь видоспецифичным белком, проявляет иммуностимулирующую активность у крупного

рогатого скота. Эффективность препарата определяется не только суммарным действием экзогенного белка, но и быстрой индукцией системы эндогенного интерферона [5].

Цель исследований – изучить эффективность применения бычьих рекомбинантных  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонов при профилактике мастита у коров и их влияния на иммунобиохимические показатели крови.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Опыты проводили на 32 клинически здоровых лактирующих коровах на протяжении 4 месяцев. Животных первой группы ( $n=16$ ) обработке препаратами не подвергали, они служили контролем; второй ( $n=16$ ) с первого дня после отела ежемесячно внутримышечно двукратно с интервалом 48 часов вводили бычьи рекомбинантные  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерфероны по 2,5 мл. Оценку эффективности применения бычьих рекомбинантных  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонов проводили трижды в неделю с использованием диагностических исследований молока с 2% раствором масттеста. От 5 коров каждой группы до опыта и ежемесячно отбирали пробы крови для контроля изменений их иммунного статуса. Гематологические исследования проводили на гематологическом анализаторе «ABX Micros 60», биохимические исследования на анализаторе «Hitachi 902», в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению биохимических методов исследования крови животных (2005). Бактериологические исследования секрета вымени у коров проведены в соответствии с «Методическими указаниями по бак-

териологическому исследованию молока и секрета вымени коров» (М., 1983). Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6.0».

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В контрольной группе животных за четыре месяца опыта заболело 8 (50,0%) животных, в том числе субклиническим 4 (25,0%), клинически выраженным - 4 (25,0%), в опытной - заболело по одному животному субклиническим и клинически выраженным катаральным маститом. Общая заболеваемость составила 12,5%, что ниже интактных животных на 37,5%.

При этом животных опытной группы оптимизировался ряд показателей гомеостаза (таблица 1). Так, количество палочкоядерных нейтрофилов снижалось на 17,6-47,1%, сегментоядерных нейтрофилов - на 13,3-28,2%, циркулирующих иммунных комплексов - на 25,4-62,6% ( $P < 0,05$ ), при увеличении количества лимфоцитов на 7,8-22,3%, фагоцитарной активности лейкоцитов на 7,5-10,9%, содержания общих иммуноглобулинов на 8,6-14,3% ( $P < 0,05$ ), бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови - на 15,3-23,1% ( $P < 0,05$ ) и 13,7-17,4% соответственно.

При назначении лактирующим коровам рекомбинантных  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонов по 2,5 мл снижается содержание МДА на 33,5-36,6% ( $P < 0,001$ ), при повышении активности каталазы - на 12,8-26,9% ( $P < 0,05$ ) и ГПО - на 13,5-29,7% ( $P < 0,05$ ).

У коров, контрольной группы, не подвергавшихся обработке препаратами, за период опыта произошло возрастание содержания эозинофилов на 27,2%, циркулирующих иммунных комплек-

сов - на 13,8%, при снижении количества лимфоцитов - на 9,3% (табл. 2).

В конце опыта у коров опытной группы, по отношению к животным контрольной группы отмечено более низкое содержание циркулирующих иммунных комплексов на 65,4% ( $P < 0,001$ ), при более высоком - количества лимфоцитов на 5,4%, фагоцитарной активности лейкоцитов на - 12,9%, содержания общих иммуноглобулинов на - 14,5% ( $P < 0,05$ ), бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови - на 12,9% ( $P < 0,05$ ) и 35,5% ( $P < 0,001$ ) соответственно.

Результаты иммунобиохимических исследований крови свидетельствуют о том, что у коров, подвергнутых ежемесячной обработке бычьим рекомбинантными  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонами, выявляются изменения в гомеостазе, характеризующиеся повышением в крови содержания лимфоцитов, фагоцитарной активности лейкоцитов, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, общих иммуноглобулинов, снижением содержания палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, циркулирующих иммунных комплексов, отражающих нормализацию гуморального и клеточного звеньев естественной неспецифической резистентности; снижение содержания МДА при повышении активности каталазы и ГПО - о повышении уровня антиоксидантной защиты. Полученный эффект, может быть обусловлен повышением синтеза эндогенных цитокинов (5), которые действуя на индукторы клеточного и гуморального иммунитета, повышают резистентность организма к действию различных патогенных факторов.

Таблица 1

Показатели иммунобиохимического статуса коров после применения бычьих рекомбинантных  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонов по 2,5 мл.

Показатель	Сроки исследования				
	бычьи рекомбинантные $\alpha$ - и $\gamma$ -интерфероны				
	фон	через 1 мес.	через 2 мес.	через 3 мес.	через 4 мес.
Эритроциты $10^{12}/л$	5,7 $\pm$ 0,1	5,9 $\pm$ 0,3	5,9 $\pm$ 0,2	5,9 $\pm$ 0,3	6,5 $\pm$ 0,3
Гемоглобин г/л	93,6 $\pm$ 2,7	96,4 $\pm$ 6,2	89,6 $\pm$ 6,6	96,8 $\pm$ 4,3	91,8 $\pm$ 4,5
Лейкоциты, $10^9/л$	7,6 $\pm$ 0,6	7,4 $\pm$ 0,3	7,8 $\pm$ 0,4	8,5 $\pm$ 0,5	8,8 $\pm$ 0,9
Эозинофилы, %	6,0 $\pm$ 0,4	5,0 $\pm$ 1,6	5,2 $\pm$ 1,2	1,8 $\pm$ 0,9	6,6 $\pm$ 0,6
Нейтрофилы, %					
палочкоядерные	3,4 $\pm$ 0,9	1,8 $\pm$ 0,4	2,4 $\pm$ 0,2	2,8 $\pm$ 0,8	2,8 $\pm$ 0,9
сегментоядерные	37,6 $\pm$ 1,4	27,0 $\pm$ 3,3	32,0 $\pm$ 1,9	35,8 $\pm$ 1,9	32,6 $\pm$ 2,7
Моноциты, %	3,8 $\pm$ 1,2	3,2 $\pm$ 0,8	2,8 $\pm$ 0,6	2,8 $\pm$ 0,9	2,8 $\pm$ 0,8
Лимфоциты, %	51,0 $\pm$ 0,6	62,4 $\pm$ 3,5	57,6 $\pm$ 0,9	56,8 $\pm$ 1,6	57,5 $\pm$ 3,1
Общие Jg, г/л	26,6 $\pm$ 2,4	27,1 $\pm$ 1,6	27,9 $\pm$ 1,7	28,6 $\pm$ 1,2*	30,4 $\pm$ 1,5*
ЦИК г/л	0,428 $\pm$ 0,04	0,362 $\pm$ 0,05	0,292 $\pm$ 0,02	0,139 $\pm$ 0,02*	0,160 $\pm$ 0,02*
БАСК, %	51,7 $\pm$ 3,0	62,2 $\pm$ 2,6*	61,9 $\pm$ 2,1	59,8 $\pm$ 1,3*	63,6 $\pm$ 1,6*
ЛАСК, мкг/мл	0,344 $\pm$ 0,03	0,401 $\pm$ 0,01*	0,388 $\pm$ 0,03*	0,404 $\pm$ 0,02*	0,391 $\pm$ 0,03*
ФАЛ, %	58,9 $\pm$ 3,12	59,1 $\pm$ 4,25	63,3 $\pm$ 3,69	67,1 $\pm$ 3,57	65,3 $\pm$ 3,4
МДА, мкМ/л	4,12 $\pm$ 0,18	3,15 $\pm$ 0,14*	2,74 $\pm$ 0,21**	2,81 $\pm$ 0,15**	2,61 $\pm$ 0,12***
ГПО, мкМ/л·мин	14,8 $\pm$ 0,9	15,7 $\pm$ 1,1	16,8 $\pm$ 1,2	18,7 $\pm$ 0,9*	19,2 $\pm$ 1,2*
Каталаза, мкМ/л·мин	21,9 $\pm$ 1,3	23,4 $\pm$ 1,2	24,7 $\pm$ 1,5	25,7 $\pm$ 1,3*	27,8 $\pm$ 1,3*

\*  $P < 0,05$  по отношению к началу опыта, \*\*\*  $P < 0,001$  по отношению к началу опыта

Показатели иммунобиохимического статуса коров контрольной группы.

Показатель	Сроки исследования				
	фон	через 1 мес.	через 2 мес.	через 3 мес.	через 4 мес.
Эритроциты $10^{12}/л$	4,2±0,6	5,5±0,16	5,3±0,19	5,5±0,23	5,4±0,07
Гемоглобин г/л	123,4±3,3	100,4±2,1	102,9±2,3	108,4±6,2	107,0±0,9
Лейкоциты, $10^9/л$	7,5±0,8	6,4±0,4	6,8±1,1	7,8±0,9	7,4±0,39
Эозинофилы, %	6,6±1,9	6,6±1,3	7,6±1,4	8,4±2,1	8,4±0,9
Нейтрофилы, %					
палочкоядерные	1,8±0,2	3,2±0,4	2,6±0,8	2,6±0,6	2,8±0,4
сегментоядерные	25,4±1,8	27,2±1,6	30,2±2,5	28,4±2,9	30,6±2,3
Моноциты, %	4,0±0,6	2,6±0,4	3,0±0,6	5,0±0,8	5,4±0,6
Лимфоциты, %	62,2±0,9	60,4±1,8	57,2±2,3	57,6±2,7	54,4±2,9
Общие Jg, г/л	25,9±1,2	25,97±1,1	26,29±0,95	20,97±1,3	26,0±0,8
ЦИК г/л	0,406±0,04	0,850±0,05	0,737±0,04	0,564±0,05	0,462±0,03
БАСК, %	56,8±1,9	61,86±1,5	55,67±1,9	54,37±3,6	55,4±2,4
ЛАСК, мкг/мл	0,196±0,02	0,141±0,02	0,282±0,02	0,239±0,04	0,252±0,04
ФАЛ, %	60,3±4,12	64,8±5,14	62,4±4,88	59,7±3,56	56,9±4,11
МДА, мкМ/л	3,9±0,12	3,5±0,18	3,2±0,18	3,3±0,14	3,9±0,11
ГПО, мкМ/л·мин	14,0±1,1	15,1±0,9	14,5±0,9	14,7±1,2	14,5±1,1
Каталаза, мкМ/л·мин	22,5±1,2	23,1±1,3	21,7±1,3	22,9±1,4	22,1±1,2

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ежемесячное двукратное с интервалом 48 часов применение бычьих рекомбинантных  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонов профилактирует заболеваемость у 37,5% лактирующих коров, способствует нормализации иммунного статуса, снижает интенсивность свободнорадикального окисления липидов и повышает уровень антиоксидантной защиты.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Конопельцев, И.Г. Экологически безопасные подходы в борьбе с маститом коров /И.Г. Конопельцев // Российский ветеринарный журнал. 2007.-№ 5. С.33.
2. Нельсон В. Филпот, Стефан С. Никерсон. Как победить мастит. М.: ООО «ГЕА ВестфалияСердж», 240 с.

3. Прокулевич В.А. Ветеринарные препараты на основе интерферонов /В.А. Прокулевич, М.И. Потапович// Вестник БГУ, Серия 2, Химия. Биология. География.- 2011.- №3.- С.51-55.

4. Ряпосова М.В. Заболеваемость коров маститами в племенных заводах Свердловской области /М.В. Ряпосова, М.Н. Тарасенко // Ежеквартальный информационно-аналитический журнал. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. Санкт-Петербург – 2014. - №3. – С. 154-157.

5. Шабунин С.В. Актуальные проблемы терапии и профилактики мастита у коров/ Шабунин С.В., Климов Н.Т., Нежданов А.Г., Ефанова Л.И. // Ветеринария, 2011, №12, С.3-6.

## THE EFFICIENCY OF RECOMBINANT BOVINE ALPHA AND GAMMA INTERFERON FOR PREVENTION OF MASTITIS IN COWS

*N.T. Klimov, V.I. Zimnikov, D.A. Erin, A. V. Pashentsev, G.G. Chusova, T.G. Ermolova, L.N. Kashirina, I.F. Klementyeva, E.V. Tyurina (All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy of Russian Academy of Agricultural Sciences)*

**Key words:** cows, recombinant  $\alpha$ - and  $\gamma$ -interferons, mastitis, prevention.

The article presents the results of studying the efficiency of the bovine recombinant  $\alpha$ -and  $\gamma$ -interferons application in the prevention of mastitis in cows, their influence on the immune-biochemical parameters of blood. The experiments were carried out on clinically healthy lactating cows. The animals of the first group (n=16) were not treated with drugs, they served as a control one; the cows of the second group (n=16) from the first day after calving were injected monthly intramuscularly with an interval of 48 hours with bovine recombinant  $\alpha$ - and  $\gamma$ -interferons of 2.5 ml. Evaluation of the efficiency of the use of bovine recombinant  $\alpha$ -and  $\gamma$ -interferons was carried out three times a week using diagnostic studies of milk with 2% solution of the mast test. The studies were conducted for 4 months. As a result of the tests, it was found that the developed method prevents the incidence of mastitis in 37.5% of animals, normalizes the immune status of the cows both due to humoral (BASK, CARESSES, CEC, General immunoglobulins) and cellular link (FAL, lymphocytes), increases the level of antioxidant protection (GPO, catalase), reduces the intensity of free radical oxidation of lipids (MDA).

## REFERENCES

1. Konopeltsev, I.G. Ecologically safe approaches in fighting mastitis of cows. Konopeltsev // Russian Veterinary Journal. 2007.-№ 5. S.Z.Z.
2. Nelson V. Filpot, Stefan S. Nickerson. How to defeat mastitis. M.: ООО ГЕА ВестфалияСердж, 240 p.
3. Prokulevich V.A. Veterinary preparations based on interferons / VA. Prokulyovich, M.I. Potapovich // Bulletin of the Belarusian State University, Series 2, Chemistry. Biology. Geography.- 2011.- №3.- P.51-55.

4. Ryaposova M.V. Morbidity of cows with mastitis in breeding plants of the Sverdlovsk region / M. Ryaposova, M.N. Tarasenko // Quarterly information-analytical magazine. Issues of regulatory legal regulation in veterinary medicine. St. Petersburg - 2014. - № 3. - P. 154-157.

5. Shabunin S.V. Actual problems of therapy and prevention of mastitis in cows / Shabunin SV, Klimov NT, Nezhdanov AG, Efanova LI // Veterinary Medicine, 2011, №12, С.3-6.

## К ВОПРОСУ НАРУШЕНИЙ РАННЕГО ЭМБРИОГЕНЕЗА У МОЛОЧНЫХ КОРОВ

*Бутко В.А., Михалёв В.И.*

*(ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии)*

**Ключевые слова:** коровы, эмбриогенез, внутриутробная гибель, синдром задержки развития эмбриона, жёлтое тело.

### **РЕФЕРАТ**

В статье представлены материалы исследований по изучению особенностей проявления нарушений раннего эмбриогенеза – синдром задержки развития и внутриутробная гибель у молочных коров. В условиях хозяйств Воронежской, Белгородской и Орловской областей синдром задержки развития эмбриона и плода регистрируется у 33,0% оплодотворённых коров, а внутриутробная гибель – у 16,5%. Степень проявления нарушений эмбрионального развития находится в зависимости от уровня их молочной продуктивности: при годовом удое 4000-5000 кг молока синдром задержки диагностируется у 26,9%, внутриутробная гибель – у 11,9%, 6000-7000 кг – соответственно у 33,2 и 16,8%, 8000-9000 кг – у 38,9 и 20,0%. Синдром задержки развития и внутриутробная гибель наиболее часто диагностируются у коров первой лактации (45,5 и 25,4%) и имеют тенденцию к снижению с увеличением возраста животных, а также у животных, оплодотворившихся после четырёх и больше осеменений – 47,6 и 30,8%, что соответственно в 1,96 и 3,58 раза больше по сравнению с коровами, оказавшимися беременными после первого осеменения.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Среди причин, снижающих интенсивное развитие отрасли молочного скотоводства и его рентабельность доминирующим является нарушение внутриутробного развития эмбриона и плода, приводящее к его гибели. Внутриутробная гибель может достигать 30-40% и более по сообщениям многочисленных учёных [2, 3, 6, 7, 8].

Проблема эмбриональной смертности в молочном скотоводстве, связанная с ростом продуктивности коров, а также с увеличением импортного поголовья животных голштинской породы в животноводческих хозяйствах России, в последние годы становится особенно актуальной [5].

Исследованиями по изучению степени распространения ранней эмбриональной смертности среди коров чёрно-пёстрой и голштинской пород установлено, что уровень эмбриональной смертности возрастает с повышением продуктивности с 10,2% при 3000-4000 кг молока в год до 27,1% при 6000-8000 кг. Кроме того, отмечается снижение уровня ранней эмбриональной смертности с увеличением возраста животных [4].

Дородовые потери плода в целом достигают 30-40%, из них свыше 90% приходится на первый месяц после оплодотворения [1].

В связи с этим проблема ранней эмбриональной смертности является одной из актуальных на современном этапе развития животноводства и требует всестороннего изучения.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Материалом исследований являлись лактирующие коровы в различные сроки после отёла, имеющие различную молочную продуктивность. В зависимости от продуктивности животноводческие хозяйства условно разделены на три груп-

пы: 4000-5000 кг молока, 6000-7000 и 8000-9000 кг. Изучение степени распространения синдрома задержки развития плода и внутриутробной гибели проводили методом эхографии. Эхографические исследования выполнены с применением сканера EasyScan, оборудованного линейным датчиком с частотой 7,5 МГц. Все коровы на 38-45 и 60-65 дни после осеменения подвергались клинико-эхографическим исследованиям, по результатам которых они были разделены на три группы: с физиологическим течением беременности, с синдромом задержки развития эмбриона и плода и с внутриутробной гибелью эмбриона. Диагноз на синдром задержки развития эмбриона ставился по результатам метрических исследований эмбриона (копчиково-теменной размер и длина плода) (Методическое пособие по ультразвуковой диагностике беременности и задержки развития эмбриона и плода у коров. Воронеж, 2013).

### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Степень распространения основных нарушений эмбрионального развития (синдрома задержки развития и внутриутробной гибели) изучена на 1595 осеменённых коровах Воронежской, Белгородской и Орловской областей.

Установлено (табл. 1), что при годовой молочной продуктивности 4000-5000 кг внутриутробная гибель диагностирована у 8,6-13,9% оплодотворённых коров (в среднем у 11,9%), а синдром задержки развития плода - соответственно – 22,9-30,0% (26,9%). При более высокой молочной продуктивности (6000-7000 кг) случаи синдрома задержки развития эмбриона и плода диагностированы в среднем у 33,2% (31,6-35,9%), что в 1,23 раза больше, в сравнении с животными с продуктивностью 4000-5000 кг, а внутриутроб-



ная гибель – у 16,8% (16,3-17,2%), что в 1,41 раза чаще. У животных, имеющих годовую молочную на уровне 8000-9000 кг, в 1,17-1,45 раза чаще диагностирован синдром задержки развития эмбриона и плода и в 1,19-1,68 раза – внутриутробная гибель эмбриона.

При анализе степени распространения синдрома задержки развития и эмбриональной смертности в зависимости от возраста животных установлено (табл. 2), что наиболее часто данные нарушения эмбрионального развития диагностируются у коров первой лактации независимо от уровня молочной продуктивности. Синдром задержки развития эмбриона у коров-первотёлок зарегистрирован у 45,5% от числа плодотворно осеменённых, а внутриутробная гибель – у 25,4%.

У коров второй лактации синдром задержки развития констатируется у 31,4%, что в 1,45 раза меньше, а внутриутробная гибель – у 11,5% или в 2,21 раза реже. У более взрослых животных (три и больше лактаций) нарушения эмбрионального развития имеют наименьшую степень распространения – соответственно 16,6 и 9,3%.

Таким образом, нарушения эмбрионального развития наиболее часто диагностируются у коров первой лактации и имеют тенденцию к снижению с увеличением возраста животных.

Результаты изучения степени распространения нарушений эмбрионального развития у молочных коров в зависимости от количества осеменений свидетельствуют о том, что, наименьший процент внутриутробной гибели (8,6%) и синдрома задержки развития эмбриона (24,3%) диагностирован у коров, оплодотворённых после первого осеменения. У животных, оплодотворённых после второго осеменения, внутриутробная гибель регистрируется в 1,4 раза чаще, а синдром задержки развития эмбриона – в 1,29 раза, а у оплодотворённых после третьего осеменения – соответственно в 2,47 и 1,48 раза. Наибольшая степень распространения внутриутробной гибели и синдрома задержки развития диагностирована у коров плодотворно осеменённых после четырёх и больше осеменений и составила 30,8 и 47,6%, что соответственно в 3,58 и 1,96 раза больше по сравнению с коровами, оказавшимися беременными после первого осеменения.

Следовательно, наиболее часто эмбриопатии регистрируются у молочных коров, оказавшимися беременными после многократных проявлений половой цикличности.

Близкие результаты получены нами при изучении распространения синдрома задержки развития эмбриона и внутриутробной гибели у коров в зависимости от продолжительности периода от отёла до плодотворного осеменения (табл. 3).

Таблица 1  
Распространение синдрома задержки развития плода и внутриутробной гибели у молочных коров при различной молочной продуктивности.

Молочная продуктивность, кг	Внутриутробная гибель, %	Задержка развития эмбриона, %
4000-5000	11,9	26,9
6000-7000	16,8	33,2
8000-9000	20,0	38,9
Итого	16,5	33,0

Таблица 2  
Распространение синдрома задержки развития плода и внутриутробной гибели у коров в зависимости от их возраста

Возраст животных (лактация)	Внутриутробная гибель		Задержка развития эмбриона	
	число	%	Число	%
Первая лактация (n=319)	81	25,4	145	45,5
Вторая лактации (n=261)	30	11,5	82	31,4
Третья и более лактации (n=216)	20	9,3	36	16,6
Итого (n=796)	131	16,5	263	33,0

Таблица 3  
Регистрация эмбриопатий у молочных коров в зависимости от продолжительности периода от отёла до плодотворного осеменения

Период от отёла до оплодотворения, дней	Внутриутробная гибель		Задержка развития эмбриона	
	число	%	число	%
0-60 дней (n=87)	12	13,8	28	32,2
60-90 дней (n=225)	24	10,7	52	23,1
90-120 дней (n=231)	26	11,3	60	26,0
120-150 дней (n=134)	33	24,6	58	43,3
150 дней и более (n=119)	36	30,3	65	54,6
Итого (n=796)	131	16,5	263	33,0

Установлено, что наименее часто внутриутробная гибель и синдром задержки развития эмбриона диагностирован у коров, имеющих период от отёла до оплодотворения 60-90 и 90-120 дней, соответственно 10,7-11,3 и 23,1-26,0%. При плодотворном осеменении коров в период до 60 дней после отёла констатируется незначительное увеличение случаев внутриутробной гибели и задержки развития эмбриона соответственно до 13,8 и 32,2%. Значительное увеличение числа случаев внутриутробной гибели и синдрома задержки развития эмбриона зарегистрировано у молочных коров, имеющих период от отёла до плодотворного осеменения 120-150 и 150 и более дней, составляя соответственно 24,6-30,3% и 43,3-54,6%, что в 2,3-2,7 и 1,9-2,1 раза больше.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Синдром задержки развития эмбриона регистрируется в среднем у 33,0%, а внутриутробная гибель – у 16,5% оплодотворённых коров, в том числе при продуктивности 4000-5000 кг соответственно у 26,9% и 11,9%, при продуктивности 6000-7000 кг – у 33,2% и 16,8% и при 8000-9000 кг – у 38,9% и 20,0%. Эмбриопатии наиболее часто диагностируются у коров первой лактации (внутриутробная гибель - 25,4% и синдром задержки развития эмбриона - 45,5%) и имеют тенденцию к снижению с увеличением возраста животных. Наименее часто внутриутробная гибель (8,6%) и синдром задержки развития эмбриона (24,3%) регистрируется у животных, оплодотворённых после первого осеменения, а наиболее

часто у молочных коров, оказавшимися беременными после многократных проявлений половой цикличности – 30,8 и 47,6% соответственно.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Амиршоев, Ф.С. Выживаемость эмбрионов в период беременности коров и взаимосвязь матери с плодом / Ф.С. Амиршоев // Кишоварз. – 2009. - № 1. – С. 26-27.
2. Дюльгер, Г.П. Репродуктивные потери у коров в период плодоношения / Г.П. Дюльгер // Ветеринария сельскохозяйственных животных - 2012, №11, С. 30-35.
3. Кузьмич, Р.Г. Проблема ранних аборт и возможности её решения / Р.Г. Кузьмич, А.С. Клименко // Учёные Записки УО ВГАВМ. – 2014. – т. 50. – вып. 1. – ч. 1. – С. 113-115.
4. Харламов, Е.Ю. Воспроизводство стада – важнейший технологический фактор повышения конкурентоспособности молочного скотоводства / Е.Ю. Харламов // Зоотехния. – 2013. - № 12. – С. 25-26.
5. Янчуков, И. Пренатальные потери у высокопродуктивных коров / И. Янчуков, В. Панфёров, Т. Мороз // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. - № 8. – С. 2-4.
6. Butler, W.R. Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. / W.R. Butler // J. Dairy Sci. – 1998.-81.-P.2533-2539.
7. Chaudhary, A.K. Ultrasonographic Detection of Early Pregnancy Loss in Dairy Cows / A.K. Chaudhary, G.N. Purohit // J. Anim. Sci. Adv., 2012, 2(8), P.706-710.
8. Romano, J.E. Early pregnancy diagnosis by palpation per rectum: Influence on embryo/fetal viability in dairy cattle / J.E. Romano, J.A. Thompson, D.C. Kraemer, M.E. Westhusin et al. // Theriogenology.- 2007.- Vol.67.- P. 486-493.

## ON THE QUESTION OF DISORDERS OF EARLY EMBRYOGENESIS IN DAIRY COWS

V. A. Butko, V. I. Mikhailov

(All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy of Russian Academy of Agricultural Sciences)

**Key words:** cows, embryogenesis, intrauterine death, syndrome of embryo development delay, yellow body.

The article presents the research materials on the study of the peculiarities of early embryogenesis disorders – syndrome of embryo development delay and intrauterine death in dairy cows. In the conditions of farms of the Voronezh, Belgorod and Orel regions, the embryo and fetus development delay syndrome is registered in 33.0% of fertilized cows, and intrauterine death – in 16.5%. The degree of manifestation of the disorders of embryonic development is dependent on the level of their milk productivity: with an annual milk yield of 4000-5000 kg of milk, the delay syndrome is diagnosed in 26.9%, intrauterine death – in 11.9%, 6000-7000 kg – respectively in 33.2 and 16.8%, 8000-9000 kg – in 38.9 and 20.0%. Developmental delay syndrome and intrauterine death are most often diagnosed in cows of the first lactation (45.5 and 25.4%) and tend to decrease with increasing age of animals, as well as in animals fertilized after four or more inseminations – 47.6 and 30.8%, respectively, 1.96 and 3.58 times more compared to the cows pregnant after the first insemination.

## REFERENCES

1. Amirshoev, F.S. Survival of embryos during pregnancy of cows and the relationship of mother to fetus. Amirshoev // Kishovarz. - 2009. - No. 1. - P. 26-27.
2. Dulger, G.P. Reproductive losses in cows during fruiting / G.P. Dulger // Veterinary of agricultural animals - 2012, №11, P. 30-35.
3. Kuzmich, R.G. The problem of early abortion and the possibility of its solution / R.G. Kuzmich, A.S. Klimenko // Scientists Notes of the Department of Education of the Altai Republic. - 2014. - Vol. 50. - Vol. 1. - part 1. - P. 113-115.
4. Kharlamov, E.Yu. Reproduction of the herd is the most important technological factor for increasing the competitiveness of dairy cattle breeding / E.Yu. Kharlamov // Zootechny. - 2013. - No. 12. - P. 25-26.

5. Yanchukov, I. Prenatal losses in highly productive cows / I. Yanchukov, V. Panferov, T. Moroz // Dairy and meat cattle breeding. - 2011. - No. 8. - P. 2-4.
6. Butler, W.R. Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. / W.R. Butler // J. Dairy Sci. - 1998.-81.-P.2533-2539.
7. Chaudhary, A.K. Ultrasonographic Detection of Early Pregnancy Loss in Dairy Cows / A.K. Chaudhary, G.N. Purohit // J. Anim. Sci. Adv., 2012, 2 (8), P.706-710.
8. Romano, J.E. Early pregnancy diagnosis by palpation per rectum: Influence on embryo / fetal viability in dairy cattle / J.E. Romano, J.A. Thompson, D.C. Kraemer, M.E. Westhusin et al. // Theriogenology.- 2007.- Vol.67.- P. 486-493.

## КАТАРАЛЬНЫЙ МАСТИТ ОВЦЕМАТОК И ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ТЕРАПИИ

Климов Н.Т.<sup>1</sup>, Алиев А.Ю.<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, <sup>2</sup>Лаборатория по изучению болезней овец Прикаспийского ЗНИВИ)

**Ключевые слова:** катаральный мастит, овцематки, диоксинор, молочная железа.

### РЕФЕРАТ

Целью работы было изучение изменений структуры молочной железы у овцематок после лечения катарального мастита препаратом диоксинор при сочетанном применении окситоцина и новокаиновой блокады по Д.Д. Логвинову. Работу проводили в СПК «Гасан» Республики Дагестан на овцематках дагестанской горной породы, в количестве 6 голов, больных катаральным маститом. Трех овцематок для изучения патологоанатомических и гистологических исследований забили до лечения, а трех - после лечения.

У больных овцематок макроскопически было отмечено утолщение слизистой оболочки цистерны и крупных протоков, местами с пятнисто-точечными кровоизлияниями, гистологическими исследованиями установлены дистрофия и некробиоз лактоцитов, которые сопровождалась активной десквамацией.

При терапии катарального мастита препаратом диоксинор в сочетании с окситоцином и новокаиновой блокадой на седьмой день при патологоанатомическом исследовании структура молочной железы была в норме, а при гистологическом исследовании было выявлено формирование в молочной железе устойчивого восстановительного процесса, проявляющегося в очищении альвеол от экссудата, восстановлении эпителия.

Одной из основных причин снижения молочной продуктивности, технологических и санитарных свойств молока, преждевременной выбраковки овцематок, снижения привесов, смертности и отставания в развитии молодняка, а также затрат на проведение лечебно-профилактических мероприятий является мастит. Распространение его достигает от двух до десяти процентов, а в некоторых хозяйствах доходит до 28,0 – 31,0% с летальным исходом до 14,5 и более процентов [1,2,7]. Заболевание наблюдается, как правило, после окота, достигая своего максимального развития с мая по июль месяцы [3,5,6].

### ВВЕДЕНИЕ

Отечественной наукой и практикой достигнуты определенные успехи в решении проблемы мастита у овец, разработаны и внедрены в производство методы терапии и профилактики мастита у овцематок с применением антимикробных препаратов.

В то же время, несмотря на имеющиеся достижения, проблема мастита у овец продолжает оставаться одной из актуальных в науке и практике [4].

Цель работы. Изучение изменения структуры молочной железы у овцематок, больных катаральным маститом, после лечения препаратом диоксинор.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работу проводили в СПК «Гасан» Кировского района г. Махачкалы, РД, на овцематках, больных катаральным маститом, в количестве 6 голов, в возрасте от 4 до 7 лет.

Больным животным внутримышечно вводили Диоксинор, два раза в день, в дозе 0,1мл/кг, в сочетании с внутримышечным введением окситоцина, в дозе 5 ЕД, один раз в сутки, в первые два дня лечения и надвыменной новокаиновой блокадой по Д.Д. Логвинову.

Содержимое молочной железы 3-4 раза в день сдаивали в отдельную посуду и обеззараживали кипячением.

За овцематками в течение опыта проводили ежедневные клинические наблюдения. Результа-

ты лечения оценивали на 3-7-й дни после последнего введения препарата, комплексно, с учетом их клинического обследования, лабораторного исследования секрета из леченых долей вымени и контрольного убоя животных для изучения патологоанатомических и морфофункциональных изменений.

Гистологические исследования тканей молочной железы выполнены в соответствии с «Методами морфологических исследований» (Воронеж, 2000). Материалом для гистологических исследований служили образцы тканей молочной железы от овцематок больных, катаральным маститом (n=3) и после курса лечения (n=3). Пробы тканей фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина, обезвоживали в спиртах, хлороформе, заливали в парафин, готовили срезы, депарафинировали, окрашивали гематоксилин-эозином и исследовали методом световой микроскопии.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Диагностировали мастит на основании клинических признаков и результатов бактериологических исследований. Симптомокомплекс у больных овцематок катаральным маститом характеризовался угнетенным состоянием, отказом от корма, высокой температурой, которая доходила до 41,2°С и выше, учащенным слабым пульсом и ускоренным дыханием. Пораженная половина вымени имела плотную консистенцию, увеличена в объеме, болезненность при этом была незначительной, кожа гиперемирована, секрет из пора-

женной доли сывороткообразный с примесью мелких хлопьев и сгустков. Надвыменный лимфатический узел увеличен. На разрезе молочная железа была сочная, содержала бледно-серо-желтоватую жидкость. Слизистая оболочка цистерны и крупных протоков утолщена, выглядела шероховатой и покрасневшей, местами содержала пятнисто-точечные кровоизлияния (Рис. 1).

Гистологическими исследованиями были установлены дистрофия и некробиоз лактоцитов, сопровождавшиеся активной десквамацией (десквамативный катар). В междольковой строме развивался выраженный отек с ее набуханием, разволокнением и инфильтрацией лимфоцитами, плазмочитами, лейкоцитами. Внутридольковая строма железы находилась в состоянии отека с массивной клеточной инфильтрацией, преимущественно лейкоцитами (Рис. 2 и 3).

Описанные выше структурные изменения имели обратимый характер. Применение антимикробного препарата диоксинор в сочетании с патогенетическими средствами приводило к восстановлению структурно-функционального состояния молочной железы овцематок.

Так, на третий день после курса лечения, на фоне сохраняющихся еще признаков экссудативно-пролиферативного процесса, в структуре молочной железы были выявлены изменения регенеративно-восстановительного характера. В млечных синусах и альвеолах еще отмечалось некоторое расширение и наличие экссудата с обильным клеточным компонентом, лимфоидно-плазмочитарная инфильтрация была менее выражена, а прослойки стромы выглядели несколько разрыхленными и разволокненными (Рис.4).

На седьмой день после лечения при патолого-

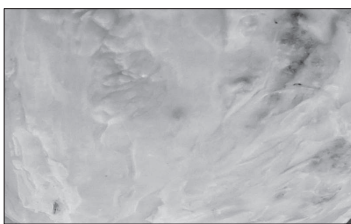


Рисунок 1. Молочная железа на разрезе при катаральном мастите у овцематки с пятнисто-точечными кровоизлияниями на поверхности разреза паренхимы.

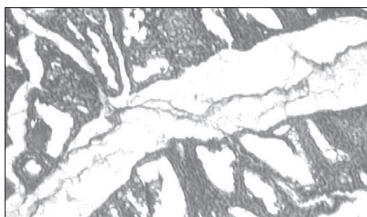


Рисунок 4. Междольковая строма с остаточными признаками воспалительного отека и разволокнения. Окр. г.-э. Ув. ок. 7, об. 100.

анатомическом исследовании структура молочной железы была в норме, а при гистологическом исследовании было выявлено формирование в молочной железе устойчивого восстановительного процесса, проявляющегося в очищении альвеол от экссудата, восстановлении эпителия. При этом еще сохранялось некоторое расширение просветов альвеол и незначительная лимфоплазмочитарная инфильтрация интерстициальной ткани (Рис.5).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, применение для лечения катарального мастита у овцематок препарата диоксинор в сочетании с окситоцином и новокаиновой блокадой приводит к очищению альвеол от экссудата и восстановлению эпителия.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев А.Ю. Мастит овец (диагностика, этиология и терапия), Автореф. дис... доктора вет. наук. Санкт-Петербург. 2017. С. 44.
2. Алиев А.Ю. Мониторинг мастита у овец в хозяйствах РД /А.Ю. Алиев, М.З. Магомедов, Б.Б. Булатханов// Ветеринарная патология, №2. 2013. С. 5-7.
3. Боженков, С.Е. Эффективность использования препарата Айсидивит для профилактики и лечения острого мастита у овец /С.Е. Боженков, Э.Н. Грига, О.Э. Грига, Э.Э. Грига// Сборник научных трудов. Ставроп. научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства. Ставрополь, 2010. - Вып. 3. – С. 100-101.
4. Гомбоев, Б.Н. Этиология неспецифических маститов у овцематок /Б.Н. Гомбоев, И.Н. Зюбин, Б.Ц. Гармаев, Р.З. Сиразиев //Проблемы и перспективы повышения продуктивных и пле-

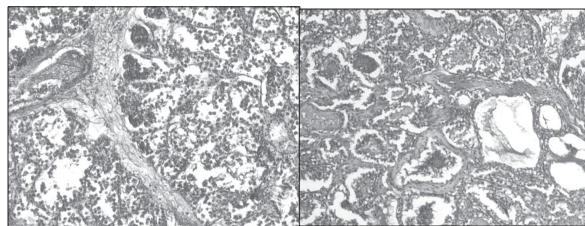


Рисунок 2, 3. Отёк и массивная лейкоцитарная инфильтрация внутридольковой стромы с очагами гнойного расплавления в молочной железе у овцематки при катаральном мастите.Окр. г.-э. Ув. ок. 7, об. 100.

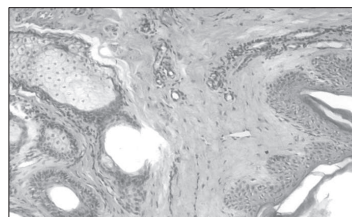


Рисунок 5. Сосковая область. Незначительная лимфо-плазмочитарная инфильтрация. Г.-Э. Ув.х100



менных качеств сельскохозяйственных животных. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Героя Социалистического Труда, академика РАСХН, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.А. Мороза. Ставрополь, 2012. С. 5-10.  
5. Рустамов И.С. Новое в лечении овец, больных маститом /И.С. Рустамов// Материалы Россий-

ской научно-техн. конф. – Оренбург. 2000. С. 7-8.  
6. Сивожелезова Н.А. Акушерско-гинекологическая диспансеризация овец и коз /Н.А. Сивожелезова. – Уч. пособие. Оренбург. 1996. 106 с.  
7. Vasil M. Aetology of mastitis and enterotoxin production by Staphylococcus sp. Isolated from milk of two sheep herds /M. Vasil// Slovak. of animal science. – Nitra, 2007. – Vol. 4. N 4.-P. 189-195.

## CATARRHAL MASTITIS OF EWES AND THE EFFECTIVE METHOD OF THERAPY

*N.T. Klimov<sup>1</sup>, A.Yu. Aliev<sup>2</sup>*

*(<sup>1</sup>GNU All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapeutics, <sup>2</sup>Laboratory for the Study of Diseases of the Sheep of the Caspian ZNIVI)*

**Key words:** catarrhal mastitis, ewes, dioxinor, mammary gland.

The aim of the work was to study changes in the structure of the mammary gland in ewes after treatment of catarrhal mastitis by preparation of dioxinor with combined use of oxytocin and novocain blockade according to D.D. Logvinov. The work was carried out in SEC "Gasani" of Dagestan Republic on the ewes of Dagestan rock, in the number of 6 heads with catarrhal mastitis. Three sheep for study pathoanatomical and histological studies were scored before treatment, and three after treatment.

In sick ewes, a thickening of the mucous membrane of the cistern and large ducts was noted macroscopically, in places with spot-spot hemorrhages, histological studies established dystrophy and necrobiosis of lactocytes, which was accompanied by active desquamation.

In the treatment of catarrhal mastitis with a drug dioxinor in combination with oxytocin and novocaine blockade on the seventh day, with a pathoanatomical study, the structure of the mammary gland was normal, and histological examination revealed the formation of a stable recovery process in the mammary gland, manifested in the purification of the alveoli from the exudate, the restoration of the epithelium.

### REFERENCES

1. Aliev A.Yu. Mastitis of sheep (diagnosis, etiology and therapy), Author's abstract. dis ... doctor vet. sciences. St. Petersburg. 2017. P. 44.
2. Aliev A.Yu. Monitoring of mastitis in sheep in farms RD / A.Yu. Aliev, M.Z. Magomedov, B.B. Bulatkhonov // Veterinary pathology, №2. 2013. S. 5-7.
3. Bozhenov, S.E. Efficiency of Isisidivit drug use for prevention and treatment of acute mastitis in sheep / SE. Bozhenov, E.N. Griga, O.E. Griega, E.E. Grieg // Collected scientific works. Stavrop. Research Institute of Livestock and Fodder Production. Stavropol, 2010. - Issue. 3. - P. 100-101.
4. Gomboev, B.N. Etiology of nonspecific mastitis in sheep / BN. Gomboev, I.N. Zyubin, B.C. Garmaev, R.Z. Siraziev // Problems and Prospects of Increasing the Pro-

- ductive and Tribal Qualities of Agricultural Animals. Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 75th anniversary of the Hero of Socialist Labor, Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor V.A. Frost. Stavropol, 2012. S. 5-10.
5. Rustamov IS New in the treatment of sheep, sick with mastitis / IC. Rustamov // Materials of the Russian scientific-technical. Conf. - Orenburg. 2000. P. 7-8.
6. Sivozhelezova N.A. Obstetric and gynecological examination of sheep and goats / NA. Sivozhelezov. - Uch. allowance. Orenburg. 1996. 106 pp.
7. Vasil M. Aetology of mastitis and enterotoxin production by Staphylococcus sp. Isolated from milk of two sheep herds / M. Vasil // Slovak. of animal science. - Nitra, 2007. - Vol. 4. N 4.-P. 189-195.

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц. Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com**

## МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ ПРИ РАЗЛИЧНОМ ХАРАКТЕРЕ ТЕЧЕНИЯ БЕРЕМЕННОСТИ И УРОВНЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

Михалёв В.И., Бутко В.А., Моргунова В.И., Чусова Г.Г.

(ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии)

**Ключевые слова:** коровы, внутриутробная гибель, синдром задержки развития эмбриона, прогестерон, морфологические и биохимические показатели.

### РЕФЕРАТ

В статье представлены материалы исследований по изучению морфологических, биохимических, иммунологических показателей крови коров при различном характере течения первого месяца беременности и уровня молочной продуктивности. Установлено, что с повышением молочной продуктивности у животных с осложнённым течением беременности (синдром задержки развития эмбриона и внутриутробная гибель) происходит повышение содержания лейкоцитов на 20,4-46,6%, в том числе эозинофилов – на 28,9-56,8%, палочкоядерных нейтрофилов – в 1,66-2,0 раза, моноцитов – на 11,8-26,5%, свидетельствующие о развитии воспалительной реакции у беременных животных. У этих животных отмечается более интенсивное повышение уровня общего белка на 6,0-10,9%, мочевины – на 9,1-13,9%, креатинина – на 10,7-19,8%, при снижении уровня глюкозы и общих липидов соответственно на 5,9 и 5,8%, что приводит к избыточному накоплению продуктов белкового обмена, повышению функциональной нагрузки на печень и почки. У коров, предрасположенных к развитию синдрома задержки и внутриутробной гибели, снижено содержание витамина А на 6,0-13,9% в сравнении с животными с нормальным течением беременности, витамина Е – на 6,4-24,1%, меди – на 9,9-12,8%, цинка – на 12,1-16,6%, марганца – на 3,1-6,5%, селена – на 5,1-8,5%, связанного с белком йода – на 4,7-7,4% м, особенно у высокопродуктивных животных, что снижает жизнеспособность эмбриона и его нормальное развитие.

В 32-35 дней беременности наибольшая концентрация прогестерона отмечена у животных с физиологическим течением гестации с молочной продуктивностью 4000-5000 кг и составляет 54,6±2,9 нмоль/л, а наименьшая у высокопродуктивных коров – 44,1±3,4 нмоль/л, что на 23,8% меньше. У коров с физиологическим течением беременности концентрация прогестерона по окончании первого месяца гестации на 17,9-27,9% больше, чем при развитии синдрома задержки развития эмбриона и на 45,1-60,1% по сравнению с внутриутробной гибелью. Беременность у высокопродуктивных коров протекает на фоне пониженного уровня прогестерона, что является фактором риска развития эмбриопатий.

### ВВЕДЕНИЕ

Для полного удовлетворения потребности населения в молоке и молочных продуктах в России необходимо производить 50-55 млн. тонн молока в год. Согласно статистическим данным в период 2008-2012 годы из 80 субъектов Российской Федерации в 31 рентабельность производства молока составляла меньше 10,0%, а в 16 субъектах производство молока убыточно [6].

Одной из главных причин, снижающих темпы воспроизводства, является нарушение эмбрионального развития в виде синдрома задержки эмбриона и плода и его внутриутробной гибели. По литературным данным эмбриональная смертность может достигать 10-30% и более от числа оплодотворённых животных [2, 3, 5, 8].

Особенно высокие показатели ранней эмбриональной смертности – 27,0% отмечены у высокопродуктивных коров [7].

Основными причинами снижения воспроизводительной функции названы заболевания обмена, вызванные пролонгированной стадией отрицательного энергетического баланса [4]. Недостаток энергии приводит к изменению общего

метаболизма и функций отдельных систем, в том числе к развитию различных форм дисфункции яичников и эмбриональной смертности [1, 9].

В связи с этим изучение особенностей морфо-биохимического статуса коров при различном характере течения беременности и уровня молочной продуктивности является актуальной задачей и требует всестороннего изучения.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом исследований являлись лактирующие коровы от момента осеменения до 32-35 дней беременности. Животные по результатам клинико-эхографических исследований были разделены на три группы: с физиологическим течением беременности, с синдромом задержки развития эмбриона и плода и с внутриутробной гибелью эмбриона. Эхографические исследования выполнены с применением сканера EasyScan, оборудованного линейным датчиком с частотой 7,5 МГц. Экспериментальные исследования проведены на коровах в условиях ООО «СП Вязноватовка» Воронежской области с годовой молочной продуктивностью 4000-5000 кг и 8000-9000 кг. Гемоморфологический анализ крови проводили на гематологическом анализаторе

«ABX Micros 60», биохимические исследования на анализаторе «Hitachi-902», в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению биохимических методов исследования крови животных» (2005). Фракции белка определяли электрофорезом в агаровом геле (О.Д. Кушмарова, 1983), концентрацию общего белка набором фирмы «Vital Diagnostics», бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК) по методу О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой (1966), лизоцимную (ЛАСК) – по К. Каграмоновой, О.В. Бухарина, Н.В. Васильевой (1974), фагоцитарную активность лейкоцитов с антигеном *Staph. aureus* по В.С. Гостеву (1950) с вычислением фагоцитарного индекса (ФИ) и фагоцитарного числа (ФЧ) по С.И. Плященко, В.Т. Сидорову (1979). Концентрацию прогестерона определяли с применением реагентов иммуноферментного определения прогестерона в сыворотке крови (ЗАО «НВО Иммунотех»).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Установлено (табл. 1), что в 32-35 дней беременности у коров с продуктивностью 4000-5000 кг отмечено повышение содержания лейкоцитов, особенно у животных с осложнённым течением гестации, в том числе с синдромом задержки развития эмбриона на 7,4% и внутриутробной гибели – на 26,5% ( $P<0,01$ ). У коров с осложнённым течением беременности в виде внутриутробной гибели отмечено повышение содержания эозинофилов на 26,1% ( $P<0,001$ ), палочкоядерных нейтрофилов – на 12,3% ( $P<0,05$ ), моноцитов – на 14,3%, свидетельствующее о напряжённом функционировании естественных механизмов клеточной защиты организма животных.

С повышением молочной продуктивности с 4000 кг до 9000 кг у коров с осложнённым течением беременности (синдром задержки развития и внутриутробная гибель) происходит повышение содержания лейкоцитов на 20,4-46,6% ( $P<0,001$ ), в том числе эозинофилов – на 28,9-56,8% ( $P<0,01-0,001$ ), палочкоядерных нейтрофилов – в 1,66-2,0 раза ( $P<0,001$ ), моноцитов – на 11,8-26,5% ( $P<0,001$ ), свидетельствующее о развитии воспалительной реакции у беременных животных.

У коров с патологией беременности (4000-5000 кг), в сравнении с физиологическим её течением, отмечается повышение  $\alpha$ -глобулинов на 16,5-26,5%, мочевины – на 4,0-12,3%, креатинина – на 8,6-12,3%, что свидетельствует о функциональных нарушениях в работе печени и почек (табл. 2).

У высокопродуктивных животных (8000-9000 кг), предрасположенных к развитию синдрома задержки и внутриутробной гибели, в процессе гестации отмечается более интенсивное повышение уровня общего белка на 6,0-10,9%, мочевины – на 9,1-13,9%, креатинина – на 10,7-19,8%, при снижении уровня глюкозы и общих липидов соответственно на 5,9 и 5,8%.

У коров с синдромом задержки развития плода и внутриутробной гибелью и продуктивностью

4000-5000 кг в процессе беременности отмечается повышение концентрации витамина А, Е, основных микроэлементов. Однако, данные изменения носят менее выраженный характер в сравнении с животными с физиологическим течением беременности (табл. 3). Так, у коров с патологическим течением беременности на 32-35 дни гестации концентрация витамина А повышается на 10,5%, а при нормальном течении – на 25,3% ( $P<0,02$ ), витамина Е – соответственно на 10,1 и 23,1% ( $P<0,001$ ), меди – на 6,4 и 20,7% ( $P<0,001$ ), цинка – на 2,9 и 20,3% ( $P<0,001$ ), марганца – на 4,6 и 10,7% ( $P<0,02$ ), селена – на 1,8 и 18,5% ( $P<0,002$ ), что может являться одним из предрасполагающих факторов развития осложнённой беременности.

Патологическое течение беременности у высокопродуктивных коров происходит на фоне сниженных показателей, в сравнении с физиологической гестацией, витаминного и минерального обмена. Так, содержание витамина А в 32-35 дней гестации у коров с осложнённым течением беременности ниже на 6,0-13,9% в сравнении с животными с нормальным течением беременности, витамина Е соответственно – на 6,4-24,1% ( $P<0,001$ ), меди – на 9,9-12,8%, цинка – на 12,1-16,6% ( $P<0,02$ ), марганца – на 3,1-6,5%, селена – на 5,1-8,5%, связанного с белком йода – на 4,7-7,4%.

У коров с физиологическим течением беременности, имеющих продуктивность 4000-5000 кг, отмечено более интенсивное повышение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови – соответственно на 11,9 ( $P<0,01$ ) и 34,1% ( $P<0,001$ ), а также фагоцитарной активности лейкоцитов – на 7,7%, свидетельствующее об активизации гуморального и клеточного звена естественной резистентности организма животных (табл. 4).

С повышением молочной продуктивности осложнённое течение беременности протекает на фоне повышения бактерицидная активность сыворотки крови на 3,3-4,6%, а при нормальной гестации – на 9,6%, фагоцитарной активности лейкоцитов – соответственно на 1,7-5,5% и на 8,6% в норме, что свидетельствует об ослаблении гуморального и клеточного звена естественной неспецифической резистентности.

В 32-35 дн беременности наибольшая концентрация прогестерона отмечена у животных с физиологическим течением гестации с молочной продуктивностью 4000-5000 кг и составляет  $54,6\pm 2,9$  нмоль/л, а наименьшая у высокопродуктивных коров –  $44,1\pm 3,4$  нмоль/л, что на 23,8% меньше. У коров с физиологическим течением беременности концентрация прогестерона по окончании первого месяца гестации на 17,9-27,9% ( $P<0,01$ ) больше, чем при развитии синдрома задержки развития эмбриона и на 45,1-60,1% ( $P<0,001$ ) по сравнению с внутриутробной гибелью.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Повышение молочной продуктивности с 4000

Таблица 1  
Гематологические показатели коров в период беременности при различном уровне продуктивности

Показатели	При осеменении, n=30	32-35 дней беременности		
		норма, n=10	синдром задержки развития, n=10	внутриутробная гибель, n=10
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	$\frac{5,67 \pm 0,22}{6,13 \pm 0,14}$	$\frac{5,75 \pm 0,15}{6,15 \pm 0,14}$	$\frac{5,55 \pm 0,12}{5,98 \pm 0,24}$	$\frac{5,95 \pm 0,22}{5,82 \pm 0,19}$
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	$\frac{7,5 \pm 0,42}{8,8 \pm 0,21}$	$\frac{7,77 \pm 0,30}{9,13 \pm 0,52}$	$\frac{8,1 \pm 0,42}{10,6 \pm 0,6}$	$\frac{10,2 \pm 0,8^{**}}{12,9 \pm 0,8^{***}}$
Эозинофилы, %	$\frac{6,8 \pm 0,29}{8,3 \pm 0,19}$	$\frac{5,1 \pm 0,21}{8,8 \pm 0,31}$	$\frac{6,9 \pm 0,42^{**}}{10,7 \pm 0,61^{**}}$	$\frac{9,2 \pm 0,51^{***}}{13,8 \pm 0,9^{***}}$
Нейтрофилы, %				
палочкоядерные	$\frac{3,6 \pm 0,18}{2,1 \pm 0,11}$	$\frac{3,7 \pm 0,11}{2,7 \pm 0,11}$	$\frac{2,6 \pm 0,11^{***}}{3,5 \pm 0,18^{***}}$	$\frac{4,1 \pm 0,14^*}{4,2 \pm 0,21^{***}}$
сегментоядерные	$\frac{28,7 \pm 1,9}{25,9 \pm 1,5}$	$\frac{22,9 \pm 1,8}{19,7 \pm 1,2}$	$\frac{27,1 \pm 1,3}{23,9 \pm 1,4^*}$	$\frac{28,4 \pm 1,9^*}{24,0 \pm 1,5^*}$
Моноциты, %	$\frac{3,0 \pm 0,14}{3,4 \pm 0,17}$	$\frac{3,1 \pm 0,18}{3,0 \pm 0,12}$	$\frac{3,3 \pm 0,24}{3,8 \pm 0,19^{***}}$	$\frac{3,5 \pm 0,14}{4,3 \pm 0,22^{***}}$
Лимфоциты, %	$\frac{54,9 \pm 4,3}{60,3 \pm 4,2}$	$\frac{65,2 \pm 2,9}{65,8 \pm 2,7}$	$\frac{60,1 \pm 3,2}{58,1 \pm 2,4}$	$\frac{54,8 \pm 2,1^{**}}{53,7 \pm 1,7^{***}}$
Гемоглобин, г/л	$\frac{108,5 \pm 6,8}{106,6 \pm 6,3}$	$\frac{116,5 \pm 4,9}{111,5 \pm 4,7}$	$\frac{110,3 \pm 3,7}{115,2 \pm 3,7}$	$\frac{104,1 \pm 5,6}{117,6 \pm 3,6}$

Примечание: числитель – 4000-5000 кг, знаменатель – 8000-9000 кг.

Таблица 2  
Биохимические показатели крови коров в период беременности при различном уровне продуктивности

Показатели	При осеменении, n=30	32-35 дней беременности		
		норма, n=10	синдром задержки развития, n=10	внутриутробная гибель, n=10
Общий белок, г/л	$\frac{74,8 \pm 4,6}{79,9 \pm 2,8}$	$\frac{77,4 \pm 3,8}{82,6 \pm 3,9}$	$\frac{75,8 \pm 3,1}{84,7 \pm 4,6}$	$\frac{76,8 \pm 4,1}{88,6 \pm 5,2}$
Альбумины, %	$\frac{45,7 \pm 3,6}{56,3 \pm 3,4}$	$\frac{49,8 \pm 1,9}{58,4 \pm 1,2}$	$\frac{48,7 \pm 2,3}{57,4 \pm 1,6}$	$\frac{47,5 \pm 2,0}{55,2 \pm 2,1}$
α-глобулины, %	$\frac{8,6 \pm 0,24}{10,9 \pm 0,42}$	$\frac{10,8 \pm 0,51}{10,2 \pm 0,5}$	$\frac{11,7 \pm 0,41}{9,9 \pm 0,57}$	$\frac{10,3 \pm 0,51}{8,4 \pm 0,51^*}$
β-глобулины, %	$\frac{27,2 \pm 1,6}{17,2 \pm 0,8}$	$\frac{23,0 \pm 1,2}{13,6 \pm 0,3}$	$\frac{21,8 \pm 1,9}{14,6 \pm 0,8}$	$\frac{22,9 \pm 1,7}{14,5 \pm 0,9}$
γ-глобулины, %	$\frac{18,5 \pm 1,1}{15,6 \pm 1,1}$	$\frac{16,4 \pm 1,6}{17,8 \pm 1,1}$	$\frac{17,8 \pm 0,9}{18,1 \pm 0,9}$	$\frac{19,3 \pm 1,1}{21,9 \pm 1,2^*}$
Мочевина, мм/л	$\frac{3,08 \pm 0,11}{3,84 \pm 0,14}$	$\frac{3,23 \pm 0,18}{3,98 \pm 0,17}$	$\frac{3,51 \pm 0,24}{4,19 \pm 0,22}$	$\frac{3,21 \pm 0,18}{4,37 \pm 0,31}$
Креатинин, мкМ/л	$\frac{70,9 \pm 3,9}{89,6 \pm 5,3}$	$\frac{74,5 \pm 4,6}{91,7 \pm 6,2}$	$\frac{77,6 \pm 4,1}{99,2 \pm 4,5}$	$\frac{81,2 \pm 5,6}{107,3 \pm 6,7}$
Глюкоза, мм/л	$\frac{2,52 \pm 0,12}{2,47 \pm 0,12}$	$\frac{2,70 \pm 0,12}{2,55 \pm 0,12}$	$\frac{2,66 \pm 0,08}{2,51 \pm 0,08}$	$\frac{2,54 \pm 0,16}{2,40 \pm 0,16}$
Общие липиды, г/л	$\frac{3,84 \pm 0,15}{5,36 \pm 0,18}$	$\frac{4,26 \pm 0,21}{5,81 \pm 0,19}$	$\frac{5,07 \pm 0,31}{5,72 \pm 0,32}$	$\frac{5,12 \pm 0,38^*}{5,47 \pm 0,32}$
Кальций общий, мм/л	$\frac{2,77 \pm 0,09}{2,57 \pm 0,12}$	$\frac{2,92 \pm 0,12}{2,76 \pm 0,12}$	$\frac{2,80 \pm 0,08}{2,80 \pm 0,08}$	$\frac{2,57 \pm 0,17}{2,61 \pm 0,08}$
Фосфор неорг., мм/л	$\frac{1,63 \pm 0,12}{2,03 \pm 0,05}$	$\frac{1,82 \pm 0,08}{2,23 \pm 0,12}$	$\frac{1,72 \pm 0,06}{2,16 \pm 0,09}$	$\frac{1,64 \pm 0,06}{2,31 \pm 0,14}$

Примечание: числитель – 4000-5000 кг, знаменатель – 8000-9000 кг.



Таблица 3

Содержание витаминов и микроэлементов в крови коров в период беременности при различном уровне продуктивности

Показатели	При осеменении, n=30	32-35 дней беременности		
		норма, n=10	синдром задержки развития, n=10	внутриутробная гибель, n=10
Витамин А, мкМ/л	$\frac{1,45 \pm 0,09}{1,24 \pm 0,06}$	$\frac{1,94 \pm 0,11}{1,51 \pm 0,11}$	$\frac{2,3 \pm 0,15}{1,42 \pm 0,0,8}$	$\frac{1,62 \pm 0,08^*}{1,30 \pm 0,04}$
Витамин Е, мкМ/л	$\frac{27,6 \pm 1,4}{22,8 \pm 1,1}$	$\frac{35,7 \pm 1,9}{28,6 \pm 1,6}$	$\frac{30,7 \pm 2,1}{25,9 \pm 1,8}$	$\frac{25,3 \pm 1,2^{***}}{21,7 \pm 1,2^{***}}$
Медь, мкМ/л	$\frac{14,6 \pm 1,1}{12,1 \pm 0,6}$	$\frac{18,4 \pm 1,1}{14,1 \pm 0,6}$	$\frac{15,6 \pm 1,3}{12,7 \pm 0,7}$	$\frac{13,8 \pm 0,8^{***}}{12,3 \pm 0,8}$
Цинк, мкМ/л	$\frac{39,6 \pm 1,9}{32,9 \pm 1,8}$	$\frac{49,7 \pm 2,8}{39,7 \pm 1,5}$	$\frac{40,8 \pm 3,2^*}{34,9 \pm 2,1}$	$\frac{36,4 \pm 1,8^{***}}{33,1 \pm 2,1^*}$
Марганец, мкМ/л	$\frac{2,5 \pm 0,12}{2,8 \pm 0,05}$	$\frac{2,8 \pm 0,09}{2,91 \pm 0,12}$	$\frac{2,62 \pm 0,12}{2,82 \pm 0,09}$	$\frac{2,44 \pm 0,11^*}{2,72 \pm 0,12}$
Магний, мМ/л	$\frac{1,11 \pm 0,09}{1,19 \pm 0,06}$	$\frac{1,37 \pm 0,04}{1,27 \pm 0,04}$	$\frac{1,12 \pm 0,08^{**}}{1,16 \pm 0,05}$	$\frac{1,01 \pm 0,05^{***}}{1,22 \pm 0,04}$
Селен, мкМ/л	$\frac{1,10 \pm 0,06}{1,02 \pm 0,06}$	$\frac{1,35 \pm 0,08}{1,18 \pm 0,19}$	$\frac{1,12 \pm 0,06^*}{1,12 \pm 0,09}$	$\frac{1,00 \pm 0,08^{**}}{1,08 \pm 0,06}$
СБЙ, мкг%	$\frac{5,50 \pm 0,16}{4,25 \pm 0,12}$	$\frac{4,75 \pm 0,17}{4,04 \pm 0,28}$	$\frac{4,50 \pm 0,28}{3,85 \pm 0,18}$	$\frac{3,94 \pm 0,31^*}{3,74 \pm 0,16}$

Примечание: числитель – 4000-5000 кг, знаменатель – 8000-9000 кг.

Таблица 4

Содержание витаминов и микроэлементов в крови коров в период беременности при различном уровне продуктивности

Показатели	При осеменении, n=30	32-35 дней беременности		
		норма, n=10	синдром задержки развития, n=10	внутриутробная гибель, n=10
БАСК, %	$\frac{75,9 \pm 4,5}{69,5 \pm 3,9}$	$\frac{88,4 \pm 5,2}{76,2 \pm 3,9}$	$\frac{78,4 \pm 3,7}{72,7 \pm 4,1}$	$\frac{66,3 \pm 5,3^{**}}{71,8 \pm 3,6}$
ЛАСК, мкг/мл	$\frac{0,51 \pm 0,02}{0,36 \pm 0,02}$	$\frac{0,66 \pm 0,04}{0,49 \pm 0,03}$	$\frac{0,59 \pm 0,03}{0,40 \pm 0,02^*}$	$\frac{0,41 \pm 0,02^{***}}{0,35 \pm 0,02^{***}}$
ФАЛ, %	$\frac{66,3 \pm 3,4}{60,4 \pm 1,9}$	$\frac{75,4 \pm 4,7}{65,6 \pm 2,8}$	$\frac{70,8 \pm 3,4}{63,7 \pm 3,1}$	$\frac{67,2 \pm 2,9}{61,4 \pm 2,7}$
ФЧ, м.к./фагоцит	$\frac{3,4 \pm 0,08}{2,5 \pm 0,11}$	$\frac{4,5 \pm 0,28}{3,0 \pm 0,12}$	$\frac{3,5 \pm 0,22^{**}}{2,7 \pm 0,11}$	$\frac{3,6 \pm 0,20^{**}}{3,0 \pm 0,15}$
ФИ, м.к./акт.фагоцит	$\frac{5,1 \pm 0,16}{4,2 \pm 0,16}$	$\frac{6,0 \pm 0,51}{4,5 \pm 0,21}$	$\frac{4,9 \pm 0,21^*}{4,3 \pm 0,24}$	$\frac{5,4 \pm 0,19}{4,9 \pm 0,22}$

Примечание: числитель – 4000-5000 кг, знаменатель – 8000-9000 кг.

кг до 9000 кг при патологическом течении беременности сопровождается развитием явлений воспалительного характера при снижении показателей общей неспецифической резистентности организма. Одновременно с этим, у коров, предрасположенных к развитию синдрома задержки развития эмбриона и внутриутробной гибели, снижено содержанием основных витаминов и микроэлементов, особенно у высокопродуктивных животных, что снижает жизнеспособность эмбриона и его нормальное развитие. У высокопродуктивных коров уровень прогестерона, даже при физиологическом течении беременности ниже, чем у низкопродуктивных животных на 23,8%. Беременность у высокопродуктивных коров протекает на фоне пониженного уровня прогестерона, что является фактором риска развития эмбриопатий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Артюх, В.М. Сроки осеменения высокопродуктивных коров после отёла / В.М. Артюх, А.М. Чомаев, М.В. Вареников, В. Анзоров // Зоотехния. – 2004. - №6. – С. 24-25.
2. Милованов, В.К. Пути устранения потерь в процессе воспроизводства молочного скота / В.К. Милованов, И.И. Соколовская // В кн.: Теория и практика воспроизведения животных. - М.: Колос, 1984.-С. 47-68.
3. Нежданов, А.Г. Патофизиологические аспекты эмбриональной смертности у молочных коров / А.Г. Нежданов, В.И. Михалёв, Е.Г. Лозовая, К.А. Лободин, В.А. Сафонов // Сельскохозяйственная биология. - 2017. - т.52. - №2. - С. 338-348.
4. Решетникова, Н.М. Современное состояние и стратегия воспроизводства стада при повышении

молочной продуктивности крупного рогатого скота / Н.М. Решетникова, Г.В. Ескин, Н.А. Комбарова и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. - № 3. – С. 2-4.

5. Ряпосова, М.В. Эхография высокопродуктивных коров в ранние сроки стельности / М.В. Ряпосова, И.А. Шкуратова, О.И. Заузолкова, У.В. Сивкова, И.В. Степанов // Ветеринария. – 2013. - № 6. – С. 36-39.

6. Фисинин, В.И. О состоянии и мерах по стабилизации численности поголовья крупного рогатого скота, в том числе коров / В.И. Фисинин // Реализация приоритетного национального проекта «Развитие АПК». – 2006. - № 8. – С. 77.

7. Харламов, Е.Ю. Воспроизводство стада – важ-

нейший технологический фактор повышения конкурентноспособности молочного скотоводства / Е.Ю. Харламов // Зоотехния. – 2013. - № 12. – С. 25-26.

8. Cartmill, J.A. An alternative AI breeding protocol for dairy cows exposed to elevated ambient temperatures before or after calving or both / J.A. Cartmill, S.Z. El-Zarkouny, B.A. Hensley, N.G. Rozell, T.G. Smith, J.S. Stevenson // J. Dairy Sci. -2001. - Vol.84. – P. 799-806.

9. Fenwick, M. Negative energy balance in dairy cows is associated with specific changes in IGF-binding protein expression in the oviduct / M. Fenwick, S. Lewellyn, R. Fitzpatrick et al. // Reproduction. – 2008. – v. 135. - № 1. – P. 63-75.

#### MORPHO-BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD OF COWS AT DIFFERENT NATURE OF THE GESTATION COURSE AND THE LEVEL OF MILK PRODUCTIVITY

*V.I. Mikhalev, V.A. Butko, G.G. Chusova*

*(All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy of Russian Academy of Agricultural Sciences)*

**Key words:** cows, intrauterine death, syndrome of delayed embryo development, progesterone, morphological and biochemical parameters.

The article presents the materials of the research on the study of morphological, biochemical, immunological parameters of blood of cows with different nature of the first month of gestation and the level of milk productivity. It was found that with the increase of milk productivity in animals with complicated pregnancy (the syndrome of delayed embryo development and intrauterine death) there is an increase in the content of leukocytes by 20.4-46.6%, including eosinophils – by 28.9-56.8%, rod neutrophils – by 1.66-2.0 times, monocytes – by 11.8-26.5%, indicating the development of inflammatory reaction in pregnant animals. In these animals, there is a more intense increase in the level of total protein by 6.0-10.9%, urea – by 9.1-13.9%, creatinine – by 10.7-19.8%, with a decrease in glucose and total lipids by 5.9 and 5.8%, respectively, which leads to excessive accumulation of protein metabolism products, increased functional load on the liver and kidneys. In the cows predisposed to the development of the syndrome of delay and intrauterine death, the content of vitamin A reduced by 6.0-13.9% compared to the animals with normal gestation, vitamin E – by 6.4-24.1%, copper – by 9.9-12.8%, zinc – by 12.1-16.6%, manganese – by 3.1-6.5%, selenium – by 5.1-8.5% associated with iodine protein – by 4.7-7.4%. m especially in highly productive animals, reducing the viability of the embryo and its normal development.

In 32-35 days of pregnancy, the highest concentration of progesterone was observed in animals with physiological gestation with milk production of 4000-5000 kg and is  $54.6 \pm 2.9$  nmol/l, and the lowest in highly productive cows -  $44.1 \pm 3.4$  nmol/l, which is 23.8% less. In the cows with physiological course of gestation the concentration of progesterone at the end of the first month of gestation by 17.9% and 27.9% was higher than in the development of the syndrome of delayed development of the embryo and 45.1-60.1 per cent compared to the intrauterine death. Gestation in highly productive cows occurs on the background of low progesterone levels being the risk factor for embryopathy.

#### REFERENCES

1. Artyukh, V.M. Terms of insemination of highly productive cows after calving / V.M. Artyukh, A.M. Chomaev, M.V. Varenikov, V. Anzorov // Zootechnics. - 2004. - №6. - P. 24-25.

2. Milovanov, V.K. Ways to eliminate losses in the process of reproduction of dairy cattle / V.K. Milovanov, I.I. Sokolovskaya // In kN: Theory and practice of reproduction of animals. - Moscow: Kolos, 1984.- S. 47-68.

3. Nezhdanov, A.G. Pathophysiological aspects of embryonic mortality in dairy cows. Nezhdanov, V.I. Mikhalev, E.G. Lozo-vaya, K.A. Lobodin, V.A. Safonov // Agricultural Biology. - 2017. - Vol.52. - №2. - P. 338-348.

4. Reshetnikova, N.M. The current state and strategy of reproduction of the herd with an increase in dairy productivity of large horned livestock / N.M. Reshetnikova, G.V. Eskin, N.A. Kombarova et al. // Molochnoe and meat cattle breeding. - 2012. - No. 3. - P. 2-4.

5. Ryaposova, M.V. Echography of highly productive cows in early pregnancy. Ryaposova, I.A. Shkuratova, O.I.

Zauzolkova, W.V. Sivkova, I.V. Stepanov // Veterinary Medicine. - 2013. - No. 6. - P. 36-39.

6. Fisinin, V.I. On the state and measures to stabilize the number of livestock, including cows / V.I. Fisinin // Implementation of the priority national project "Development of the agro-industrial complex". - 2006. - No. 8. - P. 77.

7. Kharlamov, E.Yu. Reproduction of the herd is the most important technological factor for increasing the competitiveness of dairy cattle-breeding / E.Yu. Kharlamov // Zootechny. - 2013. - No. 12. - P. 25-26.

8. Cartmill, J.A. An alternative AI breeding protocol for dairy cows exposed to elevated ambient temperatures before or after calving or both / J.A. Cartmill, S.Z. El-Zarkouny, B.A. Hensley, N.G. Rozell, T.G. Smith, J.S. Stevenson // J. Dairy Sci. -2001. - Vol.84. - P. 799-806.

9. Fenwick, M. Negative energy balance in dairy cows is associated with specific changes in IGF-binding protein expression in the oviduct. M. Fenwick, S. Lewellyn, R. Fitzpatrick et al. // Reproduction. - 2008. - v. 135. - No. 1. - P. 63-75.

## ПРИЗНАКИ ГЕСТОЗА И ПОСЛЕРОДОВАЯ ПАТОЛОГИЯ У ТЁЛОК, ОСЕМЕНЕННЫХ В РАЗНОМ ВОЗРАСТЕ

Скориков В.Н., Михалёв В.И.

(ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии)

**Ключевые слова:** гестоз, тёлки, возраст осеменения, послеродовая патология.

### РЕФЕРАТ

У тёлочек, осеменённых в 14-15 мес. и 20-22 мес., на заключительном этапе беременности регистрируются признаки гестоза в виде отеков, плацентиты – у 16,7-23,1%, вестибуло-вагиниты – у 25,0-23,1% и субклинический мастит – у 7,7-8,3%. Наименьшее количество осложнений родов и послеродового периода установлено у животных, осеменённых в 16-18 мес. возрасте, в том числе родовспоможений меньше на 10,1-6,7%, в сравнении с 14-15 мес. и 20-22 мес., травмы родовых путей – на 15,2-7,2%, задержание последа – на 7,1-6,2%, послеродовый эндометрит – на 21,8-27,8%. При этом у животных, осеменённых в возрасте 16-18 мес., сроки завершения выделения лохий и инволюции матки составили соответственно 22,4±0,32 и 28,5±1,13 дней, что – на 2,8-3,6 и 5,5-9,6 дней короче по сравнению с животными других групп.

### ВВЕДЕНИЕ

Период наступления, становления и дальнейшего течения беременности требует включения определенных адаптационных механизмов, необходимых для приспособления к новым условиям физиологического состояния, от которых зависит последующая воспроизводительная способность коров [2].

Срыв компенсаторно-приспособительных механизмов обуславливает развитие гестоза или болезни адаптации беременных, которая в настоящее время становится одной из актуальных проблем высокопродуктивного молочного скотоводства. Данная патология беременных животных представляет собой синдром полиорганной функциональной недостаточности, регистрируется у 40-70% глубоко стельных коров и нетелей и сопровождается расстройствами функциональной деятельности печени, почек, сердечно-сосудистой системы, легочной и фетоплацентарной систем, нарушением внутриутробного развития плода, рождением маложизнеспособного приплода и развитием тяжелых осложнений родового акта и послеродового периода [1, 4, 5, 7].

Проявляющиеся во время и после родов функциональные расстройства и гнойно-воспалительные заболевания органов репродукции следует рассматривать как локальное проявление общей полисистемной патологии, развивающейся уже в период беременности, которую, по мнению ряда отечественных и зарубежных ученых следует относить к категории гестоза [1, 3, 5, 6].

В связи с этим изучение особенностей течения беременности и проявлений послеродовой патологии у животных, осеменённых в различные сроки является актуальной задачей.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлись тёлки, осеменённые в различном возрасте (14-15, 16-18 и 20-22 месяца) на заключительных этапах беременности и в послеродовом периоде, принадлежащих ОАО племязавод «Луч» Воронежской области, у которых изучались клинические показа-

тели (масса тела, упитанность, температура, пульс, дыхание, сокращение рубца, признаки гестоза, вестибуло-вагинит, заболеваемость животных во время родов и в послеродовый период). Полученные цифровые данные обработаны с использованием метода вариационной статистики на персональном компьютере с применением программ Microsoft Excel.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В период становления беременности с 2,5-3,0 мес. и последующего течения гестации до 7,0-7,5 мес. выявлены различия в физиологических показателях у животных разного возраста осеменения не выявлено, но отеки, наличие которых является одним из признаков гестоза были зафиксированы у 25% животных, осеменённых в возрасте 14-15 мес., у 10% - в 16-18 мес. возрасте, у 33,3% - в 20-22 мес. (табл. 1). На завершающем этапе беременности (8,5-9 мес.) организм животных, осеменённых как в ранние сроки (14-15 мес.), так и в более поздние (20-22 мес.), испытывает более выраженную нагрузку, связанную с беременностью, в том числе на сердечно-сосудистую и дыхательную системы, о чем свидетельствует учащение частоты сердечных сокращений с 75,2±3,12 ударов в мин. до 88,9-92,2 или – на 18,2-22,6% ( $p < 0,01-0,001$ ) и дыхательных движений с 20,2±0,67 до 24,3-27,3 или – на 20,3-35,1% ( $p < 0,01$ ). Наличие отеков на данном сроке беременности установлено у 33,3% нетелей, осеменённых в возрасте 14-15 и 16-18 мес. и у 38,5% - осеменённых в 20-22 мес. Кроме того, у 16,7-23,1% животных в возрасте осеменения 14-15 мес. и 20-22 мес. зарегистрированы плацентиты, у 25,0-23,1% - вестибуло-вагиниты и у 8,3-7,7% - субклинический мастит, при отсутствии этих заболеваний у нетелей, осеменённых в 16-18 мес.

Таким образом, у животных осеменённых в возрасте 14-15 и 20-22 мес на заключительном этапе беременности организм испытывает более выраженную нагрузку, связанную с беременностью, что клинически проявляется развитием

Таблица 1

Клинические показатели животных разного возраста осеменения и оплодотворения

Показатели	Возраст плодотворного осеменения		
	14-15 мес, n=12	16-18 мес, n=19	20-22 мес, n=13
Масса тела, кг	386,3±1,33	403,1±2,93	413,2±5,45
Упитанность	4,0	4,25	4,5
Температура, °С	38,5±0,13	38,8±0,15	38,8±0,24
Пульс, уд/мин	62,1±2,01	64,1±2,23	62,2±3,16
Дыхание, дых. движ./мин	22,1±1,09	23,2±1,73	25,1±0,21
Сокращения рубца	4,75±0,13	4,85±0,11	4,83±0,11
Срок стельности 4,5-5,0 мес.			
	n=13	n=21	n=15
Масса тела, кг	427,4±3,59	443,9±2,47	457,1±2,64
Упитанность	4,0	4,25	4,5
Температура, °С	38,7±0,12	38,6±0,11	38,6±0,13
Пульс, уд/мин	62,0±2,71	65,2±3,09	65,2±4,03
Дыхание, дых. движ./мин	24,0±1,12	26,1±2,47	28,2±1,84
Сокращения рубца	4,87±0,15	4,95±0,21	4,73± 0,18
Срок стельности 7,0-7,5 мес.			
	(n=12)	(n=20)	(n=12)
Масса тела, кг	456,1±4,31	476,2±2,80	487,3±2,12
Упитанность	4,25	4,25	4,5
Температура, °С	38,7±0,12	39,0±0,11	39,5±0,14
Пульс, уд/мин	64,0±2,03	68,0±3,07	66,3±2,74
Дыхание, дых. движ./мин	25,3±0,14	27,4±1,14	27,2±2,08
Сокращения рубца	4,73±0,16	4,80±0,11	4,95±0,15
Признаки гестоза, %	25,0	10,0	33,3
Срок стельности 8,5-9,0 мес.			
	(n=12)	(n=18)	(n=13)
Масса тела, кг	485,5±2,19	512,0±3,62	538,6±5,56
Упитанность	4,25	4,25	5,0
Температура, °С	38,9±0,11	38,5±0,10	38,6±0,14
Пульс, уд/мин	88,9±2,05**	75,2±3,12	92,2±2,74***
Дыхание, дых. движ./мин	24,3±1,43	20,2±0,67	27,3±1,34**
Сокращения рубца	4,85±0,23	4,95±0,19	4,90±0,12
Признаки гестоза, %	33,3	33,3	38,5
Плацентит, %	16,7	0,0	23,1
Вестибуло-вагинит, %	25,0	0,0	23,1
Субклинический мастит, %	8,3	0,0	7,7



Таблица 2

## Характер течения родов и послеродового периода у коров-первотёлок

Показатели	Возраст осеменения и оплодотворения					
	14-15 мес. (n=49)		16-18 мес. (n=78)		20-22 мес. (n=53)	
	число	%	число	%	число	%
Родовспоможение	10	20,4	8	10,3	12	17,0
Травмы родовых путей	15	30,6	12	15,4	12	22,6
Мёртворождение	1	2,0	0	0,0	3	5,7
Задержание последа	6	12,2	4	5,1	6	11,3
Послеродовой эндометрит, в том числе:	22	44,9	18	23,1	27	50,9
- гнойно-катаральный;	19	38,8	18	23,1	23	43,4
- гнойно-некротический	3	6,1	0	0,0	4	7,5
Сроки завершения выделения лохий, дни	26,0±1,41*		22,4±0,32		25,2±1,21	
Сроки завершения инволюции матки, дни	34,0±2,07*		28,5±1,13		38,1±2,57**	
Мастит всего, в том числе:	4	8,2	2	2,6	3	5,7
- субклинический;	2	4,2	0	0,0	2	3,8
- серозный;	1	2,0	1	1,3	0	0,0
- гнойно-катаральный	1	2,0	1	1,3	1	1,9

позднего токсикоза (гестоза).

Наименьшее количество осложнений родов и послеродового периода установлено у животных, осеменённых в 16-18 мес. возрасте (табл. 2). Так, у этих животных родовспоможения регистрировались на 6,7-10,1% меньше, в сравнении с животными других групп, травмы родовых путей – на 7,2-15,2%, задержание последа – на 6,2-7,1%, послеродовой эндометрит – на 21,8-27,8%, кроме того у животных данной группы не регистрировались мертворождаемость и послеродовой эндометрит с гнойно-некротической формой воспаления.

Сроки завершения выделения лохий и инволюции матки у животных, осеменённых в возрасте 16-18 мес., составили соответственно 22,4±0,32 и 28,5±1,13 дней, что – на 2,8-3,6 и 5,5-9,6 дней короче по сравнению с животными других групп.

Заболеваемость маститом после отёла у животных с возрастом осеменения 14-15 мес. составила 8,2%, что в 3,2 раза больше, чем у нетелей, осеменённых в возрасте 16-18 мес. и в 1,46 раза - в сравнении с возрастом осеменения 20-22 мес. и старше.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На завершающем этапе беременности организм животных, осеменённых в 14-15 мес. и 20-22 мес., испытывает нагрузку на сердечно-сосудистую и дыхательную системы, связанную с беременностью, что проявляется учащением сердечных сокращений и увеличением количества дыхательных движений. У нетелей в последние два месяца беременности регистрируются признаки гестоза у 10,0-38,5%. Кроме того, у животных, осеменённых в 14-15 мес. и 20-22 мес., перед отёлом регистрируются плацентиты у 16,7-23,1%, вестибуло-вагиниты - у 23,1-25,0%, при отсутствии данных патологий у животных, осеменённых в 16-18 мес. Течение родов и по-

слеродового периода более благоприятное у животных, осеменённых в возрасте 16-18 мес. Им оказывалось меньше родовспоможений на 6,7-10,1%, задержание последа регистрировалось реже на 6,2-7,1%, послеродовой эндометрит – на 21,8-27,8%, сроки завершения выделения лохий короче на 2,8-3,6 и 5,5-9,6 дней, заболеваемость после отёла маститом меньше на 3,1-5,6%.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеенко, В.С. Перинатальная патология и методы ее коррекции у крупного рогатого скота / В.С. Авдеенко: Автореф. дисс. ... докт. вет. наук. – Воронеж, 1993 – 42 с.
2. Афанасьева, А.И. Гормональный статус и морфологические показатели крови скота герефордской породы канадской селекции в процессе адаптации к условиям Алтайского края / А.И. Афанасьева. В.А. Сарычев // Вестник КраГАУ. - 2016. - № 3. - С. 15-19.
3. Кочура, М.Н. Артериальная гипертензия у беременных коров / М.Н. Кочура с соавт. // Ветеринария. – 2008. - № 12. – С. 30-33.
4. Методическое пособие по профилактике бесплодия у высокопродуктивного скота / А.Г. Нежданов и др. - Воронеж, 2010. - 54 с.
5. Мисайлов, В.Д. Проблема гестоза у беременных животных в молочном скотоводстве и свиноводстве / В.Д. Мисайлов // Российский ветеринарный журнал. - 2007 (специальный выпуск, май). – С. 13.
6. Нежданов, А.Г. Клинико-гематологический и биохимический статус коров при гестозе / А.Г. Нежданов с соавт. // Сельскохозяйственная биология. – 2010. - № 4. – С. 188-122.
7. Практическое руководство по обеспечению продуктивного здоровья крупного рогатого скота / С.В. Шабунин с соавт. - Воронеж: Антарес, 2011. – 220 с.

## SIGNS OF GESTOSIS AND POSTPARTUM PATHOLOGY IN HEIFERS INSEMINATED AT DIFFERENT AGES

V. N. Skorikov, V. I. Mikhalev

(All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy of Russian Academy of Agricultural Sciences)

**Key words:** hestosis, heifers, age of insemination, postpartum pathology.

In heifers inseminated in 14-15 months. and 20-22 months., at the final stage of pregnancy, signs of hestosis are registered in the form of edema, placenta – in 16.7-23.1%, vestibule-vaginitis – in 25.0-23.1% and subclinical mastitis – in 7.7-8.3%. The lowest number of complications of parturition and postpartum period was found in the animals inseminated at 16-18 months age, obstetric aid was less by 10.1 to 6.7%, compared to 14-15 months. and 20-22 months. injury of the birth canal – by 15.2-7.2%, the detention of the placenta - 7.1 and 6.2%, postpartum endometritis – 21.8-27.8 percent. At the same time in the animals inseminated at the age of 16-18 months. the terms of completion of the allocation of suckers and uterine involution were 22.4±0.32 and 28.5±1.13 days respectively being 2.8-3.6 and 5.5-9.6 days shorter compared to the animals of other groups.

### REFERENCES

1. Avdeenko, V.S. Perinatal pathology and methods of its correction in cattle / V.S. Avdeenko: Author's abstract. diss. ... Doct. vet. sciences. - Voronezh, 1993 - 42 p.
2. Afanasyeva, A.I. Hormonal status and morphological indicators of blood of the Hereford cattle of Canadian selection in the process of adaptation to the Altai Territory conditions / A.I. Afanasyev. V.A. Sarychev // Herald of KraGau. - 2016. - No. 3.- P. 15-19.
3. Kochura, M.N. Arterial hypertension in pregnant cows. Kochura et al. // Veterinary Medicine. - 2008. - No. 12. - P. 30-33.
4. A methodical manual on the prevention of infertility in

highly productive livestock / A.G. Nezhdanov and others - Voronezh, 2010. - 54 p.

5. Misailov, V.D. The problem of gestosis in pregnant animals in dairy cattle and pig production / V.D. Misailov // Russian Veterinary Journal. - 2007 (special issue, May). - P. 13.

6. Nezhdanov, A.G. Clinico-hematologic and biochemical status of cows in gestosis / A.G. Nezhdanoff et al. // Agricultural Biology. - 2010. - No. 4. - P. 188-122.

7. A practical guide to ensure productive health of cattle / S.V. Shabunin et al. - Voronezh: Antares, 2011. - 220 p.

УДК:619:636.082:636.2.034

## МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЭМБРИОНАЛЬНЫХ ПОТЕРЬ У МОЛОЧНЫХ КОРОВ И ИХ КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Нежданов А.Г.<sup>1</sup>, Михалев В.И.<sup>1</sup>, Шабунин С.В.<sup>1</sup>, Пасько Н.В.<sup>1</sup>, Лободин К.А.<sup>2</sup>, Лозовая Е.Г.<sup>2</sup>, Сафонов В.А.<sup>3</sup>  
(<sup>1</sup>ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, <sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», <sup>3</sup>ФГБУН Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН)

**Ключевые слова:** коровы, эмбриопатии, гипопрогестеронемия, профилактика.

### РЕФЕРАТ

В опытах на 375 лактирующих коровах проведена оценка эффективности применения прогестагенов, гонадолиберинов и гонадотропинов для снижения эмбриональных потерь и задержки развития эмбриона и плода. Показана возможность повышения их эффективности путем сочетанного назначения с биологически активным препаратом Сат-Сом и селеносодержащим препаратом Селемаг. Профилактическая эффективность возрастала с 8,3-16,3% до 18,5-35,7%. Предложены новые подходы к повышению результативности осеменения коров путем назначения рекомбинантного бычьего интерферона-tau и неселективного ингибитора циклооксигеназ Флуниксина меглума, пролонгирующих прогестерон-синтезирующую функцию желтого тела яичника. Показана перспективность их применения.

**Цель исследования** – оценка эффективности существующих методов профилактики эмбриопатий у молочных коров, их совершенствование и разработка новых подходов к снижению эмбриональных потерь.

### ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития высокопродуктивного молочного скотоводства одной из причин снижения генетического потенциала плодovitости и продуктивности коров является нарушение эмбрионального развития у оплодотво-

ряемых животных, проявляющееся внутриутробной гибелью зародышей на ранних этапах гестации, а также задержкой развития эмбриона и плода. Проявление этих патологий достигает 30-40% и более, что влечет за собой большие экономические потери в данной отрасли животноводства [2,3,8,9,13].

В полифакторной этиологии ранней гибели эмбрионов и задержки их развития детерминирующими факторами выступают окислительный стресс, метаболическая интоксикация и сопутствующая им эндокринная недостаточность половых желез, проявляющаяся гипопрогестеронемией [4,5], что влечет за собой нарушение питания зародыша на этапе имплантации и ранней плацентации вследствие незавершенности секреторной трансформации эндометрия и задержки формирования системы плацентарно-эмбрионального кровотока.

Снижение прогестероносинтезирующей функции желтого тела яичника может усугубляться также недостаточной выработкой трофобластомой зародыша такого биологически активного соединения, как интерферон- $\tau$ , обладающего пртиволютеолитическими свойствами через супрессию рецепторов эстрогенов и окситоцина в эндометрии и блокады выработки простагландина  $F_{2\alpha}$  [10,11,12].

Поэтому существующие методы профилактики эмбриональной смертности у коров основаны на возмещении дефицита в организме осеменяемых животных прогестерона путем парэнтерального его введения или инъекциями препаратов гонадолиберина, гонадотропинов или других биологически активных соединений, обеспечивающих коррекцию метаболического статуса животных [1,6].

Цель наших исследований заключалась в совершенствовании существующих и в разработке новых эффективных методов снижения эмбриопатий у коров.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования выполнены на коровах черно-пестрой и красно-пестрой голштинской пород со среднегодовой молочной продуктивностью 6,5-7,6 тыс. кг. Животных искусственно осеменяли заморожено-оттаянной спермой глубоким цервикальным методом с ректальной фиксацией шейки матки. Выполнено четыре серии опытов. В первой серии опытов на 125 коровах оценена эффективность применения препаратов прогестерона, гонадолиберина, гонадотропина и нового биологически активного соединения – препарата Сат-Сом, механизм действия которого основан на выработке в организме животных антисоматостатинных антител, снижении концентрации в крови соматостатина и увеличении в связи с этим содержания соматотропного гормона. Биологическое и анаболическое действие последнего направлено на активизацию обмена веществ и роста тканей и органов развивающегося зародыша и плода. Животные были распределены на семь групп. Коровам первой группы (n=32) препараты не назначали и они служили контролем, второй (n=16) – в день осеменения и на 12 сутки парэнтерально инъекцировали Сурфагон в дозе 25 мкг (5 мл), третьей (n=12) – в день осеменения

инъекцировали Фоллимаг в дозе 750 ИЕ, четвертой (n=13) – на 6 и 14 дни – внутримышечно вводили 2,5%-ный масляный раствор прогестерона в дозе 4 мл, пятой (n=15) – на 4 и 14 дни – Прогестамаг в дозе 2 мл, шестой (n=12) – в день осеменения и на 14 сутки – Сат-Сом в дозе 5 мг белка на 100кг массы тела и седьмой (n=25) – двукратно Прогестамаг (на 4 и 14 сутки) в сочетании с препаратом Сат-Сом (на 1 и 14 сутки). Диагностику беременности и оценку формирования эмбриона и плода осуществляли на 32-35 и 60-65 дни после осеменения трансректальным ультразвуковым методом с использованием ультразвукового сканера Easi-Scan-3 (Великобритания), руководствуясь методическими пособиями от 2013 г. (7). Перед осеменением коров и на 20-22 сутки после осеменения от пяти животных каждой группы получали венозную кровь, в сыворотке которой определяли содержание прогестерона методом ИФА с использованием тест-системы Иммуно-Фа-ПГ (ЗАО «Иммунотех» Россия).

Во второй серии опытов, выполненных на 67 коровах, для снижения эмбриопатий использовали препарат гонадотропина – Фоллимаг и селена – Селемаг. Первый использован как активатор процессов формирования желтого тела и синтеза прогестерона, второй – как препарат антиоксидантного и детоксикационного действия. Было сформировано четыре группы животных. Коровам первой группы (n=31) препараты не назначали и они служили в качестве отрицательного контроля, второй (n=11) – в день осеменения внутримышечно инъекцировали Фоллигон в дозе 750 ИЕ, третьей (n=12) – в день осеменения и на 14 день после осеменения внутримышечно вводили Селемаг в дозе 5 мл/100 кг массы тела, четвертой (n=13) – в день осеменения инъекцировали Фоллимаг 750 ИЕ и Селемаг 5 мл/100 кг, а на 14 день повторяли инъекцию Селемага в той же дозе. Диагностику беременности, развития эмбриона осуществляли методом УЗИ. Оценку гормонально-биохимического статуса коров осуществляли стандартными методами анализа венозной крови перед осеменением и на 38-40 дни после осеменения.

В третьей серии опытов, выполненных на 31 корове, изучена эффективность использования для контроля формирования эмбриона бычьего рекомбинантного интерферона- $\tau$  в сравнении с инъекциями 2,5%-ного масляного раствора прогестерона. Коровам первой группы (n=10) препараты не назначали (отрицательный контроль), второй (n=13) – дважды инъекцировали раствор прогестерона в дозе 4 мл на 5-6 и 12-14 дни (положительный контроль) и третьей группе (n=8) – трижды (на 12,14, 16, дни после осеменения) парэнтерально вводили интерферон- $\tau$  в дозе 5 мл на животное. Оптимальные дозы и схемы назначения интерферона были предварительно отработаны в клинических опытах на 94 жи-

вотных. Контроль за формированием беременности осуществлялся методом УЗИ и гормонально-биохимическим анализом крови.

В четвертой серии опытов (n=150) для профилактики эмбриональной смертности коровам на 5 день после осеменения инъектировали гонадотропный препарат Хорулон в дозе 1500 ИЕ или на 15-16 день Флуниксин меглумин (n=50) в дозе 20 мл/голову - неселективный ингибитор циклооксигеназы, нарушающий синтез простагландина F<sub>2α</sub> и сохраняющий прогестероносинтезирующую функцию желтого тела. В контроле использовано 50 животных. Во всех случаях результаты исследований подвергались математическому анализу.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Ультразвуковым сканированием половых органов коров первой серии опытов на 32-35 дни после осеменения беременность в контрольной группе установлена у 37,5%, при назначении гонадолиберина Сурфагона – у 43,6% (больше на 6,3%), гонадотропина Фоллимага – у 50,0% (больше на 12,5%), препаратов прогестерона – у 53,8-53,3% (больше на 16,3-15,8%), Сат-Сома – у 41,7% (больше на 4,2%) и при его сочетании с препаратом Прогестамаг – у 56,0%, что больше в сравнении с контролем на 18,5% (табл.1).

При повторном ультразвуковом обследовании коров на 60-65 дни после осеменения беременность была подтверждена в контрольной группе у 9 животных, что из общего числа осемененных составило 28,1 %, а из числа ранее выявленных беременных – 75 %. Следовательно в период с 35 по 65 дни гестации у 25% животных зарегистрирована эмбриональная смертность. Среди коров, которым назначали гонадолиберин, гонадотропин, прогестерон, гибель эмбрионов снизилась до 12,5-16,7 %, что в 1,7-2,0 раза меньше, чем в контроле.

В группе животных, которым вводили гонадотропин в сочетании с Сат-Сомом, в указанный период смерть эмбриона отсутствовала. В конечном итоге результативность осеменения коров при инъекции Сурфагона оказалась выше интактных животных на 9,4 %, фоллимага и прогестерона – на 13,6-18,6 % и прогестерона пролонгированного в сочетании с Сат-Сомом – на 27,9%.

Из данных таблицы 1 также следует, что такая патология беременности, как внутриутробная задержка развития эмбриона и плода, в группе контрольных животных была зарегистрирована в 33,3 % случаев. При назначении коровам прогестерона и Сурфагона проявление данной патологии снизилось до 25,0-28,5%, гонадотропина – до 16,7% (в два раза) и прогестерона в сочетании с Сат-Сомом – до 12,5% (в 2,66 раза). При этом длина плода (60-65 дней беременности) при двукратной инъекции прогестамага в среднем по группе превосходила у контрольной группы животных на 39,9% (71,9±2,9мм против 51,4±2,1 мм), при его сочетании с Сат-Сомом – на 54,6% (79,6±2,9мм).

Положительное действие примененных биологически активных препаратов на формирование и развитие эмбриона и плода можно объяснить увеличением во всех случаях концентрации в организме коров прогестерона, ответственного за питание, имплантацию и плацентацию зародыша. Его количество в крови подопытных коров превосходило контрольных на 5,4-12,9%. Кроме того, препарат Сат-Сом оказывает положительное влияние на развитие эмбриона через увеличение концентрации в крови соматотропина.

Во второй серии опытов (табл.2) установлено, что назначение коровам в день осеменения гонадотропного препарата Фоллимаг обеспечило повышение оплодотворяемости коров в сравнении с коровами контрольной группы на 15,8%, снижение гибели эмбрионов в 1,99 раза и повышение конечной результативности осеменения в 1,76 раза. При сочетании его инъекций с Селемагом – препаратом антиоксидантного и детоксикационного действия, улучшение этих показателей достигало соответственно 22,8 % и 2,38 раза. Использование одного Селемага также улучшало показатели коров, но не достигало уровня гонадотропина. Комплексное назначение Фоллимага и Селемага профилактировало проявление эмбриональной смертности после 30 дня гестации и синдрома задержки развития зародыша в 1,67 раза.

Метрические показатели сохранившихся эмбрионов на 38-40 дни гестации также подтверждают положительное влияние используемых биологически активных препаратов на их формирование и развитие. При применении гонадотропного препарата Фоллимаг копчиково-теменной размер эмбрионов у коров в 38-40 дней его формирования превосходит таковой интактных коров на 12,6% (17,9±1,08 мм против 15,9±1,12 мм) и диаметр корпуса – на 7,3 % (11,7±0,64 мм против 10,9±0,81 мм). Комбинация введения Фоллимага и Селемага осеменённым коровам обеспечила достижение его размеров 21,5±0,94 мм и 13,8±0,88 мм. Эти показатели превосходили контрольных животных на 35,2% и 26,6 %.

Исследование гормонально-метаболического статуса подопытных коров перед осеменением и на 38-40 дни показали, что формирование беременности и развитие эмбриона у коров при назначении гонадотропина в комбинации с Селемагом в сравнении с интактными животными протекало на фоне более высокой концентрации в крови прогестерона, более высоких показателей системы антиоксидантной и антиоксидантной защиты и пониженного уровня эндогенного токсикоза (табл.3).

Так, концентрация прогестерона в их крови превосходила таковую у животных контрольной группы на 19,7%, селена – на 18,2%, цинка – на 30,0%, магния – на 7,3%, витамина Е – на 53,1%, глутатионпероксидазы (ГПО) – на 20,1%, каталазы – на 39,1 % при снижении активности гамма-



Таблица 1  
Эффективность применения биологически активных препаратов для профилактики задержки развития и гибели эмбрионов у коров

Группа	Число животных, Гол.	Стельные через 32-35 сут.		Задержка развития эмбриона		Гибель эмбриона		Стельные через 60-65 сут.	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Первая (контроль)	32	12	37,5	4	33,3	3	25,0	9	28,1
Вторая	16	7	43,8	2	28,6	1	14,3	6	37,5
Третья	12	6	50,0	1	16,7	1	16,7	5	41,7
Четвертая	13	7	53,8	2	28,5	1	14,3	6	46,2
Пятая	15	8	53,3	2	25,0	1	12,5	7	46,7
Шестая	12	5	41,7	1	20,0	1	20,0	4	33,3
Седьмая	25	14	56,0	2	12,5	-	-	14	56,0

Таблица 2  
Клинические данные по эффективности применения фоллимага и селемага для профилактики гибели эмбриона и задержки его развития у коров

Группа	Кол-во коров	Оплодотворились		Гибель эмбриона		Задержка развития эмбриона		Конечная результативность осеменения	
		число	%	число	%	число	%	число	%
Отрицательный контроль	31	12	38,7	4	33,3	5	41,7	8	25,8
Фоллимаг	11	6	54,5	1	16,7	2	33,3	5	45,4
Селемаг	12	6	50,0	1	16,7	2	33,3	5	41,7
Фоллимаг+Селемаг	13	8	61,5	0	0,0	2	25,0	8	61,5

Таблица 3  
Показатели гормонально-биохимического статуса коров при назначении гонадотропного и селенсодержащего препаратов

Показатели	Фоновые значения перед осеменением	38-40 дней после осеменения	
		Отрицательный контроль	Гонадотропин+Селемаг
Прогестерон, нмоль/л	1,05±0,11	36,0±2,34	43,1±2,2
Белок, г/л	78,8±1,3	79,3±1,2	80,1±1,3
Кальций, мМ/л	2,8±0,04	2,8±0,04	2,9±0,04
Фосфор, мМ/л	1,98±0,08	2,04±0,07	1,8±0,04
Магний, мг%	2,23±0,06	2,2±0,06	2,36±0,04
Селен, мкМ/л	1,07±0,07	1,1±0,08	1,3±0,05
Цинк, мкМ/л	47,1±2,8	43,6±2,04	56,7±3,4
Витамин А, мкМ/л	1,17±0,03	1,39±0,04	1,37±0,05
Витамин Е, мкМ/л	10,5±0,4	9,6±0,61	14,7±0,70
ГПО, мкМ восс.глут./л×мин	15,4±0,8	15,9±1,1	19,1±0,9
Каталаза, мкМ Н <sub>2</sub> О <sub>2</sub> /л×мин	22,7±0,8	20,7±0,6	28,8±0,8
АсАТ, Е/л	72,9±3,5	79,3±4,4	66,7±2,8
ЩФ, Е/л	67,9±4,7	64,5±4,6	55,7±3,6
ГГТ, Е/л	30,3±1,3	31,9±0,9	29,3±0,6
МДА, мкМ/л	2,7±0,09	2,7±0,08	2,33±0,11
СМП, у.е.	1,24±0,09	1,5±0,07	0,92±0,05
ИЭИ	15,4±1,0	15,4±0,07	12,1±0,8

Таблица 4  
Клиническая эффективность применения интерферона-тау для контроля эмбрионального развития у коров

Группа	Кол-во коров	оплодотворились		Гибель эмбриона		Задержка развития эмбриона		Конечная результативность осеменения	
		число	%	число	%	число	%	число	%
Отрицательный контроль	10	4	40,0	1	25,0	1	25,0	3	30,0
Прогестерон	13	7	53,8	1	14,3	2	28,6	6	46,2
Интерферон-тау	8	6	75,0	0	0,0	1	16,7	6	75,0

глутамилтрансферазы (ГТТ) – на 8,2 %, щелочной фосфатазы (ЩФ) – на 13,6%, аспаргатаминотрансферазы (АсАт) – на 15,9%, содержания малонового диальдегида (МДА) – на 13,7 %, среднемолекулярных пептидов (СМП) – на 38,7% и показателя индекса эндогенной интоксикации (ИЭИ) – на 21,4 %. То есть, высокий профилактический эффект предлагаемого метода контроля эмбрионального развития у коров достигается за счет повышения гормоносинтезирующей функции желтого тела беременности, нормализации процессов свободнорадикального (перекисного) окисления и снижения эндогенного метаболического токсикоза.

При использовании в качестве профилактического средства бычьего рекомбинантного интерферона- $\tau$  путем трехкратного его парэнтерального введения в период с 12 по 16 дни эмбрионального развития конечная результативность осеменения коров в сравнении с отрицательным контролем возросла на 45% и в сравнении с применением прогестерона – на 28,8%. Синдром задержки развития эмбриона снизился в 1,5 раза (табл.4). При этом размеры желтого тела беременности на 28-30 и 60-65 дни гестации у них превосходили контрольных животных на 25,2 % и 32,1 % (18,4 $\pm$ 1,1-25,9 $\pm$ 1,5 мм против 14,7 $\pm$ 0,9-19,6 $\pm$ 1,1 мм), концентрация прогестерона в крови – на 25,7 % и 20,5% (46,9 $\pm$ 2,41-66,4 $\pm$ 2,19 нМ/л против 37,3 $\pm$ 1,67-55,1 $\pm$ 3,18 нМ/л), а размеры формирующегося эмбриона – на 32,2% и 55,3 % (20,5 $\pm$ 1,2-74,7 $\pm$ 2,4 мм против 15,5 $\pm$ 0,8-48,1 $\pm$ 2,2%).

Профилактический эффект интерферона- $\tau$  достигается как за счет повышения функциональной активности желтого тела, так и за счет клеточного звена иммунитета, угасания явлений воспалительного характера. Об этом свидетельствует возрастание у коров фагоцитарной активности лейкоцитов на 8,7 %, фагоцитарного числа – на 35,9%, фагоцитарного индекса – на 25,4 % и содержания общих иммуноглобулинов в крови на 14,3 %.

В последней серии опытов использование в качестве профилактического средства эмбриональных потерь гонадотропного препарата Хорулон позволило увеличить число оплодотворенных животных от первого осеменения на 8% и ингибитора циклогеназ Флуниксина меглумамина – на 10%. При назначении последнего концентрация в крови прогестерона в сравнении с контрольными животными возросла на 30,7%.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Восполнение дефицита прогестерона в организме оплодотворенных коров на этапе бластогенеза и имплантации эмбриона путем парэнтерального введения его препаратов или активизации гормоносинтезирующей функции желтого тела путем инъекции гонадотропных препаратов обеспечивает снижение эмбриональных потерь на 12,5-16,3% и синдрома задержки развития эмбриона и плода – на 8,3-16,6%. Эффективность

применения препаратов прогестерона и гонадотропинов возрастает при комбинированном их назначении с препаратами, активизирующими обмен веществ (Сат-Сам) и снижающими явление метаболического эндотоксикоза (Селемаг). Показатели результативности осеменения возрастают на 18,5-35,7%, проявление синдрома задержки развития эмбриона и плода снижается на 16,7% или профилируется полностью. Использование для профилактики эмбриопатий у коров бычьего рекомбинантного интерферона- $\tau$ , пролонгирующего гормоносинтезирующую функцию желтого тела, обеспечило снижение эмбриональных потерь в 2,38 раза и задержки развития плода – в 1,5 раза. При назначении Флуниксина меглумамина результативность осеменения повысилась на 10 %. Биологическое действие на организм животных испытанных препаратов осуществляется через нормализацию их гормонального статуса, обмена веществ и повышение иммунобиологической реактивности. Комбинированное применение препаратов прогестерона, Сат-Сомы, гонадотропинов и селеносодержащих препаратов должно составить основу профилактики эмбриопатий у молочных коров. Поиски более рациональных вариантов применения с этой целью интерферона- $\tau$  и Флуниксина меглумамина следует продолжить.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Вареников М.В., Чомаев А.М., Оборин А.Е. Управление воспроизводства в молочном животноводстве. М.: Мосагроген, 2014;68 с.
2. Дюльгер Г.П. Репродуктивные потери у коров в период плодношения. Ветеринария сельскохозяйственных животных.2012; 11:30-35.
3. Нежданов А.Т., Михалев В.И., Лозовая Е.Г., Дюльгер Г.П. К вопросу внутриутробной гибели и задержки развития зародышей у молочных коров. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2014;3:120-124.
4. Нежданов А.Г., Михалев В.И., Лозовая Е.Г., Масьянов Ю.Н., Фоменко О.Ю. Эмбриональные потери и эндогенные факторы риска их проявлений у молочных коров. Ветеринария.2015; 7:39-43.
5. Нежданов А.Г., Михалев В.И., Лозовая Е.Г., Лободин К.А., Сафонов В.А. Патфизиологические аспекты эмбриональной смертности у молочных коров// Сельскохозяйственная биология.-2017.-№2-с.338-348
6. Ташланов В.В., Вареников М.В., Буткеев М.Н., Левченко Б.В. Применение комплексных витаминно-минеральных препаратов для профилактики ранней эмбриональной смертности у высокопродуктивных молочных коров// Молочное и мясное скотоводство.-2016.-№4-с.32-3
7. Ультразвуковая диагностика беременности и задержки развития эмбриона и плода у коров. Методическое пособие. Воронеж: истоки, 2013;19 с.

8. Янчуков И., Панферов В., Мороз Т. Пренатальные потери у высокопродуктивных коров. Молочное и мясное скотоводство. 2011;7:2-4.  
 9. Chaudhary A.K., Purohit G.N. Ultrasonographic Detection of Early Pregnancy Loss in Dairy Cows. J.Anim. Sci. Adv. 2012; 2(8):706-710.  
 10. Demmers R.J., Derecka K., Flint A. Trophoblast interferon and pregnancy. Reproduction, 2001, 121: 41-49.  
 11. Lamming G.E., Wathes D.C., Flint A.P.F., Payne J.H., Stevenson K.R., Vallet J.L. Local action of trophoblast interferons in suppression of the development of

oxytocin and oestradiol receptors in ovine endometrium. J. of Reproduction and Fertility, 1995, 105:165-175.  
 12. Spencer T.E. Pregnancy recognition and conceptus implantation in domestic ruminants: roles of progesterone, interferon and endogenous retroviruses. Reproduction, fertility and development, 2007, 19:65-78, doi: 10/1071/RD06102.  
 13. Wu G., Bazer F.W., Wallace J.M. et al. Board-invited Review; Intrauterine growth retardation; Implications for the animal sciences. J. Anim. Sci., 2006, 84:2316-2337.

#### METHODS OF REDUCING EMBRYONIC LOSSES IN DAIRY COWS AND THEIR CLINICAL EFFECTIVENESS

A.G. Nezhdanov<sup>1</sup>, V.I. Mikhalev<sup>1</sup>, S.V. Shabunin<sup>1</sup>, N.V. Pasko<sup>1</sup>, K.A. Lobodin<sup>2</sup>, E.G. Lozovaya<sup>2</sup>, V.A. Safonov<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>GNU All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapeutics, <sup>2</sup>FGBOU VO "Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I", <sup>3</sup>FGBUN Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry RAS

**Keywords:** cows, embryopathy, hypoprogesteronemia, prevention.

In experiments on 375 lactating cows, the effectiveness of the use of progestogens, gonadoliberins and gonadotropins was evaluated to reduce embryonic losses and delay the development of the embryo and fetus. The possibility of increasing their effectiveness by combining the prescription with the biologically active preparation Sat-Som and the selenium-containing drug Selemag is shown. Prophylactic efficacy increased from 8.3 to 16.3% to 18.5-35.7%. New approaches to increasing the efficiency of insemination of cows by the assignment of recombinant bovine interferon-tau and a nonselective cyclooxygenase inhibitor Flunixin meglumin prolonging the progesterone-synthesizing function of the corpus luteum are proposed. The prospects of their application are shown.

#### REFERENCES

1. Varenikov MV, Chomaev AM, Oborin A.E. Management of reproduction in dairy cattle. М.: Mosagrogen, 2014; 68 with.  
 2. Dulger, G.P. Reproductive losses in cows during fruiting. Veterinary of agricultural animals.2012; 11: 30-35.  
 3. Nezhdanov AT, Mikhalev VI, Lozova EG, Dulcher GP To the issue of intrauterine death and delay in the development of embryos in dairy cows. Issues of regulatory legal regulation in veterinary medicine. 2014; 3: 120-124.  
 4. Nezhdanov AG, Mikhalev VI, Lozovaya EG, Masyanov Yu.N., Fomenko O.Yu. Embryonic loss and endogenous risk factors for their manifestations in dairy cows. Veterinary Medicine 2015; 7: 39-43.  
 5. Nezhdanov AG, Mikhalev VI, Lozovaya EG, Lobodin K.A., Safonov V.A. Pathophysiological aspects of embryonic mortality in dairy cows // Agricultural Biology.-2017. -№2-p.338-348.  
 6. Tashlanov VV, Varenikov MV, Butkeev MN, Levchenko BV The use of complex vitamin and mineral preparations for the prevention of early embryonic mortality in highly productive dairy cows // Dairy and Meat Cattle. 2016.-No.4-p.32-3

7. Ultrasound diagnosis of pregnancy and delayed embryo and fetal development in cows. Toolkit. Voronezh: sources, 2013; 19 with.  
 8. Yanchukov I., Panferov V., Moroz T. Prenatal losses in highly productive cows. Dairy and beef cattle breeding. 2011; 7: 2-4.  
 9. Chaudhary A.K., Purohit G.N. Ultrasonographic Detection of Early Pregnancy Loss in Dairy Cows. J.Anim. Sci. Adv. 2012; 2 (8): 706-710.  
 10. Demmers R.J., Derecka K., Flint A. Trophoblast interferon and pregnancy. Reproduction, 2001, 121: 41-49.  
 11. Lamming, G.E., Wathes, DC, Flint, A.P. F., Payne, J.H., Stevenson, K.R., Vallet, J.L. Local action of trophoblast interferons in the suppression of the development of oxytocin and oestradiol receptors in ovine endometrium. J. of Reproduction and Fertility, 1995, 105: 165-175.  
 12. Spencer T.E. Pregnancy recognition and conceptus implantation in domestic ruminants: roles of progesterone, interferon and endogenous retroviruses. Reproduction, fertility and development, 2007, 19: 65-78, doi: 10/1071 / RD06102.  
 13. Wu G., Bazer F.W., Wallace J.M. et al. Board-invited Review; Intrauterine growth retardation; Implications for the animal sciences. J. Anim. Sci., 2006, 84: 2316-2337.

#### Незаменимые аминокислоты + энергетики + железо, кобальт, медь + витамины группы В

##### Профилактика и лечение заболеваний:

- гиповитаминозы и микроэлементозы;
- субклинический и клинический кетоз;
- гипофункция яичников;
- патологии спермиогенеза;
- снижение индекса осеменения;
- анемии различной этиологии;
- гипотрофия новорожденных телят.

##### Дозировка и способ применения:

коровам и быкам в дозе 10 мл на 450 кг живой массы с интервалом 48 часов (3-5 инъекций).  
 Телятам - гипотрофикам помогает сразу после однократного введения в дозе 1 мл в/м в первые сутки жизни

**Форма выпуска:** Флаконы по 5, 10, 100, 500 мл.

**Организация-производитель:** «Ceva Animal Health Pty Ltd», Австралия



Эксклюзивный представитель в странах Евразийского Экономического Союза: ГК «НЕВА-ВЕТ», тел./факс (812) 596-39-62. [www.vetapteka.ru](http://www.vetapteka.ru)  
 Номер регистрационного удостоверения: 036-3-1.15-2560 №ПВИ-3-9.9/02967

**HAEMOBALANS**  
**injection**

## ВОЗДЕЙСТВИЕ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ ДОИМПЛАНТАЦИОННЫХ ЭМБРИОНОВ *BOS TAURUS*

Чистякова И.В.<sup>1</sup>, Кузьмина Т.И.<sup>1</sup>, Станиславович Т.И.<sup>1</sup>, Хонина Т.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных - филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства - ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», <sup>2</sup>Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского Уральского отделения Российской академии наук ФАНО России)

**Ключевые слова:** эмбрион, высокодисперсный кремнезём, диметилглицеролат кремния, *Bos taurus*.

### РЕФЕРАТ

В наномасштабном состоянии многие вещества приобретают уникальные свойства, становятся биологически более активными, что открывает новые возможности их использования в области фармакологии и ветеринарии. Тем не менее, механизмы влияния наноматериалов на биологические объекты до сих пор остаются невыясненными [3]. Целью настоящего исследования - оценка эффектов кремнийсодержащих соединений наночастиц высокодисперсного кремнезёма (ВДК) и диметилглицеролата кремния (ДМГК) на оплодотворение донорских ооцитов и развитие доимплантационных эмбрионов коров *in vitro*. Объектом исследования служили ооцит-кумуляные комплексы (ОКК), аспирированные из фолликулов яичников коров. Культивирование ооцитов проводилось в среде TC-199 с глутамаксом-1 (Gibco, Invitrogen Co., Scotland, UK) с добавлением 25 мМ пирувата натрия, 100 МЕ/мл пенициллина G, 100 мкг/мл стрептомицина, 1 мкг/мл β-эстрадиола, 10 нг/мл ФСГ и 10% фетальной бычьей сыворотки (Gibco, Invitrogen Co.). Состав сред экспериментальных групп дополняли наночастицами ВДК (Институт химии поверхности им. А.А. Чуйко НАН Украины, Украина) и ДМГК (Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского, Россия) в концентрациях 0.001%, 0.2% или 0.4% от объема среды, соответственно. В результате исследований не обнаружено достоверных различий в уровне раздробившихся зигот и доле эмбрионов, достигших стадии бластоцисты при культивировании ооцитов контрольной группы и ооцитов, созревших в присутствии 0,2% и 0,4% ДМГК. Введение в среду культивирования гамет наночастиц ВДК обеспечило значительный рост уровня оплодотворяемости ооцитов и доли эмбрионов, достигших заключительной стадии доимплантационного развития – бластоцисты (78% и 39%, соответственно,  $P < 0.001$ ,  $P < 0.005$ ,  $P < 0.05$ ). В целом полученные данные свидетельствуют о целесообразности использования наночастиц ВДК для модернизации системы дозревания донорских ооцитов коров путём его введения в среды для культивирования. Отсутствие цитотоксического эффекта ДМГК предполагает возможность его использования в качестве компонента структурирования 3D систем для культивирования женских гамет.

### ВВЕДЕНИЕ

Наночастицы высокодисперсного кремнезёма (ВДК) имеют сферическую форму и проявляет высокую гидрофильную и белоксорбирующую способность. Кремнезем сорбирует на три порядка больше белковых соединений по сравнению со всеми известными адсорбентами [8]. Выраженное адсорбирующее свойство высокодисперсного кремнезёма, позволяет использовать его для «капсулирования» репродуктивных клеток. Ранее выявлено положительное воздействие наночастиц ВДК в концентрации 0,001% на жизнеспособность сперматозоидов быков при их криоконсервации [1], а также синхронизацию ядерно-цитоплазматического созревания ооцитов *in vitro*, формирование зигот и развитие доимплантационных эмбрионов свиней [4].

Цель настоящего исследования – идентифицировать эффекты диметилглицеролата кремния и наночастиц высокодисперсного кремнезёма на компетенцию к созреванию и оплодотворению донорских ооцитов *in vitro* и развитие полученных из них эмбрионов.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования служили ооцит-кумуляные комплексы (ОКК), аспирированные из фолликулов яичников коров. Для исследования отбирали ооциты округлой формы с гомогенной, тонкозернистой цитоплазмой, равномерной по ширине зоной пеллюцида, окруженных не менее, чем 5-ю слоями кумулюса. Средой для культивирования служила TC-199 с глутамаксом-1 (Gibco, Invitrogen Co., Scotland, UK) с добавлением 25 мМ пирувата натрия, 100 МЕ/мл пенициллина G, 100 мкг/мл стрептомицина, 1 мкг/мл β-эстрадиола, 10 нг/мл ФСГ и 10% фетальной бычьей сыворотки (Gibco, Invitrogen Co., Scotland, UK). Экспериментальные группы дополняли наночастицами ВДК (Институт химии поверхности им. А.А. Чуйко НАН Украины, Украина) и ДМГК (Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского, Россия) в концентрациях 0.001%, 0.2% или 0.4% от объема среды, соответственно. В отборе концентраций руководствовались представленными ранее работами [2,6]. Культивирование проводилось в течение 24 часов при 38,5°



С, в атмосфере 5% CO<sub>2</sub>, 20% O<sub>2</sub>, 75% N<sub>2</sub> с 95% влажностью. Перед оплодотворением ооциты дважды промыли в среде для отмыва Emscare flushing medium (ICP, Auckland, NZ) и один раз в среде для оплодотворения IVF-TALP (In vitro fertilization - Tyrode's albumin lactate pyruvate). После промывки ооциты переносили в среду IVF-TALP и добавляли сперму до конечной концентрации 1·10<sup>6</sup> клеток. Ооциты со спермой совместно инкубировали в течение 20 ч при температуре +39°C в 5% CO<sub>2</sub>, 20% O<sub>2</sub>, 75% N<sub>2</sub> в условиях 95% влажности. Очищенные от кумулюсных клеток зиготы промывали дважды в среде для культивирования с добавлением 4 мг / мл FAF-BSA (Bovine serum albumin fatty acid free). После промывки зиготы переносили в капли среды для культивирования (VitroLife, Sweden) и покрывали минеральным маслом. Культивирование проводили при 38,5°C в 5% CO<sub>2</sub>, 5% O<sub>2</sub>, 90% N<sub>2</sub> в условиях 95% влажности. Полученные в опытных и контрольных группах данные сравнивали с использованием критерия  $\chi^2$ -квадрат. Результаты обрабатывали с помощью статистической программы SigmaStat. Все использованные в исследовании реагенты, за исключением вышеобозначенных, производства Sigma-Aldrich (США). Достоверность различия сравниваемых средних значений оценивали при трех уровнях значимости: P<0.05; P<0.01; P<0.001 для 3-5 независимых экспериментов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ранее в наших исследованиях выявлен положительный эффект ДМГК на экспансию клеток кумулюса [5]. Результаты оценки характера воздействия ДМГК на потенциал гамет к оплодотворению (показатели оплодотворяемости – доли раздробившихся клеток) представлены на рис. Не обнаружено достоверных различий в показателях

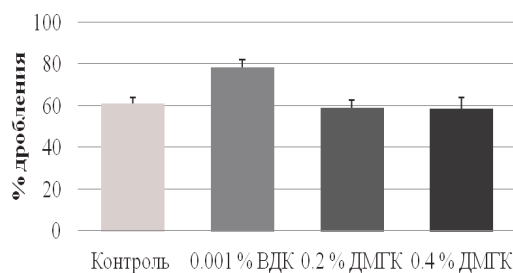


Рисунок 1. Влияние наночастиц высокодисперсного кремнезема и диметилглицеролата кремния на оплодотворяемость ооцитов *Bos taurus in vitro* (число ооцитов – 724, число повторностей – 3)

Контроль – среда созревания ооцитов: ТС-199 с глутамаксом-1 + 10% ФБС +  $\beta$ -эстрадиол + ФСГ. Опыт 1 – контроль + 0,001% ВДК. Опыт 2 – контроль + 0,2% ДМГК. Опыт 3 – контроль + 0,4% ДМГК. Достоверность сравниваемых значений <sup>a,b</sup> P<0.001; <sup>b,d</sup> P<0.01.

телях оплодотворяемости контрольной группы и ооцитов, прокультивированных с ДМГК. Также отсутствовали достоверные различия в уровне эмбрионов на стадии бластоцисты, полученных из ооцитов, созревших с ДМГК, и долей эмбрионов из контрольной группы (табл.). В последнее время особую популярность приобретает изучение объектов малых размеров. Это связано, прежде всего, с тем, что величина функциональных единиц организма исчисляется микрометрами, а регуляция их жизнедеятельности определяется наноразмерными структурами (ионы, молекулы белков, нуклеиновых кислот и т.д.). В наномасштабном состоянии многие вещества приобретают уникальные свойства, становятся биологически более активными, что открывает новые возможности их использования в области фармакологии и ветеринарии [3]. Тем не менее, механизмы влияния наноматериалов на биологические объекты до сих пор остаются невыясненными. По мнению ряда исследователей, применение нановеществ может нести токсическую опасность для живых систем [7], в то же время известно, что наночастицы высокодисперсного кремнезема предотвращают апоптоз в половых и соматических клетках [1, 4]. В настоящем исследовании показано, что при культивировании ооцитов с наночастицами ВДК показатели оплодотворяемости и развития доимплантационных эмбрионов вплоть до стадии бластоцисты значительно превышали таковые, полученные при оплодотворении ооцитов контрольной группы и группы ооцитов, прокультивированных с введением в среду ДМГК (рис.1, табл.1).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В исследовании оценены эффекты кремнийсодержащих соединений (наночастиц ВДК и ДМГК) на проспективные потенции к оплодотворению донорских ооцитов и развитие доимплантационных эмбрионов коров *in vitro*. Обнаружено, что вышеобозначенные соединения в исследовании

Таблица 1.

Влияние наночастиц высокодисперсного кремнезема и диметилглицеролата кремния на развитие доимплантационных эмбрионов *Bos taurus* (число ооцитов – 461; число повторностей – 3)

Группа экспериментов	п ооцитов	п (%) бластоцист
Контроль	199	55 (28) <sup>a</sup>
Опыт 1	112	44 (39) <sup>b</sup>
Опыт 2	99	28 (28)
Опыт 3	51	13 (25)

Контроль – среда созревания ооцитов: ТС-199 с глутамаксом-1 + 10% ФБС +  $\beta$ -эстрадиол + ФСГ. Опыт 1 – контроль + 0,001% ВДК. Опыт 2 – контроль + 0,2% ДМГК. Опыт 3 – контроль + 0,4% ДМГК. Достоверность сравниваемых значений <sup>a,b</sup> P<0.05

двух концентрациях (0,001% ВДК; 0,2% и 0,4% ДМКГ) не оказывают цитотоксического эффекта на процесс экстракорпорального созревания ооцитов и развитие полученных из них эмбрионов. Эффект выражался в отсутствии достоверных различий в уровне раздробившихся зигот и доле эмбрионов, достигших стадии бластоцисты при культивировании ооцитов контрольной группы и ооцитов, созревших в присутствии 0,2 % и 0,4 % ДМКГ. Введение в среду культивирования гамет наночастиц ВДК обеспечило значительный рост уровня оплодотворяемости ооцитов и доли эмбрионов, достигших заключительной стадии доимплантационного развития – бластоцисты (78% против 59%, 59%, 61% соответственно, и 39% против 28%, 25% и 28%, соответственно,  $P < 0.001$ ,  $P < 0.005$ ,  $P < 0.05$ ). В целом полученные данные свидетельствуют о целесообразности использования наночастиц ВДК для модернизации системы дозревания донорских ооцитов коров путём его введения в среду для культивирования. Отсутствие цитотоксического эффекта ДМКГ на анализируемые показатели предполагает возможность его использования в качестве компонента структурирования 3D систем для культивирования женских гамет. Обнаруженные различия в характере воздействия исследованных кремнийсодержащих соединений, по-видимому, результат особенностей их структуры, детерминирующей выявленные в исследовании эффекты.

Работа выполнена в соответствии с темой Государственного задания ФАНО России, номер госрегистрации – АААА-А18-118021590132-9 и проектом # 18-016-00147А, финансируемым Российским Фондом Фундаментальных исследований.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бойцева Е.Н., Бычкова Н.В., Кузьмина Т. И. Влияние наночастиц высокодисперсного кремне-

зема на апоптоз сперматозоидов *Bos taurus*// Цитология. – 2017. – №5. Т.59. – С. 375-380.

2. Ковтун С.И., Щербак О.В., Галаган Н.П., Троцкий П. А. Застосування наночастинок діоксиду кремнію в технології формування ембріонів свиней *in vitro*// Збірник наукових праць «Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології». – 2017. – № 2. Т.15. – С. 381-388

3. Кубанова А.А. Перспективы практического использования наночастиц в дерматологии // Вестник дерматологии и венерологии. – 2016. – №2. – С. 15-20.

4. Кузьмина Т.И., Новичкова Д.А., Епишко О. А., Чистякова И.В. Эффекты наночастиц высокодисперсного кремнезема на статус хроматина соматических клеток фолликулов свиней// Ветеринария. – 2017. – №2. – С.43-45.

5. Новичкова Д.А., Кузьмина Т.И. Влияние диметилглицеролат кремния и глицерина на экспансию кумулюсных клеток ооцитов *Sus scrofa domestica* // Сборник тезисов VI Молодежной конференции по молекулярной и клеточной биологии Института цитологии РАН. Санкт-Петербург. – 2018. – С. 78-79.

6. Патент RU2589902C1, 10.07.2016. Препарат и способ его применения при эндометритах у коров// Патент России № RU2589902C1, 2016/ Хонина Т.Г., Чарушин В.Н., Ряпосова М.В.

7. Щербак О.В., Осипчук О.С., Ковтун С.И., Дзюк В.В. Применение наноматериалов в эмбриогенетических системах *in vitro* получения эмбрионов свиней //Факторы экспериментальной эволюции. – 2015. – Т.17. – С. 164-168.

8. Manavitehrani I, Schindeler A, Parviz M. Mesoporous Silica Nanoparticles: Synthesis, Modification and Applications// Nanomed Nanotechnol. – 2018. – V.3 (2): 000136

9. Tibbitt M.W., Engineering a 3D-Bioprinted Model of Human Heart Valve Disease Using Nanoindentation-Based Biomechanics// Nanomaterials. – 2018. – № 8(5). – P. 296.

## THE EFFECT OF SILICON-CONTAINING COMPOUNDS ON DEVELOPMENT OF *BOS TAURUS* PREIMPLANTATION EMBRYONS

I.V. Chisitiakova<sup>1</sup>, T.I. Kuzmina<sup>1</sup>, T.I. Stanislavovich<sup>1</sup>, T.G. Honina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>All-Russian research institute of genetics and breeding of farm animals is a branch of Federal state budget scientific institution "Federal scientific center for animal husbandry - VIZH a name of academician L. K. Ernst", <sup>2</sup>Postovsky Institute of Organic Synthesis Ural Branch of the Russian Academy of Sciences FASO Russia)

**Key words:** embryo, highly dispersed silica, dimethyl silicon glycerate, *Bos taurus*

In the nanoscale state, many substances acquire unique properties, become biologically more active, which opens up new possibilities for their use in pharmacology and veterinary medicine. Nevertheless, the mechanisms of the influence of nanomaterials on biological objects are still unclear [3]. The aim of this study – the evaluation of the effect of silicon-containing compounds (nanoparticles HDS and DMSG) on fertilization of donor bovine oocytes and the development of pre-implantation embryos *in vitro*. The object – cumulus – oocyte complexes (COC), aspirated from follicles of the bovine ovaries. Culture of oocytes was performed in medium TC-199 with glutamax-1 (Gibco, Invitrogen Co., Scotland, UK) supplemented with 25 mM sodium pyruvate, 100 IU / ml penicillin G, 100 µg / ml streptomycin, 1 µg / ml β-estradiol, 10 ng / ml FSH and 10% fetal bovine serum (Gibco, Invitrogen Co., Scotland, UK). The experimental groups were supplemented with HDS nanoparticles (AA Chuiko Institute of Surface Chemistry, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine) and DMSG (Institute of Organic Synthesis named after I.Ya. Postovsky, Russia) at concentrations of 0.001%, 0.2% or 0.4% of the volume of the medium, respectively. There are no significant differences in the level of cleavage and

in the proportion of embryos reached the blastocyst stage between the control group and the group of oocytes matured in the presence of 0.2% and 0.4% of DMCG. Addition of nanoparticles in cultural medium increased cleavage rate and the number of blastocysts (78% and 39%, respectively,  $P < 0.001$ ,  $P < 0.005$ ,  $P < 0.05$ ). In general, the results of this study can be used to modernize the maturation system of donor oocytes by introducing silicon-containing compounds into the cultural medium. The absence of the cytotoxic effect of DMSG suggests the possibility of usage DMSG as a component of 3D systems for the culture of female gametes.

#### REFERENCES

1. Boytseva EN, Bychkova NV, Kuzmina TI Influence of high-disperse silica nanoparticles on apoptosis of spermatozoa *Bos taurus* // *Cytology*. - 2017. - №5. Т.59. - P. 375-380.
2. Kovtun C.I., Shcherbak OV, Galagan NP, Trotsky P.A. Zastosuvannya nanoparticle dioxidrugemniyu in the technology of formulating the embrion of pigs in vitro // *Zbirnik naukovykh prac "Nanosestemi, nanomateriali, nanotehnologii."* - No. 2. Т.15. - P. 381-388
3. AA Kubanova. Perspectives of practical use of nanoparticles in dermatology // *Bulletin of Dermatology and Venereology*. - 2016.-№2. - P. 15-20.
4. Kuzmina TI, Novichkova DA, Epishko OA, Chistyakova IV Effects of nanoparticles of finely dispersed silica on chromatin status of somatic cells of pigs' follicles // *Veterinary*. - 2017. - №2. - С.43-45.
5. Novichkova DA, Kuz'mina TI Influence of dimethylglycerolate of silicon and glycerin on the expansion of cumulus cells of oocytes *Sus scrofa domesticus* // *Proceedings of the VI Youth Conference on Molecular and Cell Biology of the Institute of Cytology RAS. St. Petersburg*. - 2018. - P. 78-79.
6. Patent RU2589902C1, 07/10/2016. The drug and the method of its use in endometritis in cows. // Patent of Russia No. RU2589902C1, 2016 / Khonina TG, Charushin VN, Ryaposova MV
7. Shcherbak OV, Osipchuk OS, Kovtun SI, Dzyuk VV Application of nanomaterials in embryogenetic systems in vitro for the production of porcine embryos // *Factors of experimental evolution*. - 2015. - Т.17. - P. 164-168.
8. Manavitehrani I, Schindeler A, Parviz M. Mesoporous Silica Nanoparticles: Synthesis, Modification and Applications // *Nanomed Nanotechnol*. - 2018. - V.3 (2): 000136
9. Tibbitt M.W., Engineering a 3D-Bioprinted Model of Human Heart Valve Disease Using Nanoindentation-Based Biomechanics // *Nanomaterials*. - 2018. - No. 8 (5). - P. 296.

УДК 619:[616-092:618.19-002]:636.2

## НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОМЕОСТАЗА ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ

*Шапошников И.Т., Коцарев В.Н., Бригадиров Ю.Н., Климов Н.Т., Патин Н.Е., Ермолова Т.Г., Каширина Л.Н.  
(ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и  
терапии Российской академии сельскохозяйственных наук)*

**Ключевые слова:** высокопродуктивные коровы, новотельный период, субклинический мастит, морфология крови, биохимические и иммунологические показатели.

### РЕФЕРАТ

Определены показатели межуточного обмена у высокопродуктивных коров в новотельный период. Установлено, что у коров, предрасположенных к заболеваемости субклиническим маститом, во время лактации было на более низком уровне, чем у клинически здоровых животных, содержание эритроцитов на 3,4-8,9%, гемоглобина – на 8,8-9,7%, гематокрита - на 7,6-10,5% при большем количестве лейкоцитов - на 6,7-7,1%, а также нейтрофилов и меньшем содержании клеток, участвующих в гуморальном и клеточном иммунитете. Энергетический обмен у них характеризовался более низким уровнем общих липидов и глюкозы. Меньше у них было кальция при большем количестве фосфора. Из биологически активных веществ у них был ниже уровень связанного с белком йода (СБЙ) на 7,4-8,7%, селена – на 14,8-17,7%, витамина А – на 11,4-30,4%, витамина Е – на 12,7-17,9%, витамина С – на 17,8-21,3%. Течение процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) характеризовалось большим уровнем малонового диальдегида (МДА) на 13,8-15,7%, а системы антиоксидантной защиты меньшими показателями активности глутатионпероксидазы (ГПО) на 4,8-11,6%, каталазы – на 13,4-25,1%. Значения бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) через 1-3 дня после отела у них превышал таковой у здоровых животных, а показатели ЛАСК и общих иммуноглобулинов имели меньшие значения. Через 1,5 месяца после отела у коров, больных субклиническим маститом, отмечали более напряженный гуморальный иммунный ответ - уровень общих иммуноглобулинов превысил его содержание у здоровых животных на 14,5%. У них оставалась повышенной БАСК при меньшей ЛАСК.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Одной из острых проблем ведения молочного скотоводства являются маститы коров. С ростом продуктивности коров и внедрением новых технологий производства молока их заболеваемость маститом возросла [1]. В разных регионах страны маститом переболевает от 10-15 до 60% животных. Субклинический мастит регистрируется в 2-6 раз чаще, чем клинический. Продуктивные качества лактирующих коров при мастите снижаются на 12-40%, что приносит хозяйствам существенный экономический ущерб [3, 8, 4, 10]. Мастит причиняет значительно больший ущерб, чем все болезни вместе взятые [2, 9]. Мастит у коров может возникать под влиянием различных факторов, действие которых обычно проявляется в сочетании с многочисленными предрасполагающими к заболеванию условиями [5]. Во время наибольшей продуктивности в лактационный период организм коров активно использует внутренние резервы для восполнения дефицита питательных веществ, что приводит к сбою нормального течения метаболических процессов в организме [6, 7].

Целью работы явилось установление некоторых показателей гомеостаза высокопродуктивных коров при субклиническом мастите.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования выполнены на 17 высокопродуктивных коровах, принадлежащих сельскохозяйственному предприятию по производству молока. У подопытных коров через 1-3 дня после родов и на 45 день лактации отбирали пробы крови для проведения лабораторных исследований. В крови и в сыворотке крови коров определяли морфологические, биохимические и иммунологические показатели. Исследования проводили на гематологическом анализаторе «ABX Micros 60» и биохимическом анализаторе «Hitachi-902» согласно инструкциям к приборам и в соответствии методическим рекомендациями по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных (М., 2007). Бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК) определяли по О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой (1966), лизоцимную активность (ЛАСК) – по К.А. Каграмановой и З.В. Ермольевой (1966), уровень общих иммуноглобулинов – по Мак Эвену (1970). Секрет из молочной железы получали на 8-10 день после отела и на 45 день лактации. В дальнейшем в зависимости от состояния молочной железы (по количеству соматических клеток в секрете молочной железы, полученного на 45 день лактации) подопытные коровы были разделены на две группы. В первую группу (n=12) вошли коровы, у которых содержание соматических клеток было менее 500 тыс./мл и во вторую (n=5) – животные с содержанием соматических клеток более

1,0 млн./мл. Подсчет в молоке количества соматических клеток проводили на приборе «Samacount-150» фирмы Bently (США).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Исследованием секрета молочной железы клинически здоровых коров и заболевших субклиническим маститом на плотность, титруемую кислотность и содержание белка достоверных различий не было установлено (таблица). Количество соматических клеток в секрете молочной железы у них на 8-10-й день после отела превышало таковой показатель у животных первой группы на 95,8 % (P < 0,05), а на 45 день лактации было выше в 25,8 раза (P < 0,05).

Через 1-3 дня после отела у коров второй группы было меньше количество эритроцитов на 3,4%, гемоглобина – на 8,8%, гематокрита – на 7,6% по сравнению с первой (соответственно  $6,3 \pm 0,27 \cdot 10^{12}/л$ ;  $118,6 \pm 5,36$  г/л и 32,4%). К 45 дню лактации разница в этих показателях сохранялась и составила соответственно 8,9; 9,7 и 10,5%.

Концентрация лейкоцитов у животных, заболевших субклиническим маститом, было выше, чем у здоровых на 6,7%, палочкоядерных нейтрофилов – на 32,6%. Концентрация моноцитов снижена на 37,1%, лимфоцитов – на 7,5%. К 45 дню после отела у животных с проявившимся субклиническим маститом содержание моноцитов и лимфоцитов, участвующих в процессе фагоцитоза и гуморального иммунитета, оставалось на более низком уровне, чем у клинически здоровых.

Концентрация липидов, характеризующих энергетический обмен, у коров обеих групп в первые дни после отела была ниже физиологических параметров. При этом у коров, заболевших субклиническим маститом, она была наименьшей. Так, через 1-3 дня после родов содержание липидов у них было меньше на 22,6%. Через 45 дней после отела концентрация липидов в крови животных обеих групп соответствовала физиологическим показателям, но у коров с субклиническим маститом она оставалась на 21,7% меньше, чем у здоровых.

Углеводный обмен у больных животных протекал на более низком уровне, чем у здоровых. Уровень глюкозы в крови был меньше через 1-3 дня после отела – на 18,0% и на 45 день лактации – на 13,9%. Количество кальция в сыворотке крови коров обеих групп имело отклонение от нормы в сторону понижения, наиболее выраженного у животных, заболевших субклиническим маститом. Разница в его содержании между коровами сравниваемых групп через 1-3 дня после родов составила 2,8%, на 45 день лактации – 6,2%. Содержание фосфора у подопытных коров превышало норму, причем у животных, заболевших субклиническим маститом, она была выше, чем у здоровых через 1-3 дня после отела – на



19,3%, на 45 день лактации – на 11,3%. Показатели кальциево-фосфорного соотношения имели относительно низкие величины и у коров второй группы они были ниже через 1-3 и 45 дней после отела – на 15,8-18,9%, что свидетельствовало о большей выраженности нарушений в кальциево-фосфорном обмене, подтверждаемых клиническими исследованиями животных. Количество магния, меди, цинка, железа у коров обеих групп находилось в пределах нормы и во все периоды исследований существенно не различалось. Уровень СБЙ, у животных, в последующем заболевших субклиническим маститом, через 1-3 дня отела и на 45 день лактации был меньше, чем у здоровых соответственно на 7,4% и 8,7%. Содержание селена было меньше на 1-3 день после отела на 14,8% и 45 день лактации – на 17,7%.

Количество каротина и витамина А у коров, заболевших субклиническим маститом, было меньше, чем у здоровых через 1-3 дня после отела – на 33,3% и 30,4%, на 45 день лактации – на 20,7% и 11,4%, витамина Е – соответственно на 17,9% и 12,7%. У них также был снижен уровень витамина С, и его разница в содержании с показателями здоровых животных составила соответственно 21,3% и 17,8%.

Концентрация молекул средней массы при длине волны равной 238 нм и 254 нм через 1-3 дня после отела и на 45 день лактации у коров, заболевших субклиническим маститом, была выше, чем у здоровых соответственно на 16,0% и 21,7%, на 10,2 и 23,8%. Аналогичная закономерность наблюдалась и по такому показателю, как индекс эндогенной интоксикации. Концентрация малонового диальдегида у коров, заболевших субклиническим маститом, была больше, чем у клинически здоровых через 1-3 дня после отела – на 15,7% и на 45 день лактации на 13,8%. Показатели активности глутатионпероксидазы у них через 1-3 дня после отела существенно не отличались от здоровых животных, а на 45 день лактации были ниже на 11,3%. Более выраженной оказалась разница в активности каталазы, показатели которой во все периоды были меньше на 13,4-25,1%.

У коров, заболевших субклиническим маститом, в первые дни после отела уровень БАСК превысил таковой у здоровых животных при менее выраженном снижении концентрации общих иммуноглобулинов. Концентрация ЛАСК, напротив, была в три раза ниже, что объясняется значительно более выраженным его расходом вследствие повышенного антигенного воздействия. Через 1,5 месяца после отела у них отмечали более напряженный гуморальный иммунный ответ – уровень общих иммуноглобулинов превысил таковой у здоровых животных на 14,5%. Повышенной (на 6,5%) оставалась БАСК, но имела место вдвое более низкая ЛАСК.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У коров, предрасположенных к развитию субклинического мастита, имеют место нарушения в гомеостазе, характеризующиеся снижением энергетического обмена, нарушением кальциево-фосфорного обмена, дефицитом каротина, жиро- и водорастворимых витаминов, активизацией процессов ПОЛ при пониженной активности ферментативного звена антиоксидантной системы защиты, проявлением эндогенной интоксикации, снижением естественной резистентности и иммунологической реактивности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Батраков А.Я. Профилактика маститов на молочном комплексе А.Я. Батраков, В.В. Токарев, А.Р. Костяков //Матер. Междунар. научно-практ.конф. Современные проблемы ветеринарного обеспечения репродуктивного здоровья Животных», посвящ. 100-летию В.А. Акатова. – Воронеж, 2009. – С. 58-60.
2. Богуш А.А. Мастит /АА. Богуш, В.И. Иванов // Ветеринарная газета. – 2000. - №19-20. – С.3.
3. Ивашура А.И. Система мероприятий по борьбе с маститами коров. – М.:Росагропромиздат, 1991. – 240 с.
4. Ильинский Е.В. Маститы у животных. /У.У. Ильинский, М.В. Назаров, А.М. Кавунник . - Учебно-методическое пособие. 2001. С.3-5
5. Климов Н.Т. Современный взгляд на проблему мастита у коров /Н.Т. Климов, С.С. Першин // Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения живот-

Таблица 1.

Результаты исследования секрета молочных желез у коров

Показатель	8-10 день после отела		45 день лактации	
	первая группа	вторая группа	первая группа	вторая группа
Титруемая кислотность, °Т	19,6 ± 0,50	20,5 ± 0,77	16,1 ± 0,53	16,9 ± 0,95
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,025 ± 0,001	1,025 ± 0,001	1,026 ± 0,001	1,026 ± 0,002
Белок, %	3,45 ± 0,06	3,44 ± 0,34	3,02 ± 0,04	2,89 ± 0,09
Количество соматических клеток, тыс./см <sup>3</sup>	148,9 ± 10,06	291,5 ± 52,79*	124,8 ± 31,86	3223,5 ± 731,69***

Примечание: \* –  $p < 0,02$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$  – вторая группа по сравнению с первой

ных: Материалы междунауч. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рожд. проф. Г.А. Черемисинова и 50-летию создания Воронежской школы ветеринарных акушеров. – Воронеж, «Истоки». – 2012. – С. 303-306.

6. Кротов Л.Н. Характеристика обмена веществ у высокопродуктивных молочных коров в хозяйствах Ленинградской области /Л.Н. Кротов //Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных: Материалы междунауч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рожд. проф. Г.А. Черемисинова и 50-летию создания Воронежской школы ветеринарных акушеров. – Воронеж, «Истоки». – 2012. – С. 303-306.

7. Лейбова В.Б. Метаболическое состояние в конце

периода раздоя высокопродуктивных коров чернопестрой породы /В.Б. Лейбова, И.Ш. Шапиев, И.Ю. Лебедева //Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 6. – С. 103-109.

8. Притыкин Н.В. Субклинический мастит у коров в сухостойный период, его профилактика и терапия с использованием фурадина: автор. дис. ... канд. вет. наук. – Воронеж, 2003. – 20с.

9. Решотка М.Б. Распространение и этиология мастита у коров /М.Б. Решотка, И.С. Коба // Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии и фармации: материалы междунауч. науч.практ.конф. – Краснодар, 2012. – С.113-115.

10. Родин И.А. Маститы коров: этиология, лечение, профилактика. - Краснодар, 1999. – С. 20-102.

## REVISITED THE PATHOGENESIS OF SUBCLINICAL MASTITIS IN COWS DURING LACTATION PERIOD

*I. T. Shaposhnikov, V. N. Kotsarev, Yu. N. Brigadirov, N. T. Klimov, N.E. Papin, T.G. Yermolova, L.N. Kashirina (SSI All-Russian research veterinary Institute of pathology, pharmacology and therapy of RAAS)*

**Key words:** highly productive cows, fresh period, subclinical mastitis, blood parameters, morphological, biochemical, immunological.

The indicators of daily exchange among highly productive cows in the fresh period are determined. It was found that the cows predisposed to the disease of subclinical mastitis, during lactation was at a lower level than that of clinically healthy animals, erythrocyte content of 3.4-8.9%, haemoglobin – 8.8-9.7%, with a lower haematocrit rate of 7.6-10.5% and a greater number of leukocytes 6.7-7.1%, as well as neutrophils and a lower content of cells involved in humoral and cellular immunity. Their energy metabolism was characterized by lower levels of total lipids and glucose. They had less calcium and more phosphorus. As for the biologically active substances they had lower levels of LP by 7.4 – 8.7%, selenium-14.8 – 17.7%, vitamin A-11.4 – 30.4%, vitamin E-12.7 – 17.9%, vitamin C-17.8-21.3%. The POL process was characterized by a high level of malonic dialdehyde-13.8-15.7% and the antioxidant defence system less activity indicators glutathioneperoxydase- 4.8 and 11.6%, catalase – by 13.4 25.1 percent. Values of SBBA on 1-3 days after calving they exceeded those of healthy animals, and indicators of LABS and general immunoglobulins were less important. 1.5 months after calving, the cows suffering from subclinical mastitis had more intense humoral immune response - the level of total immunoglobulins exceeded its content in healthy animals by 14.5%. They have remained elevated SBBA with less LABS.

### REFERENCES

1. Batrakov A.Ya. Prevention of mastitis in the dairy complex A.Ya. Batrakov, V.V. Tokarev, A.R. Kostyakov // Mater. Intern. scientific and practical conference. Sovremennye problems of veterinary maintenance of reproductive health of Animals ", ded. 100-th anniversary of VA. Akatova. - Voronezh, 2009. - P. 58-60.

2. Bogush A.A. Mastitis / AA. Bogush, V.I. Ivanov // Veterinary newspaper. - 2000. - №19-20. - C.3.

3. Ivashura A.I. System of measures to combat mastitis of cows. - M.: Rosagropromizdat, 1991. - 240 p.

4. Ilinsky EV Mastitis in animals. / V.Y. Ilyinsky, M.V. Nazarov, A.M. Cavunnik. - Educational-methodical manual. 2001. P.3-5

5. Klimov N.T. A modern view of the problem of mastitis in cows. Klimov, S.S. Pershin // Modern problems of veterinary obstetrics and biotechnology of reproduction of animals: Materials of the international. scientific-practical. conf., dedicated. 85-th anniversary of the birth of. prof. G.A. Chermisinov and the 50th anniversary of the Voronezh School of Veterinary Obstetricians. - Voronezh, "The Origins". - 2012. - P. 303-306.

6. Krotov L.N. Characteristics of the metabolism of highly

productive dairy cows in the farms of the Leningrad Region / LN. Krotov // Modern problems of veterinary obstetrics and biotechnology of reproduction of animals: Materials of the international. scientific-practical. conf., dedicated. 85-th anniversary of the birth of. prof. G.A. Chermisinov and the 50th anniversary of the Voronezh School of Veterinary Obstetricians. - Voronezh, "The Origins". - 2012. - P. 303-306.

7. Leibova V.B. Metabolic state at the end of the period of the expansion of highly productive cows of black and motley breed / VB. Leibova, I.Sh. Shapiev, I.Yu. Lebedeva // Agricultural Biology. - 2011. - No. 6. - P. 103-109.

8. Pritykin NV Subclinical mastitis in cows in the dry period, its prevention and therapy using furadin: the author. dis. ... cand. blows. sciences. - Voronezh, 2003. - 20s.

9. Reshot MB. Distribution and etiology of mastitis in cows / M.B. Reshot, I.S. Koba // Actual questions of veterinary pharmacology and pharmacy: materials international. Scientific and practical conference. - Krasnodar, 2012. - P.113-115.

10. Rodin I.A. Mastitis of cows: etiology, treatment, prevention. - Krasnodar, 1999. - P. 20-102.

По заявкам ветеринарных специалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающимся содержания и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц. Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com

## ЭНДОКРИННЫЙ СТАТУС И ГЕМОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ТЁЛОК РАЗНОГО ВОЗРАСТА ОСЕМЕНЕНИЯ

*Скориков В.Н., Михалёв В.И., Чусова Г.Г., Волкова И.В., Копытина К.О.*

*(ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии)*

**Ключевые слова:** тёлки, эндокринный статус, гемоморфологические показатели, беременность, возраст осеменения.

### **РЕФЕРАТ**

У животных, осеменённых в 16-18 мес. в период беременности отмечается вариабельность в концентрации гормонов щитовидной железы, что по-видимому, связано с функциональной активностью гормонального профиля. Их организм испытывает меньший стресс, связанный с беременностью, о чем свидетельствует более низкая концентрация кортизола на протяжении беременности и более высокая на заключительном этапе беременности. В период формирования фетоплацентарного комплекса у животных данной группы отмечается более высокий уровень эритропоэза. Организм тёлок в возрасте осеменения 20-22 мес. испытывает аллергическую нагрузку практически на всех этапах беременности.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Современное ведение молочного скотоводства предусматривает интенсивное выращивание тёлок, способствующее снижению возраста первого плодотворного осеменения, ускорению оборота стада и тем самым повышению экономической эффективности отрасли [1].

Считается, что живая масса ремонтного молодняка является универсальным показателем интенсивности их выращивания. По ней судят о его развитии и дальнейших продуктивных возможностях [1], в том числе и возрасте осеменения тёлок, в связи с чем, между данными показателями существует тесная взаимосвязь [1, 2, 3].

На основании имеющихся данных для молочных и молочно-мясных пород рекомендованы ориентировочные планы роста молодняка, предусматривающие увеличение живой массы к 12 мес. возрасту примерно в 8 раз, что обеспечивает достижение живой массы 380-390 кг в возрасте 16-18 мес. [1]. Однако современные прогрессивные технологии содержания и кормления, обеспечивающие получение прироста живой массы ремонтного молодняка до 750-800 грамм, что позволяют достичь вес тёлок перед осеменением 380-400 кг в 14-15 мес. возрасте [4].

Чрезмерно большие, а также низкие приросты массы тёлок в период их выращивания, как показано в исследованиях ряда авторов отрицательно сказываются на последующей молочной продуктивности и воспроизводительной способности [5].

Наступление и дальнейшее течение беременности требует включения определенных адапционно-компенсаторных механизмов, необходимых для приспособления к новым условиям физиологического состояния [6].

Успешная адаптация организма тёлок к беременности, осеменённых в разном возрасте и по-

следующая их воспроизводительная способность находится под строгим контролем эндокринной системы, одной из важных составляющей которой являются гормоны коры надпочечников и щитовидной железы, которые оказывают непосредственное влияние на морфологический состав крови [6].

В исследованиях профессора Нежданова А.Г. и др. (2012) установлено, что функционирование эндокринной системы тёлок, контролирующей репродуктивные процессы, имеет тесную взаимосвязь с возрастом первого осеменения [7].

В связи с этим, изучение показателей эндокринного и гемоморфологического статуса у тёлок разного возраста осеменения является актуальным и требует дальнейшего изучения.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Объектом исследования являлись тёлки разного возраста осеменения (14-15, 16-18 и 20-22 мес.), принадлежащих ОАО племзавод «Луч» Воронежской области. От животных в 2,5-3,0; 4,0-4,5; 7,0-7,5 и 8,5-9,0 мес. беременности отобраны пробы крови для проведения лабораторных исследований. Гемоморфологический анализ крови проводили на гематологическом анализаторе «АВХ Micros 60». Концентрацию прогестерона, кортизола, тироксина и трийодтиронина определяли с применением реагентов иммуноферментного определения гормонов в сыворотке крови (ЗАО «НВО Иммунотех»). Полученные цифровые данные обработаны методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Результаты исследований свидетельствуют (табл. 1), что в период становления беременности (2,5-3,0 мес.) у тёлок, осеменённых в возрасте 16-18 мес., содержание сегментоядерных нейтрофилов выше – на 21,5% (P<0,05) в сравнении с осе-

менёнными в 14-15 мес., а концентрация кортизола – ниже на 40,1-33,0% ( $P<0,001$ ). Более высокий уровень гормона коры надпочечников у нетелей в возрасте осеменения 14-15 мес. и 20-22 мес. указывает на возможную стресс-реакцию их организма в период важнейшего этапа беременности и снижение адаптационных процессов в организме этих животных. Известно, что повышение концентрации кортизола может способствовать снижению показателей тиреоидных гормонов, об этом свидетельствует тенденция незначительного уменьшения содержания трийодтиронина у животных, осеменённых в 14-15 мес., а в 20-22 мес. – на 20,6%. При этом отмечается снижение концентрации тироксина – на 14,8 %, в крови тёлочек, осеменённых в 16-18 мес. возрасте, что может быть связано со скоростью метаболизма данного гормона. Кроме того в крови тёлочек в возрасте осеменения 20-22 мес. и старше концентрация эозинофилов – на 15-23% выше, в сравнении с осеменёнными в 14-15 мес. и 16-18 мес., что может обуславливать склонность их организма к аллергическим реакциям на данном сроке беременности.

В период формирования фето-плацентарного комплекса (4,5-5,0 мес. беременности) (табл. 2) у животных, осеменённых в 16-18 мес., в сравнении с осеменёнными в 14-15 мес. концентрация кортизола выше – на 34% ( $P<0,001$ ), трийодтиронина – на 40% ( $P<0,001$ ), тироксина – на 30%, а в 20-22 мес. тироксина ниже на 21%, кортизола – на 64% или в 2,8 раза ( $P<0,001$ ), что также отражается на изменениях в системе крови.

Так у тёлочек в возрасте осеменения 16-18 мес. концентрация эритроцитов выше – на 5,4-13,0% ( $P<0,02$ ), гемоглобина – на 4,8-10,1% ( $P<0,05$ ), что способствует увеличению кислородной емкости и лучшему снабжению тканей кислородом, при снижении содержания эозинофилов – в 1,25-1,34 раза ( $P<0,05-0,02$ ), что указывает на аллергизацию организма животных, осеменённых в 14-15 мес и 20-22 мес. возрасте.

В 7,0-7,5 мес. беременности (табл. 3) у тёлочек, осеменённых в разные сроки, отмечается тенденция изменений показателей крови и эндокринного статуса, соответствующая исследованиям в более ранние сроки. Так, у животных, плодотворно осеменённых в 16-18 мес., концентрация трийодтиронина и тироксина выше – на 19-32%, чем в 14-15 мес., но ниже в сравнении с 20-22 мес. – на 10-29% соответственно. При этом содержание прогестерона в возрасте осеменения 16-18 мес. ниже – на 8-22%, палочкоядерных нейтрофилов – на 23-37%, указывающее на декомпенсацию гранулоцитарной системы, кортизола – на 43-48%, что свидетельствует о стресс-реакции организма животных в возрасте осеменения 14-15 мес. и 20-22 мес.

Перед отёлом (8,5-9,0 мес. беременности) (табл. 4) у животных, осеменённых в возрасте 16-

18 мес., функциональная активность эндокринной системы находится на более высоком уровне, что подтверждается концентрацией гормонов щитовидной железы. Так показатели трийодтиронина выше – на 52,8% или в 1,9 раза ( $P<0,002$ ), тироксина – на 25,9% (в 1,25 раза), в сравнении с осеменёнными в 14-15 мес., кортизола – на 43-48% (в 1,8-1,9 раза) ( $P<0,001$ ), являющегося индуктором родового акта, при этом прогестерона – на 29,4-36,1% ( $P<0,001$ ).

У нетелей, осеменённых в 20-22 мес., в сравнении с осеменёнными в 16-18 мес., отмечено незначительное увеличение содержания лейкоцитов – на 6,9% и эозинофилов – на 13,3%.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Адаптационные процессы в организме тёлочек, осеменённых в возрасте 16-18 мес., в период становления беременности (2,5-3 мес.) находились на более высоком уровне, о чем свидетельствует повышенное содержание сегментоядерных нейтрофилов – на 21,5% ( $P<0,05$ ) в сравнении с осеменёнными в 14-15 мес., трийодтиронина – на 3,4-20,6%, при снижении концентрации кортизола – на 33,0-40,1% ( $P<0,001$ ). Период формирования фетоплацентарного комплекса (4,5-5 мес.) у животных данного возраста осеменения характеризовался, напротив более высокими показателями кортизола – на 34% ( $P<0,001$ ), трийодтиронина – на 40% ( $P<0,001$ ) тироксина – на 30%, в сравнении с осеменёнными в 14-15 мес. и низкими в 20-22 мес. тироксина – на 21%, кортизола – на 64% или в 2,8 раза ( $P<0,001$ ). В 7,0-7,5 и 8,5-9 мес. беременности у животных, осеменённых в разные сроки, отмечается тенденция изменений показателей крови и эндокринного статуса, соответствующая исследованиям в более ранние сроки. На сроке беременности 7,0-7,5 мес. организм нетелей в возрасте осеменения 14-15 мес. и 20-22 мес. испытывает стресс, о чем свидетельствует более высокая концентрация кортизола – на 43-48%. В 8,5-9,0 мес. беременности функциональная активность эндокринной системы у них находится на более высоком уровне, что подтверждается более высокими показателями трийодтиронина – на 52,8% или в 1,9 раза ( $P<0,002$ ), тироксина – на 25,9%, при сниженной кортизола – на 43-48% ( $P<0,001$ ), являющегося индуктором родового акта.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Абылкасымов, Д.В. Практика интенсивного выращивания и раннего осеменения тёлочек молочного скота / Д.В. Абылкасымов, Л.В. Ионовва, К.Ю. Сизовой, Д.В. Бажанова // Сб. науч. тр. «Инновационное развитие животноводства в РФ» - Тверь.- 2012. - С. 50-53.
2. Афанасьева, А.И. Гормональный статус и морфологические показатели крови скота герефордской породы канадской селекции в процессе адаптации к условиям Алтайского края / А.И.



Таблица 1.

Морфологические и гормональные показатели крови нетелей в 2,5-3,0 месяца беременности

Показатели	Возраст при осеменении, мес		
	14-15 (n=5)	16-18 (n=7)	20-22 (n=6)
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,1±0,24	7,2±0,37	7,7±0,36
Лейкоциты, $10^9/л$	8,0±0,39	8,9±0,36	9,2±0,58
Эозинофилы, %	4,8±0,66	5,3±0,37	6,2±0,52
Нейтрофилы, % :			
палочкоядерные	2,3±0,25	2,3±0,20	2,2±0,31*
сегментоядерные	26,5±2,3*	32,2±2,5	28,7±4,2
Моноциты, %	3,8±0,65	2,1±0,51	2,7±0,29
Лимфоциты, %	63,6±2,4	57,8±1,7	52,0±3,7
Гемоглобин, г/л	101,4±1,5	108,3±5,6	116,8±4,4
T <sub>3</sub> , н/моль	1,47±0,55	1,52±0,12	1,26±0,12
T <sub>4</sub> , н/моль	4,79±0,62	4,17±0,35	4,16±0,26
Кортизол, мг/дл	22,66±1,97***	13,42±1,70	19,92±1,19
Прогестерон, нг/л	4,75±0,37	4,19±0,34	5,26±0,51

Таблица 2

Морфологические и гормональные показатели крови нетелей в 4,0-4,5 месяца беременности

Показатели	Возраст при осеменении, мес		
	14-15 (n=6)	16-18 (n=7)	20-22 (n=6)
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,4±0,1	7,8±0,1	6,9±0,3*
Лейкоциты, $10^9/л$	9,9±0,9	9,4±0,4	9,3±0,6
Эозинофилы, %	7,0±0,04*	5,6±0,5	7,5±0,5*
Нейтрофилы, % :			
палочкоядерные	2,7±0,3	2,5±0,3	1,7±0,3
сегментоядерные	36,0±3,44	28,1±1,3	25,0±1,3
Моноциты, %	3,3±0,3	3,4±0,5	3,5±0,2
Лимфоциты, %	51,0±2,7*	60,4±1,7	63,2±1,2
Гемоглобин, г/л	110,5±2,1*	121,7±2,5	116,1±6,8
T <sub>3</sub> н/моль	1,39±0,19***	2,30±0,24	2,31±0,52
T <sub>4</sub> н/моль	4,21±0,57***	6,09±0,54	7,73±0,74
Кортизол, мг/дл	5,42±0,55***	8,23±0,92	23,14±2,30
Прогестерон, нг/мл	6,67±0,47	4,00±0,91	13,04±1,80

Таблица 3

Морфологические и гормональные показатели крови нетелей в 7,0-7,5 месяцев беременности.

Показатели	Возраст при осеменении, мес		
	14-15 (n=7)	16-18 (n=6)	20-22 (n=7)
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,4±0,2	7,5±0,5	6,4±0,6
Лейкоциты, $10^9/л$	9,2±0,3	8,7±0,3	8,6±0,6
Эозинофилы, %	5,8±0,6	7,1±0,5	8,9±0,7
Нейтрофилы, % :			
палочкоядерные	2,6±0,3	2,0±0,2	3,0±0,2**
сегментоядерные	30,6±2,2	28,1±1,9	29,2±1,4
Моноциты, %	3,4±0,3	4,1±0,3	2,8±0,2
Лимфоциты, %	57,6±2,5	58,7±1,7	56,1±3,1
Гемоглобин, г/л	111,5±2,7	117,8±4,5	114,7±6,2
T <sub>3</sub> н/моль	1,30±0,18	1,92±0,43	2,72±0,60
T <sub>4</sub> н/моль	4,76±0,67	5,86±0,91	6,47±0,51
Кортизол, мг/дл	16,70±1,87	9,52±0,89	18,46±1,65
Прогестерон, нг/мл	6,22±0,47	4,92±0,67	5,33±0,66

Таблица 4

Морфологические и гормональные показатели крови нетелей в 8,5-9,0 месяцев беременности

Показатели	Возраст при осеменении, мес		
	14-15 (n=5)	16-18 (n=7)	20-22 (n=6)
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,4±0,3	6,6±0,3	6,3±0,6
Лейкоциты, $10^9/л$	7,6±0,3**	8,7 ±0,2	9,3±0,8
Эозинофилы, %	7,4±0,6	7,5±0,4	8,5±0,6
Нейтрофилы, % :			
палочкоядерные	2,7±0,15	2,1±0,18	2,1±0,21
сегментоядерные	32,8±2,8	33,0±3,4	38,1±3,2
Моноциты, %	3,47±0,68	4,4±0,50	3,00±0,22
Лимфоциты, %	53,6±3,3	53,0±4,7	48,3±3,0
Гемоглобин, г/л	104,3±5,5	106,3±4,9	109,0±10,0
T <sub>3</sub> н/моль	0,86±0,06	1,63±0,20**	1,37±0,32
T <sub>4</sub> н/моль	3,59±0,34	4,52±0,55**	4,49±0,31**
Кортизол, мг/дл	6,58±0,41***	9,65±0,71	8,13±0,94
Прогестерон, нг/мл	3,05±0,21***	4,32±0,19	2,76±0,27***

Афанасьева, В.А. Сарычев // Вестник КраГау. - 2016. - №3. - С. 48-51.

3. Ионова, Л.В. Влияние интенсивности роста телок на воспроизводительную способность и молочную продуктивность коров / Л.В. Ионова: Дис. канд. вет. наук, Тверь, 2016. - С. 22-28.

4. Нежданов, А.Г. Изменение пероксидного и эндокринного статуса телок в процессе становления половой и физиологической зрелости / А.Г. Нежданов, М.И. Рецкий, В.А. Сафонов, Э.В. Братченко // Вестник РАСХН. - 2012. - № 3. - С. 69-70.

5. Некрасов, А.А. Интенсивность выращивания

телок и их последующие воспроизводительные качества / А.А. Некрасов, И.А. Попов, Н.А. Некрасова, И.Н. Сулима, Е.Г. Федорова // Зоотехния. - 2013. - №4. - С. 2-4.

6. Прохоренко, П.И. О мерах по стабилизации роста производства и реализации молока / П.И. Прохоренко, Х.А. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. - 2005.-№5.-С.2-4.

7. Чомаев, А. Влияние живой массы и возраста телок при первом осеменении на их последующую продуктивность / А. Чомаев, М. Текеев, И. Камбиев // Молочное и мясное скотоводство. - 2010. - № 3. - С. 11-13.

#### ENDOCRINE STATUS AND GEOMORPHOLOGICALLY PARAMETERS OF BLOOD OF HEIFERS OF DIFFERENT AGES OF INSEMINATION

V. N. Skorikov, V. I. Mikhalev, G. G. Chusova, I. V. Volkova, K. O. Kopytin,

(All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy of Russian Academy of Agricultural Sciences)

**Keywords:** heifers, endocrine status, geomorphological indicators, pregnancy, age of insemination.

In animals inseminated at 16-18 months. during pregnancy, there is a variability in the concentration of thyroid hormones, which is apparently associated with the functional activity of the hormonal profile. Their bodies experience less pregnancy-related stress, as evidenced by lower concentrations of cortisol during pregnancy and higher concentrations at the end of pregnancy. During the formation of the fetoplacental complex in the animals of this group there is a higher level of erythropoiesis. The body of heifers at the age of 20-22 months insemination experience allergic load almost at all stages of pregnancy.

#### REFERENCES

1. Abylkasymov, D.V. The practice of intensive growing and early insemination of heifers of dairy cattle / D.V. Abylkasymov, L.V. Ionov, K.Yu. Sizovoy, D.V. Bazhanov // Sat. sci. tr. "Innovative development of livestock in Russia" - Tver. - 2012. - P. 50-53.

2. Afanasyeva, A.I. Hormonal status and morphological indicators of blood of the Hereford cattle of Canadian selection in the process of adaptation to the Altai Territory conditions / A.I. Afanasyeva, V.A. Sarychev // Herald of KraGau. - 2016. - № 3. - P. 48-51.

3. Ionova, L.V. Influence of the growth rate of heifers on the reproductive capacity and milk productivity of cows. Ionova: Dis. cand. .. Science., Tver, 2016. - P. 22-28.

4. Nezhdanov, A.G. Changes in the peroxidic and endocrine status of heifers during the development of sexual

and physiological maturity / A.G. Nezhdanov, M.I. Retzkiy, V.A. Safonov, E.V. Bratchenko // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2012. - No. 3. - P. 69-70.

5. Nekrasov, A.A. Intensity of growing heifers and their subsequent reproductive qualities / A.A. Nekrasov, I.A. Popov, N.A. Nekrasov, I.N. Sulima, E.G. Fedorova // Zootechny. - 2013. - №4. - С. 2-4.

6. Prokhorenko, P.I. On measures to stabilize production growth and milk sales / P.I. Prokhorenko, H.A. Amerkhanov // Milk and meat cattle breeding. - 2005.-№5.-С.2-4.

7. Chomaev, A. Influence of live weight and age of heifers during first insemination on their subsequent productivity / A. Chomaev, M. Tekeev, I. Kamбиев // Milk and meat cattle breeding. - 2010. - No. 3. - P. 11-13.



## ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ РАЗВИТИЯ БОЛЕЗНЕЙ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ НАРУШЕНИИ ФУНКЦИИ РУБЦА У ВЫСОКОУДОЙНЫХ КОРОВ

*Алехин Ю.Н., Жуков М.С., Лебедева А.Ю.*

*(ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт патологии, фармакологии и терапии Российской академии сельскохозяйственных наук»)*

**Ключевые слова:** коровы, ацидоз рубца, болезни конечностей, прогноз заболеваемости, молекулы средней массы, антигистаминовый фактор.

### РЕФЕРАТ

В условиях промышленного комплекса по производству молока, где содержались коровы голштинской породы со средним уровнем продуктивности 7,2 тыс. кг молока за предыдущую лактацию, были проведены исследования по изучению вероятности развития болезней дистального отдела конечностей при нарушении функций рубца у высокоудойных коров. В качестве модели дисфункций рубца использовали ацидоз, экспериментально вызванный дачей силоса с избытком уксусной кислоты. Выявлено, что у клинически здоровых животных уровень содержания молекул «средней» массы (МСМ) в рубцовой жидкости, определяемый на волне 237 нм был менее 2,0 усл. ед., в сыворотке крови концентрация МСМ на волне 254 нм – менее 0,3 усл. ед., титр антигистаминового фактора – менее 1:160. На высокую степень вероятности развития в течение 10 – 15 суток болезней дистального отдела конечностей указывали увеличение МСМ в рубцовом содержимом на длине волны 237 нм более 2,0 усл. ед., в сыворотке крови МСМ на длине волны 254 нм – более 0,3 усл. ед. и титра АГФ – более 1:160. Контроль указанных показателей позволяет прогнозировать развитие болезней дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота с целью проведения превентивных мер.

### ВВЕДЕНИЕ

Болезни дистального отдела конечностей по распространенности и наносимому экономическому ущербу входят в число наиболее актуальных проблем молочного скотоводства [8, 11]. У коров они являются причиной нарушений воспроизводительной функции и снижения молочной продуктивности, увеличения выбытия животных и непродуктивных затрат [12, 13]. Вопросам этиологии и патогенеза болезней конечностей посвящено большое количество исследований, разрабатываются новые более эффективные способы и средства профилактики и лечения. Однако, актуальность данной проблемы прогрессирует [10], что указывает на необходимость пересмотра стратегии борьбы, в частности, перспективным является прогнозирование риска развития ортопедической патологии для проведения превентивных мер.

Большинство авторов указывают на иницирующую роль в возникновении ортопедической патологии нарушений кормления, в частности, акцентируется внимание на ацидозе рубца, при котором происходит кислотное повреждение защитного слоя его стенки, с размножением в ней и проникновением в кровь фузобактерий с последующим развитием некробактериоза [3]. Помимо этого, при дисфункции преджелудков

нарушается баланс органических кислот с увеличением доли молочной кислоты и развитием лактоацидоза, что негативно отражается на дефектоустойчивости копытцевого рога и повышает риск развития болезней конечностей [9, 14]. Известно, что развитие ортопедической патологии сопровождается нарушением обмена веществ с дисбалансом биологически активных метаболитов, многие из которых обладают токсическими свойствами [4, 5].

Учитывая усиление выраженности биологических и экономических последствий болезней конечностей у высокопродуктивных коров и перспективность при этом прогнозирования риска их развития для своевременного проведения превентивных мер, были проведены исследования по изучению прогностической информативности определения наличия эндотоксинов в содержимом рубца и уровня антигистаминового фактора в крови животных.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В условиях промышленного комплекса по производству молока, где содержались коровы голштинской породы со средним уровнем продуктивности 7,2 тыс. кг молока за предыдущую лактацию, был проведен следующий опыт. На основании комплексного обследования новотельных коров (3 день лактации) выбрали 102 клини-

чески здоровых коров из числа которых сформировали по принципу подбора аналогов две группы: №1 - контрольная (n=50) и №2 - опытную (n=52) группы. Все животные содержались на привязи в индивидуальных стойлах. Коровы из группы №1 получали рацион, в состав которого входили доброкачественные корма, а по питательности он соответствовал нормам кормления [6]. Рацион группы №2 имел аналогичные параметры по питательности, но в его составе доброкачественный кукурузный силос был заменён силосом с нарушенным составом органических кислот – с доминированием уксусной кислоты (65,3% в общем количестве кислот). С 3 по 43 сутки лактации животные находились под постоянным клиническим наблюдением, а на 3, 10, 13, 28 и 43 сутки помимо этого подвергались комплексному обследованию с анализом крови и содержимого рубца. В образцах крови, которые отбирали из яремной вены утром через 4 часа после кормления, определяли титр антигистаминового фактора по методу Mikol C. (1964) [15] в модификации М.Н. Никитиной и Е.М. Рахмалева (1967) и содержание молекул «средней» массы [1]. В рубцовом содержимом, пробы которого отбирали через 3 часа после первого (утреннего) с помощью носоглоточного зонда, определяли водородный показатель электрометрическим методом и содержание «средних» молекул [7].

Математико-статистическую обработку полученных данных проводили с помощью прикладных программ Statistica v6.1 и Microsoft Excel. Рассчитывали среднюю арифметическую и её ошибку ( $M \pm m$ ), критерий  $\chi^2$  (с поправкой Йейтса), коэффициент корреляции ( $r$ ), коэффициент детерминации ( $r_d$ ) и достоверность разницы ( $p$ ) по критерию Стьюдента [2].

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ**

В течение опыта в контрольной группе клиническое состояние коров не изменилось и соответствовало референсным величинам здоровых животных. Средний титр АГФ в крови составил  $1:86,3 \pm 9,0$  (диапазон 1:65,0-108,5), а уровень молекул «средней» массы (МСМ) на длине волны 254 нм –  $0,219 \pm 0,0024$  ( $0,214 - 0,227$ ) усл. ед. В содержимом рубца уровень МСМ на длине волны 237 нм оказался равен  $0,905 \pm 0,013$  ( $0,870 - 950,3$ ) усл. ед, а рН был в пределах от 6,1 до 7,0 ед. Заболеваемость дистального отдела конечностей у коров данной группы составила 6%. При этом, симптомы межпальцевого дерматита (1 гол) и асептического пододрматита (2 гол) диагностировали в период с 13 по 28 день наблюдения.

Результаты обследования животных из группы №2 представлены в таблице 1, из которой видно, что на 3 день лактации показатели крови и рубцового содержимого достоверно не отличались от группы контроля.

В дальнейшем, у коров из данной группы от-

мечено различие в реакции на дачу недоброкачественного силоса. Так, у 28 животных (подгруппа 2б) на 10 день опыта количество МСМ (237 нм) в рубцовом содержимом на 8% превысило верхний уровень нормы (2,0 усл. ед.), но у 24 коров (подгруппа 2а) данный показатель соответствовал параметрам здоровых (до 2,0 усл. ед). На 13-й день лактации у всех животных из данной группы (№2) произошли изменения состава содержимого рубца, указывающие на наличие у них острого ацидоза, в частности, была отмечена гибель инфузорий, увеличение кислотности и количества токсических веществ.

При этом в крови титр антигистаминового фактора на 59,4% превысил верхний предел нормы (1:160) только у коров из подгруппы 2б. На 28 день лактации у всех коров группы №2 усилилась выраженность ацидоза рубца, системного эндотоксикоза и гипергистаминемии. В последующие 15 дней опыта, несмотря на то, что у животных подгруппы 2а, показатели кислотности содержимого рубца и количества в нём инфузорий существенно не изменились, наблюдалось увеличение на 8,3 % МСМ. Помимо этого, в их крови возросла концентрация гистамина, на что указывает рост в 2,9 раза титра АГФ. В подгруппе 2б отмечено усиление выраженности ацидоза с повышением степени кислотности рубцового содержимого на 0,3 ед, дефаунизации (на 12,8 %) и тяжести эндогенной интоксикации (на 7,2 %). Титр АГФ в крови у них увеличился на 89,6 %.

Результаты ортопедического обследования коров из группы №2 показали, что первые больные появились на 28 день опыта, когда первичная заболеваемость дистального отдела конечностей составила 48,1%, в том числе в подгруппе 2а – 16,6 %, а в подгруппе 2б – 75,0 % (табл. 2).

В течение последних 15 дней наблюдения первичное поражение копыт в подгруппе 2а возросло в 3 раза, но в 2б снизилось в 5,25 раз. Общая заболеваемость в группе №2 составила 80,8% (42 гол). При этом, период максимального количества заболевших наблюдался в подгруппе 2а с 28 по 43 день, а в 2б – с 13 по 28 день опыта. Основной нозологической формой заболеваний дистального отдела конечностей был асептический пододрматит, который из общего числа патологий на 28 день наблюдения диагностировался у 88,5 %, а на 43 день – у 23,8 % больных.

Таким образом, нарушение функций рубца создаёт риск возникновения патологии дистального отдела конечностей. При этом, в большинстве случаев ортопедическая патология развивается через 10-15 дней после формирования симптомокомплекса ацидоза рубца.

Проверку статистической гипотезы вероятности возникновения ортопедической патологии у крупного рогатого скота на фоне гипергистаминемии, локальной и системной эндогенной интоксикации проводили с помощью критерия  $\chi^2$



Таблица 1

Результаты анализа крови коров из группы №2 (числитель – 2а, знаменатель – 2б)

Показатель	День лактации				
	3	10	13	28	43
Содержимое рубца					
рН, ед.	6,9±0,04 7,0±0,008	6,5±0,009* 6,5±0,005**	6,1±0,005** 6,1±0,011**	5,7±0,027** 5,5±0,020**	5,6±0,034 5,2±0,018**
Кол-во инфузорий тыс./см <sup>3</sup>	407,0±9,6 424,0±17,8	395,8±13,0 419,4±8,5	190,0±9,3** 166,8±10,7**	145,7±12,7* 117,0±15,0**	131,0±9,9 102,0±13,8**
МСМ, 237 нм, усл. ед	0,860±0,014 0,799±0,022	1,85±0,011** 2,16±0,026**	2,10±0,031** 2,75±0,018**	2,18±0,052 2,64±0,025*	2,36±0,035 2,83±0,020*
Кровь (сыворотка)					
МСМ, 254 нм, усл. ед.	0,223±0,002 0,225±0,015	0,260±0,002** 0,268±0,002**	0,314±0,009** 0,328±0,007**	0,330±0,003** 0,340±0,010*	0,349±0,005* 0,362±0,007*
Титр АГФ, 1:	98,0±13,0 86,6±7,5	106,9±12,0 97,0±10,9	128,5±11,8 255,0±7,3**	290,6±11,9** 675,0±14,0**	848,0±17,5** 1280±15,0**

Примечание. \* -  $p \leq 0,05$ , \*\* -  $p \leq 0,001$  в сравнении с предыдущим периодом опыта.

Таблица 2

Результаты ортопедического обследования коров из группы №2 (числитель – 2а, знаменатель – 2б)

Клиническое состояние животных, гол.	День лактации				
	3	10	13	28	43
Здоровые	24	24	23	20	7
	28	28	28	6	3
Больные, всего	0	0	1	5	17
	0	0	0	21	25
в том числе с диагнозом: асептический пододерматит	0	0	1	3	10
	0	0	0	20	0
межпальцевый дерматит	0	0	0	2	2
	0	0	0	1	0
болезнь Мортелларо,	0	0	0	0	2
	0	0	0	0	3

Таблица 3

Риск развития патологии печени в зависимости от наличия (или отсутствия) ацидоза рубца

Показатели МСМ в рубцовом содержимом / МСМ в крови / титр АГФ в крови	Здоровые (гол)	Болезни конечностей (гол)
До 2,0 усл. ед / 0,3 усл. ед / 1:160	47	3
Более 2,0 усл. ед. / 0,3 усл. ед / 1:160	гр. №2а – 7 гр. №2б – 3	17 25

(критерий Пирсона). Выбор данного варианта расчёта обусловлен тем, что исходный вариант заболеваемости конечностей имеет нулевую гипотезу, т.к. её нет - на момент прогноза все здоровые. Возникшие в последующем изменения, носят не системный, а исключительно случайный характер, зависящий от многих технологических и биологических факторов. Поэтому степень соответствия, фактических данных на момент прогноза, ожидаемым, то есть гипотетическим (отдалённые последствия), следует измерять критерием соответствия хи-квадрат (критерий Пирсона). Исходными

были данные коров групп №1 и №2, полученные в течение всего опыта (табл. 3).

Результаты параметрической статистики. Подгруппа № 2а:  $\chi^2=32,4$ ;  $r=0,67\pm0,09$ ;  $r_d=0,449$ ;  $n=73$ . Подгруппа №2б:  $\chi^2=50,5$ ;  $r=0,80\pm0,06$ ;  $r_d=0,64$ ;  $n=78$ .

Таким образом, по критерию  $\chi^2$  увеличение содержания титра антигистаминового фактора в крови, МСМ в рубцовом содержимом и крови оказывает достоверное влияние на вероятность развития патологии дистального отдела конечностей. Сила этой связи средняя с достоверным

коэффициентом корреляции ( $p < 0,001$ ). Прогноз средней вероятности и достоверный с глубиной ретроспекции 10-15 суток.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Увеличение уровня заболеваемости, выраженности биологических и экономических последствий переболевания болезнями конечностей высокопродуктивных коров, указывает на необходимость поиска новых путей решения данной проблемы. При этом одним из перспективных направлений является прогнозирование риска развития ортопедической патологии для проведения превентивных мер и исключение её визуализации. Учитывая иницирующее значение в развитии указанной группы патологий дисфункций преджелудков, а также роли в их патогенезе метаболических предикторов, были проведены исследования по изучению прогностической информативности определения наличия эндотоксинов в содержимом рубца и уровня антигистаминавого фактора в крови животных. Показано, что у клинически здоровых животных уровень содержания молекул «средней» массы (МСМ) в рубцовой жидкости, определяемый на волне 237 нм был менее 2,0 усл. ед., в сыворотке крови концентрация МСМ на волне 254 нм – менее 0,3 усл. ед., титр антигистаминавого фактора – менее 1:160. На высокую степень вероятности развития в течение 10 – 15 суток болезней дистального отдела конечностей указывали увеличение МСМ в рубцовом содержимом на длине волны 237 нм более 2,0 усл. ед., в сыворотке крови МСМ на длине волны 254 нм – более 0,3 усл. ед. и титра АГФ – более 1:160. Контроль указанных показателей позволяет прогнозировать развитие болезней дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота с целью проведения превентивных мер.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алехин Ю.Н. Эндогенные интоксикации у животных и их диагностика (методические рекомендации) / Ю.Н. Алехин. – Воронеж, 2000. – 12 с.
2. Гланц, С. Медико-биологическая статистика. Пер с англ. / С. Гланц. – М.: Практика, 1998. – 459 с.
3. Джупина С.И. Особенности профилактики некробактериоза крупного рогатого скота / С.И. Джупина // Ветеринария сегодня. – 2015. – №2. – С. 21-27.
4. Динамика показателей клинического анализа крови у ортопедически больных коров / В.А. Ер-

молаев, Е.М. Марьив, П.М. Ляшенко, А.В. Сапожников // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – №10 (144). – С. 116-122.

5. Журба В.А. Гематологический и биохимический анализ крови при лечении коров с тиломами гелем «Декорнум» / В.А. Журба, Э.И. Веремей, В.В. Вертиховски // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2011. – Т. 47. – Вып. 2. – С. 169-172.

6. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и терапии гепатопатий у крупного рогатого скота / Ю.Н. Алехин, С.В. Шабунин., М.И. Рецкий и др. - Воронеж, 2009. – 88 с.

7. Способ диагностики нарушений рубцового пищеварения у жвачных: пат. 2565412 Рос. Федерация: МПК51 G01N 33/483 / Ю.Н. Алехин, М.С. Жуков; заявл. 17.09.2014; опублик. 20.10.2015 Бюл. No 29. – 12 с.

8. Стекольников А.А. Заболевания конечностей у крупного рогатого скота при интенсивном ведении животноводства, пути профилактики и лечения / А.А. Стекольников // Актуальные проблемы ветеринарной хирургии: матер. Междунар. конф. Ульяновск: УГСХА, 2011. – С. 3-7.

9. Характеристика ортопедических патологий у крупного рогатого скота / Е.М. Марьин, В.А. Ермолаев, О.Н. Марьина, И.С. Раксина // Вестник Ульяновской гос. с.-х. академии. – 2012. – № 4. – С. 66-69.

10. Чабановский Г.С. О заболевании копытец у коров / Г.С. Чабановский // Ветеринария. – 1974. – №7. – С. 90.

11. Effect of lameness on culling in dairy cows / C.J. Booth, L.D. Warnick, Y.T. Gröhn, D.O. Maizon // J Dairy Sci. – 2004. – Vol. 87. – P. 4115-4122.

12. Effect of lameness on ovarian activity in postpartum Holste in cows / E.J. Garbarino, J.A. Hernandez, J.K. Shearer, C.A. Risco, W.W. Thatcher // J Dairy Sci. – 2004. – Vol. 87. – P. 4123-4131.

13. Kehler W., Gerwing T. Effects of functional claw trimming on pressure distribution under hind claws of German Holstein cows / W. Kehler, T. Gerwing // In: Proc. 13<sup>th</sup> on Lameness in Ruminants, Maribor, 2004. – P. 11-15.

14. Lean, I.J. (2000). New Approaches to Control of Ruminant Acidosis in Dairy Cattle / I. J. Lean, L. K. Wade et al. //Asian- Australasian Journal of Animal Sciences. – 2000. – №13. – P. 266-269.

15. Mikol C. La reaction du latexhistamine, test d'allergique humorale / C. Mikol, M. Renoux // La Presse Medicale. – 1964. – Vol. 72 (16). – P. 919-921.

## ASSESSMENT OF THE PROBABILITY OF DEVELOPMENT OF DISEASES OF THE DISTAL EXTREMITIES IN VIOLATION OF THE RUMEN FUNCTION FROM HEAVY MILKING COWS

*Yu. N. Alyekhin, M. S. Zhukov, A.Yu. Lebedeva*

*(All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy of Russian Academy of Agricultural Sciences)*

**Key words:** cow, rumen acidosis, disease of limbs, prediction of incidence, the molecules of average weight, antihistamine factor.

In the conditions of the industrial complex for the production of milk, which contained cows of Holstein breed with an average level of productivity of 7.2 thousand kg of milk for the previous lactation, studies were carried out to study the

likelihood of the development of diseases of the distal limbs, in case of scarring of high-yielding cows. As a model of dysfunction of rumen acidosis was used, experimentally induced by giving silage with excess acetic acid. It was revealed that in clinically healthy animals, the level of "average" mass (MCM) molecules in the rumen fluid, determined at wavelength 237 nm, was less than 2.0 conv. units, in the blood serum the concentration of MSM at a wave of 254 nm - less than 0.3 conv. units, antihistamine factor titer is less than 1:160. A high degree of likelihood of development within 10 – 15 days diseases of the distal limb indicated an increase in MSM in scar contents at the wavelength of 237 nm over 2.0 CONV. units, in the serum of MSM at a wavelength of 254 nm and greater than 0,3 CONV. units and AGF titer more than 1:160. Control of these parameters allows to predict the development of diseases of the distal limbs in cattle with the aim of preventive measures.

#### REFERENCES

1. Alekhin Yu.N. Endogenous intoxications in animals and their diagnosis (methodological recommendations) / Yu.N. Alyokhin. - Voronezh, 2000. - 12 with.
2. Glantz, S. Medico-biological statistics. Per from the English. / S. Glantz. - Moscow: Practice, 1998. - 459 p.
3. Jupina S.I. Features of prophylaxis of nekrobakterioza of large horned livestock / S.I. Jupin // Veterinary today. - 2015. - №2. - P. 21-27.
4. Dynamics of the indices of clinical blood analysis in orthopedic diseased cows. Ermolaev, E.M. Maryv, P.M. Lyashenko, A.V. Sapozhnikov // Vestnik of the Altai State Agrarian University. - 2016. - No. 10 (144). - P. 116-122.
5. Zhurba V.A. Hematologic and biochemical analysis of blood in the treatment of cows with tyloma gel "Decornum" / V.A. Zhurba, E.I. Veremey, V.V. Vertichovski // Uchenye zapiski UO VGAVM. - 2011. - T. 47. - Вып. 2. - P. 169-172.
6. Methodological recommendations for the diagnosis, prevention and therapy of hepatopathies in cattle / Yu.N. Alekhine, S.V. Shabunin., M.I. Retsky and others - Voronezh, 2009. - 88 p.
7. A method for diagnosing disorders of cicatric digestion in ruminants: pat. 2565412 Ros. Federation: IPC51 G01N 33/483 / Yu.N. Alkhin, M.S. Zhukov; claimed. 09/17/2014; published on 10/20/2015 No 29. - 12 with.
8. Stekolnikov AA Diseases of the extremities in cattle with intensive management of livestock, ways of prevention and treatment / A.A. Stekolnikov // Actual problems of veterinary surgery: mother. Intern. Conf. Ulyanovsk: UGSHA, 2011. - P. 3-7.
9. Characteristics of orthopedic pathologies in cattle / E.M. Maryin, V.A. Ermolaev, ON Maryina, I.S. Raksin // Bulletin of the Ulyanovsk state. s.-. academy. - 2012. - № 4. - P. 66-69.
10. Chabanovsky G.S. About the disease hooves in cows / GS. Chabanovsky // Veterinary Medicine. - 1974. - № 7. - P. 90.
11. Effect of lameness on culling in dairy cows / C.J. Booth, L.D. Warnick, Y.T. Gröhn, D.O. Maizon // J Dairy Sci. - 2004. - Vol. 87.-P. 4115-4122.
12. Effect of lameness on ovarian activity in postpartum Holste in cows / E.J. Garbarino, J.A. Hernandez, J.K. Shearer, C.A. Risco, W.W. Thatcher // J Dairy Sci. - 2004. - Vol. 87.-P. 4123-4131.
13. Kehler W., Gerwing T. Effects of functional claw trimming on the pressure distribution under the hind claws of the German Holstein cows / W. Kehler, T. Gerwing // In: Proc. 13th on Lameness in Ruminants, Maribor, 2004. - P. 11-15.
14. Lean, I.J. (2000). New Approaches to Control of Ruminant Acidosis in Dairy Cattle / I. J. Lean, L. K. Wade et al. // Asian- Australasian Journal of Animal Sciences. - 2000. - № 13. - P. 266-269.
15. Mikol C. La reaction du latexhistamine, test d'allergique humorale / C. Mikol, M. Renoux // La Presse Medicale. - 1964. - Vol. 72 (16). - P. 919-921.

## Незаменимые аминокислоты + энергетика + железо, кобальт, медь + витамины группы В

### Профилактика и лечение заболеваний:

- гиповитаминозы и микроэлементозы;
- субклинический и клинический кетоз;
- гипофункция яичников;
- патологии спермиогенеза;
- снижение индекса осеменения;
- анемии различной этиологии;
- гипотрофия новорожденных телят.

### Дозировка и способ применения:

коровам и быкам в дозе 10 мл на 450 кг живой массы с интервалом 48 часов (3-5 инъекций).

Телятам - гипотрофикам помогает сразу после однократного введения в дозе 1 мл в/м в первые сутки жизни

Форма выпуска: Флаконы по 5, 10, 100, 500 мл.

Организация-производитель: «Ceva Animal Health Pty Ltd», Австралия



Эксклюзивный представитель в странах Евразийского Экономического Союза: ГК «НЕВА-ВЕТ», тел./факс (812) 596-39-62. [www.vetapteka.ru](http://www.vetapteka.ru)  
Номер регистрационного удостоверения: 036-3-1.15-2560 №ПВИ-3-9.9/02967

**HAEMOBALANS**  
**injection**



## ПАТОЛОГИИ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОМ ИССЛЕДОВАНИИ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА ГРУДНЫХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ЛОШАДЕЙ

*Семёнов Б.С., Гусева В.А., Рыбин Е.В., Кузнецова Т.Ш.*  
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

**Ключевые слова:** ультразвуковое исследование, ультразвуковая диагностика, травмы связок и сухожилий, лошади.

### РЕФЕРАТ

Проблема массового и эффективного обследования лошадей с целью раннего выявления поврежденных сухожилий очень актуальна. Патологии сухожилий наносят немалый экономический ущерб: несмотря на то, что период лечения и восстановления работоспособности длится до года, далеко не все лошади возвращаются в тренинг после травмы.

Клиническими, анатомическими и гистологическими наблюдениями неоднократно подтверждено, что большим потенциалом в обнаружении морфологических изменений в сухожилиях и сухожильных структурах обладает ультразвуковая диагностика (УЗИ).

По статистике наибольший процент травм сухожилий происходит в периоды подготовки и во время соревнований. Рекомендуется проводить УЗИ сканирование спортивным лошадям: перед участием в соревнованиях, если соревнования длятся несколько дней, желательно на всем протяжении соревнований, после окончания соревнований. Повышение физических нагрузок рекомендуется осуществлять под контролем УЗИ-сканирования, особенно при тренинге молодняка, а так же появлении даже незначительных клинических признаков вроде болевой реакции.

Повреждения межкостного третьего мускула, поверхностного сгибателя пальца (ПСП), глубокого сгибателя пальца (ГСП) диагностируются нечасто. Редкое обнаружение таких травм, связано со сложностью визуальной диагностики данных структур. Ультразвуковая диагностика при самостоятельном применении зарекомендовала себя как метод, дающий ценную объективную информацию о состоянии сухожильно-связочного аппарата лошадей в тех случаях, когда иные методы диагностики не дают объективной картины заболевания.

### ВВЕДЕНИЕ

Ультразвуковая диагностика (ультразвуковое исследование, УЗИ) стала набирать популярность в 80-х годах прошлого века, так как является неинвазивным, высокоинформативным методом диагностики и позволяет с высокой степенью достоверности диагностировать патологии опорно-двигательного аппарата (сухожилий, связок и суставов) у лошадей [1]. Сухожилия-флексоры чаще всего травмируются за счёт избыточного растяжения, либо прямой травмы. Растяжение сухожилий обычно сопровождается отёком, который удобно подвергнуть ультразвуковому исследованию для подтверждения диагноза. Разрывы сухожилий-сгибателей как правило, возникают в связи с прямой проникающей травмой в конечность. Сухожилия-флексоры лошадей дистального отдела конечностей являются наиболее важной опорной структурой, как во время покоя, так и во время движения. Анатомическая организация сухожилий и суставов дистального отдела обеспечивает эффективный перенос мышечной энергии для быстрого передвижения. Два наиболее травмируемых сухожи-

лия - поверхностный сгибатель пальца и глубокий сгибатель пальца. ПСП подвергается наибольшим энергетическим затратам во время галопа, близким к предельным и таким образом становится наиболее подверженным к надрывам и другим травмам. Травмы межкостного третьего мускула тоже широко распространены и являются одной из основных причин прекращения спортивной карьеры лошади. Редкое обнаружение таких травм, связано, по-видимому, со сложностью визуальной диагностики данной структуры [2]. В работе проводили УЗИ исследования дистального отдела грудных конечностей у 30 лошадей, в результате чего было выяснено, что травмы ППС составляли 44 %, ГСП - 34%, межкостной третьей мышцы - 18% и –достаточно часто - добавочной головки (ДГ) ГСП - 4%. Это вполне коррелирует с данными исследователей. [4]

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В рамках работы исследовали конечности 30 лошадей, помесных пород, хобби класса, в возрасте 5-15 лет, кобыл, мерин и жеребцов. Проводили ультразвуковое исследование дистального отдела по зонам у животных с хромотой 2/5 или 3/5 на аппарате Mindrey ДП 50 линейным



датчиком с частотой 7,5 мГц, а при необходимости детального исследования межкостной третьей мышце использовали микроконвексный датчик с частотой 7,5 мГц. Предварительно перед исследованием выстригали шерсть, при необходимости осуществляли седацию препаратом «Домоседан» в дозе 0,5мл, внутривенно. Визуально оценивали структуру сухожилий, параллельность, эхогенность сухожильных волокон и при необходимости для сравнения измеряли площадь поражённого сухожилия со здоровым сухожилием на противоположной конечности.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведённых исследований было выявлено, что у 13 лошадей были обнаружены травмы ППС, из них у 10 лошадей диагностировали тендинит (Рис.1В) и у трех - разрыв сухожилия ППС (рис.1А). У 10 лошадей был обнаружен тендинит ГСП (Рис. 2). При этом сочетанный тендинит ГСП и ППС встречались только у 2х лошадей. Менее частые это патологии такие как десмит межкостной третьей мышцы обнаружили у 5 животных (Рис. 3) и десмит ДГ ГСП у 2 лошадей (Рис. 4).

Согласно литературным данным сухожилие ППС травмируется чаще, чем сухожилие ГСП, что коррелирует с полученными нами данными. Десмит межкостной третьей мышцы встречается реже, что возможно, связано с трудностями диагностики данной структуры, так как у каждой лошади ее структура индивидуально и даже на конечностях у одной и той же лошади может отличаться. [3]

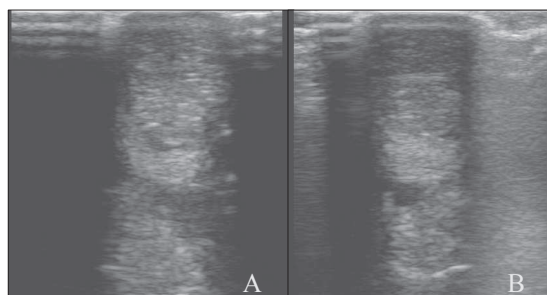


Рисунок 1. А – разрыв сухожилия ППС, В – тендинит сухожилия ППС. Линейный датчик

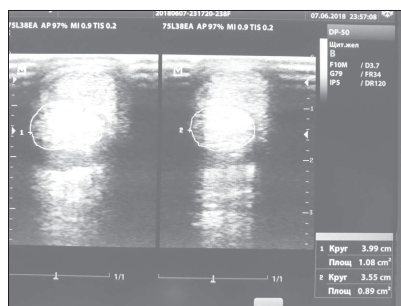


Рисунок 2. Тендинит сухожилия ГСП. На левой конечности площадь сухожилия = 10,8 см<sup>2</sup>, на правой конечности = 0,89 см<sup>2</sup>. Линейный датчик.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целях успешной терапии тендинитов поверхностного пальцевого сгибателя лошадей необходимо предварительное проведение своевременной диагностики с применением ультразвукового исследования. Проведение УЗИ-диагностики важно не только для постановки диагноза или правильного выбора метода лечения, но и для формирования прогноза дальнейшей эксплуатации животного, что в конечном итоге затрагивает экономические интересы владельцев.

В проведенных исследованиях из опытной группы (30 лошадей) 44% имели травмы поверхностного сгибателя пальца, из них 34 % приходилось на тендинит ППС и 10 % на разрыв сухожилия ППС.

В свою очередь, 34 % животных имели тендинит глубокого сгибателя пальца, у 18% лошадей выявлен десмит межкостной третьей мышцы и у 4% - десмит добавочной головки ГПС.

Клинические признаки всегда указывают на необходимость тщательной ультразвуковой оценки ситуации. Ультразвуковое исследование даёт важную информацию о характере, локализации и степени распространения повреждения, поэтому применять и развивать ультразвуковую диагностику в коневодстве объективно необходимо.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Жукова М. Ультразвуковое исследование сухожилия флексоров. М.: Аквариум, 2011. – 96с.
2. Adams C.D., Evans L.E. Ultrasound as a Diagnostic tool in equine and small Animal Medicine. Iowa state university. Digital respiratory. Volume 51, Issue

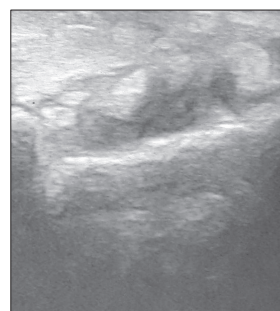


Рисунок 3. Десмит межкостной третьей мышцы. Микроконвексный датчик

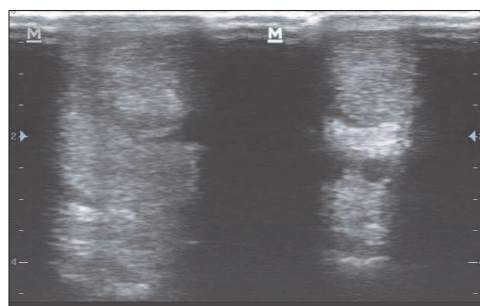


Рисунок 4. Десмит ДГ ГПС. Линейный датчик

1. – 1989 [https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3306&context=iowastate\\_veterinarian](https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3306&context=iowastate_veterinarian)  
3. Douglsa J. Herthel Enhanced suspensory ligament healing in 100 horses by stem cells and other Bone Marrow Components. Proceedings of the Annual

Convention of the AAEP 2001. AAEP PROCEEDINGS / Vol. 47 / 2001 <http://www.ivis.org/proceedings/aaep/2001/91010100319.pdf>  
4. [Электронный ресурс] [2018] URL: <http://horse-ural.ru/bolezni/tendinit> (дата обращения 01.09.2018).

#### EVALUATION OF THE PATHOLOGY IN THE DISTAL PART OF THORACIC LIMB IN HORSES ON ULTRASOUND EXAM

*B.S. Semenov, V.A. Gusev, E.V. Rybin, T.Sh. Kuznetsova  
(St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine)*

**Keywords:** ultrasound, ultrasound diagnosis, trauma of ligaments and tendons, horses

The problem of a massive and effective examination of horses for the purpose of early detection of tendon injuries is very urgent. The pathologies of the tendons cause considerable economic damage: despite the fact that the period of treatment and restoration of working capacity lasts for up to a year, not all horses return to training after trauma.

Clinical, anatomical and histological observations have repeatedly confirmed that ultrasound diagnostics has a great potential in detecting morphological changes in tendons and tendon structures.

According to statistics, the greatest percentage of injuries of tendons occur during periods of preparation and during competitions. It is recommended to conduct ultrasound scans for sports horses: before participating in competitions, if the competition lasts several days, preferably throughout the competition, after the competition. Increasing physical activity is recommended to be carried out under the supervision of ultrasound scanning, especially when training young animals, as well as the appearance of even minor clinical signs like a pain reaction.

Damage to the interosseous third muscle, superficial flexor of the finger, deep flexor of the finger is not diagnosed infrequently. Rare detection of such injuries is associated with the complexity of visual diagnostics of these structures. Ultrasonic diagnostics with independent application has established itself as a method that provides valuable objective information about the condition of the tendon-ligament apparatus of horses in those cases when other diagnostic methods do not provide an objective picture of the disease.

#### REFERENCE

1. Zhukova M. Ultrasound examination of flexor tendon. M.: Aquarium, 2011. - 96s.  
2. Adams S.D., Evans L.E. Ultrasound as a Diagnostic tool in equine and small Animal Medicine. Iowa state university. Digital respiratory. Volume 51, Issue 1. - 1989 [https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3306&context=iowastate\\_veterinarian](https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3306&context=iowastate_veterinarian)

3. Douglsa J. Herthel Enhanced suspensory ligament healing in 100 horses by stem cells and other Bone Marrow Components. Proceedings of the Annual Convention of the AAEP 2001. AAEP PROCEEDINGS / Vol. 47/2001 <http://www.ivis.org/proceedings/aaep/2001/91010100319.pdf>  
4. [site] [2018] URL: <http://horse-ural.ru/bolezni/tendinit> (circulation date is September 1, 2018).

УДК 619:617.5

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ ОПЕРАЦИОННОЙ РАНЫ МЕТОДОМ ПОВОРОТНОГО КОЖНОГО ЛОСКУТА У СОБАК ПОСЛЕ ИССЕЧЕНИЯ ГИГРОМЫ ЛОКТЕВОГО ОТРОСТКА

*Барсегян Л.С., Язников С.А.*

*(Аграрно-технологический институт ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», центра ветеринарной хирургии «ВетПроФАльянс»)*

**Ключевые слова:** гигрома локтевого отростка, собака, поворотный кожный лоскут, хирургическое лечение гигромы.

#### РЕФЕРАТ

В рамках данной статьи показана возможность использования поворотного кожного лоскута местных тканей для реконструкции дефекта кожного покрова после иссечения гигромы локтевого отростка у собак. В рамках проведенной работы дана оценка 13 клиническим наблюдениям при хирургическом лечении осложненной и неосложненной гигромы локтевого отростка. Течение раннего послеоперационного периода без осложнений наблюдали в  $69,2 \pm 13,3$  % случаев. Осложнениями раннего послеоперационного периода являлись формирование серомы под трансплантатом и локальный некроз кожного лоскута. В отдаленные сороки наблюдения у 2 животных определяли формирование трофических дефектов кожного покрова и в 1 случае рецидив гигромы с положительной динамикой на консервативном лечении.

## **ВВЕДЕНИЕ**

В условиях современного мегаполиса цели приобретения собаки меняются. Всё большее число владельцев желают принимать участие в племенной деятельности, выставках, спортивных состязаниях. Обширные мягкотканые дефекты любой области делают невозможным использование собаки для вышеуказанных целей.

Гигрома локтевого отростка представляет собой объемное кистозное образование области локтевого отростка, состоящее по периферии из толстой фиброзной капсулы. При хронической и осложненной форме течения патологического процесса может наблюдаться истончение кожного покрова, образование свищевых ходов, обширные эрозивно-язвенные дефекты [2, 9].

Основой лечения неосложненной гигромы локтевого отростка необходимо считать аспирацию экссудата с последующим локальным введением пролонгированных ГКС [1, 2]. При отсутствии положительной динамики на терапевтическое лечение неосложненной гигромы или при осложненной форме течения патологического процесса встает вопрос о проведении тех или иных хирургических вмешательств.

На данный момент вопрос радикального иссечения гигромы локтевого отростка остается открытым. Впервые методика иссечения гигромы локтевого отростка у собак описана L. Rubin и соавторами в 1961 году. С этого времени мало что изменилось в хирургической технике иссечения гигром.

Основной сложностью при иссечении гигромы локтевого отростка является дефицит кожи и мягких тканей, особенно при вовлечении кожных покровов в патологический процесс. В связи со сложностью закрытия операционной раны при большом объеме хирургического вмешательства ряд авторов не рекомендует данный метод в связи с высоким риском послеоперационных осложнений [9, 10, 14].

Решение вопроса реконструкции операционной раны заключается в использовании методов пластической и реконструктивной хирургии.

К основным, описанным в литературе, методикам замещения кожных дефектов в области локтевого сустава у собак можно отнести:

1. Заживление путем вторичного натяжения;
  2. Простое ушивание операционной раны;
  3. Кожная пластика местными тканями («U», «V», «Z» пластика);
  4. Применение осевых кожных лоскутов;
  5. Применение кожно-мышечных лоскутов;
  6. Пластика свободным кожным лоскутом.
- [3, 4, 11, 14]

Использование поворотных кожных лоскутов из местных тканей является наименее травматичным для животного и наиболее простым

способом реконструкции операционной раны после иссечения гигромы.

**Цель работы:** Оценить эффективность применения поворотных кожных лоскутов при замещении дефектов в области локтевого отростка у собак после иссечения гигромы.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Хирургическое вмешательство проводилось 13 животным с диагностированной гигромой локтевого отростка. Возраст животных варьировался от 22 до 38 месяцев. Породный состав группы: средне-азиатская овчарка, восточно-европейская овчарка, русский черный терьер, немецкая овчарка, сенбернар, родезийский риджбек, метис. Средняя масса тела животных составила  $38,4 \pm 12,9$  кг.

Оперативное вмешательство было проведено в 6 случаях при неосложненной гигроме при отсутствии ответа на консервативное лечение; в 2 случаях - при наличии рецидивирующей гигромы, осложненной септическим процессом; в 3 случаях при осложненной гигроме с наличием эрозивно-язвенного дефекта кожного покрова; в 1 случае при рецидиве гигромы локтевого отростка на 381 сутки после проведения пластики кожно-мышечным лоскутом широчайшей мышцы спины; в 1 случае при рецидиве гигромы на 187 сутки после проведения реконструкции операционной раны шагающим стеблем по Филатову.

При интероперационном ведении пациентов применялась мультимодальная анальгезия, представляющая собой комбинацию обезболивающих препаратов с различными методами действия с целью уменьшения или предотвращения ноцицептивной стимуляции. Индукцию в наркоз осуществляли вручную струйным в/в введением тилетамина + золазепам «Zoletil» (1-4 мг/кг). Пациенты подвергались интубации с дальнейшей вентиляцией. Поддержание анестезии осуществлялось ингаляцией 1,0-2,0 vol % изофлюрана и инфузией с постоянной скоростью «Zoletil» 0,5-2 мг/кг/ч и медетомидина 0,5-2 мг/кг/ч.

Обработку операционного поля осуществляли по стандартной методике. После подготовки операционного поля осуществляли линейный разрез кожи в области гигромы. При наличии эрозивно-язвенного дефекта кожного покрова или при плотной спайке капсулы гигромы с кожным покровом проводили окаймляющий разрез кожи с иссечением вовлеченного участка кожи. Отделение гигромы от окружающих тканей выполняли методом острой и тупой диссекции, по возможности, не допуская повреждения фиброзной капсулы.

После иссечения гигромы и проведения гемостаза проводили выделение донорского лоскута, состоящего из кожи и подкожно-жировой клетчатки, который перемещали на место дефекта в области операционной раны.

В 9 случаях проводили пластику U-образным

кожным лоскутом с латеральной поверхности плеча и подмышечной области. В 2 случаях забор кожного лоскута осуществляли медиодорсально. В 2 случаях при проведении повторного хирургического вмешательства кожный лоскут перемещали с латеральной и медиальной поверхности предплечья из области ранее перемещенных тканей.

Донорское место и кожный лоскут ушивали простым узловым швом капроном № 2, 3 и при воспалительном процессе - монофиламентной нитью 3-0 или монофиламентной нитью 4-0.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

При оценке результатов в раннем послеоперационном периоде на 2-4 сутки у всех животных отмечали отек тканей поворотного лоскута. При морфологической оценке ткани лоскута архитектура соединительной ткани была умеренно нарушена за счет скопления транссудата, преимущественно между волокнами. Определяли участки локального некроза с выраженной перифокальной реакцией со стороны иммунокомпетентных клеток. При осмотре на 6-9 сутки отек лоскута был нивелирован.

Сращение швов по первичному натяжению с полной сохранностью лоскута удалось достигнуть в 9 из 13 случаев ( $69,2 \pm 13,3$  %).

В 1 наблюдении ( $7,7 \pm 7,7$  %) на 5-8 сутки наблюдали краевой некроз лоскута общей площадью не более  $1,5 \text{ см}^2$ . После проведения ПХО удалось достигнуть полного заживления операционной раны.

В 3 из 13 случаев отмечали формирование полости в области операционной раны, содержащей серозный экссудат, состоящий из клеток эпителиоидной и лимфоидной ткани со значительным количеством фибробластов.

Важными критериями оценки отдаленных сроков хирургического лечения являются рецидивы гиромы, истончение кожного покрова, формирование трофических дефектов в области лоскута.

Безрецидивный период на момент написания работы у животных с неосложненным послеоперационным периодом составил 62-1812 суток.

У собаки с локальным некрозом кожного лоскута безрецидивный период составил 479 суток. При рецидиве гиромы локтевого отростка стойкая ремиссия была достигнута при консервативном лечении.

В отдаленные сроки наблюдения (на 29-48 сутки) у 2 из 3 собак со скоплением экссудата в области операционной раны образовался трофический дефект кожного покрова в месте перемещенного лоскута. Этим животным требовалось повторное хирургическое вмешательство для закрытия кожного дефекта. В одном случае сращение швов удалось достигнуть только после иммобилизации локтевого сустава путем установки аппарата внешней фиксации

Обсуждаемая в рамках данной работы мето-

дика закрытия операционной раны показывает высокую эффективность - порядка 70 % отсутствия осложнений в раннем послеоперационном периоде.

При рассмотрении осложнений в раннем послеоперационном периоде у исследуемых групп животных отмечали отек кожного лоскута, формирование серомы и частичный некроз кожного лоскута. Эти осложнения широко описаны в литературе, и не зависят от выбранного метода реконструкции операционной раны [2, 4, 6, 9, 13, 14]

По данным E. Field и соавторов [7] при использовании осевых кожных лоскутов при реконструкции ран около 11 % животных имеют осложнения со стороны перемещенного лоскута - некроз лоскута, инфекционный процесс, серома, истончение кожного покрова перемещенного лоскута. В раннем послеоперационном периоде в 50 % случаев наблюдают отек трансплантата. При этом в 30 % случаев возникает необходимость повторного оперативного вмешательства и в 4 % случаев - многократных хирургических вмешательств.

Доказано повышение рисков возникновения некроза кожного лоскута и несостоятельности швов в раннем послеоперационном периоде при нарушении дренажа послеоперационной области и возникновении под трансплантатом серомы и/или гематомы R. Hillelson (1980), N. Bacilious (1995), P. Amsellem (2011) и другие.

Для снижения рисков развития серомы в работах R. Aper (2003), J. Wardlaw (2011) показан приоритет использования дренирующих систем при реконструкции операционных ран. Однако это не является гарантией отсутствия осложнений в послеоперационном периоде.

Важным аспектом при хирургическом лечении гиромы локтевого отростка у собак является косметическая эффективность метода. Обширные послеоперационные дефекты исключают возможность использования животного для выставок и разведения. При невозможности простого ушивания краев раны после иссечения гиромы реконструкция методом поворотного кожного лоскута показывает максимальную косметическую эффективность. В отдаленные сроки не определяется избыточного количества кожного покрова, принципиально не меняется рост шерстного покрова, а также у короткошерстных животных не визуализируется протяженных послеоперационных рубцов на месте шва.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Методика иссечения гиромы локтевого отростка у собак с реконструкцией операционной раны поворотным кожным лоскутом является малотравматичной и технически легко выполнимой. При проведении данной работы показана высокая эффективность метода с низким числом осложнений в раннем послеоперационном периоде. Также важно отметить, что после иссечения гиромы в большинстве случаев (10 из 13) не



было отмечено рецидива патологического процесса и/или отдаленных осложнений со стороны перемещенного лоскута.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ягников С.А. и др Гигрома локтевого сустава / Ягников, С. А., Казаков, В. А., Кулешова, Я. А., Кулешова, О. А., Валюс, М. Д. // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. — 2010. — №3. — С. 22–29.
2. Ягников С.А. Отдаленные результаты лечения гигромы локтевого отростка у собак / Ягников С.А., Барсегян Л.С., Кулешова О.А., Ягникова Я.А., Лисицкая К.В., Грядунова Ф.А., Будаев Р.Д. // Российский ветеринарный журнал. — 2018. — № 2. — С. 6-18.
3. Amsellem P. Complications of reconstructive surgery in companion animals //Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. — 2011. — Т. 41. — № 5. — С. 995-1006
4. Anderson D. M., Charlesworthi T. C., White R. A. S. A novel axial pattern skin flap based on the lateral thoracic artery in the dog // Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology. — 2004. — Т. 17. — №. 02. — С. 73-77.
5. Aper R., Smeak D. Complications and outcome after thoracodorsal axial pattern flap reconstruction of forelimb skin defects in 10 dogs, 1989–2001 // Veterinary surgery. — 2003. — Т. 32. — №. 4. — С. 378-384.
6. Bacilious N. Harvesting of the latissimus dorsi muscle: a small animal model for seroma formation / Bacilious, N., Kulber, D. A., Peters, E. D., Gayle, L. B., Chen, M. J., Harper, A. D., Hoffman, L. // Microsurgery. — 1995. — Т. 16. — №. 9. — С. 646-649.

7. Field E. J. Indications, outcome and complications with axial pattern skin flaps in dogs and cats: 73 cases / Field, E. J., Kelly, G., Pleuvry, D., Demetriou, J., Baines, S. J. //Journal of Small Animal Practice. — 2015. — Т. 56. — №. 12. — С. 698-706.
8. Hillelson R. L. A microangiographic study of hematoma-associated flap necrosis and salvage with isoxsuprine / Hillelson, R. L., Glowacki, J., Healey, N. A., Mulliken, J. B. //Plastic and reconstructive surgery. — 1980. — Т. 66. — №. 4. — С. 528-533.
9. Johnston D.E. Bursitis, tendinitis Textbook of Small Animal Orthopedics. — Philadelphia, PA, USA: Lippincott Williams & Wilkins, 1985. — С. 485.
10. Johnston D.E. Hygroma of the elbow in dogs Journal of the American Veterinary Medical Association. — 1975. — Т. 167. — No. 3. — С. 213–219.
11. Pavletic M. M. Atlas of small animal wound management and reconstructive surgery. — John Wiley & Sons, 2011, С. 627 Pavletic M. M. Canine axial pattern flaps, using the omocervical, thoracodorsal, and deep circumflex iliac direct cutaneous arteries //American journal of veterinary research. — 1981. — Т. 42. — №. 3. — С. 391-406.
12. Rubin L. F., Every R. R. Synovial cyst of the olecranon bursa of the dog //J Am Vet Med Assoc. — 1961. — Т. 138. — С. 540.
13. Toomey A. A., Bojrab M. J. Hygroma of the elbow [Dogs, surgical treatment] //Current techniques in small animal surgery (USA). — 1983. — С. 443-443.
14. Wardlaw J. L., Lanz O. I. Axial pattern and myocutaneous flaps // Veterinary surgery small animal. — Elsevier Saunders. — 2012. — Т. 2. — С. P 1259

## ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF WOUND RECONSTRUCTION WITH ROTARY CUTANEOUS FLAP IN DOGS AFTER ELBOW HYGROMA EXCISION

L.S. Barsegyan<sup>1,2</sup> S.A. Yagnikov<sup>1,2</sup>

(<sup>1</sup>Center for Veterinary Surgery «VetProfAlliance», <sup>2</sup>Agrarian Technological Institute of People's Friendship University of Russian).

**Keywords:** elbow hygroma, dog, cutaneous flap, surgical treatment of hygroma

In the article effectiveness of wound reconstruction with rotary cutaneous flap in dogs after elbow hygroma excision is considered. 13 clinical cases were evaluated. The early postoperative period proceeded without complications in  $69,2 \pm 13,3$  % cases. Complications of the early postoperative period were the formation of seroma and local necrosis of the skin flap. The formation of trophic skin defect and relapse of elbow hygroma were in the long-term follow-up.

## REFERENCE

1. Yagnikov S.A. and others Hygroma of the elbow joint / Yagnikov, SA, Kazakov, VA, Kuleshova, YA, Kuleshova, OA, Valius, MD // Russian Veterinary Journal. Small domesticated and wild animals. - 2010. - №3. - P. 22-29.
2. Yagnikov S.A. Long-term results of treatment of elbow elbow hygroma in dogs / Yagnikov SA, Barsegyan LS, Kuleshova OA, Yagnikova YA, Lisitskaya KV, Gryadnova FA, Budaev RD // Russian Veterinary Journal. - 2018. - No. 2. - P. 6-18.
3. Amsellem P. Complications of reconstructive surgery in companion animals. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. - 2011. - Т. 41. - №. 5. - P. 995-1006

4. Anderson, D. M., Charlesworthi, T. C., White, R. A. S. A novel axial pattern skin flap based on the lateral thoracic artery in the dog. Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology. - 2004. - Т. 17. - No. 02. - P. 73-77.
5. Aper R., Smeak D. Complications and outcome after thoracodorsal axial pattern flap reconstruction of forelimb skin lesions in 10 dogs, 1989-2001 // Veterinary surgery. - 2003. - V. 32. - No. 4. - P. 378-384.
6. Bacilious N. Harvesting of the latissimus dorsi muscle: a small animal model for se-roma formation / Bacilious, N., Kulber, DA, Peters, ED, Gayle, LB, Chen, MJ, Harper, AD, Hoffman, L // Microsurgery. - 1995. - Т. 16. - No. 9. - P. 646-649.

7. Field EJ Indications, outcome and complications with axial pattern skin flaps in dogs and cats: 73 cases / Field, EJ, Kelly, G., Pleuvry, D., Demetriou, J., Baines, SJ // Journal of Small Animal Practice. - 2015. - Т. 56. - No. 12. - P. 698-706.

8. Hillelson, R. L., A microangiographic study of hematoma-associated flap necrosis and salvage with isoxsuprine / Hillelson, R. L., Glowacki, J., Healey, N. A., Mulliken, J. B. // Plastic and reconstructive surgery. - 1980. - Т. 66. - №. 4. - P. 528-533.

9. Johnston D.E. Bursitis, tendinitis Textbook of Small Animal Orthopedics. - Philadelphia, PA, USA: Lippincott Williams & Wilkins, 1985. - P. 485.

10. Johnston D.E. Hygroma of the elbow in dogs. Journal of the American Veterinary Medical Association. - 1975. - Т. 167. - No. 3. - P. 213-219.

11. Pavletic M. M. Atlas of small animal wound management and reconstructive surgery. - John Wiley & Sons, 2011, P. 627

Pavletic M. M. Canine axial pattern flaps, using the omocervical, thoracodorsal, and deep circumflex iliac direct cutaneous arteries // American journal of veterinary research. - 1981. - P. 42. - No. 3. - P. 391-406.

12. Rubin L. F., Every R. R. Synovial cyst of the olecranon bursa of the dog // J Am Vet Med Assoc. - 1961. - Т. 138. - P. 540.

13. Toomey A. A., Bojrab M. J. Hygroma of the elbow [Dogs, surgical treatment] // Current techniques in small animal surgery (USA). - 1983. - P. 443-443.

14. Wardlaw J. L., Lanz O. I. Axial pattern and myocutaneous flaps // Veterinary surgery small animal. - Elsevier Saunders.- 2012. - Т. 2.. - S.P. 1259

УДК: 617.57/58:636.1.046.5

## **РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ ПАТОЛОГИЙ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА КОНЕЧНОСТЕЙ У ЛОШАДЕЙ НА СОРЕВНОВАНИЯХ ПО КОННЫМ ДИСТАНЦИОННЫМ ПРОБЕГАМ**

*Семёнов Б.С., Гусева В.А., Рыбин Е.В., Кузнецова Т.Ш.  
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)*

**Ключевые слова:** дистанционные конные пробеги, лошади, ортопедические патологии, травмы сухожилий, намины, раны.

### **РЕФЕРАТ**

Как известно, на дистанционных конных пробегах, лошади проходят тщательный ветеринарный контроль и при снятии с соревнования ветеринарной комиссией по состоянию здоровья отправляются к лечащему ветеринарному врачу соревнований для последующего детального обследования и, при необходимости, лечения. Лечащий ветеринарный врач, как и члены ветеринарной комиссии, утверждаются в официальном положении по соревнованиям Федерации конного спорта России (ФКСП) либо Международной федерацией конного спорта (Fédération Équestre Internationale, FEI). Исследования проводились на международных соревнованиях по пробегам в Ленинградской области (Россия) в отношении лошадей, попавших к официальному лечащему врачу соревнований по причине хромоты.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Движение лошади это сложный биомеханический процесс, требующий постоянного изучения и уточнения имеющихся данных [2]. Считается, что основной причиной хромоты, у лошадей на пробегах являются перенапряжения мышц крупа, спины (11,8% хромающих животных) и травмы поверхностного сгибателя пальца (5,4%). Однако следует не забывать о наличии таких патологий копыт, как намины на копытах у лошадей в пробегах. Намины – структурно-воспалительные поражения копытной подошвы, вызванные чрезмерным давлением на неё. Профилактика их выявления и своевременное лечение является актуальной проблемой, так как намины нередко могут приводить к формированию подошвенных абсцессов. Для более тщательного исследования дистального отдела конечностей у лошадей реко-

мендуется начинать работу с использованием копытного щупа (Рис. 1А).

Тщательный анализ походки лежит в основе выявления имеющихся проблем с конечностями. При наличии патологии в какой либо области копыта лошадь будет беспокойно реагировать на предпринимающиеся попытки работы с ней. Это вызвано имеющейся болезненностью. Для обследования вышележащих структур конечности необходимо осуществлять диагностику пальпацией или/и прибегнуть к ультразвуковому исследованию [3].

Цель исследования заключалась в выяснении частоты встречаемости ортопедических патологий дистального отдела у лошадей на соревнованиях по конным дистанционным пробегам.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследование проводили в Ленинградской области на российских и международных соревнова-

ниях по конным дистанционным пробегам. Всего было исследовано 60 лошадей донской, буденовской, терской, арабской и помесных пород. Кобылы, мерини и жеребцы соревновались на дистанциях в 40, 80 и 120 км. Лошади проходили ветеринарный контроль по всем принятым на данной дисциплине показателям: пульс, перистальтика, состояние слизистых оболочек, степень дегидратации, собственно движения. Основным и единственным критерием для данного исследования было наличие явной хромоты у лошадей (со степенью 2/5 и выше) и факт снятия с соревнований.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Из 60 обследованных лошадей 14 были дисквалифицированы по причине хромоты. У 5 животных в дальнейшем был диагностирован тендинит поверхностного сгибателя пальцев (Рис. 2), у двух лошадей были диагностированы намины (асептический пододрматит) подошвы. Тендинит в день соревнований диагностировали сперва предположительно с помощью пальпации, а далее подтверждая с помощью ультразвукового исследования. Чувствительность подошвы удобно исследовать копытным шупом. Намины были выявлены с помощью положительной реакции на копытный шуп (Рис. 1В). Это потребовало последующей расчистки копыт (Рис. 3).

У остальных животных патологии дистального отдела конечностей не выявлялись и, по видимому, проблемы были вызваны патологиями мышц крупа и спины.

Причина появления наминов очевидна: некачественная расчистка копыт. При преодолении длительных дистанций важно соблюдение как медиа-



Рисунок 1. А - копытный шуп. В – применение копытного шупа на практике



Рисунок 2. Тендинит поверхностного сгибателя пальца у лошади

латерального, так и дорсо-пальмарного (плантарного) баланса копыт. В противном случае значительно возрастает риск развития наминов и дисквалификации животного с соревнований по причине хромоте, а в дальнейшем и развитие таких осложнений, как абсцесс копыта. Важно отметить, что способствовать формированию наминов также может такой ятрогенный фактор, как неправильная ковка, например, неравномерное использование строительной пакли, как амортизатора, вместо силиконовых прокладок и т.д.

Причина появления тендинитов многофакторна: растяжения, баланс копыт, поверхность трассы, усталость, хромота противоположной конечности, лишний вес [1].

Все травмы обнаруживались в грудных конечностях лошадей, что, вероятно связано с большей весовой нагрузкой, однако это не означает, что на конных дистанционных пробегах страдают только грудные конечности, впрочем, в нашем исследовании пришлось иметь дело только с ними.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований установлено, что у обследованных лошадей тендинит поверхностного сгибателя пальца встречался в 8,3 % случаев. Намины копыт встречались в 3,3 % случаев. Правильная и своевременная расчистка копыт является основной профилактикой травм на соревнованиях по конным дистанционным пробегам.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Denoix J.-M. Biomechanics and physical training of the horse. NW, 2013 by CRC Press Taylor & Francis Group, LLC. P.72-81, 165-177.
2. Green J. Horse Anatomy. 2006 by Dover Publications, Inc., USA. P.6
3. Williams G., McKenna. Movement. Structure, Function and Rehabilitation. London, J.A.Allen, 2014. P.135-142.



Рисунок 3. А – расчищенное наполовину копыто: виден намин в области заворотного угла; В – полностью расчищенное копыто с наминами в области заворотных углов

## PREVALENCE OF ORTHOPEDIC PATHOLOGIES OF THE DISTAL PART OF LIMBS IN HORSES AT COMPETITIONS ON THE RACE OF REMOTE CONTROL

*B.S. Semenov, V.A. Guseva, E.V. Rybin, T.S. Kuznetsova  
(Saint-Petersburg State Academy of veterinary medicine)*

**Keywords:** remote horse riding, horses, orthopedic pathologies, tendon injuries, nimes, wounds.

As it is known, on remote equestrian runs, horses undergo a thorough veterinary control and, upon removal from the competition, the veterinary commission for health reasons are sent to the veterinarian in charge of the competition for subsequent detailed examination and, if necessary, treatment.

The attending veterinarian, as well as members of the veterinary commission, are approved in the official position for the competitions of the Federation of Equestrian Sport of Russia (FCCR) or the International Equestrian Federation (Fédération Équestre Internationale, FEI). The research was carried out at the international competitions in the Leningrad region (Russia) for horses that got to the official doctor of the competition because of lameness.

### REFERENCES

1. Denoix J.-M. Biomechanics and physical training of the horse. NW, 2013 by CRC Press Taylor & Francis Group, LLC. P.72-81, 165-177.

2. Green J. Horse Anatomy. 2006 by Dover Publications, Inc, USA. P.6

3. Williams G., McKenna. Movement. Structure, Function and Rehabilitation. London, J.A. Allen, 2014. P.135-142.

УДК: 619:616.5-002-085:636.7

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА ДОКТОР ЧИСТОТЕЛОФФ В ЛЕЧЕНИИ ДЕРМАТОЗА У СОБАК

*Гильдииков Д.И., Лосева Т.В.; Сысоев А.В.  
(ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина).*

На правах рекламы.

**Ключевые слова:** собаки, дерматоз, Доктор Чистотеллофф, хлорноватистая кислота.

### РЕФЕРАТ

Целью работы являлось изучение эффективности препарата Доктор Чистотеллофф у собак при дерматозе. Объектом исследований были кобели (n=32) в возрасте от 1 года до 10 лет. У них изучали регенерацию кожного покрова. Установлено, что включение в схему лечения дерматоза у собак раствора Доктор Чистотеллофф способствует восстановлению состояния кожи: купирует развитие активной гиперемии, экссудации, нормализации местной температуры. В результате локального нанесения раствора Доктор Чистотеллофф на очаг дерматоза у собак, в течение 14 дней, уменьшается длина границ очага дерматоза, понижается число сегментоядерных нейтрофилов.

### ВВЕДЕНИЕ

Заболевания кожи у собак являются актуальной проблемой, с которой приходится сталкиваться ветеринарным врачам и владельцам этих животных. По статистике они занимают второе место среди причин обращения к ветеринарному специалисту [2]. В тактике лечения дерматоза, сопровождающегося зудом и повреждением кожного покрова необходимо уменьшить или купировать зуд, а также предотвратить развитие вторичной инфекции, что позволяет уменьшить время регенерации [5].

Исходя из вышеизложенного, становится актуальным изучение препаратов для ускорения заживления очагов поражения кожного покрова у собак. Целью работы являлось изучение эффективности препарата Доктор Чистотеллофф у собак при дерматозе.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Эксперимент был проведен на кафедре общей патологии им. В.М. Коропова (ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина) и ее филиалах на производстве. Для выявления эффективности препарата Доктор Чистотеллофф (ДЧ) были отобраны собаки с дерматозами (дерматит, экзема) (n=32), в возрасте от 1 года до 10 лет. Диагноз «дерматит» ставили на основании данных анамнеза, клинического осмотра больного животного, наличия гиперемии, отека кожи в очаге поражения, узелков (ограниченные поверхностные уплотнения), пустул или гнойничков, эрозий, язв; экзему диагностировали при наличии зуда и расчесов, гиперемированных и припухших очагов кожи, появлении высыпаний в виде мельчайших пузырьков, точечных эрозий, покрытых серозным экссудатом, наличием коро-



чек, экссудата на поверхности пораженного участка (мокнущая экзема). У всех опытных животных были исключены дерматомикозы и наличие эктопаразитов общепринятыми лабораторными методами.

Собакам с дерматозом (n=10) проводили базисную терапию на протяжении 14 дней (преднизолон – внутрь в суточной дозе 1 мг/кг на протяжении 7 дней, далее, в дозе 0,2...0,5 мг/кг/сутки – 7 дней; двукратная обработка кожи в сутки 0,9%-ным раствором NaCl). Собакам 2-рой опытной группы (n=12), начиная с 1 дня опыта, перорально вводили преднизолон (в обозначенных выше дозах) и наносили на очаг поражения кожи 0,2%-ный раствор ДЧ. В течение 14 дней опыта за опытными собаками вели клиническое наблюдение. Для выявления лечебного эффекта ДЧ у собак с дерматозом, в 1 и 14 дни опыта, проводили измерения границ очагов поражения кожи посредством теста целлофаногрaфии (Зарянова Т.Д., Сергеева С.С., Цуканова Н.Н., 1974). На область поражения кожного покрова наносили пластинку целлофана и на ней фиксировали контур очага, далее, при помощи курвиметра КУ-А (Россия) определяли длину этих отрезков. Температуру кожи в очаге воспаления определяли бесконтактным термометром «Fidati JC-230» (Италия). Течение патологического процесса кожи оценивали модифицированным планиметрическим методом [4]. При планиметрии определяли процент уменьшения длины границ очага воспаления. Процент уменьшения длины от исходного размера вычисляли по формуле:  $((D_0 - D) / D_0) \times 100\%$ , где  $D_0$  – исходная средняя длина границ очага воспаления на начало лечения, мм;  $D$  – средняя длина границ на момент измерения, мм.

Гематологические исследования проводили в 1 и 14 дни опыта на анализаторах «МЕК 6450» (Nihon Kohden, Japan); Abacus Junior Vet (Diatron, Austria). В крови учитывали гематокритную величину, концентрацию гемоглобина, количество эритроцитов, лейкоцитов (палочкоядерных и сегментоядерных, эозинофилов, моноцитов, лимфоцитов) и тромбоцитов. Статистическую обработку полученных данных проводили на программе AnalystSoftInc., «STATPLUS», версия 2009. Различия расценивались как достоверные при  $p < 0,05$ .

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В исследовании установлено, что у собак с дерматозом наблюдаются существенные изменения кожного покрова: кожа локально гиперемирована, отечная, наблюдаются серозный и гнойный экссудат, повышалась местная температура. В анамнезе болезни присутствовал локальный зуд и беспокойство.

У животных 1-вой опытной группы к 14 дню опыта сохранялось беспокойство и отмечался незначительный зуд, взъерошенность шерсти, в очаге воспаления. Кожа в очаге воспаления была умеренно гиперемированной, отечной, местами

наблюдались серозно-гнойные корки, повышалась местная температура.

В группе животных, у которых на фоне базисной терапии на кожно наносили препарат ДЧ, к 3...6 дню опыта уменьшалась локальная отечность ткани, исчезала гиперемия и нормализовалась местная температура. К концу опыта экссудация и образование корочек на коже не отмечены, а на месте очага воспаления наблюдался кожный покров с бледно-розовым оттенком.

Из (табл. 1) видно, что у опытных собак на фоне базисной терапии коэффициент уменьшения длины границ очага дерматоза составляет 80,8% ( $p \leq 0,05$ ). У собак при локальном нанесении раствора ДЧ на очаги дерматоза коэффициент уменьшения возрастает на 18,5%, по сравнению с особями опытной группой №1, и составляет 99,3% ( $p \leq 0,05$ ).

На момент первичного приема, температура кожи у собак в очаге воспаления составляла  $37,91 \pm 1,16$  °C (рис. 1.), что выше температурного значения топографически близкого участка кожи без признаков воспаления ( $36,3 \pm 0,17$  °C) на 4,25%.

Местное применение раствора ДЧ собакам с дерматозом способствует нормализации температуры кожи в зоне воспаления. К 14 дню опыта местная температура составляла  $36,43 \pm 0,26$  °C, а животных 1 опытной группы это значение достигло  $37,07 \pm 0,13$  °C. Разница составляет 1,73%.

В опыте установлено (табл. 2), что у собак интактной группы гематокрит составляет  $53,4 \pm 1,4$  %. У собак при дерматозе в крови гематокритная величина достоверно снижается, в пределах референсной нормы, на 16,63%. На фоне базисной терапии у собак 1 и 2 опытных групп эта величина статистически значимо не изменяется. Идентичная тенденция отмечена и в концентрации гемоглобина, числа эозинофилов и палочкоядерных нейтрофилов.

У собак при дерматозе в крови достоверно возрастает количество сегментоядерных нейтрофилов на 11,77%. К 14 дню эксперимента, на фоне базисной терапии, количество сегментоядерных нейтрофилов у собак 1 опытной группы понизилась на 8,0%, но было выше значения интактной группы на 1,93%. У животных при лечении дерматоза с местным применением ДЧ зафиксирована нормализация количества сегментоядерных нейтрофилов до  $67,17 \pm 3,54$ %.

Нами установлено, что у собак с дерматозом на фоне терапии преднизолоном и локальным применением ДЧ, по сравнению с животными с базисной терапией, восстанавливается состояние кожи (отсутствует гиперемия кожи и экссудация, нормализуется местная температура), уменьшается длина границ очага дерматоза, понижается число сегментоядерных нейтрофилов. Общепринято, что кожа является органом, выполняющим сложные и многочисленные функции. В частно-

сти, кожный покров служит барьером для вредных внешних воздействий. Нарушение реализации барьерной функции кожи способствует проникновению экзогенных антигенных субстанций в поврежденную кожу. При наличии сухости кожи у животных ее резистентность к окружающим аллергенным и неаллергенным факторам, а также бактериальной нагрузке существенно понижается. Любая травматизация кожного покрова, даже незначительная в виде микротрещин при расчесах, на фоне зуда приводит к вторичному инфицированию [3].

Очевидно, что купирование клинических признаков дерматоза у собак при применении комбинации - перорального введения преднизолона

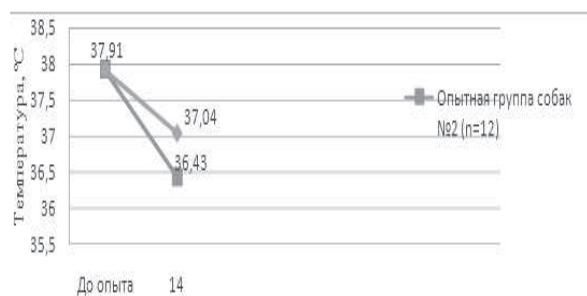


Рисунок 1. Изменение температуры кожи в очаге дерматоза у собак.

и местного нанесения ДЧ, связано с входящим в состав препарата хлорноватистой кислоты (HOCl), обладающей антимикробной активностью. Развитие активной гиперемии при дерматозе способствует притоку лейкоцитов к очагу воспаления. Активация нейтрофилов в ответ на провоспалительный стимул сопровождается сборкой НАДФН-оксидазного комплекса. При его участии происходит восстановление молекулярного кислорода до супероксидного анион-радикала, с последующим превращением последнего в пероксид водорода. Миелопероксидаза, образующая при реакции с пероксидом водорода высокоактивное соединение I, катализирует в ходе галогенирующего цикла образование HOCl при двухэлектронном переносе на хлорид, либо в ходе пероксидазного цикла осуществляет последовательное одноэлектронное окисление субстратов. Таким образом, сочетанное экзогенное нанесение на очаг воспаления кожи и эндогенное образование HOCl в ходе галогенирующего цикла позволяют обеспечить более эффективную защиту организма от патогенов [1].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Включение в схему лечения дерматоза у собак раствора Доктор Чистотелoff способствует восстановлению состояния кожи: купирует раз-

Таблица 1  
Динамика длины границ раны и ее уменьшения у собак при дерматозе (M±m, см)

До лечения	Опытная группа №1 14 день опыта (n=10)	Опытная группа №2 14 день опыта (n=12)
73,25±15,48	14,06±2,03 *	0,5±0,01 */**

Таблица 2  
Вариация гематологических показателей крови у собак при гепатите

Показатели, границы нормы	Интактная группа (n=10)	До лечения	Опытная группа №1 14 день опыта (n=10)	Опытная группа №2 14 день опыта (n=12)
Гематокрит, % (38,0-55,0)	53,4±1,4	44,52±2,25*	44,02±3,03*	45,43±2,54*
Гемоглобин, г/л (120-180)	177,4±0,81	146,83±8,46*	150,01±10,27*	152,08±8,77*
Эритроциты, x10 <sup>12</sup> /л (5,6-8,0)	7,19±0,08	6,5±0,31	6,9±1,5	7,07±0,42
Лейкоциты, x10 <sup>9</sup> /л (6,0-16,0)	9,81±1,87	13,32±1,83	10,27±1,43	9,69±0,89
Палочкоядерные нейтрофилы, % (0-3)	-	0,92±0,45*	0,71±0,24*	0,33±0,19*
Сегментоядерный нейтрофилы, % (60-70)	68,37±0,91	76,42±3,55*	70,3±3,28	67,17±3,54
Эозинофилы, % (0-5)	0,3±0,1	2,5±1,02*	2,02±0,9*	2,33±0,08*
Моноциты, % (2-7)	2,8±0,1	7,5±1,44*	7,37±1,8*	6,5±1,04*
Лимфоциты, % (12-30)	28,53±1,43	13,66±2,53*	19,6±3,6*	23,67±3,52
Тромбоциты, x10 <sup>9</sup> /л (200-580)	345,7±15,7	292,33±33,46	312,24±29,08	351,75±38,26

Примечание: \* p<0,05 – сравнение с интактной группой собак; \*\* p<0,05 – сравнение с данными до лечения.

витие активной гиперемии, экссудации, нормализации местной температуры. В результате локального нанесения раствора Доктор Чистотеллофф на очаг дерматоза у собак, в течение 14 дней, уменьшается длина границ очага дерматоза, понижается число сегментоядерных нейтрофилов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов С.О., с соавт. Активированные нейтрофилы, продуцирующие НОСЛ, выявляющиеся при проточной цитометрии и конфокальной микроскопии с помощью целестинового синего В. / С.О. Козлов, И.В. Кудрявцев, Н.А. Грудинина, В.А. Костеви, О.М. Панасенко, А.В. Соколов, В.Б. Васильев // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2016. – Том 1, №3 (109), Часть II. – С. 86-91.
2. Косгроув С.Б., с соавт. Эффективность и безопасность олацитиниба для контроля зуда и ассоциативных поражений кожи у собак с аллергиче-

скими дерматитами / С.Б. Косгроув, Дж.А. Врен, Д.М. Кливер, Д.Д. Мартини, К.Ф. Уолш, Дж.А. Харфст, С.Л. Фоллис, В.Л. Кинг, Дж.Ф. Бушер и М.Р. Стегеманн // Российский Ветеринарный Журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2016. – №5. – С.6-14.

3. Ларькова И.А. Эффективная терапия атопического дерматита у детей, осложненного вторичной инфекцией / И.А. Ларькова // Медицинский Совет. – 2016. – №1. – С. 162-167.
4. Суковатых Б.С. Эффективность иммобилизованной формы хлоргексидина в лечении гнойных ран / Б.С. Суковатых, А.Ю. Григорян, А.И. Бежин, Т.А. Панкрушева, С.А. Абрамова. // Новости хирургии. – 2015. – Т. 23. – №2. – С. 138 – 144.
5. Файзуллина Е.В., Фазылов В.Х., Зинатулина Г.М. Микробная экзема / Е.В. Файзуллина, В.Х. Фазылов, Г.М. Зинатулина // Казанский медицинский журнал. – 2009. – Т. 90. – № 3. – С. 454-457.

## EXPERIENCE WITH THE DRUG DR. CHISTOTELOFF IN THE TREATMENT OF DERMATOSIS IN DOGS

*D.I. Gildikov, T.V. Loseva, A.V. Sysoev  
(Moscow State Academy of Veterinary Medicine named after Scriabini)*

**Keywords:** dogs, dermatosis, Doctor Chistoteloff, hypochlorous acid.

The aim of the work was to study the effectiveness of the drug Dr. Chistotelof in dogs with dermatosis. The subject of the study were males (n = 32) aged 1 to 10 years. They studied the regeneration of the skin. It is established that the inclusion of Dr. Chistotelof in the treatment of dermatosis in dogs helps restore the skin condition: it stops the development of active hyperemia, exudation, normalization of local temperature. As a result of local application of the solution, Dr. Chistoteloff on the dermatosis focus in dogs, within 14 days, the length of the borders of the dermatosis focus decreases, and the number of segmented neutrophils decreases.

## REFERENCES

1. Kozlov SO, with co-workers. Activated neutrophils producing HOCL, detected by flow cytometry and confocal microscopy with celestine blue B. / SO. Kozlov, I.V. Kudryavtsev, N.A. Grudinina, V.A. Kostevi, O.M. Panasenko, A.V. Sokolov, V.B. Vasiliev // Bulletin of the All-Union Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. - 2016. - Volume 1, No. 3 (109), Part II. - P. 86-91.
2. Cosgrove SB, with co-workers. Efficacy and safety of oclacitinib for the control of pruritus and associative skin lesions in dogs with allergic dermatitis / S.B. Cosgrove, J.A. Wren, D.M. Cleaver, D.D. Martini, K.F. Walsh, J.A. Harfst, S.L. Follis, V.L. King, JF Busher and M.R. Stegeman // Russian

- Veterinary Journal. Small domestic and wild animals. - 2016. - No. 5. - C. 6-14.
3. Larkova I.A. Effective therapy of atopic dermatitis in children complicated by secondary infection. Larkova // The Medical Council. - 2016. - No. 1. - P. 162-167.
4. Sukovatykh B.S. Efficacy of immobilized form of chlorhexidine in the treatment of purulent wounds / B.S. Sukovatykh, A.Yu. Grigoryan, A.I. Bezhin, T.A. Pankrusheva, S.A. Abramova. // News of Surgery. - 2015. - T. 23. - №2. - pp. 138 - 144.
5. Fayzullina EV, Fazylov V.Kh., Zinatulina G.M. Microbial eczema / E.V. Faizullina, V.Kh. Fazylov, G.M. Zinatulina // Kazan Medical Journal. - 2009. - T. 90. - No. 3. - P. 454-457.

## Незаменимые аминокислоты + энергетики + железо, кобальт, медь + витамины группы В

**Профилактика и лечение заболеваний:**  
- гиповитаминозы и микроэлементозы;  
- субклинический и клинический кетоз;  
- гипофункция яичников;  
- патологии спермиогенеза;  
- снижение индекса осеменения;  
- анемии различной этиологии;  
- гипотрофия новорожденных телят.

**Дозировка и способ применения:**  
коровам и быкам в дозе 10 мл на 450 кг живой массы с интервалом 48 часов (3-5 инъекций).  
Телятам - гипотрофикам помогает сразу после однократного введения в дозе 1 мл в/м в первые сутки жизни

**Форма выпуска:** Флаконы по 5, 10, 100, 500 мл.  
**Организация-производитель:** «Ceva Animal Health Pty Ltd», Австралия



Эксклюзивный представитель в странах Евразийского Экономического Союза: ГК «НЕВА-ВЕТ», тел./факс (812) 596-39-62. [www.vetapteka.ru](http://www.vetapteka.ru)  
Номер регистрационного удостоверения: 036-3-1.15-2560 №ПВИ-3-9.9/02967

**HAEMOBALANS  
injection**



## ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ РЕКОМБИНАНТНЫХ АЛЬФА- И ГАММА- ИНТЕРФЕРОНОВ НА БЕЛЫХ МЫШАХ

*Востроилова Г.А., Паришин П.А., Хохлова Н.А., Канторович Ю.А., Григорьева Н.А., Топольницкая А.В., Фёдорова Н.М.  
(ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и  
терапии Россельхозакадемии)*

**Ключевые слова:** белые мыши, формалиновое воспаление, рекомбинантные альфа- и гамма-интерфероны, биферон, противовоспалительное действие, эффективность.

### РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты изучения эффективности рекомбинантных альфа- и гамма-интерферонов на белых мышах на модели формалинового воспаления в сравнении с препаратом из группы нестероидных противовоспалительных средств (НПВС) - диклофенаком. Установлено, что применение альфа- и гамма интерферонов, а также комбинированного препарата на их основе, оказывает выраженное профилактическое действие. В то время, как диклофенак был не достаточно эффективен при его профилактическом применении. Терапевтическое действие препаратов альфа- и гамма-интерферонов на стадии локального воспаления сравнима с эффективностью диклофенака.

### ВВЕДЕНИЕ

Воспаление представляет собой сложную реакцию организма на действие повреждающего фактора, направленное на нейтрализацию флоггенного агента и восстановление поврежденных структур, местное по локализации и общее по реализации. В последнее время процесс воспаления рассматривается как проявление реакции врожденного иммунитета, включающего этапы распознавания, выброса цитокинов, фагоцитоза лейкоцитами и последующего заживления [9,10,17].

В двадцатом веке техническая революция позволила расширить знания о клетках и медиаторах, участвующих в воспалении, а также молекулярных механизмах их взаимодействия. Оказалось, что ряд медиаторов воспаления имеют как местные, так и системные эффекты, среди которых воздействие на печень (синтез белков ответа острой фазы), красный костный мозг, нейроэндокринную систему. В последние десятилетия стало ясно, что иммунная система также вовлечена в воспалительный ответ. По мнению Plytycz B. et al. [16], воспаление представляет собой высокоорганизованную стратегию организма для борьбы с инфекцией и другими повреждающими воздействиями окружающей среды. Произошло сближение понятий о воспалении и иммунитете. В настоящее время воспалительную и иммунную реакции все чаще рассматривают в неразрывном единстве [8].

В развитии воспаления и иммунном ответе значительную роль играют цитокины, к которым относятся интерфероны (ИФН) – один из наиболее изученных классов медиаторов иммунитета

[2]. Функционирование системы ИФН складывается из этапов, представляющих своеобразную цепную реакцию организма в ответ на внедрение чужеродной информации [13]. ИФН по функциональной активности подразделяются на 2 типа: I тип - ИФН- $\alpha/\beta$  и II тип ИФН- $\gamma$ , имеющие разные источники происхождения и степень активности [7]. Действие интерферонов в существенной степени зависит от дозы, природы антигена и фазы иммунного ответа [15].  $\alpha$ -ИФН препятствует развитию воспаления, снижая функциональную активность естественных киллеров и индуцируя синтез  $\gamma$ -ИФН и ИЛ-2, которые в свою очередь активируют Т-лимфоциты и макрофаги, направляют развитие клеточного иммунного ответа, активируют продукцию иммуноглобулинов IgG В-лимфоцитами и плазматическими клетками, активируют адгезивные свойства лейкоцитов. Также  $\gamma$ -ИФН смещает протеасомный баланс в сторону так называемых «иммунопротеасом», что значительно увеличивает активность антигенпрезентации [5]. При этом совместное действие  $\alpha$  и  $\gamma$  - ИФН усиливают активность Т-клеток [3,11,12]. В процессе воспаления ИФН выполняют роль короткодистантных медиаторов межклеточного взаимодействия [6].

Первые препараты ИФН были получены из лейкоцитов донорской крови, а их положительное клиническое применение указывало на необходимость широкомасштабного производства этих препаратов. В середине 1970-х гг. были разработаны способы получения рекомбинантных ИФН генно-инженерным путем (синтезируются бактериями), что значительно удешевляет их производство и исключает вероятность передачи



какой-либо инфекции от донора [1,4]. Рекомбинантные препараты не содержат посторонних примесей и поэтому оказывают в меньшей степени побочные эффекты. Их лечебный потенциал значительно выше, чем у природных препаратов аналогов [11]. Выраженный иммуномодулирующий эффект позволяет рассматривать препараты рекомбинантного ИФН как перспективные средства для лечения заболеваний различного генеза [7].

**Целью исследования** являлось изучение противовоспалительной активности альфа- и гамма-интерферонов в модельном опыте воспаления на белых мышах.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Эксперименты проводились на белых мышах разведения вивария Всероссийского НИВИ патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии. Содержание, кормление и манипуляции проведены в соответствии с положением Европейской конвенции о защите позвоночных животных, которые используются в эксперименте (Страсбург, 1986) и правилами лабораторной практики в Российской Федерации (ГОСТ 33044-2014).

Опыт проводили на 80 белых лабораторных мышах обоего пола с массой тела  $20,5 \pm 2,3$  г, разделённых на 4 группы ( $n=20$ ) по принципу парных аналогов. Изучение противовоспалительного действия рекомбинантных ИФН осуществляли на общепринятой модели воспаления, вызванного 2% формалином. Флогоген формалин вводили субплантарно в объёме 0,05 мл на мышь.  $\alpha$ -,  $\gamma$ -ИФН и биферон вводили внутримышечно в дозе 1000 МЕ/кг. Через 3 часа после введения флогогена животных выводили из опыта и ампутировали на уровне тазобедренных суставов отекшие и не отекшие стопы тазовых конечностей. В качестве препарата сравнения использовали нестероидный противовоспалительный препарат диклофенак в дозе 10 мг/кг внутримышечно.

Противовоспалительную активность исследуемых веществ определяли по их способности уменьшать развитие отёка по сравнению с контролем и выражали в процентах к контролю. Расчёт проводили по формуле:

$$A = 100\% - \frac{(M_{oo} - M_{zo}) \times 100}{M_{ок} - M_{зк}}$$

, где  $A$  – противовоспалительная активность, %;  $M_{oo}$  – масса отекшей стопы в опыте, мг;  $M_{zo}$  – масса здоровой стопы в опыте, мг;  $M_{ок}$  – масса отекшей стопы в контроле, мг;  $M_{зк}$  – масса здоровой стопы в контроле, мг.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В первой серии опытов препараты вводили за 1 час до введения формалина. Как показали проведённые исследования, на модели воспаления, вызванного формалином, препараты задерживали развитие отёка лапки мыши. Так,  $\alpha$ -ИФН угнетал формалиновое воспаление на 54,9%,  $\gamma$ -ИФН –

на 43,8%, биферон – на 57,2%. Диклофенак практически не обладал профилактической эффективностью, т.к. его противовоспалительная активность составила 13,5%, что ниже активности  $\alpha$ -ИФН – в 4,1 раза,  $\gamma$ -ИФН – в 3,2 раза, биферона – в 4,2 раза.

Во второй серии опытов исследуемые препараты вводили через 1 час после введения формалина. Установлено, что  $\alpha$ -ИФН угнетал формалиновое воспаление на 51,1%,  $\gamma$ -ИФН – на 54,6%, биферон – на 52,3%, препарат сравнения – на 41,5%. Противовоспалительная активность у  $\alpha$ -,  $\gamma$ -ИФН и биферона близка по значению и превышала таковой показатель у диклофенака в среднем на 11,2%.

В третьей серии опытов исследуемые препараты вводили за сутки и за 3 часа до введения 2% формалина, а так же сразу после введения флогогена, через 1 и 3 часа после введения флогогена (рис. 1).

При применении  $\alpha$ -,  $\gamma$ -ИФН и биферона за сутки их противовоспалительная активность установлена на уровне 34,4, 38,9 и 39,3%, соответственно. Что выше активности диклофенака в 6,0, 6,8 и 6,9 раз. При введении исследуемых препаратов за 3 часа наибольшую способность подавлять воспаление проявили  $\alpha$ -ИФН и биферон – на 55,8 и 59,6% соответственно, активность  $\gamma$ -ИФН составила 53,9%. Препарат сравнения угнетал формалиновое воспаление на 14,5%, что ниже активности ИФН-содержащих препаратов на 39,4-45,1%.

При применении изучаемых препаратов одновременно с введением флогогена различия по данному показателю у ИФН были не существенны, они угнетали воспаление на 35,6, 35,8 и 37,0%. Использование диклофенака в это же время и через час позволило снизить воспаление до 41,2 и 45,9%. Активность ИФН через час после применения 2%-го формалина незначительно увеличилась и составила 42,8, 45,2 и 44,6%. Введение  $\alpha$ -,  $\gamma$ -ИФН и биферона через три часа способствовало угнетению воспаления, соответственно, на 51,1, 54,6 и 52,3%. При этом активность диклофенака была незначительно ниже – 47,1%.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Изучение противовоспалительного действия рекомбинантных интерферонов на общепринятой модели формалинового воспаления показало, что интерферонсодержащие препараты проявили выраженное действие при их введении за 24 часа, 3 часа и 1 час. В то время, как препарат сравнения диклофенак был не достаточно эффективен при его профилактическом применении. Терапевтическое действие изученных препаратов на стадии локального воспаления сравнима с эффективностью нестероидного противовоспалительного средства диклофенака.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бекетова, Г.В. Интерфероны в лечении острых респираторных инфекций у детей / Г.В. Бекетова

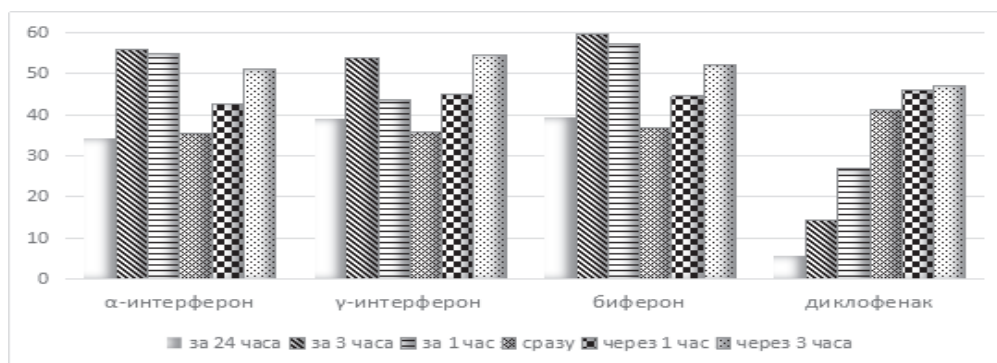


Рисунок 1. Противовоспалительная активность рекомбинантных интерферонов и диклофенака на модели формалинового воспаления.

ва // Лица Украины. – 2011. – № 3. – С. 106-109.  
 2. Верлан, Н.В. Использование интерферонов: иммунологические и клинические аспекты / Н.В. Верлан // Цитокины и воспаление. – 2016. – № 1. – С. 12-21.  
 3. Ершов, Ф.И. Интерфероны и их индукторы (от молекул до лекарств) / Ф.И. Ершов, О.И. Киселев // М.: ГЭОТАР-МЕД, 2005. – 368 с.  
 4. Лусс, Л.В. Интерфероны в комплексной терапии и профилактике гриппа и респираторных инфекций / Л.В. Лусс, В.В. Малиновская, Е.Н. Выжлова // Эффективная фармакотерапия. Аллергология и иммунология. – 2014. – № 1(15). – С. 14-19.  
 5. Луцкий, А.А. Интерферон-γ: биологическая функция и значение для диагностики клеточного иммунного ответа // А.А. Луцкий, А.А. Жирков, Д.Ю. Лобзин, М. Рао, Л.А. Алексеева, М. Мейер, Ю.В. Лобзин // Журнал инфектологии. – 2015. – №7(4). – С. 10-22. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2015-7-4-10-22>  
 6. Мухачева, М.В. Роль интерферонов в противоопухолевом иммунитете у больных с церебральными опухолями / М.В. Мухачева, Б.Н. Бейн // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 1-7. – С. 1486-1490; URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=37997> (дата обращения: 30.08.2018).  
 7. Оспельникова, Т.П. Применение препаратов интерферона в клинической практике / Т.П. Оспельникова, Е.М. Носейкина // Лечебное дело. – 2005. – № 1. – С. 25-29.  
 8. Пальцев, М.А. Паукова В.С. Патология в 2-х томах: учебник. / М.А. Пальцев, В.С. Паукова. – М.: Медгиз, 2010. – 1024 с.  
 9. Потапнев, М.П. Молекулярные аспекты распо-

знавания в иммунном и воспалительном ответе // Здоровоохранение (Минск). – 2014. – № 5. – С. 18-27.  
 10. Потапнев, М.П. Иммунные механизмы стерильного воспаления / Иммунология. – 2015. – № 5, т. 36. – С. 312-318.  
 11. Репин, И.В. Роль иммуотропной терапии в лечении хронических урогенитальных инфекций у женщин. Опыт клинического применения препаратов интерферона / И.В. Репин, С.А. Хлынов, Е.В. Черняева // Эффективная фармакотерапия в акушерстве и гинекологии. – 2010. – № 4. – С. 32.-40.  
 12. Хаитов, Р.М. Иммунология. Норма и патология. Учебник. – 3-е изд. / Р.М. Хаитов, Г.А. Игнатъева, И.Г. Сидорович. – М.: Медицина, 2010. – 752 с.  
 13. Хрянин, А.А. Интерферон-гамма: горизонты терапии // А.А. Хрянин, О.В. Решетников // Антибиотики и химиотерапия. – 2016. – №3-4. – С. 35-40.  
 14. Щитикова, О.Г. Иммуотропные эффекты иммобилизованного интерферона альфа-2В и механизм его действия: дис. ... канд. вет. наук: 14.03.06; 14.03.03 / Ольга Геннадьевна Щитикова. – Томск, 2016. – 122 с.  
 15. Boasso, A. Type I Interferon at the Interface of Antiviral Immunity and Immune Regulation: The Curious Case of HIV-1 / A. Boasso // Scientifica. – 2013. – Vol. 2013. P. 31-40.  
 16. Plytycz, B. From inflammation to sickness: historical perspective. // B. Plytycz, R. Seljelid // Arch Immunol Ther Exp (Warsz) – 2003. – Vol. 51. – №2. – P. 105-109.  
 17. Rock, K.L. The sterile inflammatory response./ K.L. Rock, E. Latz, F. Ontiveros, H.Kono // Annu. Rev. Immunol. – 2010. – Vol. 28. – P. 321-342.

#### ANTI-INFLAMMATORY ACTION OF RECOMBINANT ALPHA- AND GAMMA-INTERFERONS ON WHITE MICE

G.A. Voestorilova, P.A. Parshin, N.A. Khokhlova, Yu.A. Kantorovich, N.A. Grigoryeva, A.V. Topolnitskaya, N.M. Fedorova (All-Russian Research Center Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy of the Rosselkhozakademii)

**Key words:** white mice, formalin inflammation, recombinant alpha- and gamma- interferons, biferon, anti-inflammatory effect, efficacy.

The article presents the results of the study of the efficacy of recombinant alpha- and gamma interferons in white mice on the model of formalin inflammation in comparison with a drug from the group of nonsteroidal

anti-inflammatory drugs (NSAIDs) - diclofenac. It has been established that the use of alpha- and gamma-interferons, as well as the combined preparation on their basis, has a pronounced preventive effect. While diclofenac was not effective enough for its preventive use. The therapeutic effect of preparations of alpha and gamma interferons at the stage of local inflammation is comparable with the efficacy of diclofenac.

#### REFERENCES

1. Beketova, G.V. Interferons in the treatment of acute respiratory infections in children / G.V. Beketova // *Faces of Ukraine*. - 2011. - No. 3. - P. 106-109.
2. Verlan, N.V. Use of interferons: immunological and clinical aspects / N.V. Verlaina // *Cytokines and inflammation*. - 2016. - No. 1. - P. 12-21.
3. Ershov, F.I. Interferons and their inducers (from molecules to le-carbs) / F.I. Ershov, O.I. Kiselev // *Moscow: GEOTAR-MED*, 2005. - 368 p.
4. Louss, L.W. Interferons in complex therapy and prophylaxis of influenza and respiratory infections / L.V. Luss, V.V. Malinovskaya, E.N. Vyzhlova // *Effective pharmacotherapy. Allergology and immunology*. - 2014. - No. 1 (15). - P. 14-19.
5. Lutsky, A.A. Interferon- $\gamma$ : a biological function and value for the diagnosis of a cellular immune response. Lutsk, A.A. Zhirkov, D.Yu. Lobzin, M. Rao, L.A. Alekseeva, M. Meirer, Yu.V. Lobzin // *Journal of Infectology*. - 2015. - No. 7 (4). - P. 10-22. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2015-7-4-10-22>
6. Mukhacheva, M.V. The role of interferons in antitumor immunity in patients with cerebral tumors / M.V. Mukhacheva, B.N. Bain // *Fundamental research*. - 2015. - No. 1-7. - P. 1486-1490; URL: <http://www.fundamental-research.ru/en/article/view?id=37997> (expiration date: August 30, 2013).
7. Ospelnikova, TP Application of interferon preparations in clinical practice / T.P. Ospelnikova, E.M. Noseikin // *Therapeutic business*. - 2005. - No. 1. - P. 25-29.
8. Pal'tsev, M.A. Paukova V.S. Pathology in 2 volumes: a textbook. / M.A. Pal'tsev, V.S. Paukova. - M.: Medgiz, 2010. - 1024 p.
9. Potapnev, M.P. Molecular aspects of recognition in the immune and inflammatory response // *Health (Minsk)*. - 2014. - No. 5. - P. 18-27.
10. Potapnev, M.P. Immune mechanisms of sterile inflammation / *Immunology*. - 2015. - No. 5, v. 36. - P. 312-318.
11. Repin, I.V. The role of immunotropic therapy in the treatment of chronic urogenital infections in women. Experience in the clinical use of interferon preparations / I.V. Repin, S.A. Khlynov, E.V. Chernyaeva // *Effective pharmacotherapy in obstetrics and gynecology*. - 2010. - No. 4. - P. 32-40.
12. Khaitov, R.M. Immunology. Norm and pathology. Textbook. - 3rd ed. / R.M. Khaitov, G.A. Ignatieva, I.G. Sidorovich. - M.: Medicine, 2010. - 752 c.
13. Khryanin, A.A. Interferon-gamma: horizons of therapy // A.A. Khryanin, O.V. Reshetnikov // *Antibiotics and chemotherapy*. - 2016. - №3-4. - P. 35-40.
14. Shchitikova, O.G. Immunotropic effects of immobilized interferon alfa-2B and the mechanism of its action: dis. ... cand. vet. on-uk: 14.03.06; 03.03.03 / Olga Gennadiyevna Shitikova. - Tomsk, 2016. - 122 p.
15. Boasso, A. Type I Interferon at the Interface of Antiviral Immunity and Immune Regulation: The Curious Case of HIV-1 / A. Boasso // *Scientifica*. - 2013. - Vol. 2013. R. 31-40.
16. Plytycz, B. From inflammation to sickness: historical perspective. // B. Plytycz, R. Seljelid // *Arch Immunol Ther Exp (Warsz)* - 2003. - Vol. 51. - №2. - P. 105-109.
17. Rock, K.L. The sterile inflammatory response. / K.L. Rock, E. Latz, F. Ontiveros, H.Kono // *Annu. Rev. Immunol.* - 2010. - Vol. 28. - P. 321-342.

УДК 599.59.002.084.009

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕДЕТОМИДИНА (МЕДИТИН®) ПРИ АНЕСТЕЗИИ ДИКИХ И ЗООПАРКОВЫХ ЖИВОТНЫХ

Альшинцевский М.В.<sup>1</sup>, Эрнандес-Бланко Х.А.<sup>2</sup>, Блудченко Е.Ю.<sup>3</sup>, Ситко Т.П.<sup>2</sup>, Чистополова М.Д.<sup>2</sup>, Гончарук М.С.<sup>4</sup>, Ячменникова А.А.<sup>2,6</sup>, Петрова О.В.<sup>5</sup>

(<sup>1</sup> ГБУ «Московский зоопарк», <sup>2</sup> Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова, РАН, <sup>3</sup> МРОО «Центр реабилитации и реинтродукции тигров и других редких видов животных», <sup>4</sup> Лондонское зоологическое общество, <sup>5</sup> ООО «АПИ-САН», <sup>6</sup> н.с. ФГБУ «Кроноцкий заповедник»)

**Ключевые слова:** иммобилизация, анестезия, седация, медетимидин, атипамезол, агонист альфа2-адренорецепторов, дикие животные.

### РЕФЕРАТ

Медетомидин, как альфа2-агонист, включен в официальные рекомендации по применению для иммобилизации и анестезии у диких видов млекопитающих животных и птиц в Европейских странах, США и Канаде. Однако, в России данное соединение не прошло официально зарегистрированную апробацию в качестве такого средства у диких видов животных. Проведенное исследование показало возможность применения медетомидина, а также его безопасность у диких и зоопарковых животных во время анестезии. Установлены эффективные дозы медетомидина в расчете на действующее вещество – 20 - 120 мкг/кг в зависимости от вида животного, которые оказались в целом сопоставимы с междуна-

родными рекомендациями. Первые признаки седации, на фоне применения медетомидина наступали через 6 – 25 минут, а восстановление у животных после введения антипамезола наблюдали через 5 – 45 минут после его введения в зависимости от вида животного. Во время проведения иммобилизации все животные хорошо переносили индукцию, летальных исходов не наблюдали.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Отлов и последующая иммобилизация диких и зоопарковых животных – важная часть научных исследований, проводимых для изучения видовых особенностей миграции животных, для оказания срочной ветеринарной помощи диким животным и обеспечения их безопасной транспортировки и т.д. Для химической иммобилизации во всем мире традиционно приняты стандартизированные анестезиологические протоколы с учетом уровня фармообеспечения, целей и задач проводимой иммобилизации, от наличия противопоказаний и индивидуальных особенностей животного используются анестетики как в комбинации, так и в монорежиме [1, 13, 30]. Основным принципом применения анестетиков у диких животных – это доставление им в процессе манипуляций как можно меньше страданий и боли. Для реализации данного принципа применяются средства с седативным и миорелаксирующим эффектом. Эту нишу уже давно и успешно занимает альфа2-агонисты (ксилазин, медетомидин, детомидин и дексметомидин), причем гораздо чаще в рекомендациях по анестезии у диких видов можно встретить схемы с применением дексметомидина и медетомидина [10-12, 12, 24, 29]. Причем последний используется на практике гораздо чаще для различных видов диких млекопитающих, рептилий и птиц, что возможно связано с механизмом действия и видовой специфичностью [31], а также с доступностью для использования на практике. Более того, использование альфа2-агонистов позволяет сократить дозировку вводимых опиоидных анальгетиков, диссоциативных анестетиков, ингаляционных анестетиков (изофлюран, севафлюран и др.) при их применении во время анестезии и иммобилизации [3, 10-12, 30]. Исследователи [22, 23, 28, 30] отмечали, что для протокола медетомидин/тилетамин+золазепам характерны быстрое наступление индукции, хорошая миорелаксация, и сам протокол особенно удобен для иммобилизации животных, массу тела которых трудно установить точно в полевых условиях. Анестезия диких свободноживущих и зоопарковых видов подчиняется тем же принципам, что и анестезия мелких домашних животных в интраоперационных условиях [8], поэтому мониторинг животных необходим даже в полевых условиях [22, 23, 28, 30]. Среди различных диких млекопитающих встречаются отдельные виды, у которых опытным путем установлен и описан более высокий риск развития тех или иных побочных явлений на фоне анестезии, чем у других. Так, например,

среди многочисленного семейства кошачьих в отношении тигров был ряд сообщений о развитии судорог, у животных наблюдались эпизоды апноэ [9, 29]. При этом исследователи [16, 19, 29] настоятельно не рекомендуют использовать у диких кошачьих только альфа2-агонисты без комбинации с анальгетиками, так как по их наблюдениям, существует большой риск проявления неожиданного возбуждения животного до того, как все процедуры будут закончены. У диких парнокопытных на фоне иммобилизации и анестезии у [7, 15, 19] сообщалось о случаях развития гипоксемии и гипертермии. Данные сообщения о нежелательных эффектах во время применения альфа2-агонистов вовсе не означают, что следует прекратить их применение у парнокопытных или у других видов. Также у парнокопытных видов следует учитывать руминацию и профилактировать развитие тимпани. В таких случаях рекомендуется фиксацию животного проводить в грудном положении, а при серьезной тимпани вводить руминаторную трубку, но наиболее целесообразно в такой ситуации все же будет завершить все процедуры и ввести атипамезол [16]. Иммобилизация диких псовых не отличается от анестезии домашних собак, при ее проведении у животных необходимо контролировать терморегуляцию. При отлове фиксировать животных следует аккуратно. Так как часто во время иммобилизации требуется забор крови, то с учетом того, что медетомидин вызывает вазоконстрикцию, венепункцию у иммобилизованных животных проводят в течение первых 15-20 минут после индукции, потому что дальнейший вазоспазм делает эти процедуры более сложными позже [24]. При иммобилизации медведей глубину анестезии следует тщательно контролировать, поскольку некоторые комбинации анестетиков по сообщению [8, 15] оказались не надежными именно у этих животных, наблюдались случаи внезапного пробуждения, особенно на фоне введения ксилазин/кетамин и медетомидин/кетамин. При проведении иммобилизации медведей следует избегать шума, дополнительных перемещений. Во время иммобилизации медведей важно контролировать у животных функции сердечно-сосудистой системы из-за рисков развития брадикардии с падением частоты сердечных сокращений до 30 - 40 ударов в минуту [6]. При иммобилизации кунных сообщается о возникновении у животных гипертермии, вызванной чрезмерным движением при отлове [20].

Зачастую, риски развития нежелательных клинических эффектов применения альфа2-агонистов и других анестетиков, прекрасным



образом, нивелируются и управляются путем сокращения времени воздействия стресса на животных во время погони и преследования, а во время проведения манипуляций обязательен контроль показателей жизнеобеспечения. Принимая во внимание вышеперечисленные видовые особенности применение альфа2-агонистов можно сделать максимально безопасным и эффективным у животных.

В связи с ростом научно-практического интереса во всем мире к использованию альфа2-агонистов у диких видов млекопитающих, была проведена работа по изучению анальгезирующей и седативной эффективности медетомидина на примере препарата с торговым наименованием Медитин® для иммобилизации диких и зоопарковых животных. Во время исследования требовалось оценить частоту возможных нежелательных реакций, выявить различные особенности взаимодействия медетомидина с препаратами других фармацевтических групп, определить эффективные его дозы для различных видов диких и зоопарковых млекопитающих.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Полевыми площадками для изучения эффективности медетомидина гидрохлорида были ГАУ Московский зоопарк (г. Москва, ул. Большая Грузинская, д. 1; Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН) (экспедиции заповедник Черные земли, Республика Калмыкия, Смоленская область, национальный парк «Смоленское подворье», МПОО «Центр ТИГР», Приморский край, с. Алексеевка, национальный парк «Земля леопарда», Хасанский р-он, Ямало-Ненецкий АО, Приуральский район, Природный парк «Приуральский», Горно-Хадатинский участок); МУП «Новосибирский зоопарк» (г. Новосибирск, ул. Тимирязева 71\1), БФ Защиты Животных «Бим» (Московская обл., Орехово-Зуевский район, д. Хотееичи) в период с 02.2016 по 07.2018 год. В качестве опытных образцов исследователям были переданы флаконы препарата Медитин® (организация-разработчик: ООО «АПИ-САН», РФ, г. Москва, ул. Академика Арцимовича, д. 3, корп. 1., кв. 222.) для использования во время иммобилизации животных. В качестве реверсивного средства для отмены клинических эффектов альфа2-агонистов использовался антипамезол.

Для работы с дикими видами требуется специальное снаряжение и оборудование, обеспечивающее обездвиживание и седацию животных. Для отлова животных были использованы ногозахватывающие петли марки «Aldrige» или аналогичные. Инъекции препаратов для иммобилизации производились с помощью инъектора «Dan-Inject International, Гельсекирхен, Герма-

ния» (Дания) или аналогичного, пневматического метателя, заряженного многоразовыми инъекционными шприцами-дротиками. Прицел способствует более высокой точности стрельбы из любой точки диапазона действия устройства на расстоянии 100 м. Применение метода дистанционного инъектирования при химической иммобилизации одобрено у диких и зоопарковых животных [34] Для инъекций использовали шприцы-инъекторы в зависимости от типа применяемого инъектора. Для уменьшения беспокойства животного соблюдали временной интервал между процессом отлова и химической иммобилизацией, который должен составлять не более 4 часов. При использовании дистанционного инъектирования шприц-дротик направлялся в область задней конечности. После того, как животное принимало лежачее положение, к нему подходили с соблюдением мер предосторожности. Дополнительную фиксацию конечностей проводили у некоторых животных. Животным накрывали глаза и уши непрозрачной тканью для предотвращения воздействия раздражителей извне. После подхода к животному первоначально выполняли извлечение шприца-дротика с целью определения поступления препарата животному.

В исследование включены виды животных, относящиеся к семействам: куньи, кошачьи, медвежьи, псовые, парнокопытные; в выборку вошли, как самцы, так и самки. Работу проводили как с животными из дикой природы, так и с содержащимися в неволе (зоопарки, центры реабилитации). Виды: азиатский барсук (*Meles leucurus*), обыкновенная лисица (*Vulpes vulpes*), серый волк (*Canis lupus*), зубр (*Bison bonasus*), овцебык (*Ovibos moschatus*), бурый (*Ursus arctos*), белый (*Ursus maritimus*) и гималайский медведи (*Ursus thibetanus*), марал (*Cervus elaphus*), амурский тигр (*Panthera tigris altaica*), африканский лев (*Panthera leo*), дагестанский тур (*Capra cylindricornis*), винторогий козел (*Capra falconeri*), голубой баран (*Pseudois nayaur*), як (*Bos mutus*). Возраст животных варьировал от 8 мес. до 12 лет. Вес составлял в среднем от 4 до 500 кг. Общее количество животных, которым применяли анестезиологический протокол с медетомидином гидрохлоридом составило 77 особи. Данная выборка обусловлена конкретной задачей и целью проведения иммобилизации. Клинический осмотр животных проводили, используя общие рекомендации [2, 13, 26], осмотр состояния кожного-волосного покрова, слизистых оболочек, подкожной клетчатки, опорно-двигательного аппарата. Каждое животное в исследовании было учтено при помощи бирки или при помощи ошейника или микрочипа. Из исследования были удалены животные с клиническими признаками инфекционных или незаразных заболеваний (за исключением хирургической патологии), истощенные и ослабленные животные.

Клиническую оценку применения медетомидина при иммобилизации и анестезии у диких животных проводили с учетом анализа следующих параметров: наличие высокого индекса безопасности (т.е. случайное превышение дозы альфа2-агониста не должны были вызывать необратимых побочных эффектов); иммобилизация животных должна наступать после введения малых и сверхмалых количеств препарата в мкг действующего вещества или не более 10 мг/кг; быстрое, не более чем через 20-30 мин развитие эффекта; физическая стойкость при транспортировке и хранении в полевых условиях; отсутствие пред- и постиммобилизационного возбуждения; обратимость вегетативных нарушений; отсутствие необходимости сложных методов лечения для устранения нежелательных эффектов; химическая совместимость с другими веществами, применяемые для премедикации и анестезии; длительность действия не менее 15-30 мин; малая видовая избирательность действия; большая терапевтическая широта; краткий период действия; стойкость по отношению к внешним реагентам; безвредность, как для человека, так и для животных.

Для расчета дозы анестетиков учитывают массу животного, так как измерение веса для диких видов животных перед иммобилизацией составляет некоторые технические сложности и может быть нецелесообразным, так как вызывает дополнительное беспокойство и увеличит риск травматизма, то данный параметр берут из истории болезни животного или карточки, или рассчитывается по среднему значению для вида). В состоянии седации и миорелаксации животных при необходимости дозу анестетиков после измерения веса корректировали. Учитывали возраст животного (чем моложе животное, тем доза бралась ближе к верхней рекомендованной границе). После проведения иммобилизации на основании визуальных методов оценки двигательной активности животного вели подсчет времени индукции (интервал между временем введения препарата и, когда животное приняло горизонтальное положение и не реагировало на раздражитель), продолжительности периода обездвиживания, возврата к исходному клиническому состоянию после введения антидота, когда животные могли стоять и передвигаться (время реверса). Глубина седации оценена была в баллах от 1-10. Глубина в 10 баллов означала хорошую релаксацию мышц, отсутствие реакции на манипуляции (взятие крови, хирургические и другие исследования, проводимые у животного). Глубина в 6-8 баллов означала, что мышечная реакция на некоторые процедуры сохранилась, при этом животное находилось в расслабленном состоянии. Глубина менее 6 баллов (слабая седация) означала некоторое успокоение животного, при сохранении попыток его бороться. Степень анальгезии

была оценена также в баллах от 1 до 10 (по отсутствию проявления мышечной реакции на болезненные процедуры – взятие крови, хирургические манипуляции). Контроль глубины анестезии подтверждали отсутствием спонтанного моргания, пальпебрального рефлекса, жевания, движения лап. Для оценки эффективности и безопасности химической иммобилизации у диких животных, а также с целью мониторинга клинического состояния во время процедуры при помощи инструментальных методов оценивали изменения функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Проводили измерение параметров жизнеобеспечения - ЧДД д/д мин, ЧСС уд. мин, SpO<sub>2</sub> % (насыщение крови кислородом), температуры тела, величины СНК (скорость наполнения капилляров) регулярно каждые 15 минут от начала индукции. О гипертермии судили, если при измерении температуры получали результаты > 40°C, о гипотермии, соответственно <37°C. Физиологический мониторинг за состоянием животного проводили при помощи портативного цифрового пульсоксиметра Dixon Storm 5000 VET, прикрепленного к языку животного [2]. При мониторинге уровня SpO<sub>2</sub>% у животных обращали внимание на снижение этого показателя до 70 -80% [23, 28].

Статистическую обработку данных проводили по методике Стьюдента с применением пакета программного обеспечения Microsoft Office Excel 2013. Во всех процедурах статистического анализа критический уровень значимости *p* принимался равным 0,05.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Для химической иммобилизации животных для обеспечения безопасной транспортировки и перемещения на другую площадку (или в другой вольер) выполнялась непродолжительная по времени анестезия животных в 6/5 баллов. При выполнении рутинных процедур (осмотр, взятие биоматериала, измерение животного), для оказания животному ветеринарной помощи (орхиэктомия, лечение травм конечностей и мягких тканей), установка спутниковой системы слежения (GPS-ошейники) на животных для изучения миграции видов, степень анальгезии и седации обеспечивалась в 8-10 балла. При достижении индукции звери лежали спокойно на боку, мышцы шеи были расслаблены, из ротовой полости шло небольшое слюнотечение (у псовых). При приближении человека животное не в состоянии было приподнять голову, у кошачьих после прикосновения к уху не отмечалось его шевеления в ответ на стимул [26]. Мышцы живота были расслаблены, уменьшен тонус межреберной мускулатуры и диафрагмы, слизистая ротовой полости, конъюнктивы либо бледно-розового цвета, либо пигментированы. При осмотре все животные были нормальной упитанности, имели

крепкое телосложение, волосяной покров был естественного природного окраса, без признаков патологических изменений, волос прочно удерживался в коже, тургор кожи был сохранен. Целостность кожного покрова была в отдельных участках нарушена в виде потертостей. Толщина кожи у исследованных животных составляла от 0,2 (min) до 1,5 (max) см. Кожа имела запах специфический для вида. Развитие подкожной клетчатки было удовлетворительным, перед зимней спячкой медведи и барсуки были весьма упитанными. Кожа имела специфический запах. Развитие подкожной клетчатки было удовлетворительным. Отеки на голове, в области живота и конечностях не отмечались. Слизистые оболочки конъюнктивы, ротовой полости имели бледно-розовый цвет, были умеренно влажными, целостность их была не нарушена. После завершения процедур и введения атипамезола, от животного удалялись на расстояние около 15 - 60 мин и ожидали пробуждения и полного восстановления рефлексов. Период полного восстановления после седации занял не более 3 часов (180 мин), данный параметр (реверсивность) вариабелен и зависел от вида, возраста, индивидуальных особенностей животного.

Во время восстановления животного из анестезии увеличивалась частота и амплитуда дыхательных движений за счет активизации межреберных мышц живота. Животные становились способными самостоятельно лечь на грудь и удерживать голову, а когда действие препарата заканчивалось – вставали и могли свободно передвигаться.

Для обеспечения анестезии потребовались следующие дозы медетомидина у различных видов животных (Таблица 1).

Таким образом, в нашем исследовании расхождения по дозировке медетомидина для химической иммобилизации с предложенными в научных рекомендациях были не значительны. Следует также пояснить, что для создания глубокой седации может потребоваться большая доза медетомидина. Дозы рассчитаны исходя из комбинированного применения с диссоциативными анестетиками – смесью золазепам+тилетамин, в качестве компонента премедикации.

Во время проведения иммобилизации и анестезии наблюдения за животными после инъекции позволили оценить время наступления эффектов, продолжительность, а также реверсивность (Таблица 2).

Во время отслеживания состояния животных после применения анестетиков при применении медетомидина термометрия животных показала, что средняя температура для различных видов животных во время иммобилизации не претерпевала клинически значимых колебаний, хотя у отдельных особей (псовые) ректальная температура тела достигала 40°C и более в первые мину-

ты проведения анестезии. Динамика изменений температур направлена в сторону плавного снижения ее до физиологических значений, что свидетельствует о восстановлении нормальной терморегуляции. Изменение температуры у одних животных происходило в сторону повышения значений (как, например, у псовых и парнокопытных), то у других (кошачьих и куньих), наоборот, на фоне седации происходило незначительное снижение показателя т.е. наблюдалась вариабельность.

Показатель насыщения крови кислородом ( $SpO_2$ ) у опытных животных в ходе проведения исследований снижался незначительно. У крупных парнокопытных с 15 - 30 минут показатель снизился на 5,7%, а к 45 минутам происходило его восстановление, у серых волков – снижение наблюдалось в первые 15 минут на 16%, у гималайских медведей к 30 минуте – на 7,5%, у белых медведей на 6,5% (по отношению к показателям, снятым в первые 15 минут).

При применении медетомидина в комбинации со смесью золазепам/тилетамин у животных в первые 15- 30 минут снижается количество производимых дыхательных движений, но состояние выраженной (угрожающей) гипоксемии не наблюдалось. Клинически значимым было снижение оксигенации у бурых медведей, что визуально сочеталось с развитием цианоза видимых слизистых оболочек. Нарушение терморегуляции в сторону развития как гипер-, так и гипотермии встречали у представителей псовых, у куньих – возбуждение на выходе из анестезии. У парнокопытных (у крупных и мелких видов) никаких нежелательных реакций во время, и после иммобилизации не отмечали.

При оценке неблагоприятных явлений в целом, при расчете на общее число животных в исследовании, количество случаев было не значительным, угрожающих жизни состояний у животных, которым применяли протокол с медетомидином не выявили (за исключением 1 амурского тигра с обратимым апноэ). Как уже было сказано в начале, тигры предрасположены к нежелательным реакциям при анестезии, в нашем исследовании мы также столкнулись со схожими симптомами у 1 самца.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При применении образцов медетомидина в качестве компонента для седации, анальгезии и миорелаксации у диких видов животных были установлены его эффективные и безопасные дозы в расчете на действующее вещество – 20 - 120 мкг/кг в зависимости от целей применения. Первые признаки седации наступали через 6 – 25 минут, что позволило провести необходимые исследования у животных. Первые признаки восстановления у животных после введения атипамезола наступали через 5 – 45 минут после его

введения в зависимости от вида. Во время проведения иммобилизации все животные хорошо переносят индукцию, летальных исходов не было, все описанные выше нежелательные эффекты легко купировались, животные быстро восстанавливались. Протокол, включающий альфа2-агонист медетомидин отвечает всем современным требованиям к препаратам для химической иммобилизации и анестезии, является безопасным для животных в рекомендуемых дозах. Медетомидин прекрасно сочетается с другими средствами, применяемыми для нейролептанальгезии, и поэтому может быть рекомендован для применения у диких и зоопарковых животных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальные ветеринарные проблемы в зоопарках / Мат. Международ. семинара. Москва: 20-26 октября 2008 г. // Межвед. сб. науч. и науч.- ме-

тод. тр. – М.: Московский зоопарк, 2009, 114 с.

2. Машкин В. И. Методы изучения охотничьих и охраняемых животных в полевых условиях: учеб. пособ. -- С-Пб.: Лань, 2013.-- с. ил. (Учебники для вузов. Специальная литература).

3. Морозов М.А., Новиков Б.В., Царев С.А. Применение золетила (zoletil) при обездвиживании лесного северного оленя (*Rangifer tarandus fennicus*) в Карелии // Вестник охотоведения. – 2010. – Т. 7, №2 – С.388–390.

4. Burroughs R. E. J. 1993. Chemical capture of antelope. In *The capture and care manual*, A. A. McKenzie (ed.). Wildlife Decision Support Services, Lynnwood Ridge and The South African Veterinary Foundation, Menlo Park, Republic of South Africa, pp. 348–380

5. Carpenter J W. *Exotic Animal Formulary Fourth Edition*. 2013.

Таблица 1.

Рассчитанные дозы медетомидина мкг/кг по ДВ и препарату в мл/10 кг массы тела у животных ( $M \pm m$ )

Животные	Доза мкг/кг рекомендованная в литературных источниках [5, 10-12, 30]	Доза мкг/кг	Доза в мл/10 кг
Псовые (серый волк), n=3	0,05-0,08	34,00±8,98	0,03-0,05
Псовые (обыкновенная лисица), n= 11	0,04-0,05	28,25±6,63	0,02-0,05
Кошачьи (амурский тигр), n=4	0,02-0,08	23,00±8,08	0,02-0,03
Кошачьи (африканский лев), n=1	0,04	40*	0,04
Медвежьи (бурый медведь), n=5	0,025-0,13	50,00±34,52	0,03-0,12
Медвежьи (гималайский медведь), n=6	0,03-0,05	28,50±4,57	0,02-0,04
Медвежьи (белый медведь), n=3	0,06	46,67±24,20	0,03-0,07
Куньи (барсук азиатский), n=2	0,05-0,08	67,00±9,80	0,06-0,07
Парнокопытные мелкие (винторогий козел, дагестанский тур, голубой баран, кавказские туры, марал, овцебыки), n = 37	0,05-0,08	50,13±2,05	0,05-0,06
Парнокопытные крупные (зубры и яки), n = 5	0,07-0,10	72,00±5,87	0,06-0,08

Таблица 2.

Параметры клинической эффективности анестезии при применении медетомидина

Животные	Время индукции, мин	Время реверсии мин	Продолжительность иммобилизации, мин
Псовые (серые волки), n=3	6 - 12	7 - 10	70 - 159
Псовые (обыкновенная лисица), n= 11	6 - 10	5 - 25	40 - 200
Кошачьи (амурский тигр), n=4	8 - 10	5 - 15	70 - 200
Кошачьи (африканский лев), n=1	6 - 10	10	50
Медвежьи (бурый медведь), n=5	8 - 20	7 - 45	35 - 180
Медвежьи (гималайский медведь), n=6	8 - 15	6 - 12	35 - 40
Медвежьи (белый медведь), n=3	8 - 10	10 - 13	40
Куньи (барсук азиатский), n=2	6 - 8	5 - 12	35 - 70
Парнокопытные мелкие (винторогий козел, дагестанский тур, голубой баран, кавказские туры, овцебыки, марал), n = 37	15 - 25	7 - 10	40 - 60
Парнокопытные крупные (зубры и яки), n = 5	15 - 25	10 - 19	60 - 80



6. Cattet MRL, Caulkett NA, Boulanger JG, et al. Long-term health effects of capture and handling of grizzly bears in west-central Alberta: implications for animal welfare and good science. Proceedings of The International Bear Association Annual Meeting, Riva Del Garde, September 2005.
7. Caulkett NA, Cantwell SL, Houston DM. A comparison of indirect blood pressure monitoring techniques in the anesthetized cat. *Vet Anesthes* 1998;27:370–377.
8. Chris Seymour, Tanya Duke. BSAVA Manual of Feline and Canine Anaesthesia and Analgesia. 2nd edition. 2007.
9. Curro TG. Large cat anesthesia. Proceedings of the Western Veterinary Conference, 2002.
10. Fahlman, Å., Loveridge, A., Wenham, C., Foggin, C., Arnemo, J.M. and Nyman, G. (2005). Reversible anaesthesia of free-ranging lions (*Panthera leo*) in Zimbabwe. *Journal of the South African Veterinary Association* 76(4), 187-192.
11. Fahlman, Å., Arnemo, J.M., Swenson, J.E., Pringle, J., Brunberg, S. and Nyman, G. Physiologic evaluation of capture and anesthesia with medetomidine-zolazepam-tiletamine in brown bears (*Ursus arctos*). (Submitted).
12. Fahlman, Å., Arnemo, J.M., Persson, J., Segerström, P. and Nyman, G. (2008). Capture and medetomidine-ketamine anaesthesia in free-ranging wolverines (*Gulo gulo*). *Journal of Wildlife Diseases* 44 (1), 133-142.
13. Fowler M.E., Miller R.E. (edit.) 2003. *Zoo and Wild Animal Medicine*, Saunders.
14. Galloway DS, Coke RL, Rochat MC, et al. Spinal compression due to atlantal vertebral malformation in two African lion (*Panthera leo*). *J Zoo Wildl Med* 2002;33:249–255.
15. Jalanka HH, Roeken BO. The use of medetomidine, medetomidine-combinations, and atipamezole in nondomestic mammals: a review. *J Zoo Wildl Med* 1990;21:259–282.
16. Kennedy-Stoskopf S. Canidae. In: Fowler ME, Miller RE, eds. *Zoo & Wild Animal Medicine*, 5th ed. St. Louis: Elsevier Science, 2003:482–491.
17. Ketz-Riley CJ, Ritchey JW, Hoover JP, et al. Immunodeficiency associated with multiple concurrent infections in captive Pallas' cats (*Otocolobus manul*). *J Zoo Wildl Med* 2003; 34:239–245
18. Knight A. P. 1980. Xylazine. *Journal of American Veterinary Medicine Association* 176: 454–455.
19. Kock M.D., Meltzer D., Burroughs R. 2006. *Chemical and Physical Restraint of Wild Animals*.
20. Kollias GV. Health assessment, medical management, and prerelease conditioning of translocated North American river otters. In: Fowler ME, Miller RE, eds. *Zoo and Wild Animal Medicine*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1999:443–448.
21. Kreeger T J, Amemo JM. 1999. *Handbook of Wildlife Chemical Immobilization*. Wildlife Pharmaceuticals: Fort Collins, CO.,
22. Kuusela E., Raekallio M., Anttila M., Falck I., Molsa S., Vainio O. Clinical effects and pharmacokinetics of medetomidine and its enantiomers in dogs. *J Vet Pharmacol Therap.* 23, 15-20, 2000.
23. Langan JN, Schumacher J, Pollock C, et al. Cardiopulmonary and anesthetic effects of medetomidine-ketamine-butorphanol and antagonism with atipamezole in servals (*Felis serval*). *J Zoo Wildl Med* 2000;31:329–334.
24. Larsen RS, Loomis MR, Kelly B, et al. Immobilization of red wolves (*Canis rufus*) using medetomidine and butorphanol. *Proc Amer Assoc Zoo Vet* 2001:171–175.
25. Murray Fowler (Editor), Zalmer S. Cubas, *Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animals*, Wiley-Blackwell, 2008, 536 p.
26. Nielsen L. 1999. *Chemical immobilization of Wild and Exotic Animals*. Ames, IA: Iowa State University. Pender J., 1971. Dissociative anesthesia. *JAMA*: 215 p.
27. Samelius G, Lariviere S, Alisauskas RT. Immobilization of arctic foxes with tiletamine hydrochloride and zolazepam hydrochloride (Zoletil®) *Wildlife Society Bulletin*. 2003;31:192–196/
28. Sladky, K. K., B. T. Kelly, M. R. Loomis, M. K. Stoskopf, and et all.. Cardiorespiratory effects of four alfa2-adrenoceptor agonist-ketamine combinations in captive red wolves. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2000, 217: 1366–1371.
29. Wack RF. Felidae. In: Fowler ME, Miller RE, eds. *Zoo and Wild Animal Medicine*, 5th ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2003:491–500.
30. West G, Heard D, Caulkett N. 2007. *Zoo and Wildlife Immobilization and Anesthesia*. Blackwell Publishing:
31. Virtanen R. Pharmacological profiles of medetomidine and its antagonist, atipamezole. *Acta Vet Scand Suppl.* 85:29-37. 1989.

#### CLINICAL USE OF MEDETOMIDINE (MEDITIN®) IN ANESTHESIA OF WILD AND ZOO ANIMALS

<sup>1</sup>Mikhail V. Alshinetsky, <sup>2</sup>Jose A. Hernandez-Blanco, <sup>3</sup>Ekaterina Yu. Blidchenko, <sup>2</sup>Taras P. Sipko, <sup>2</sup>Maria D. Chistopolova, <sup>4</sup>Mikhail S. Goncharuk <sup>2,6</sup>Anna A. Yachmennikova, <sup>5</sup>Olga V. Petrov  
<sup>1</sup>Moscow zoo, <sup>2</sup>Laboratory of Behavior and Behavioral Ecology of Mammals A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, <sup>3</sup>PROO "Center Tiger" <sup>4</sup>"Lazovsky Nature Reserve", <sup>5</sup>API-SAN LLC, <sup>6</sup>«Kronotsky Nature Reserve»

**Keywords:** immobilization, anesthesia, sedation, medetomidine, atipamezole, alpha 2 -adrenoreceptor agonist, wild animals.

Medetomidine, alpha2-agonist, has the official recommendations for use by the wild mammalian animal and bird species in immobilization and anesthesia goals in Europe, the USA and Canada. However, in Russia this drug has not passed the officially approved approbation as such of a means for wild animal species. In this study was show the possibility of

using medetomidine, as well as its safety in wild and zoo animals during anesthesia. Effective doses of medetomidine was - 20-120 mkg/kg (depending on the type of animal). The doses were generally comparable with international recommendations. The first signs of sedation, against medetomidine, occurred in 6 to 25 minutes, and recovery in animals after administration of atipamezole was 5 to 45 minutes after administration (depending on the type of animal). All animals have a good tolerated induction during of immobilization, and that not lethal outcomes observed.

#### REFERENCES

1. Actual veterinary problems in zoos / Mat. International seminar. Moscow: October 20-26, 2008 / Interd. Sat. sci. and scientific method. tr. - Moscow: Moscow Zoo, 2009, 114 p.
2. Mashkin VI Methods of studying hunting and protected animals in the field: Textbook. Help. - St. Petersburg: Lan, 2013. -- p. yl. (Textbooks for universities.) Special literature.
3. Morozov MA, Novikov BV, Tsarev S.A. Application zooletil (zoletil) during immobilization of forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus*) in Karelia // Herald of hunting. - 2010. - T. 7, №2-P.388-390.
4. Burroughs, R.E. J., 1993. Chemical capture of antelope. In *The capture and care manual*, A. A. McKenzie (ed.). Wildlife Decision Support Services, Lynnwood Ridge and The South African Veterinary Foundation, Menlo Park, Republic of South Africa, pp. 348-380
5. Carpenter J W. *Exotic Animal Formulary Fourth Edition*. 2013.
6. Cattet MRL, Caulkett NA, Boulanger JG, et al. Long-term health effects of capture and handling of grizzly bears in west-central Alberta: implications for animal welfare and good science. *Proceedings of The International Bear Association Annual Meeting*, Riva Del Garde, September 2005.
7. Caulkett NA, Cantwell SL, Houston DM. A comparison of indirect blood pressure monitoring techniques in the anesthetized cat. *Vet Anesthes* 1998; 27: 370-377.
8. Chris Seymour, Tanya Duke. *BSAVA Manual of Feline and Canine Anaesthesia and Analgesia*. 2nd edition. 2007.
9. Curro TG. Large cat anesthesia. *Proceedings of the Western Veterinary Conference*, 2002.
10. Fahlman, Å., Loveridge, A., Wenham, C., Foggin, C., Arnemo, J.M. and Nyman, G. (2005). Reversible anaesthesia of free-ranging lions (*Panthera leo*) in Zimbabwe. *Journal of the South African Veterinary Association* 76 (4), 187-192.
11. Fahlman, Å., Arnemo, J.M., Swenson, J.E., Pringle, J., Brunberg, S. and Nyman, G. Physiologic evaluation of the capture and anesthesia with medetomidine-zolazepam-tiletamine in brown bears (*Ursus arctos*). (Submitted).
12. Fahlman, Å., Arnemo, J.M., Persson, J., Segerström, P. and Nyman, G. (2008). Capture and medetomidine-ketamine anaesthesia in free-ranging wolverines (*Gulo gulo*). *Journal of Wildlife Diseases* 44 (1), 133-142.
13. Fowler M.E., Miller R.E. (edit.) 2003. *Zoo and Wild Animal Medicine*, Saunders.
14. Galloway DS, Coke RL, Rochat MC, et al. Spinal compression due to atlantal vertebral malformation in two African lion (*Panthera leo*). *J Zoo Wildl Med* 2002; 33: 249-255.
15. Jalanka HH, Roeken BO. The use of medetomidine, medetomidine-combinations, and atipamezole in nondomestic mammals: a review. *J Zoo Wildl Med* 1990; 21: 259-282.
16. Kennedy-Stoskopf S. *Canidae*. In: Fowler ME, Miller RE, eds. *Zoo & Wild Animal Medicine*, 5th ed. St. Louis: Elsevier Science, 2003: 482-491.
17. Ketz-Riley CJ, Ritchey JW, Hoover JP, et al. Immuno-deficiency associated with multiple concurrent infections in captive Pallas' cats (*Otocolobus manul*). *J Zoo Wildl Med* 2003; 34: 239-245
18. Knight, A. P. 1980. Xylazine. *Journal of American Veterinary Medicine Association* 176: 454-455.
19. Kock M.D., Meltzer D., Burroughs R. 2006. *Chemical and Physical Restraint of Wild Animals*.
20. Kollias GV. Health assessment, medical management, and prerelease conditioning of translocated North American river otters. In: Fowler ME, Miller RE, eds. *Zoo and Wild Animal Medicine*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1999: 443-448.
21. Kreeger T J, Amemo JM. 1999. *Handbook of Wildlife Chemical Immobilization*. Wildlife Pharmaceuticals: Fort Collins, CO.,
22. Kuusela E., Raekallio M., Anttila M., Falck I., Molsa S., Vainio O. Clinical effects and pharmacokinetics of medetomidine and its enantiomers in dogs. *J Vet Pharmacol Therap.* 23, 15-20, 2000.
23. Langan JN, Schumacher J, Pollock C, et al. Cardiopulmonary and anesthetic effects of medetomidine-ketamine-butorphanol and antagonism with atipamezole in servals (*Felis serval*). *J Zoo Wildl Med* 2000; 31: 329-334.
24. Larsen RS, Loomis MR, Kelly B, et al. Immobilization of red wolves (*Canis rufus*) using medetomidine and butorphanol. *Proc Amer Assoc Zoo Vet* 2001: 171-175.
25. Murray Fowler (Editor), Zalmer S. *Cubas, Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animals*, Wiley-Blackwell, 2008, 536 p.
26. Nielsen L. 1999. *Chemical immobilization of Wild and Exotic Animals*. Ames, IA: Iowa State University. Pender J., 1971. Dissociative anesthesia. *JAMA*: 215 p.
27. Samelius G, Lariviere S, Alisauskas RT. Immobilization of arctic foxes with tiletamine hydrochloride and zolazepam hydrochloride (Zoletil®) *Wildlife Society Bulletin*. 2003; 31: 192-196 /
28. Sladky, K. K., B. T. Kelly, M. R. Loomis, M. K. Stoskopf, and et al .. Cardiorespiratory effects of four alfa2-adrenoceptor agonist-ketamine combinations in captive red wolves. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2000, 217: 1366-1371.
29. Wack RF. *Felidae*. In: Fowler ME, Miller RE, eds. *Zoo and Wild Animal Medicine*, 5th ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2003: 491-500.
30. West G, Heard D, Caulkett N. 2007. *Zoo and Wildlife Immobilization and Anesthesia*. Blackwell Publishing:
31. Virtanen R. Pharmacological profiles of medetomidine and its antagonist, atipamezole. *Acta Vet Scand Suppl.* 85:29-37. 1989.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ СИНБИОТИКОВ И АНТИБИОТИКОВ С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ АНТИБИОТИКОТЕРАПИИ ПТИЦ**

*Самуйленко А.Я.<sup>1</sup>, Гринь С.А.<sup>1</sup>, Неминущая Л.А.<sup>1</sup>, Пухова Н.М.<sup>1</sup>, Салеева И.П.<sup>2</sup>, Филимонов Д.Н.<sup>3</sup>  
(<sup>1</sup>ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности», <sup>2</sup>ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (ВНИТИП) РАН, <sup>3</sup>ООО «Научно-внедренческий центр Агроветзащита»)*

**Ключевые слова:** сельскохозяйственная птица, синбиотики, ципровентор, антибиотикорезистентность.

### **РЕФЕРАТ**

В статье представлены результаты комплексного применения синбиотиков и антибиотиков для лечения сельскохозяйственной птицы от болезней бактериальной этиологии и снижения негативных последствий антибиотикотерапии. В условиях хозяйств отработаны схемы их совместного применения в качестве альтернативы кормовым антибиотикам. Комплексное применение синбиотика и антибактериального препарата ципровентора увеличивало сохранность поголовья на 12,5%, Европейский индекс продуктивности – на 22,5%.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Интенсификация промышленного животноводства и птицеводства, использование высокопродуктивных пород и кроссов сопровождается увеличением угрозы появления желудочно-кишечных и респираторных заболеваний, которые способны нанести значительный экономический ущерб хозяйству. Поэтому терапевтические курсы антибиотиков обязательно вводятся в технологию содержания животных. Однако наряду с положительным действием длительное и бессистемное применение этих препаратов приводит к появлению ряда побочных эффектов: нарушение микрoэкологического равновесия кишечного биотопа за счет подавления активности полезной нормофлоры желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), доминирование условно-патогенных микроорганизмов, появление резистентных к данному антибиотику патогенных штаммов микроорганизмов. На протяжении последних лет во всем мире отмечается значительный рост устойчивости инфекционных заболеваний к антимикробным препаратам. В результате увеличения числа антибиотиков расширился спектр устойчивости и сформировалась антибиотико-резистентность. Мировое сообщество сталкивается с ситуацией, когда новые антимикробные препараты появляются на рынке крайне редко, в то время как эффективность существующих и широко используемых - неуклонно снижается [5,1].

Опубликованные исследования, проведенные в птицеводствах Казахстана на сальмонеллез, показали более 50% положительных результатов, при этом из биоматериалов и пищевых продуктов была определена антибиотикорезистентность выделенных сальмонелл более чем к 60 антибактериальным препаратам [10].

В апреле 2015 года ВОЗ опубликовала «Всемирный анализ ситуации в трансах: реагиро-

вание на устойчивость к противомикробным препаратам». В нем дается описание последствий лекарственной устойчивости, угрожающей жизни и главные причины ее возникновения. Одна из них, по утверждению ВОЗ, это факт, что «животноводство является источником устойчивости к антибиотикам. Их применяют в субтерапевтических дозах для профилактики болезней животных или стимулирования роста. Это может привести к появлению устойчивых форм микроорганизмов, которые могут передаваться людям» [7].

Одним из путей повышения эффективности антибиотикотерапии является создание комбинированных препаратов, сочетающих лекарственные субстанции одной или разных групп химических веществ. Такие композиции позволяют получать препараты с новыми полезными свойствами, достичь синергического эффекта, сократить затраты на лечение [2,3]. Другой путь - применение экологически безопасных эффективных препаратов, к которым относятся пробиотики (в том числе на основе микробных метаболитов – метабитики), пребиотики и их комплексы – синбиотики. Такие инновационные препараты не дают побочных эффектов (развитие дисбактериоза, возникновение лекарственной резистентности), присущих антибиотикам, физиологичны по действию, безвредны для животных, просты в изготовлении, экономичны и технологичны для группового применения [6,4,9,8].

Показано, что эффективность их применения обусловлена защитой животных при стрессовых ситуациях (вакцинация, переход на другой вид корма и др.), повышением продуктивности, усвояемости кормов, нормализацией микрофлоры ЖКТ, отказом от использования кормовых антибиотиков. Направление, связанное с исследованием положительной роли инновационных мета-

биотиков и синбиотиков в снижении последствий антибиотикотерапии, является актуальным для АПК России.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объекты исследований – синбиотик и антибактериальный препарат ципровентор. Состав нового синбиотика - метабиотик (смесь культуральных жидкостей бактерий *L.plantarum*, шт. 8РА3, ВКПМ № В-11007 и *B.subtilis*, шт. М-8, ВКПМ № В-1948) и БАД (на основе сухой биомассы дрожжей-сахаромицетов *S. cerevisiae diastaticus*, шт. ВКПМ–γ-1218).

Антибактериальный препарат представляет собой эффективную комбинацию антибиотиков ципрофлоксацин и апрамицин в соотношении 1:4. Комбинированный препарат по величинам минимальной подавляющей концентрации ципрофлоксацина и апрамицина эффективнее монопрепаратов и за счет различных механизмов действия позволяет преодолеть антибиотикорезистентность к ципрофлоксацину.

Препараты, которые входят в состав синбиотика, изготовлены на опытном производстве ВНИТИБП, препарат Ципровентор - в ООО «Научно-внедренческий центр Агроветзащита».

Исследование эффективности применения синбиотика для птицы в качестве альтернативы кормовым антибиотикам (антибиотическим промоторам роста) при совместном применении с другими антибактериальными средствами (органическими кислотами и кормовым антибиотиком) проводили на базе опытного хозяйства ГУП «Загорское ЭПХ ВНИТИП». Синбиотики применяли птице (цыплята-бройлеры породы «Кобб-500») без предварительного смешивания препаратов, а способом непосредственного внесения каждого препарата в корм или питьевую воду в дозах, соответствующих возрасту животных. Было сформировано 6 групп цыплят (5 опытных и 1 контрольная) по методу аналогов. Условия содержания и кормления птицы (световой, температурно-влажностный режимы,

программа кормления, питательность рациона) соответствовали Рекомендациям по кормлению сельскохозяйственной птицы и Руководству по выращиванию бройлеров Cobb, утв. ФНЦ ВНИТИП. Эффективность препаратов при выращивании цыплят-бройлеров оценивали по зоотехническим показателям. Европейский индекс продуктивности (ЕИП) определяли по формуле:

$$\text{ЕИП} = \frac{A \times B}{C \times D},$$

где А – живая масса, кг; В – сохранность, %; С – срок выращивания, сутки; D – затраты корма на 1 кг привеса, кг.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В опытах по совместному применению синбиотика с органическими кислотами (молочной и препаратом Сал-карб) и кормовым антибиотиком флавомицином установлено, что добавление к синбиотику органических кислот достоверно не влияло на его эффективность (см. таблицу).

В ходе исследований были разработаны способы и эффективные схемы комплексного применения синбиотиков и антибиотиков с целью снижения негативных последствий антибиотикотерапии в птицеводстве. На способ лечения болезней бактериальной этиологии у сельскохозяйственных животных и птиц получен патент RU№ 2611351, 27.02.2017 г.

Анализ полученных показал, что комплексное использование синбиотиков и антибиотиков (группа №5) сохраняет жизнеспособность птицы на 100% по сравнению с контрольной (87,5%), Европейский индекс продуктивности (ЕИП=1638,8) на 22,5% превышал контрольную группу (ЕИП=1268,4).

Полученные результаты не противоречат данным других исследователей и отражают современное состояние проблемы, связанной с исследованием положительной роли метабиотиков и синбиотиков в снижении последствий антибиотикотерапии при лечении болезней бактериальной этиологии новыми комбинированными антибиотиками.

Таблица 1.

Эффективность применения синбиотика в комплексе с другими антибактериальными средствами

№	Показатели	Группы (n=40)					
		№1	№2	№3	№4	№5	№6(к)
1	Живая масса на 42 день, г (M±m)	1689,16 ±30,03	1600,98 ±28,56	1599,32 ±42,11	1695,60 ±29,89	1638,18 ±25,81	1570,75 ±37,01
2	Сохранность на 42 день, %	97,5	90	95	97,5	100	87,5
3	Затраты корма на 1 кг прироста, г	2,36	2,56	2,42	2,45	2,38	2,58
4	Содержание лактобактерий, КОЕ/см <sup>3</sup>	2,3x10 <sup>6</sup>	9,6x10 <sup>3</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>	9,1x10 <sup>5</sup>	5,3x10 <sup>4</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>

Примечание:

№1 – синбиотик, №2 – органические кислоты, №3 – органические кислоты + флавомицин, №4 – синбиотик + органические кислоты, №5 – синбиотик + органические кислоты + флавомицин, №6 - контроль.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использованный синбиотик снижал отрицательное влияние антибиотика, был более эффективным и экономически выгоден (за счет более короткого курса применения) и может служить альтернативой кормовым антибиотикам для птицы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Возрастающая угроза развития антимикробной резистентности. Возможные меры // Всемирная организация здравоохранения. – 2013. – 130 с.
2. Елисеева Е.Н. Использование химиотерапевтических, пробиотических и иммуномодулирующих препаратов и дезинфектантов // Мат. VII Межд. ветеринарного конгресса по птицеводству. – М., 2011. – С. 117–119.
3. Енгашев С.В., Филимонов Д.Н., Неминущая Л.А., Дорозкин В.И. Доклинические и клинические исследования препарата Ципровентор – нового комплексного антибиотика для ветеринарии // Ветеринария. – 2016. – №12. – С.49-51.
4. Забокрицкий Н. А. Обоснование направлений в разработке и экспериментальном изучении новых фармакологических препаратов на основе пробиотиков и их биологически активных продуктов // Автореф. дисс. на соискание ученой степени докт. мед. наук. - Екатеринбург – 2014. - 48 с.

5. Кулмагамбетов И.Р. Сарсенбаева С.С. Нурманбетова Ф.Н. Проблема антибиотикорезистентности в современном мире // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 10. – ч.9. – С. 1742-1747.
6. Самуйленко А.Я., Скотникова Т.А., Неминущая Л.А. и др. Инновационные биологически безопасные препараты для ветеринарии // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 2 – С. 45 – 46.
7. Устойчивость к противомикробным препаратам. Глобальный доклад ВОЗ по эпиднадзору, 2014 г. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs110/ru/>
8. Филимонов, Д.Н. Технология производства синбиотического комплекса и антибактериального препарата Ципровентор, эффективность их применения в ветеринарии // Автореф. дисс. на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Щелково, 2017. – 24 с.
9. Чичерин И.Ю., Погорельский И.П., Лундовских И.А. и др. Аутопробиотикотерапия // Журнал инфектологии. – 2013. – Том 5. – № 4. – С. 43-54.
10. Чубенко Н.В., Малышева Л.А., Капелист И.В. Микробиологический контроль за качеством и безопасностью пищевой продукции // Ветеринарная патология. - 2010. - N°4. - С.92-96.

## EFFICIENCY OF COMPLEX APPLICATION OF SINBIOTICS AND ANTIBIOTICS TO REDUCE THE NEGATIVE CONSEQUENCES OF ANTIBIOTIC THERAPY OF BIRDS

<sup>1</sup>Samuylenko A.Ya., <sup>1</sup>Grin S.A., <sup>1</sup>Neminushchaya L.A., <sup>1</sup>Puhkova N.M., <sup>2</sup>Saleeva I.P., <sup>3</sup>Filimonov D.N.  
(<sup>1</sup>FGBNU "All-Russian Scientific Research and Technological Institute of Biological Industry".

<sup>2</sup>FNC "All-Russian Research and Technology Institute of Poultry" (VNITIP) of the Russian Academy of Sciences. <sup>3</sup>OOO "Scientific and Innovation Center Agrovetzashchita".

**Keywords:** agricultural poultry, synbiotics, ciproventor, antibiotic resistance.

The article presents the results of the complex application of synbiotics and antibiotics to treat agricultural poultry from diseases of bacterial etiology and reduce the negative consequences of antibiotic therapy. In the conditions of farms, schemes for their joint use as alternatives to fodder antibiotics have been worked out. Complex application of the symbiotic and antibacterial preparation of the ciproventor increased the safety of the livestock by 12.5%, the European index of proactivity - by 22.5%.

## REFERENCE

1. The growing threat of development of antimicrobial resistance. Possible measures // World Health Organization. - 2013. - 130 p.
2. Yeliseyeva E.N. Use of chemotherapeutic, probiotic and immunomodulating preparations and disinfectants // Mat. VII Int. veterinary congress on poultry farming. - M., 2011. - C. 117-119.
3. Engashev SV, Filimonov DN, Neminushchaya LA, Dorozhkin VI Preclinical and clinical studies of the drug Tsiproventor - a new complex antibiotic for veterinary medicine // Veterinary Medicine. - 2016. - № 12. - P.49-51.
4. Zabokritsky, NA. Substantiation of directions in the development and experimental study of new pharmacological preparations based on probiotics and their biologically active products, Avtoref. diss. for the academic degree of Doct. honey. sciences. - Ekaterinburg - 2014. - 48 p.
5. Kulmagambetov I.R. Sarsenbaeva SS Nurmanbetova FN The problem of antibiotic resistance in the modern world // Fundamental research. - 2014. - No. 10. - Part 9. -

- P. 1742-1747.
6. Samuylenko A.Ya., Skotnikova TA, The Imminent LA. Innovative biologically safe preparations for veterinary medicine // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2014. - No. 2 - P. 45 - 46.
7. Resistance to antimicrobials. WHO Global Report on Surveillance, 2014 <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs110/en/>
8. Filimonov, D.N. The technology of production of the synbiotic complex and antibacterial preparation Tsiproventor, the effectiveness of their use in veterinary medicine // Abstract. diss. for the degree of candidate of biological sciences. - Shchelkovo, 2017. - 24 p.
9. Chicherin I.Yu., Pogorelsky I.P., Lundovskikh IA Autoprobiotics, Journal of Infectology. - 2013. - Volume 5. - No. 4. - P. 43-54.
10. Chubenko NV, Malysheva LA, Kapelist I.V. Microbiological control over the quality and safety of food products. Veterinary pathology. - 2010. - N° 4. - P.92-96.



## ОБЕСПЕЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПТИЦЕВОДСТВЕ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИХ ФАКТОРЫ РИСКА

*Шабунин С.В., Бессонова Л.П., Паршин П.А., Котарев В.И., Болгова С.Б.  
(ГНУ ВНИВИ патологии, фармакологии и терапии, Воронеж)*

**Ключевые слова:** безопасность, животноводство, птицеводство, болезни, факторы риска, факторные инфекции.

### РЕФЕРАТ

Во введении приведены основные направления развития животноводства и ветеринарии, обеспечивающие преодоление кризиса в этих отраслях.

Целью данной работы являлось проведение анализа факторов риска, вызывающих опасные заболевания у телят, свиноматок и кур, своевременное выявление которых предупреждает их распространение и обеспечивает получение безопасных и качественных продуктов животного происхождения.

В статье рассмотрены основные факторы, влияющие на высокий уровень выбытия импортных коров, связанные с изменением подходов к их кормлению, содержанию и чувствительностью к неблагоприятным условиям внешней среды. Приведена схема патологий, приносящих наибольший экономический ущерб современному скотоводству. Рассмотрены наиболее опасные заболевания свиноматок репродуктивного возраста (метрит-мастит-агалактия), схематично представлено ее развитие, описаны рекомендуемые методы борьбы с данной болезнью.

Показано, что предприятия, выпускающие птицепродукты, должны гарантировать прослеживаемость по всей цепочке производства, включая корма и ингредиенты. Приведена схема прослеживаемости и перечень факторов, влияющих на их качество и безопасность. Отмечены влияние микотоксикозов на восприимчивость птицы к бактериальным, паразитарным (колибактериоз, кокцидиоз) и вирусным заболеваниям. Подчеркивается, что решение данной проблемы может быть только комплексным. Приведены инновационные способы, разработанные ГНУ ВНИИПФиТ, позволяющие устранить проблемы, связанные с этими заболеваниями.

### ВВЕДЕНИЕ

Ветеринария имеет стратегическое значение для социально-экономического развития России, так как оказывает уникальное воздействие на формирование пищевой и продовольственной безопасности страны и качество жизни населения. Ее значение существенно возрастает в настоящее время, в связи с задачами, поставленными руководством страны по преодолению ее экономического отставания в условиях санкций, введенных США и ограничивающих нашу торговлю с западными странами.

На VI Международном ветеринарном конгрессе «Единый мир-единое здоровье», прошедшем в апреле 2016 г. в г. Сочи определены приоритетные направления усилий по развитию животноводства и ветеринарии, как в мире, так и в нашей стране. Эта стратегия выражается в интенсивном и целенаправленном развитии следующих направлений:

- ◆ развитие и совершенствование нормативной и правовой базы;
- ◆ повышение авторитетности профессии ветеринарного врача;
- ◆ повышение качества ветеринарного образова-

ния;

- ◆ развитие фундаментальных исследований в области ветеринарной микробиологии, фармацевтики, биотехнологии и других общепрофессиональных направлений науки;

- ◆ стимулирование государственной поддержки инвестиций в научные исследования, достижение нового качества взаимодействия государства, бизнеса и науки;

- ◆ решение задач по воспроизводству генофонда племенных продуктивных животных и птиц непосредственно в нашей стране без участия импорта;

- ◆ создание высокотехнологичного производства собственной кормовой базы для нужд животноводства и птицеводства [1].

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу работы положена концепция, одним из положений которой является представление об организме, как о сложной информационно-функциональной системе, а ее ответ на любой фактор - это интегральный результат каскада иммунно-метаболических процессов.

Оценка основных и фоновых негативных технологических факторов, проведена комплексно с

учетом рисков нарушения иммуно - метаболического профиля развития болезней, проявления генетического потенциала продуктивности и продолжительности жизни коров, свиноматок и птицы.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Успешное ведение высокопродуктивного животноводства предусматривает безусловное соблюдение ряда условий: обеспечение полноценным питанием, защиту от болезней, создание возможностей для наиболее полной реализации генетического потенциала продуктивности и воспроизводства. Практика последних десятилетий ведения животноводства показывает, что выполнение этих условий часто сталкивается с большими трудностями.

Так, например, в молочном животноводстве наблюдается высокий уровень выбытия импортных коров, являющийся следствием изменения способов их кормления и содержания, что в свою очередь вызывает повышенную их чувствительность к неблагоприятным факторам внешней среды и, как следствие, увеличение заболеваемости маточного поголовья, снижения качества приплода и ремонтного молодняка. Вряде регионов, где идет наиболее активная интенсификация скотоводства, эти явления уже доминируют и формируются механизмы неконтролируемого снижения поголовья.

Основная причина сравнительно короткой продолжительности продуктивной жизни коров - повышенный уровень их выбытия, сокращающий лактацию до 2,2, тогда как у животных отечественных пород он составляет - 3,6 лактации.

Данный показатель является актуальной проблемой современного животноводства, т.к. оказывает существенное влияние на уровень экономической эффективности сельского хозяйства, качество и полноценность питания населения.

В научной школе, созданной во Всероссийском научно-исследовательском ветеринарном институте патологии, фармакологии и терапии (Воронеж), разработана концепция, одним из положений которой является представление об организме, как о сложной информационно-функциональной системе, а ее ответ на любой фактор - это интегральный результат каскада иммуно - метаболических процессов, из которых визуализируется только малая часть [2-4].

Большинство факторов формирует риск развития патологий или, наоборот, снижает их вероятность и оптимизирует проявление генетического потенциала.

Акцент делается не только на преобладающие, а на весь спектр технологических факторов, формирующих риск нарушения иммуно-метаболического профиля, развития болезней и в конечном счете - нарушения проявления генетического потенциала продуктивности и продолжительности жизни животных.

Анализ проблемы высокой заболеваемости импортных коров 1-3-й лактации показал, что боль-

шинство болезней во время первых месяцев после завоза животных возникает на фоне дезадаптации.

Выполнение правил адаптации импортных животных позволило снизить заболеваемость в течение первого года в 3,4 раза (с 28-60 до 8-17 %), а выбытие - в 5,6 раза (с 12-33 до -2-6 %). Проведенные исследования показали эффективность метода, поскольку продолжительность продуктивной жизни коров возросла с 2,2 до 3,4 лактации (Рис.1).

Второй, не менее важной проблемой животноводства, является выбытие из стада свиноматок репродуктивного возраста, возникающей вследствие метрит - мастит - агалактии (ММА). ММА - острое тяжело протекающее заболевание, возникающее как общий септический синдром в первые двое суток после опороса, проявляющийся воспалением матки, молочной железы, прекращением секреции молозива и молока, общей интоксикацией организма с развитием септиемии, а у новорожденных поросят - в виде диарейного синдрома с последующим их истощением и гибелью.

Как показали наши исследования, выполненные на 3158 свиноматок, среднее количество послеродовых патологий составляет 22 % [5].

Возникновению ММА способствует контаминация половых органов и тканей молочной железы патогенными микроорганизмами и их токсинами. Бактериальная флора представлена *Escherichia*- до 81,5-86,1 %, *Streptococci*- до 43,60 %, *Staphylococci*- до 21,8, *Proteome*- до 18,5 % и другими *колиморфными* бактериями - до 8,4 %.

Во ГНУ ВНИВФит разработаны методы профилактики ММА на основе гепатопротекторов и препаратов селена, которые обеспечивают нормализацию обмена веществ, пробиотических и антибактериальных средств, нормализующих состав кишечной микрофлоры, регулируют стероидогенез и контрактильную активность матки.

Установлено, что риск развития ММА у супоросных свиноматок проявляется с ростом активности пероксидного окисления липидов, нарушений функциональной деятельности печени и обмена витаминов. При этом концентрация малонового диальдегида в крови превышает уровень здоровых свиноматок на 51,6 %, активность трансаминаз - на 42,1-43,0 %, щелочной фосфатазы - на 35,2 %, а содержания витамина А оказывается ниже на 24,3 %, витамина Е - на 17,2 %. О пониженном уровне иммунологической защиты свидетельствуют более низкие показатели содержания в крови IgА- на 21,7 %, IgG- на 13,0 %, IgM- 17,0 %, Т-лимфоцитов - на 14,5 %, бактерицидной активности сыворотки крови - на 14,8 % [5].

Кроме того, нарушается гормональный дисбаланс, характеризующийся повышенным содержанием в крови прогестерона (на 48,2 %), блокирующего сократительную функцию матки и пониженным - эстрадиола-17р (на 49,9 %), от-



Рисунок 1. Патологии, приносящие наибольший экономический ущерб современному скотоводству

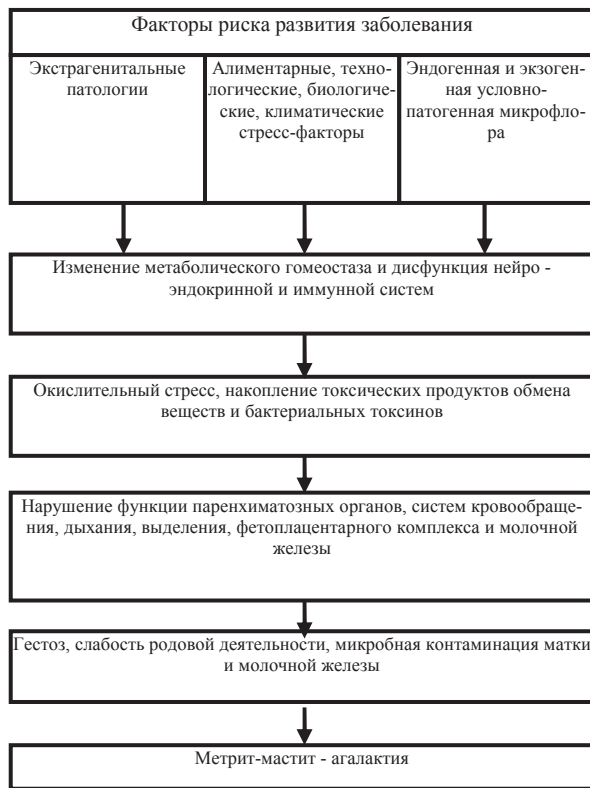


Рисунок 2. Схема развития метрит-мастит - агалактии у свиноматок



Рисунок 4. Схема прослеживаемости безопасности и качества птицепродуктов.

ответственного за индукцию родов и течение родового процесса. Поэтому для прогнозирования развития синдрома ММА рекомендуется использовать характер течения родового процесса у свиноматок. Схема развития данного заболевания приведена на рис.2.

Профилактика ММА предусматривает комплекс общетехнологических, специальных ветеринарных и санитарно-гигиенических мероприятий, соблюдение которых способствует обеспечению высокой резистентности организма беременных свиноматок и направлено на предупреждение

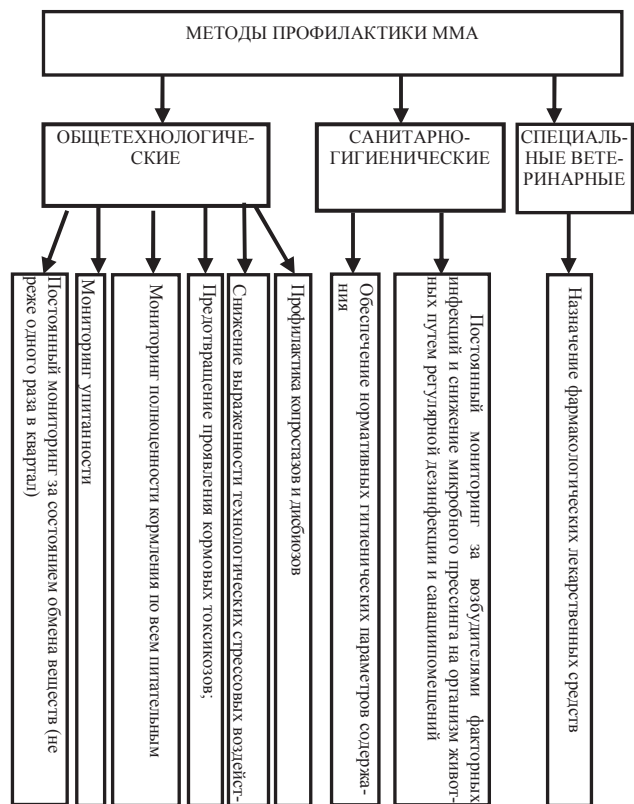


Рисунок 3. Комплекс мероприятий, используемых для профилактики ММА.



Рисунок 5. Классификация факторов, влияющих на качество и безопасность птицепродуктов

патологий беременности и родов (Рис.3).

Аналогичные проблемы, связанные с безопасностью и здоровьем продукции, существуют и в птицеперерабатывающей отрасли. Создание скороспелой птицы требует от ветеринарных специалистов применения чётких программ для профилактики инфекционных, инвазионных и незаразных заболеваний.

Селекция птицы на высокую продуктивность привела к изменению адаптивных возможностей её организма, который не в состоянии защитить здоровье при неблагоприятных воздействиях,



физиологично реализовать генетически заданную функцию воспроизводства.

Проведя научный мониторинг бройлерных птицеводческих хозяйств, во ГНУ ВНИВФит пришли к выводу, что необходим комплексный подход к решению проблем высокотехнологичного бройлерного птицеводства в цепочке «курица - яйцо - цыплёнок» [6].

На предприятиях, выпускающие птицепродукты, ложится бремя гарантировать *прослеживаемость* всей цепочки производства продукции, включая корма и ингредиенты кормов. Особое внимание уделяется вопросам использования пестицидов, пищевых добавок, красителей, ГМИ, антибиотиков и гормонов и др. опасных для здоровья человека.

Схема прослеживаемости безопасности и качества птицепродуктов представлена на Рис. 4.

Как видно на рисунке 4, на качество птицепродуктов влияет много факторов в т. ч. качество кормов, которое позволяет сократить затраты на их использование и снизить их потери.

Наиболее часто загрязнение комбикормов происходит от лекарственных препаратов, используемых при лечении птиц, диоксинов и полихлорированных бифенилов (ПХБ), которыми загрязнена окружающая среда. Причины такого загрязнения различны: человеческий фактор (ошибки оператора), перекрестное загрязнение в процессе производства лечебных и серийных комбикормов на одном и том же технологическом оборудовании, загрязнение в процессе транспортировки и непосредственно в хозяйствах [7].

Основные факторы, влияющие на качество комбикормов приведены в табл.1.

Помимо перечисленных выше факторов на качество и безопасность птицепродуктов влияют еще *общие и факторы на отдельных этапах*

*производства* (Рис. 5).

Анализы кормов, используемых в птицеводстве, по данным испытательного центра ГНУ ВНИВФит, свидетельствуют, что, несмотря на качество, декларируемое производителями кормов, довольно часто отмечается дефицит или превышение таких показателей, как уровень протеина, кальция, цинка, натрия, витаминов А, D, В<sub>2</sub>, незаменимых аминокислот. Встречаются комбикорма, содержащие повышенные уровни микотоксинов и тяжёлых металлов. Так, по нашим данным (ООО «ЛИСКО Бройлер»), комбикорм ПК-5к содержал меньше требуемого сырого протеина на 1,59%, фосфора — на 0,07, кальция — на 0,22, витамина А — на 48,5, витамина С — на 12,0%, имел превышение меди, цинка и железа соответственно в 17, 6 и 5 раз. Всё это отрицательно сказывается на росте и развитии цыплят, увеличивая их падёж.

Согласно данным ФАО, более 25% сельскохозяйственной продукции в мире загрязнены микотоксинами. Они являются вторичными метаболитами, производимыми грибами. Микотоксикозы признаны второй по важности проблемой в птицеводстве вслед за ростом цен на корма. На фоне микотоксикозов повышается восприимчивость птицы (особенно цыплят) к бактериальным и паразитарным заболеваниям (колибактериоз, кокцидиоз), вирусным. Для птицы наибольшую опасность представляют охратоксин, Т-2 токсин, афлатоксин, зеараленон. Если в рационе преобладают белковые корма растительного происхождения, то необходимо проводить контроль за уровнем загрязнённости комбикормов микотоксинами. Предельно допустимое содержание в них афлатоксина — 0,05 мг/кг, охратоксина — 0,2; Т-2 токсина и зеараленона — 0,5 мг/кг. При обнаружении микотоксинов основная задача — снижение загрязнения кормов ниже допустимого

Таблица 1.

Факторы, влияющие на качество комбикормов

Номер	Наименование этапа процесса	Опасный фактор	Тип	Источник
1	Транспортирование	Микотоксины	Микр.	Повышенная влажность
2	Приемочный контроль	Токсичность, сорная примесь, зараженность.	Микр.	Повышенная влажность, семена сорных растений, кормовые вредители
3	Хранение	Микотоксины	Микр.	Спорообразующие грибы
4	Контроль хранения	Зараженность		
5	Очистка, сепарирование, измельчение	Посторонние примеси в т.ч. ферромагнитные	Физ.	Кусочки металлических предметов
5	Очистка, сепарирование, измельчение	Посторонние примеси в т.ч. ферромагнитные	Физ.	Кусочки металлических предметов
6	Контроль степени измельчения	Запыленность. Неоднородность по крупности	Физ.	Неправильная работа дробилки
7	Дозирование	Нарушение рецептурного состава	Физ.	Неправильная работа дозатора
8	Смешивание	Коэффициент неоднородности	Физ.	Неправильная работа смесителя
9	Контроль соответствия рецептур и безопасности	Увеличение и снижение показателей питательности	Хим.	

уровня, что можно сделать введением веществ (токсикоблокаторов), связывающих токсины. Например, в качестве адсорбентов используют бентониты и цеолиты — 5% от массы корма — «Альвисорб - гель энтеральный», «Сапросорб» и т.д.[8].

Исходя из изложенного, можно заключить, что в высокотехнологичном бройлерном птицеводстве залогом успеха может быть только комплексный подход, а для этого надо решить следующие проблемы:

- ♦ разработка системы мониторинга эпизоотической ситуации, состояния обмена веществ и иммунной системы птицы;

- ♦ изыскание и использование биологически-активных веществ в рационах родительского стада для профилактики технологических стрессов, повышения оплодотворяемости и качества инкубационных яиц;

- ♦ разработка и внедрение в производство наиболее интегральных показателей качества инкубационных яиц;

- ♦ разработка мероприятий по предотвращению негативных факторов при хранении инкубационных яиц;

- ♦ изыскание эффективных фармакологических веществ и разработка схем лечебно-профилактических мероприятий, направленных на профилактику болезней молодняка;

- ♦ систематическая проверка(зооанализ) кормов на всех стадиях бройлерного производства и соблюдение противоэпизоотических мероприятий.

Внедрение в России инновационной модели развития привлекает к себе все большее внимание ученых, бизнесменов, политиков. Не вызывает сомнений, что только на этом пути национальная экономика может занять соответствующее место в мировой рыночной среде.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Накопленные результаты научных исследований и клинического опыта показывают, что только комплексный подход и учет всех факторов, а также применение инновационных технологий, эффективных фармакологических средств и но-

вых схем лечебно-профилактических мероприятий обеспечат здоровье животных и птицы в условиях высоких технологий и повышает качество продуктов животного происхождения.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бессонова Л.П., Фазылова Н.П. Безопасность продуктов в цепи «зерно- комбикорм - птицепроductы» как гарант их конкурентоспособности// Птица и птицепродукты №4, 2015, С.59-64.

2. Кочиш И.И., Коломиец С.Н. Оценка сорбционной способности адсорбента отечественного производства и его эффективности при выращивании цыплят-бройлеров/ Российский Ветеринарный Журнал. 2012. №3. С.12-13.

3. Практическое руководство по обеспечению продуктивного здоровья крупного рогатого скота:учеб. для вузов/С.В. Шабунин, Ф.И.Василевич, А.Г.Нежданов, А.Г.Шахов, Н.Т. Климов, Ю.Н. Алёхин, А.И.Золотарёв, М.И. Рецкий, И.Т.Шапошников; под общ. ред. С.В. Шабунина, Ф.И. Василевича. - Воронеж: Антарес, 2011. - 220 с.

4. Шабунин С. В., Алехин Ю.Н. Фармакологические аспекты «Патологий высоких технологий» // Молочная промышленность №10, 2015 г, С. 62-63

5. Шабунин С.В. Ветеринарные аспекты решения проблемы метрит-мастит-агалактия свиноматок/С.В. Шабунин, А.Г. Нежданов, В.Н. Коцарев, Л.В. Ческидова// Достижения науки и техники АПК №9, 2013 г. С. 62-65.

6. Шабунин С.В., Долгополов В.Н. Высокотехнологическое бройлерное птицеводство: проблемы и решения//Птицеводство №8, 2014, С.42-48

7. Шабунин С.В. Перспективы развития и инновации в ветеринарной фармакологии//Ветеринарный фармакологический вестник №1 (1), 2017 г. Воронеж, С.7-11

8. Шабунин С.В. Системное решение проблемы сохранения воспроизводительной способности и продуктивного долголетия молочного скота / С.В. Шабунин, А.Г.Нежданов //Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных: материалы Междунар. науч.- практ.конф. - Воронеж: Истоки, 2012. С. 10-20.

## **PROTECTION OF BIOLOGICAL SAFETY IN ANIMAL AND PIG-BREEDING ON THE BASIS OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES WARNING RISK FACTORS**

*S.V. Shabunin, L.P. Bessonova, P.A. Parshin, V.I. Kotarev, S.B. Bolgova  
(SSI VNIVI pathology, pharmacology and therapy, Voronezh)*

**Key words:** safety, livestock, poultry, diseases, risk factors, factor infections.

In the introduction, the main directions of livestock and veterinary development are provided, which ensure the overcoming of the crisis in these sectors.

The purpose of this work was to analyze the risk factors that cause dangerous diseases in calves, sows and chickens, the timely detection of which prevents their spread and ensures the receipt of safe and high-quality products of animal origin.

The article examines the main factors affecting the high level of disposal of imported cows, associated with changes in approaches to their feeding, content and sensitivity to unfavorable environmental conditions. The scheme of pathologies that bring the greatest economic damage to modern cattle breeding is given. The most dangerous diseases of sows of reproductive age (metritis-mastitis-agalactia) are considered, its development is schematically presented, recommended methods of fighting this disease are described.

It is shown that enterprises producing poultry products must ensure traceability throughout the entire production chain, including feed and ingredients. The scheme of traceability and the list of the factors influencing their quality and safety are

resulted. The effect of mycotoxicosis on the susceptibility of birds to bacterial, parasitic (colibacteriosis, coccidiosis) and viral diseases was noted. It is emphasized that the solution to this problem can only be complex. Innovative methods developed by the VNIIPFIT GNU are given, which allow to eliminate the problems associated with these diseases.

#### REFERENCES

1. Bessonova L.P., Fazylova N.P. Safety of products in the chain "grain-mixed feed-poultry products" as a guarantee of their competitiveness // *Bird and poultry products* №4, 2015, P.59-64.
2. Kochish I.I., Kolomiets S.N. Evaluation of the sorption capacity of the domestic production of adsorbent and its effectiveness in growing chicken broilers / *Russian Veterinary Journal*. 2012. № 3. С.12-13.
3. A Practical Guide to Ensuring Productive Health of Cattle: Proc. for universities / S.V. Shabunin, F.I. Vasilevich, A.G. Nezhdanov, A.G. Shakhov, N.T. Klimov, Yu. N. Alyokhin, A.I. Zolotarev, M.I. Retsky, I.T. Shaposhnikov; under the Society. Ed. S.V. Shabunina, F.I. Vasilevich. - Voronezh: Antares, 2011. - 220 with.
4. Shabunin S.V., Alekhin Yu.N. Pharmacological aspects of "Pathologies of High Technologies" // *Dairy Industry* No. 10, 2015, pp. 62-63

5. Shabunin S.V. Veterinary aspects of the solution of the problem of metritis-mastitis-agalactia of sows / S.V. Shabunin, A.G. Nezhdanov, V.N. Kotsarev, L.V. Cheskidova // *Achievements of Science and Technology of Agro-industrial Complex* No.9, 2013, pp. 62-65.
6. Shabunin S.V., Dolgoplov V.N. High-tech broiler poultry farming: problems and solutions // *Poultry farming* # 8, 2014, P.42-48
7. Shabunin S.V. Prospects of development and innovation in veterinary pharmacology // *Veterinary Pharmacological Bulletin* №1 (1), 2017 Voronezh, С.7-11
8. Shabunin S.V. Systemic solution of the problem of preserving the reproductive ability and productive longevity of dairy cattle / S.V. Shabunin, A.G. Nezhdanov // *Modern problems of veterinary akshcherstva and biotechnology of reproduction of animals: materials Intern. Scientific and practical conference. - Voronezh: Origins, 2012. S. 10-20.*

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2018.3.152

УДК 615.035.4:636.2

## ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ «ЭЛИТОКСА» У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Козицына А.И., Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Енукашвили А.И.*  
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

**Ключевые слова:** Элитокс, КРС, микотоксины, профилактика, элиминатор.

### РЕФЕРАТ

В представленной статье изложены результаты исследования эффективности профилактического применения элиминатора микотоксинов «Элитокс» стельным коровам. Проведено обоснование применения данной кормовой добавки стельным коровам в последней трети стельности. Несмотря на регулярный и тщательный мониторинг загрязненности кормов микотоксинами, особенность микотоксикозов состоит в кумулятивном эффекте, то есть постепенном накоплении микотоксинов в тканях организма. Особенная опасность микотоксикозов в молочном скотоводстве состоит в том, что микотоксины, накапливаясь в организме, также выделяются с молоком и попадают в организм потребителей. Микотоксины чрезвычайно устойчивы к любым обработкам (температура, давление, ионизирующее излучение).

Исследование проводилось в хозяйстве Ленинградской области, на черно-пестрой породе крупного рогатого скота – было сформировано две группы стельных коров – контрольная и подопытная по 10 голов. Контрольная группа получала обычный рацион, подопытная группа получала обычный рацион с добавлением «Элитокса» в дозировке 10 г/гол в сутки на последних трех месяцах стельности. Отбор проб крови проводился на 6, 7, 8 и 9 месяцах стельности. Результаты исследования биохимических показателей сыворотки крови коров указывают на снижение степени эндогенной токсической нагрузки на организм стельного животного. Также отмечено повышение интенсивности обменных процессов стельных животных с течением беременности.

Комплексные профилактические мероприятия по предупреждению микотоксикозов крупного рогатого скота служат не только для улучшения качества здоровья животных, но также и для повышения качества получаемой продукции и повышения производительности получаемого потомства. По итогам проведенного исследования разработан комплекс профилактических мероприятий при микотоксикозах крупного рогатого скота.

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время ведутся активные разработки в отношении оценки как привычных методов повышения продуктивности [2, 4], так и исследование, и поиск новых. [5, 9]

Одними из предрасполагающих факторов к снижению продуктивности молочных коров являются повреждающие факторы среды – в частности микотоксины кормов. [8] Загрязнение кормов микотоксинами происходит при нарушении

условий заготовки и хранения кормов. [1] При загрязнении кормов плесневыми грибами и микотоксинами происходит снижение питательности кормов, что сказывается на продуктивности и на затратах на кормление. [7]

Наибольшую нагрузку на все системы и органы несет именно беременная самка. [3] От состояния здоровья и степени внешнего воздействия, в том числе и токсических веществ, зависит не только состояние плода, но и дальнейшая продуктивность если речь идет о стельной корове. [6] Поэтому особое внимание следует уделить животным в последней трети стельности.

«Элитокс» – кормовая добавка – адсорбент микотоксинов в кормах. В состав препарата входят: натрий-гидрокальций-алюмосиликат – не менее 97,5%, фермент эндо-1,4-бета-ксилаза – не менее 50 Ед/г, витамин С – 0,02% (40 МЕ/г), вспомогательные вещества – натуральный экстракт куркумин 2%. Препарат «Элитокс» относится к группе элиминаторов микотоксинов, захватывающих как положительно, так и отрицательно заряженные микотоксины, что и создает его комплексность действия. В данном исследовании использованы индивидуальный метод дозирования – 10 г на голову в сутки.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось в хозяйстве Ленинградской области «Племенной завод Приневское». Исследования крови и кормов были проведены на кафедре биохимии и физиологии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» по общепринятым методикам.

Целью исследования была оценка влияния применения «Элитокса» стельным коровам. В эксперименте был задействован молочный скот чернопестрой породы. В ходе эксперимента было сформировано 2 группы стельных коров – подопытная группа, включающая 10 голов, и контрольная группа, также включающая 10 голов, подобранных по методу пар-аналогов. Тип содержания беспривязный, кормление осуществлялось согласно возрастным нормам и физиологическим потребностям. Коровы, входящие в контрольную группу, получали обычный рацион, коровы, входящие в подопытную группу, в течение последних трех месяцев стельности получали рацион с добавлением сор-

бента «Элитокса» - 10 г/гол/сут (начиная с 7 месяца стельности). Материал исследования – нативная кровь, отбор проб крови осуществляли на 6, 7, 8 и 9 месяцах стельности.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования кормов на содержание микотоксинов представлены в таблице 1. Уровни микотоксинов в исследуемых кормах не превышали предельно допустимые значения. Однако следует отметить, что даже при уровне содержания микотоксинов не выше допустимых значений, не исключается вероятность кумуляции микотоксинов.

При сравнительной оценке биохимических показателей сыворотки крови коров выявлены следующие изменения. Активность фермента АлАт достоверно снизилась на 14% на 7 месяце стельности, на 8% на 8 месяце стельности, на 23% на 9 месяце стельности. Активность АсАт сыворотки крови коров достоверно снизилась на 28% на 8 месяце стельности и на 40% на 9 месяце стельности в подопытной группе относительно контрольной.

Кроме того, отмечается достоверное снижение креатинина сыворотки крови в подопытной группе относительно контрольной – на 13% на 7 месяце стельности, на 7% на 8 месяце стельности, на 5% на 9 месяце стельности.

В содержании общего белка сыворотки крови отмечается достоверное повышение в подопытной группе относительно контрольной на 5% на 7 месяце стельности, на 6% на 8 месяце стельности и на 4% на 9 месяце стельности. Также отмечается тенденция к снижению уровня мочевины сыворотки крови в подопытной группе относительно контрольной. При оценке интенсивности пигментного обмена отмечается достоверное снижение уровня билирубина сыворотки крови в подопытной группе относительно контрольной – на 32% на 7 месяце стельности, на 10% на 8 месяце стельности, на 20% на 9 месяце стельности.

Уровень каротина сыворотки крови в подопытной группе относительно контрольной достоверно растет – на 7 месяце стельности он выше в подопытной группе на 4%, на 8 месяце стельности на 15%, на 9 месяце стельности на 3%.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования в подопытной группе коров отмечается благотворное воздействие при-

Таблица 1

Микотоксикологический анализ кормов, заготавливаемых в хозяйстве

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм	Сено разнотравное (n=20)	Силос кукурузный (n=20)	Зерносенаж (n=20)	Ячмень дробленый (n=20)
1	Зеараленон	мг/кг	0,064±0,019	<0,025	0,031±0,009	<0,025
2	Т-2 токсин	мг/кг	0,038±0,03	<0,025	<0,025	<0,025
3	Дезоксиниваленон	мг/кг	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
4	Микроскопическое исследование корма на грибки		Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено



менения «Элитокса» на обменные процессы, в частности наблюдается снижение активности АлАт, АсАт, щелочной фосфатазы, снижение уровня мочевины, снижение уровня креатинина, билирубина, повышение уровня каротина сыворотки крови. Также выявленные в ходе исследования результаты позволяют сделать вывод об интенсивности нагрузки на организм животного в последней трети стельности.

Полученные результаты позволяют рекомендовать профилактическое применение «Элитокса» стельным коровам в последней трети стельности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмадышин Р. А. Микотоксины – контаминанты кормов / Р. А. Ахмадышин, А.В. Канарский, З.А. Канарская // Вестник Казанского технологического университета, 2007. - №2. – 88-103 с.
2. Донник И.М. Влияние технологии доения на молочную продуктивность и качество молока коров / И.М. Донник, О.Г. Лоретц // АВУ, 2014. - №12 (130) - С.13-16.
3. Жуков А.П. Биохимические параметры крови импортного скота при адаптации / А.П. Жуков, Г.Ю. Бикчентаева, Н.Ю. Ростова // Известия Оренбургского

государственного аграрного университета. – 2013. – № 5 (43). – С. 97-100.

4. Китаев Е. А. Молочная продуктивность коров в зависимости от способа содержания и кратности доения / Е. А. Китаев, С. В. Карамаяев, А. С. Карамаяева // Известия НВ АУК, 2011. - №1 - С.133-139.
5. Некрасов Р. В. Пробиотик нового поколения в кормлении коров / Р. В. Некрасов, М. Г. Чабаев, Н. И. Анисова, А. С. Аникин, А. М. Гаджиев, Н. А. Ушакова // Достижения науки и техники АПК, 2013. - №3 - С.38-40.
6. Самбуров Н.В. Биохимический и иммунологический статус коров при смене физиологического состояния / Н.В. Самбуров, И.Л. Палаус // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2015. - №2 - С.46-48.
7. Goncalves B.L. Mycotoxicoses in Dairy Cattle: A Review. / B.L. Goncalves, C.H. Corassin, C.A.F. Oliveira // – Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 2015. - № 10 – p. 752-760.
8. Oliveira de C.A.F. Animal Health: Mycotoxins / C.A.F. Oliveira de, C.H. Corassin, B. Corrêa, I.P. Oswald // Encyclopedia of Agriculture and Food Systems, 2014. - P. 358-377.
9. Wathes D.C. Mechanisms linking metabolic status and disease with reproductive outcome in the dairy cow / D.C. Wathes // Reprod Domest Anim., 2012. - Vol. 47, Suppl 4. – P. 304-12.

## “ELITOX” PREVENTIVE TREATMENT EVALUATION IN CATTLE

*A.I. Kozitsyna, L.U. Karpenko, A.A. Bakhta, A.I. Ehlukashvili  
(Saint-Petersburg State Academy of veterinary medicine)*

**Key words:** Elitox, cattle, mycotoxins, prevention, eliminator.

This paper contains data on “Elitox” preventive treatment evaluation in pregnant cows. The assessment of “Elitox” preventive treatment in pregnant cows during the last trimester of pregnancy was conducted. Despite the careful and close feed mycotoxins contamination monitoring, the mycotoxicosis specificity is cumulative effect, i.e. gradually mycotoxins accumulation in tissues. Also there is mycotoxins danger in dairy production – the mycotoxins from dairy cows transfer to the milk and consequently to consumers. Mycotoxins is extremely resistant to different influences (temperature, pressure, radiation).

The research was conducted in North-Western region of Russian Federation and in biochemistry and physiology department laboratory of FGBOU VO «SPbSVM» on white-and-black cattle. Experimental group included 10 cows which received mycotoxin eliminator «Elitox» in last-trimester of pregnancy (10 g per day). Control group included 10 cows which didn't receive mycotoxin eliminator «Elitox». The blood samplings were taken four times – at the 6 th, 7 th, 8th and 9th months of pregnancy. Consequently mycotoxin eliminator «Elitox» in last-trimester pregnant cows application leads to metabolic normalization in pregnant cow. Also there is marked metabolic stress elevation during last trimester pregnancy in cows.

Integrated preventive measures for mycotoxicosis in dairy cattle are not only beneficial for cows health, but also is essential for dairy products quality elevation and for calves health and productivity improvement.

## REFERENCES

1. Akhmadshin RA Mycotoxins - contaminants of fodder / RA Akhmadshin, A.V. Canary, Z.A. Canary // Bulletin of Kazan Technological University, 2007. - №2. - 88-103 sec.
2. Donnik IM Influence of technology of milking on milk productivity and quality of milk of cows. Donnik, O.G. Loretz // AVU, 2014. - №12 (130) - C.13-16.
3. Zhukov A.P. Biochemical parameters of the blood of imported animals during adaptation / A.P. Zhukov, G.Yu. Bikhchentaeva, N.Yu. Rostov // News of the Orenburg State Agrarian University. - 2013. - No. 5 (43). - P. 97-100.
4. Kitaev, EA, Milk productivity of cows, depending on the method of content and the multiplicity of milking / EA Kitaev, S. V. Karamayev, A. S. Karamayeva // Izvestiya NV AUK, 2011. - №1 - S. 133-139.
5. Nekrasov, RV Probiotic of the New Generation in Feeding Cows-RV Nekrasov, MG Chabaev, NI Anisova, AS

Anikin, AM Gadzhiev, NA Ushakov // Achievements of science and technology of the agroindustrial complex, 2013. - №3 - P.38-40.

6. Samburov N.V. Biochemical and immunological status of the cows at the change of physiological state / N.V. Samburov, I.L. Palaus // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy, 2015.-№2 - P.46-48.
7. Goncalves B.L. Mycotoxicoses in Dairy Cattle: A Review. / B.L. Goncalves, C.H. Corassin, C.A.F. Oliveira // - Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 2015. - No. 10 - p. 752-760.
8. Oliveira de C.A.F. Animal Health: Mycotoxins / C.A.F. Oliveira de, C.H. Corassin, B. Corrêa, I.P. Oswald, Encyclopedia of Agriculture and Food Systems, 2014.-P. 358-377.
9. Wathes D.C. Mechanisms linking metabolic status and disease with reproductive outcome in the dairy cow / D.C. Wathes // Reprod Domest Anim., 2012. - Vol. 47, Suppl. 4. P. 304-12.

# ЗООГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЫБНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Кузнецов А.Ф.<sup>1</sup>, Белорусская Е.М.<sup>1</sup>, Яковлев И.С.<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», <sup>2</sup>ИП «Яковлев И.С.»)

**Ключевые слова:** кормовая добавка, рыбная мука, прирост, живая масса.

## РЕФЕРАТ

Объем производства продуктов птицеводства в стране стремительно растёт. Потребительская активность заставляет учитывать постоянное повышение требований к биологической полноценности и безопасности птицеводческой продукции, которая зависит напрямую от качества кормов. В связи с этим проводится совершенствование зооигиенических условий содержания и разработка новых кормовых добавок для птиц.

Проведены экспериментальные исследования применения рыбной кормовой добавки и определение ее биологической эффективности при выращивании цыплят-бройлеров. Новая кормовая добавка является продуктом переработки отходов рыбного и зернового производств.

Эксперимент проводили на кафедре кормления и гигиены животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины». Изучены органолептические, физические показатели данной кормовой добавки, а также ее питательная ценность. Для эксперимента были использованы цыплята-бройлеры промышленного кросса «КОББ-500» и сформировано 4 группы подопытных цыплят-бройлеров. В процессе исследований учитывали динамику изменения средней живой массы цыплят, показателей абсолютного и относительного прироста живой массы, интенсивности прироста бройлеров разных групп.

В ходе эксперимента было выявлено увеличение живой массы цыплят-бройлеров опытных групп, а также повышение таких показателей как абсолютный и относительный прирост живой массы, интенсивность прироста живой массы цыплят-бройлеров.

## ВВЕДЕНИЕ

Птицеводство устойчивая и активно развивающаяся отрасль в условиях АПК. Наиболее экономичными объектами для исследования являются производители мяса - молодые гибридные птицы (бройлеры), полученные путем скрещивания нескольких линий кур мясных и мясо-яичных пород. В балансе мирового производства мяса птицы на долю мяса бройлеров приходится около 80% [1].

Залог успешного развития птицеводческой отрасли – это создание и обеспечение оптимальных условий содержания, включая и улучшение кормовой базы за счет введения в рационы различных кормовых питательных добавок. Стремительная скорость роста бройлеров и относительно короткий период созревания птиц требует особого внимания в составлении рационов. В связи с этим распространено введение в кормовую базу отходов животного происхождения, одним из таких являются побочные продукты рыбной промышленности.

Рыбная мука - наиболее ценный источник протеина, незаменимых аминокислот и витаминно-минеральных веществ. Обогащение комбикормов и поддержание правильного баланса по жирно-кислотному и аминокислотному составам, по содержанию сырого протеина, уровню каль-

ция и фосфора благоприятно влияет на увеличение скорости роста птиц [3].

Цель данного исследования – изучить эффективность использования кормовой рыбной добавки на цыплятах-бройлерах, оценить динамику живой массы и интенсивность прироста птиц.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Эксперимент проведен в условиях вивария на кафедре кормления и гигиены животных.

Исследуемая кормовая рыбная добавка - сухая, сыпучая, однородная масса, изготовлена из побочных продуктов переработки рыбы и зерна (отруби) путем измельчения, кавитационного нагрева и высушивания полученной смеси. Питательность используемой рыбной кормовой добавки следующая: кормовых единиц (Кед/кг) - 0,50; обменной энергии (МДж/кг) - 4,78. Аминокислотный состав (%) добавки включает: аланин - 1,79±0,21; аргинин - 1,59±0,22; аспарагиновая кислота - 1,77±0,21; валин - 0,98±0,12; гистидин - 0,48±0,06; глицин - 2,23±0,27; глутаминовая кислота - 3,74±0,45; изолейцин - 0,75±0,09; лейцин - 1,59±0,19; лизин - 1,30±0,17; метионин - 0,46±0,06; серин - 1,05±0,13; тирозин - 0,82±0,10; треонин - 0,96±0,12; фенилаланин - 0,91±0,11; цистин - 0,34±0,04; триптофан - 0,25±0,04. Содержание витаминов в кормовой добавке следующее: В4- 514±77 мг/кг; Д3 - менее 20 МЕ/г; Е

- 210±50 мг/кг; минеральных элементов: кальций - 2,56±0,24 %; селен - 0,31±0,12 мг/кг; фосфор - 1,90±0,32 %.

Опыт проведен на цыплятах-бройлерах промышленного кросса «КОББ-500» в возрасте 1-45 суток. Птицу содержали первые 17-ть суток в условиях вивария в клетках-брудерах для цыплят, где были обеспечены необходимые зооигиенические условия: температура воздуха, влажность воздуха, подвижность воздуха и световой режим. Все параметры микроклимата и другие условия содержания были одинаковыми для всех групп. Затем с 18-45 суток бройлеров перевели в клеточное содержание.

В возрасте 4-суток бройлеры были разделены на 4 группы: 1-ой опытной группе – вводили 8% рыбной кормовой добавки (РКД) к основному рациону (ОР); 2-ой опытной группе – 6% РКД к ОР; 3-ей опытной группе – 4% РКД к ОР; контрольной группе скармливали только ОР. Дозу кормления цыплят-бройлеров основным рационом рассчитывали в зависимости от массы тела и возраста два раза в сутки. В кормлении цыплят использовали комбикорм, изготовленный по рецепту № ПК 5, предназначенный для цыплят-бройлеров от 1 до 4 недель, изготовленным ЗАО «Гатчинский ККЗ».

В период выращивания цыплят-бройлеров проводили клинический осмотр птицы, определение среднесуточного прироста живой массы, абсолютных и относительных значение прироста живой массы и интенсивность прироста живой массы цыплят-бройлеров [2].

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Результаты исследования условий содержания цыплят-бройлеров показали, что все параметры микроклимата (температура воздуха, относительная влажность, скорость движения воздуха, освещенность, газовый состав воздуха), а также плотность посадки соответствовали зооигиеническим и технологическим нормативам [4].

В течение всего эксперимента цыплят-бройлеры были клинически здоровы. Окраска слизистых: без изменений. Состояние перьевого покрова: хорошее. Координация движений не нарушена. Частота мочеиспускания и дефекации нормальной кратности, помет нормальной плотности, имеет специфический запах. Тонус мышц: нормальный, судорог не отмечалось.

Возрастные изменения средней живой массы цыплят-бройлеров кросс «КОББ-500» представлены в таблице 1.

Динамика увеличения средней живой массы цыплят-бройлеров за весь период отмечена в 1-ой опытной группе (8% РКД к ОР) - на 22,9%; во 2-ой опытной группе (6% РКД к ОР) - на 18,1% и в 3-ей опытной группе (4% РКД к ОР) - на 17,0%, по отношению к контрольной группе.

О скорости роста можно судить по абсолютной величине прироста в единицу времени. Ди-

намика среднесуточного прироста живой массы цыплят-бройлеров представлена в таблице 2.

Установлено, что максимальные значения среднесуточного прироста живой массы цыплят-бройлеров за опытный период с 4-45 суток – были отмечены в 1-ой опытной группе (8% РКД к ОР) – 47,9 г (24,0%), в 2-ой опытной групп (6% РКД к ОР) – 45,8 г (18,6%), в 3-ей опытной групп (4% РКД к ОР) – 45,4 г (17,6%), по отношению к контрольной группе.

В таблице 3 приведены данные относительно прироста живой массы цыплят-бройлеров.

Наиболее высокий относительный прирост живой массы за опытный период отмечен в 1-ой опытной группе и был выше на 613,8% (13,6%); во 2-ой опытной группе - на 340,0% (13,8%); в 3-ей опытной группе - на 333,5% (25,0%) по сравнению с результатами контрольной группы.

В таблице 4 представлены результаты интенсивности прироста живой массы цыплят-бройлеров.

Интенсивность прироста живой массы цыплят-бройлеров за весь период выращивания с 4-45 суток составляет: в 1-ой опытной группе - на 1,6%; во 2-ой опытной группе - на 1,4%; в 3-ей опытной группе - на 2,8% больше относительно данных контрольной группы.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основании полученных результатов, можно сделать вывод о том, что рыбная кормовая добавка положительным образом сказывается на среднесуточном, абсолютном, относительном приросте живой массы, интенсивности прироста живой массы цыплят-бройлеров. Это подтверждается результатами клинического состояния и гематологическими исследованиями. Проведенные исследования позволяют рекомендовать рыбную кормовую добавку при выращивании бройлеров.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бессарабов Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц / Б.Ф. Бессарабов, Э.И. Бондарев, Т.А. Столяр. 2-изд. - СПб.: Лань, 2005. - 352 с.
2. Жигачев А.И. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии / А. И. Жигачев, П. И. Уколов, А. В. Билль. - М.: КолосС, 2009. - 408 с., [14] л. ил.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
3. Кузнецов А. Ф. Зооигиеническая и ветеринарно-санитарная экспертиза кормов / А. Ф. Кузнецов, Г. С. Тюрин, А. М. Лунегов, К. А. Рожков [и др.]. - СПб.: Лань, 2017. - 508 с.
4. Кузнецов А.Ф. Промышленное птицеводство: содержание, разведение и кормление сельскохозяйственной птицы / А.Ф. Кузнецов, Г.С. Тюрин, В.Г. Семенов, К.А. Рожков [и др.]. - СПб.: КВАДРО, 2017. - 392 с.

Таблица 1  
Динамика изменения средней живой массы цыплят-бройлеров кросс «КОББ-500», г

Возраст цыплят, суток	Контрольная группа	Опытная группа 3 (4%)	Опытная группа 2 (6%)	Опытная группа 1 (8%)
1	35,5 ±1,2	37,6 ±4,5	35,7 ±2,1	35,5 ±2,7
4	66,3±2,9	68,8±5,1	69,1±5,6	65,7±4,0
13	216,9 ±26,4	250,9 ±37,8	261,7 ±31,3	238,9 ±27,5
28	815,5 ±108,8	878,6 ±74,1	958,2 ±94,5	1027,6 ±66,6
45	1690,5 ±227,7	1977,8 ±150,4	1996,8 ±168,1	2078,4 ±179,2

Таблица 2  
Возрастные изменения среднесуточного прироста живой массы цыплят-бройлеров, г

Возраст цыплят, суток	Контрольная группа	Опытная группа 3 (4%)	Опытная группа 2 (6%)	Опытная группа 1 (8%)
1-13	13,9	16,4	17,3	15,6
14-28	39,9	41,8	46,4	52,5
29-45	51,4	64,6	61,0	61,8
4-45	38,6	45,4	45,9	47,9

Таблица 3  
Относительный прирост живой массы цыплят-бройлеров, %

Возраст цыплят, суток	Контрольная группа	Опытная группа 3 (4%)	Опытная группа 2 (6%)	Опытная группа 1 (8%)
1-13	510,9	567,3	631,0	572,9
14-28	275,9	250,1	266,1	330,1
29-45	107,3	125,1	108,4	102,2
4-45	2449,7	2783,2	2789,7	3063,5

Таблица 4  
Интенсивность прироста живой массы цыплят-бройлеров, %

Возраст цыплят, суток	Контрольная группа	Опытная группа 3 (4%)	Опытная группа 2 (6%)	Опытная группа 1 (8%)
1-13	143,7	147,8	151,8	148,2
14-28	115,9	111,1	114,1	126,7
29-45	69,8	76,9	70,3	93,0
4-45	184,9	187,7	186,3	186,5

#### ZOOHYGIENIC EFFICIENCY OF USING FEEDING ADDITIVES FISH AT CULTIVATION OF CHICKEN-BROILERS

*A.F. Kuznetsov, E.M. Belorusskaya, I.S. Yakovlev  
(St-Petersburg State Academy of veterinary medicine)*

**Keywords:** feeding supplement, fish meal, growth, live body weight.

A production of products of the poultry farming volume in a country grows swiftly. Consumer activity compels to take into account the permanent increase of requirements to the biological full value and safety of poultry farming products that depends straight on quality of forage. In this connection perfection of zoohygienic terms of maintenance and development of new forage additions are conducted for birds. Experimental studies of application of fish feed addition and her biological efficiency are undertaken at growing of chickens-broilers. The studied fish feed addition is the product of processing of wastes fish and grain-growing productions. An experiment was conducted on the department of feeding and hygiene of animals of the "Saint-Petersburg State Academy of veterinary medicine". The organoleptic, physical indexes of this feed addition, and also her nourishing value, are studied. For an experiment the chickens-broilers of industrial cross-country race of "KOBБ-500" were used and it is formed 4 groups.

#### REFERENCES

1. Bessarabov B.F. Poultry farming and technology of production of eggs and poultry meat / B.F. Bessarabov, E.I. Bondarev, T.A. Stollar. 2-ed. - St. Petersburg: Lan, 2005. - 352 p.  
2. Zhigachev A.I. Breeding of farm animals with the basics of private zootechny / A.I. Zhigachev, P.I. Ukolov, A.V. Bill. - Moscow: Colossus, 2009. - 408 pp., [14] f. yl. - (Textbooks and manuals for students of higher educa-

tional institutions).

3. Kuznetsov A.F. Zoogigienicheskaya and veterinary-sanitary examination of feeds / AF Kuznetsov, GS Tyurin, AM Lunegov, KA Rozhkov [and others]. - SPb.: Lan, 2017. - 508 p.  
4. Kuznetsov A.F. Industrial poultry farming: keeping, breeding and feeding of agricultural poultry / A.F. Kuznetsov, G.S. Tyurin, V.G. Semenov, K.A. Rozhkov [and others]. - St. Petersburg: QUADRO, 2017. - 392 sec.



## ПЕРСПЕКТИВЫ ОРГАНИЧЕСКОГО ПТИЦЕВОДСТВА В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Федорова З.Л.

(ВНИИГиРСЖ - филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»)

**Ключевые слова:** куры; органическая птица; экологически чистая продукция; Северо-Западный регион, Ленинградская область, крестьянские (фермерские) хозяйства.

### РЕФЕРАТ

Интерес к органическим продуктам питания растет во всем мире. В настоящее время данный сегмент российского рынка характеризуется высокой степенью импортозависимости и невысокой долей отечественных производителей в лице небольших фермерских хозяйств. Ожидается, что производство экологически чистого мяса и яиц, в ближайшем будущем, будет занимать всё больший сегмент на рынке.

В статье раскрываются проблемы, с которыми сталкивается производитель органической продукции в Ленинградской области в связи с тем, что Ленинградская область считается зоной рискованного земледелия, и ведение сельского хозяйства сопряжено с высокими экономическими затратами. Рассматриваются перспективы развития органической продукции в данной области, затрагивается ряд вопросов: какая птица подходит для получения органических продуктов питания? кто сможет заниматься производством органической птицеводческой продукцией в Ленинградской области?

Проанализирована динамика производства яиц, мяса птицы, реализованной на убой в живом весе, а также поголовье птиц в целом по Ленинградской области и в малых формах хозяйствования.

Подчеркнуто, что производители, которые начинают заниматься органическим птицеводством, часто сталкиваются с финансовыми потерями из-за неотлаженного механизма органического выращивания птицы. Возлагаются большие надежды на новый закон об органическом сельском хозяйстве, который подтолкнет развитие органического птицеводства.

Установлено, что регионы с каждым годом все больше обращают внимание на проблемы МФХ, выделяют финансирования на разнообразные программы, направленные на развитие фермерства.

Несмотря на все сложности, Ленинградская область имеет огромный потенциал для развития органического птицеводства.

### ВВЕДЕНИЕ

Интерес к органическим продуктам питания растет во всем мире, что вызывает необходимость изыскания путей повышения производства экологически безопасных продуктов птицеводства. Получение таких продуктов включает комплекс мероприятий, в который входит и выращивание специализированной птицы, и использование экологически чистых натуральных кормов и кормовых добавок, позволяющих снижать или избегать применения антимикробных средств, и создание особых условий содержания для птицы. В этой связи анализ условий для развития органического птицеводства в Ленинградской области является актуальной проблемой на пути развития экологически чистого птицеводства.

Проблема охраны окружающей среды, обеспечения надлежащих условий жизни населения, улучшения охраны здоровья людей требует глобального понимания и незамедлительного вмешательства. Состояние здоровья каждого человека зависит от социального, экономического развития общества, чистой окружающей среды, безопасных продуктов питания и воды.

Животноводство переживает очередную волну интенсификации. Факторы наличия пестицидов, гербицидов, плесени, микотоксинов, вреди-

телей, сорбентов, кокцидиостатиков, консервантов, усилителей вкуса, ароматизаторов, антиоксидантов, пластификаторов, ферментов, стимуляторов выработки гормонов, стимуляторов синтеза белков в организме, иммуномодуляторов, иммуностимуляторов, химически синтезированных аминокислот, ГМО и т.д. в кормах для животных; а также неконтролируемое применение в животноводстве профилактических антибиотиков, стимуляторов роста и тому подобное приводят к получению продуктов питания низкого качества. Вследствие их потребления у людей развиваются серьезные заболевания.

Осознание негативного влияния деятельности человека на окружающую среду, агроценозы и непосредственно на здоровье людей привело к появлению органического сельского хозяйства – без интенсификации производства, в гармонии с окружающей средой.

Производство органической продукции все больше привлекает внимание потребителей, заботящихся о своем здоровье. Уже при настоящем уровне развития экономики появляется достаточно широкий круг потребителей, которые готовы платить больше за уверенность в том, что они потребляют действительно безопасный и качественный продукт. А значит и производителям

нужно постепенно переориентироваться на менее интенсивные технологии производства.

Органическое производство предполагает рациональное сочетание традиционных и инновационных методов и средств ведения хозяйства ради сохранения окружающей среды, оздоровления населения, сохранения биоразнообразия видов и гуманного отношения к животным [1, 2].

По данным Союза органического земледелия, органические продукты вошли в топ-10 мировых потребительских трендов. Международный рынок органической продукции составляет 90 млрд. долларов США и, по прогнозам Международной федерации экологического сельского хозяйства IFOAM, будет расти на 15% ежегодно и к 2020 г. его оборот может достичь 200-250 млрд. долл. США.

Основной тормозящий фактор роста органического сельского хозяйства в мире – отсутствие подходящих земельных ресурсов, что дает большие перспективы для России, где более 20 млн. га земли не получали агрохимикатов более 3 лет и могут быть пригодны для введения в оборот как органические.

На рынок Европы и Северной Америки приходится 92,5% мирового рынка органических продуктов, оставшиеся 7% – на Азию, Африку, Латинскую Америку и Океанию.

В настоящее время данный сегмент российского рынка характеризуется высокой степенью импортозависимости и невысокой долей отечественных производителей в лице небольших фермерских хозяйств, а также отсутствием конкуренции и высокими ценами, уровень которых в 2-3 раза выше, чем на обычные продукты питания [3, 4, 5].

По экспертным оценкам, в настоящее время в России насчитывается более 70 некоммерческих организаций, объединяющих более 10 тысяч сельхозпроизводителей, и 20% фермеров (около 30 тысяч), позиционирующих себя в качестве производителей органической продукции. Обладая уникальными природными ресурсами и развивая органическое сельское хозяйство, Россия может занять от 10% до 25% мирового рынка органической продукции.

Органическое сельское хозяйство практикуется в 179 странах мира, из них в 87 странах действуют специальные законы в данной сфере. На постсоветском пространстве законы об органическом сельском хозяйстве приняты в Казахстане, Молдове, Армении, Грузии. В нашей стране региональные законы об органическом сельском хозяйстве приняты в Ульяновской области, Воронежской области и Краснодарском крае [6].

3 апреля 2018 года в Государственной Думе РФ состоялось первое чтение законопроекта об органическом сельском хозяйстве.

«Сегодня органическая продукция официально вышла из тени и приобрела правовой статус. Сегодня перед нашей страной открываются но-

вые перспективы в сохранении здоровья людей и окружающей среды, для развития отечественной науки, селекции, генетики, микробиологии, агробiotехнологии, потому что органическое сельское хозяйство – это наукоемкое производство, которое будет способствовать импортозамещению как минимум в десятке российских отраслей», – отметил Председатель Правления Союза органического земледелия Сергей Коршунов [7].

Закон, позволит ввести единый знак органической продукции, определит единые правила производства органики, которые уже сегодня установлены в национальных стандартах, поможет установить систему добровольной сертификации производства органики, предусмотрит ведение госреестра таких производителей.

На данный момент в РФ разработаны и утверждены национальные стандарты РФ:

- ГОСТ Р 56104-2014 «Продукты пищевые органические. Термины и определения»,

- ГОСТ Р 57022-2016 «Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации органического производства»,

- с 1 января 2018 г. введен в действие Межгосударственный стандарт ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации NEQ CAC/GL32-1999», принятый Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) [6].

Органическое птицеводство включает ряд мероприятий, которые максимально приближают содержание птицы к естественному. В России такое птицеводство только начало развиваться, но определенный спрос существует и имеет тенденцию к росту. Ожидается, что производство экологически чистого мяса и яиц, в ближайшем будущем, будет занимать всё больший сегмент на рынке.

В сельхозорганизациях России сконцентрировано 82,6% всей численности голов птицы среди хозяйств всех категорий. В конце 2017 года здесь насчитывалось 463 млн. голов птицы, что на 2,5% выше прошлого года. На сегодняшний день основа птицеводства России – крупные птицеводческие предприятия промышленного типа.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

АПК Ленинградской области в авангарде сельского хозяйства России:

Он занимает 1 место по производству яиц (3,17 млрд шт.), 2 место по поголовью птиц (30,6 млн гол.), 3 место по производству мяса птицы в с/х организациях (308,2 тыс. тонн).

По итогам 2017 года объем производства валовой продукции сельского хозяйства ЛО увеличился более, чем на 6%, по сравнению с 2016 годом и составил 103,5 млрд руб. (Рис. 1) [8, 9]. Ленинградская область обеспечивает 40% валовой продукции сельского хозяйства СЗФО, 2%

валовой продукции сельского хозяйства РФ.

Органическая птица от промышленной отличается тем, что имеет неограниченный доступ к выпасу и вскормлена только органическими кормами, без всяких добавок, в том числе без стимуляторов роста, а антибиотики применяются только для лечения. Из-за трудоемкости выращивания такой птицы и из-за высоких рисков, такие условия могут предоставить только небольшие птицеводческие предприятия, так называемые малые формы хозяйствования (МФХ).

В структуре АПК Ленинградской области малые формы хозяйствования (МФХ) состоят из более 1 тыс. крестьянских (фермерских) хозяйств, более 104 тыс. личных подсобных хозяйств, около 3,5 тыс. садоводческих некоммерческих объединений и 10 сельскохозяйственных потребительских кооперативов [9].

В общем объеме производства валовой продукции сельского хозяйства Ленинградской области на долю МФХ приходится около 30% всей валовой продукции сельского хозяйства (Рис.1). Хозяйствами населения и фермерами в ЛО за 2017г. произведено 2,9 % мяса и 1,3% яиц от общего итога по региону (Табл. 1) [10, 11, 12].

В Ленинградской области развитие органического птицеводства затруднено по нескольким причинам:

Ленинградская область - это край лесов, болот и озер. Эта территория считается зоной рискованного земледелия.

Высокая стоимость кормов для органического птицеводства, т.к. в большинстве своем корма привозные.

Необходимо учитывать, что для органического сельского хозяйства необходим семенной и племенной фонд, т.к. в промышленном птицеводстве используются скороспелые кроссы кур, которые получены длительной селекцией. Это позволяет достигать высоких экономических показателей, но в процессе селекции по продуктивности были утрачены ценные качества кур, такие как крепость костяка, адаптационные свойства организма к смене климата, снизился иммунный статус. Для обеспечения их сохранности, необходим целый ряд ветеринарных профилактических вмешательств, которые не всегда идут на пользу конечному покупателю.

В связи с этим проблематично использовать такие кроссы для выращивания в органическом птицеводстве, т.к. выращивание, как правило, происходит дольше, чем на промышленных предприятиях и в нестабильных условиях содержания и кормления, что не позволяет полностью реализовать генетический потенциал продуктивности.

Для выращивания органической птицы подходят породы кур комбинированного направления продуктивности и их гибриды. Такая птица, в отличие от промышленных кроссов, отличается высокой жизнеспособностью при экстенсивной

системе содержания и вне жесткой программы вакцинаций, высокими вкусовыми и питательными свойствами мяса и яиц; нетребовательностью к рациону и способностью усваивать корма местного производства и т.д. Именно этими свойствами и надо пользоваться, выращивая и совершенствуя органическую птицу для получения экологически чистой продукции. В Ленинградской области содержанием пород комбинированного направления продуктивности, впрочем, как во всей России занимаются фермерские и приусадебные хозяйства и генофондные хозяйства. Генофондное хозяйство - организация по племенному животноводству, осуществляющая разведение и сохранение сельскохозяйственных животных малочисленных, исчезающих видов и пород, несущих определенные признаки и свойства, сформированные в результате длительного эволюционного развития, представляющие собой источник генетического материала для создания (выведения) новых пород и типов сельскохозяйственных животных и поддержания биоразнообразия животного мира [13]. Одно такое хозяйство располагается и в Ленинградской области, на базе института ВНИИГРЖ, где сохраняется 40 пород и популяций кур, которых можно использовать в органическом птицеводстве.

В условиях Ленинградской области, при нестабильной погоде и неустойчивом санитарно-эпидемиологическом состоянии окружающей среды, заниматься массово классическим органическим птицеводством (обеспечивая свободный выгул птице на природе), проблематично, особенно в свете последних событий, когда Национальная мясная ассоциация и Росптицесоюз выступила перед Минсельхозом с инициативой о полном запрете на продажу живой птицы летом и осенью 2018 года на территории России, а также запрещении выгула птиц на улице и переводе птицеводческих предприятий и ферм на работу в закрытом формате. Авторы инициативы считают это необходимыми мерами для профилактики распространения вируса гриппа птиц [14].

Несмотря на все сложности, Ленинградская область имеет огромный потенциал для развития органического птицеводства в виде свободных сельскохозяйственных земель, дипломированных специалистов, наукоемких технологий, поддержки со стороны государства. Рынок сбыта обеспечивается наличием такого мегаполиса под боком как Санкт-Петербург. Это и ёмкий рынок, и короткие сроки доставки до потребителя, что немало важно. Также сформированы технические возможности сбыта продукции (для МФХ создан интернет портал для продвижения своей продукции, на розничных рынках предоставляются торговые места, открыты специализированные фермерские магазины, даже некоторые сетевые магазины предоставляют возможность для сбыта про-

дукции).

В последние годы одним из приоритетов аграрной политики Ленинградской области, наряду с поддержкой крупнотоварных хозяйств, стало развитие малых форм хозяйствования – крестьянских (фермерских) хозяйств и личных подсобных хозяйств (ЛПХ) населения. Уже действуют программы поддержки фермеров. В 2017 году фермеры стали получателями областных грантов на общую сумму 116 млн рублей. Государственную поддержку на развитие малых птицеводческих ферм в 2017г. получили 6 участников, на общую сумму 71 924 207,98 рублей.

Для профильных специалистов, переезжающих работать в сельскую местность, существует программа улучшения жилищных условий по программе «Устойчивое развитие сельских территорий», также реализуются программы поддержки «Земский доктор» и «Молодой специалист на селе». По этим программам новые жители области получают «подъемные» до 1 млн рублей и обеспечиваются жильем.

В январе 2018 года губернатор Ленинградской области заявил о программе «Ленинградский гектар» - предоставление в безвозмездное пользование земельных участков и выделение на конкурсной основе гранта на развитие хозяйства [15, 16].

Существует множество мер поддержки сельхозпроизводителя:

- Гранты на развитие КФХ. Предоставляются целевым назначением на приобретение с/х угодий, разработку и подведение систем коммуника-

ций, строительство хозяйственных объектов.

- Кредитные средства на возмещение процентных затрат. Предоставляются исключительно для модернизации хозяйства.

- Субсидирование лизинга, взятого для приобретения сельскохозяйственного оборудования и техники.

Компенсация расходов на возведение объектов крестьянского хозяйства семьи.

- Единовременная субсидия. Предоставляется на обустройство фермерского хозяйства: приобретение или строительство жилья, покупку грузопассажирского транспорта, проведение коммуникаций.

Фермер может претендовать на все виды помощи, но только при соответствии требованиям отбора [17, 18].

Представители МФХ активно пользуются выделяемыми регионом средствами, но остается ряд проблем, решение которых не предусмотрено в проектах развития сельского хозяйства субъектов Северо-Запада [19].

Чтобы помочь органическим фермерам – птицеводам сделать производство продукции рентабельным, в первую очередь необходимо иметь популяцию такой птицы, которая будет соответствовать всем требованиям органического производства, необходима научная составляющая, применение инноваций, государственная поддержка.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ленинградская область граничит с мегаполисом, что делает ее привлекательной для развития органической продукции. Есть сложности, а это и климат региона, и дороговизна кормов, в связи с тем, что большинство кормов привозные, и мероприятия по борьбе с заболеваниями птиц, ограничивающие условия содержания и передвижение птицы, и недостаточная поддержки со стороны государства. Производители, которые начинают заниматься органическим птицеводством, часто сталкиваются с финансовыми потерями из-за неотлаженного механизма органического выращивания птицы. Но современные рыночные трансформации в России открывают новые возможности в развитии малых форм хозяйствования (МФХ) в сельской местности.



Рисунок 1. Валовая продукция сельского хозяйства Ленинградской области, млрд руб.

Таблица 1.

Производство птицеводческой продукции в Ленинградской области (по данным Петростата).

Показатель	Форма хозяйствования	2014	2015	2016	2017
Поголовье птиц, млн гол.	в хозяйствах всех категорий	29,75	29,9	29,2	30,6
	в том числе в МФХ	0,2	0,3	0,3	0,4
Мясо птицы (реализовано на убой в живом весе), тыс. тонн	в хозяйствах всех категорий	297,9	297,9	298,6	310,2
	в том числе в МФХ	1,2	1,3	2	2
Яйца, млн шт.	в хозяйствах всех категорий	3114,9	3079,6	2952,9	3171,8
	в том числе в МФХ	32,7	34,7	39,2	41,9



Необходимо учитывать, что для органического сельского хозяйства необходим семенной и племенной фонд. Предстоит большая системная работа. Необходимо привлекать академическую науку, давать экономические инструменты, чтобы все это работало [6].

Работа выполнена в рамках гос. задания АА-АА - А18-118021590134-3

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кучерук М. Применение натуральных пробиотических препаратов в органическом птицеводстве / М. Кучерук, Д. Засекин [Электронный ресурс]. // Internet conference «Foundations of spiritual and molecular-genetic improvement of human health and environmental protection. Ukrainian breakthrough into the global civilization and science» - P.126-130. URL: <http://gisap.eu/ru/node/145063> (дата обращения 14.07.2018).
2. ГОСТ Р 56104 – 2014. Продукты пищевые органические. Термины и определения. – Введен 01.03.2015. - М.: Стандартинформ, 2015. – 7с.
3. Белова И.Н. Рынок органических продуктов: мировые тенденции и перспективы развития в России / И.Н. Белова, Е.А. Карсянц // Вестник РУДН. - 2014. - № 2. - С. 41-44.
4. Каримова А. Мировой рынок экопродуктов устроился / А. Каримова, С. Ментюкова [Электронный ресурс]. URL: <http://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastenii/zrast/mirovoi-gynok-yekoproduktov-utroilsja.html> (дата обращения 03.04.2018).
5. Хасанова С.А. Современные тенденции развития органического производства сельскохозяйственной продукции. Опыт Германии / С. А. Хасанова, М. Красорн // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2015. - №106. - С. 451-467.
6. Законопроект об органическом сельском хозяйстве. Внесен в Государственную Думу 24 января 2018 года [Электронный ресурс] // Союз органического земледелия. URL: <http://sozrf.ru/zakon/> (дата обращения 15.07.2018).
7. Федеральный закон об органическом сельском хозяйстве принят в первом чтении [Электронный ресурс] // Союз органического земледелия. URL: <http://sozrf.ru/federalnyy-zakon-ob-organicheskom-selskom-hozhajstve-prinjat-v-pervom-chtenii/> (дата обращения 03.04.2018).
8. АПК Ленинградской области. [Электронный ресурс] // Инвестиционный портал Ленинградской области. URL: <http://lenoblinvest.ru/investitsii-v-selskoe-khozyajstvo/gid-po-apk/apk-leningradskoj-oblasti> (дата обращения 16.07.2018).

9. Отчет о результатах и основных направлениях деятельности комитета по АПК Ленинградской области за 2017 год. [Электронный ресурс] // Комитет по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области URL:<http://agroprom.lenobl.ru/> (дата обращения 10.07.2018).

10. Ленинградская область в 2016 году. - Стат. Сб. / Петростат. - СПб., 2017. – 215с. URL: [http://petrostat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/petrostat/resources/49a0b3804385f0c0ae0aaffa17e1e317/OBL\\_2017.pdf](http://petrostat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/petrostat/resources/49a0b3804385f0c0ae0aaffa17e1e317/OBL_2017.pdf) (дата обращения 12.07.2018).

11. Агропромышленный комплекс Ленинградской области и Санкт-Петербурга в 2017 году [Текст]: статистический бюллетень / Упр.Федер. службы гос. Статистики по г.Санкт-Петербургу и Ленинградской области (Петростат). – Санкт-Петербург: Петростат, 2018. – 41с.

12. Производство продукции животноводства в ЛО в 2016 году. Стат. Сб. / Петростат. - СПб., 2017. – 45с.

13. Генофондное хозяйство это: [Электронный ресурс] // Constitutum.ru URL: <http://www.constitutum.ru/dictionary/3971/> (дата обращения 05.07.2018).

14. Ввести полный запрет на торговлю живой птицей предложили в России [Электронный ресурс] // Agrofoodinfo.com URL: <http://agrofoodinfo.com/news/4644/> (дата обращения 05.07.2018).

15. Отчет о реализации государственной программы [Электронный ресурс] // Комитет по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области URL: <http://agroprom.lenobl.ru/deyat/monit/orgprsx> (дата обращения 13.07.2018).

16. Господдержка [Электронный ресурс] // Комитет по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области. URL: <http://agroprom.lenobl.ru/> (дата обращения 16.07.2018).

17. Какие существуют государственные программы субсидирования сельского хозяйства [Электронный ресурс] // Пособия. URL: <http://posobie-help.ru/subsidii/business/dlia-selskogo-hozyajstva.html> (дата обращения 16.07.2018).

18. Меры поддержки сельхозкооперации [Электронный ресурс] // Портал бизнес – навигатора МСП. URL: <https://agro-coop.ru/#button> (дата обращения 12.07.2018).

19. За бортом. [Электронный ресурс] // Эксперт Северо-Запад – 2012. - №12 (558). URL: <http://expert.ru/northwest/2012/12/za-bortom/> (дата обращения 05.07.2018).

## PROSPECTS OF ORGANIC POULTRY PRODUCTION IN LENINGRAD REGION

Z.L.Fedorova

**Keywords:** chicken; organic poultry; ecologically clean production; North-West part of Russia; Leningrad Region; small scale (farmer) enterprises.

The interest to the organic foodstuffs grows steadily all over the world. Nowadays this segment of Russian food market is characterized by high degree of import dependence and relatively low share of domestic producers, mainly small scale farmers and backyard producers. There are expectations, that production of ecologically clean poultry meat and eggs will occupy larger market share.

The article describes the challenges, which face producers of organic products in the Leningrad Region. This Region is evaluated as an area of risky crop production and agriculture here takes high economical expenses. The paper discusses prospects of further development of the organic products in Leningrad Region and considers some topics: Which type of poultry is most suitable for organic production? Who can act as an organic poultry producer in Leningrad Region?

In the paper is analyzed dynamics of the eggs and poultry meat production and birds number in Leningrad Region totally and in small farms. There is stressed, that the small scale producers, who begin to deal with organic poultry husbandry often meet financial losses due to not proper management of organic production. They keep hopes on the new Federal Law, related to the organic agriculture, which, as expected, should stimulate organic poultry production. The author underlines, that in the Regions of Russian Federation year to year the authorities pay more attention to the problems of farmers and there are financed various programs, aimed to support small scale producers. In spite of all challenges Leningrad Region has a big potential for development of organic poultry production.

#### REFERENCES

1. Kucheruk M. The use of natural preventive drugs in organic poultry farming / M. Kucheruk, D. Zasekin [Electronic resource]. // Internet conference "Foundations of spiritual and molecular-genetic improvement of human health and environmental protection. Ukrainian breakthrough into the global civilization and science" - P.126-130. URL: <http://gisap.eu/en/node/145063> (circulation date is July 14, 2018).
2. GOST R 56104 - 2014. Organic food. Terms and Definitions. - It is entered on 01/03/2015. - Moscow: Standardinform, 2015. - 7с.
3. Belova I.N. Market of Organic Products: World Trends and Development Prospects in Russia / I.N. Belova, E.A. Karslyants // Herald of the RUDN. 2014. № 2. P. 41-44.
4. Karimova A. The world market of organic products is arranged / A. Karimova, S. Mentjukova [Electronic resource]. URL: <http://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschitarasteni/zrast/mirovoi-rynok-yekoproduktov-utroilsja.html> (circulation date is 03/04/2018).
5. Khasanova S.A. Modern trends in the development of organic production of agricultural products. The experience of Germany / SA Khasanova, M. Krazorn // The Political Network Electronic Scientific Journal of the Kuban State Agrarian University. 2015. № 106. S. 451-467.
6. The bill on organic farming. Introduced to the State Duma on January 24, 2018 [Electronic resource] // Union of Organic Agriculture. URL: <http://sozrf.ru/zakon/> (reference date is July 15, 2003).
7. The Federal Law on Organic Agriculture adopted in the first reading [Electronic resource] // Union of Organic Agriculture. URL: <http://sozrf.ru/federalnyy-zakon-ob-organicheskom-selskom-hozjajstve-prinjat-v-pervom-chtenii/> (date of circulation 04/03/2018).
8. The agrarian and industrial complex of the Leningrad Region. [Electronic resource] // Investment portal of the Leningrad region. URL: <http://lenoblinvest.ru/investitsii-v-selskoe-khozyajstvo/gid-po-apk/apk-leningradskoj-oblasti> (circulation date is July 16, 2013).
9. Report on the results and main activities of the committee on the agroindustrial complex of the Leningrad Region for 2017. [Electronic resource] // Committee for the agro-industrial and fishery complex of the Leningrad region URL: <http://agroprom.lenobl.ru/> (reference date 10.07.2018).
10. The Leningrad Region in 2016. - Stat. Sat. Petrostat. - SPb., 2017. - 215s. URL: [http://petrostat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/petrostat/resources/49a0b3804385f0c0ae0aaffa17e1e317/OBL\\_2017.pdf](http://petrostat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/petrostat/resources/49a0b3804385f0c0ae0aaffa17e1e317/OBL_2017.pdf) (reference date is July 12, 2013).
11. Agro-industrial complex of the Leningrad region and St. Petersburg in 2017 [Text]: statistical bulletin / Management FEDER. service state. Statistics on St. Petersburg and the Leningrad region (Petrostat). - St. Petersburg: Petrostat, 2018. - 41s.
12. Production of livestock products in the LO in 2016. Stat. Sat. Petrostat. - SPb., 2017. - 45s.
13. Genofond farming is: [Electronic resource] // Constitutum.ru URL: <http://www.constitutum.ru/dictionary/3971/> (reference date 05.07.2018).
14. A complete ban on the sale of live birds was proposed in Russia [Electronic resource] // Agrofoodinfo.com URL: <http://agrofoodinfo.com/news/4644/> (circulation date 05.07.2018).
15. Report on the implementation of the state program [Electronic resource] // Committee on the agro-industrial and fisheries complex of the Leningrad region. URL: <http://agroprom.lenobl.ru/deyat/monit/orgprsx> (circulation date 13.07.2018).
16. State support [Electronic resource] // Committee on agro-industrial and fishery complex of the Leningrad region. URL: <http://agroprom.lenobl.ru/> (reference date is July 16, 2013).
17. What are the government subsidy programs for agriculture [Electronic resource] // Benefits. URL: <http://posobie-help.ru/subsidii/business/dlia-selskogo-xozyajstva.html> (circulation date is July 16, 2013).
18. Measures to support agricultural cooperation [Electronic resource] // Portal of the SMB business navigator. URL: <https://agro-coop.ru/#button> (reference date is July 12, 2013).
19. Overboard. [Electronic resource] // Expert North-West. - 2012. - №12 (558). URL: <http://expert.ru/northwest/2012/12/za-bortom/> (reference date 05.07.2018).

# АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У КОРОВ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ ПЛЕМЕННОГО ХОЗЯЙСТВА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Мукий Ю.В.

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

**Ключевые слова:** коровы айрширской породы, массовая доля жира и белка, удой, количество молочного жира и белка, корреляция.

## РЕФЕРАТ

В данной статье проведен анализ взаимосвязи между такими селекционными признаками как удой, массовая доля жира и белка, количество молочного жира и белка за 305 дней по 8 лактациям у коров айрширской породы. Общее количество оцененных животных составило 815 голов. Были вычислены и изучены средние значения всех показателей, размах между максимальными и минимальными значениями, установлено стандартное отклонение по изучаемым признакам. Средние значения % жира и % белка были максимальны в первую и последнюю лактации, а по остальным лактациям незначительно меньше таким образом, что на диаграммах линия тренда горизонтальна. Средние показатели количества молочного белка и жира имели тенденцию к постоянству и незначительно увеличивались к последним лактациям, что связано с увеличением удою к последней лактации. Стандартное отклонение по массовой доле жира составило 0,05; по массовой доле белка 0,06; по количеству молочного жира 12,2; количеству молочного белка 6,8; что показывает однородность средних значений по этим показателям. При оценке связи между признаками массовая доля жира – массовая доля белка  $r = 0,3$ ; удой – массовая доля жира  $r = -0,2$ ; удой – массовая доля белка  $r = -0,3$  по всем лактациям наблюдалась слабая положительная или отрицательная корреляция. Генетическая корреляция между количеством молочного жира и количеством молочного белка, удоем и количеством молочного белка, удоем и количеством молочного жира была положительной  $r = 0,9$ , т.к. данные признаки связаны через удой. Для наглядности изменения показателей по лактациям и их сравнения были построены диаграммы. По результатам проведенной работы можно сделать вывод, что селекция крупного рогатого скота в данном племенном хозяйстве велась одновременно по удою, жирномолочности и белкомолочности и явилась прогрессивной, т.к. привела к стабильно высоким показателям молочной продуктивности у животных по 8 лактациям.

## ВВЕДЕНИЕ

Селекция молочного скота ведется по многим признакам, например, по удою, жиру, белку, долголетию, устойчивости к маститу, живой массе и др. [1]. Селекционно-генетические параметры данных признаков имеют значение в определении племенной ценности животных, так как они характеризуют эффективность проводимой племенной работы на различных этапах их совершенствования [3]. Одни авторы утверждают, что такие показатели молочной продуктивности как жир и белок положительно коррелируют между собой, в то время как их зависимость от удою имеет отрицательную корреляцию. Другие же исследователи считают, что корреляция между ними наблюдается не всегда, а лишь при определенных условиях. Так, например изменения зависимости признаков жир-удой и белок-удой является значимой, т.е. находится в диапазоне 0,8 – 1,0 в том случае, если удой увеличивается не менее чем на 1000 кг. Увеличение жирности на 1,0 % может повышать % белка в пределах 0,54–0,76%. [5]. Большое значение корреляционного анализа заключается в том, что он позволя-

ет более обоснованно проводить селекцию при одновременном улучшении животных по многим признакам [2]. Известно, что распыление селекционного давления по многим признакам резко тормозит процесс совершенствования животных [2]. При этом важно знать направление изменений ряда признаков при селекции только по одному из них, т.к. положительная корреляция между признаками облегчает селекционный процесс. Целью данной работы было проанализировать корреляцию этих признаков у айрширского скота одного племенного хозяйства Ленинградской области по максимальному числу лактаций за один отчетный период.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для выполнения работы послужили данные зоотехнического учета массовой доли жира и массовой доли белка, количеству молочного жира и белка и удою коров за 305 дней по 8 лактациям. Оценка данных проводилась за один отчетный период (два смежных года). Общее поголовье учетных животных составило 815 голов. Для сравнительной оценки показатели молочной продуктивности были разделе-

ны на 8 групп в соответствии с лактациями.

Основным методом исследования был статистический анализ. Для расчётов был использован пакет программ Microsoft Excel 2016. Были вычислены ошибки средних значений, стандартного отклонения, коэффициенты корреляции признаков жир-белок, удой-жир, удой-белок.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Для сравнительной оценки показателей по восьми лактациям были посчитаны средние значения по массовой доле жира (МДЖ), массовой доле белка (МДБ), количеству молочного жира и белка и по удою, а также размах между максимальными и минимальными значениями. Для наглядности построены диаграммы по жиру и белку. Средние значения МДЖ по 8 лактациям приведены на диаграмме (рис.1). Из полученных данных видно, что в сравнении с 1-й лактацией наблюдалось небольшое снижение МДЖ со 2-й по 7-ю лактацию, однако к 8 лактации % жира даже увеличился на 0,02%. Изменения незначительны и равномерны.

Динамика изменений средних значений по белку представлена на рисунке 2. Из диаграммы (рис.2) видно, что средние значения МДБ за 305 дней имеют небольшое снижение к 5-7-й лактациям. Значения 7-й лактации были более низкими и отличались от максимального значения на 0,17 %, однако на 8 лактацию % жира увеличился, и в целом линия тренда остается горизонтальной.

Средние значения показателей молочной продуктивности, размах вариации R между критическими значениями и стандартное отклонение приведены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что наибольший % жира наблюдался в 1-ю и последнюю 8-ю лактации и составлял 4,11% и 4,13% соответственно. Значение МДБ было выше в 1-ю, 2-ю и 3-ю лактации, т.е. 3,53%, 3,53%, 3,5% соответственно. При этом самые низкие значения по удою были в 3-ю 8134,25 кг и 1-ю 8140,4 кг лактации. Если предполагать отрицательную корреляцию между этими признаками, то высокий % белка с 1-ю по 3-ю лактацию и высокий % жира в 1-ю лактацию соответствуют низким значениям по удою в эти лактации. Однако самый низкий удой наблюдался в 3-ю лактацию, при этом значения МДЖ и МДБ не были максимально высокими, а наибольший % жира в молоке 4,13% соответствовал высокому значению удою в 8-ю лактацию, т.е. ожидаемой отрицательной взаимосвязи признаков не наблюдалась. Стандартное отклонение по % доли жира составило 0,05; а по % белка 0,06, что показывает однородность средних значений по этим показателям. Стандартное отклонение по количеству молочного жира  $\sigma = 12,2$ , а по количеству молочного белка  $\sigma = 6,8$ . Это показывает, что средние значения по белку более равномерны по всем лактациям, хотя стандартное отклонение по

жиру также можно назвать не значительным в сравнении с общими средними значениями. Таким образом, показатели жира и белка данной популяции животных остаются постоянными на протяжении всех лактаций. Отклонение от средних значений по удою более значительно, однако необходимо учитывать, что общий средний удой превышает значение в 8000 кг за 305 дней по 8 лактациям, что является высоким показателем продуктивности и также наблюдается его увеличение к последним лактациям. Размах между максимальными и минимальными значениями по МДЖ меньше всего был в 7 лактацию и составил 0,39 %, а наибольший был за первую лактацию 1,74 %. При сравнении всех значений по 8 лактациям размах значений по МДЖ был 1,03% (рис.3).

По МДБ меньшие значения по размаху также наблюдались в 7-ю 0,24 % и 8-ю 0,2 % лактации, а большие значения были в 1-ю, 5-ю по 0,78 % и 0,76 % во 2-ю лактации. Общий размах при сравнении максимальных и минимальных значений по МДБ за 8 лактаций составил 0,62 %, что меньше аналогичного по МДЖ. Из диаграммы, представленной на рисунке 4 видно, что различия между минимальными и максимальными значениями не превышают 1 % и к 6, 7, 8 лактациям составляют 0,5-0,2%. Стандартные отклонения по всем значениям за 8 лактаций по МДЖ и МДБ были примерно одинаковы и составили 0,05 и 0,06 соответственно.

Динамика изменений средних значений по количеству молочного жира и молочного белка представлена на диаграммах ниже (рис. 5, рис.6).

Показатели средних значений количества молочного белка меняются на протяжении всех лактаций незначительно. С 1-й по 4-ю лактацию наблюдается снижение на 9,65 кг, в 5-ю лактацию повышение на 16,67 кг и дальнейшее увеличение до 8-й лактации. На диаграмме, представленной на рисунке 5 наглядно видно, что линия тренда прямая и с 1-й по 8-ю лактацию слегка смещается от горизонтальной оси вверх, т.к. разница значений между этими лактациями незначительна и составляет всего 24,6 кг. Оценка средних значений по количеству молочного белка показывает, что они равномерны по всем лактациям, разница составляют всего 17 кг (рис.6). Линия тренда, отмеченная на диаграмме практически горизонтальна.

Таким образом, показатели средних значений МДЖ и количества молочного жира, МДБ и количества молочного белка сохранялись на протяжении всех лактаций постоянными.

Оценивая размах минимальных и максимальных значений количества молочного жира можно отметить, что он значителен по семи лактациям. В 7-ю лактацию наблюдается снижение количества жира по максимальному значению, а по минимальному оно выше, чем в других лактациях, поэтому размах этих значений также минимален в сравнении с другими лактациями (рис.7).

На диаграмме (рис.7) видно плавное повышение минимальных значений количества молочного



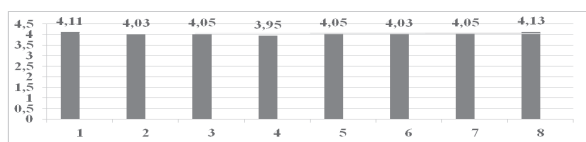


Рисунок 1. Средние значения МДЖ по 8 лактациям, %.

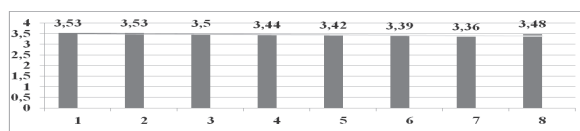


Рисунок 2. Средние значения МДБ за 305 дней по 8 лактациям, %.

Таблица 1.

Показатели средних значений продуктивности (X+Sx), размаха вариации R между максимальными и минимальными значениями за 305 дней по 8 лактациям и стандартное отклонение (σ).

Показатели продуктивности за 305 дн.	Лактации								ср. по всем	σ
	1	2	3	4	5	6	7	8		
N	320	223	158	66	28	11	6	2	815	
МДЖ, %	4,11±0,1	4,03±0,02	4,05±0,02	3,95±0,03	4,05±0,04	4,03±0,08	4,05±0,06	4,13±0,42	4,05±0,002	0,05
R	1,74	1,3	0,95	1,05	0,84	0,96	0,39	0,84	1,03	
Кол-во мол. жира, кг	334,51±2,38	331,04±3,24	328,56±3,40	324,86±4,21	341,53±8,44	351,12±1,248	348,58±12,45	359,15±23,65	339,9±0,43	12,2
R	240	267,6	255,5	170,4	178,1	140,4	66,1	47,3	170,7	
МДБ, %	3,53±0,1	3,53±0,01	3,5±0,01	3,44±0,02	3,42±0,04	3,39±0,05	3,36±0,03	3,48±0,1	3,5±0,002	0,06
R	0,78	0,76	0,9	0,8	0,78	0,49	0,24	0,2	0,62	
Кол-во мол. белка, кг	286,74±1,85	289,04±2,63	284,22±2,81	283,69±4,04	284,04±5,85	295,14±9,53	288,92±8,98	303,45±2,25	289,4±0,24	6,8
R	198,1	218,6	199	166,1	133,2	129,3	56,5	4,5	138,2	
Удой, кг	8140,4±53,6	8213,3±77,6	8134,2±85,5	8255,2±120,9	8433,1±196,1	8724,9±313,3	8613±311,8	8728±315,0	8405,2±8,9	254,3

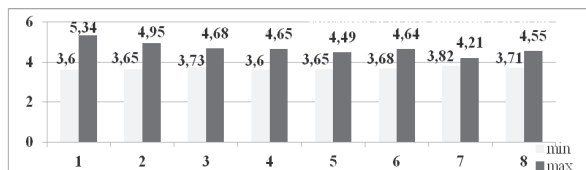


Рисунок 3. Максимальные и минимальные средние значения МДЖ за 305 дней по 8 лактациям, %.

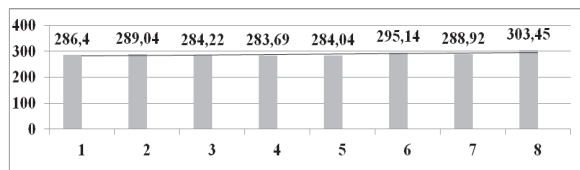


Рисунок 6. Средние значения количества молочного белка за 305 дней по 8 лактациям, кг.

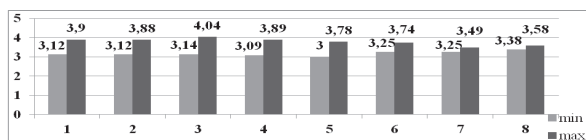


Рисунок 4. Максимальные и минимальные средние значения МДБ за 305 дней по 8 лактациям, %.

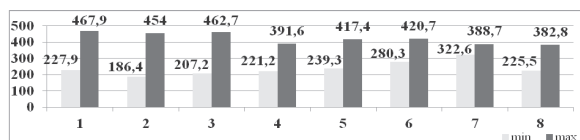


Рисунок 7. Максимальные и минимальные средние значения количества молочного жира за 305 дней по 8 лактациям, кг.

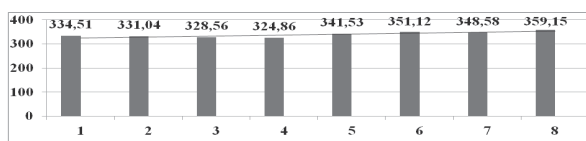


Рисунок 5. Средние значения количества молочного жира за 305 дней по 8 лактациям, кг.

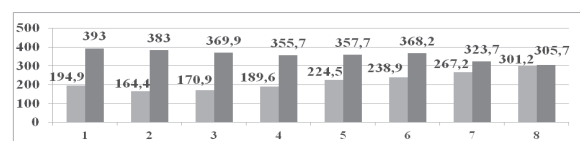


Рисунок 8. Максимальные и минимальные средние значения количества молочного белка за 305 дней по 8 лактациям, кг.

Таблица 2.

Коэффициент корреляции (r) между признаками молочной продуктивности по 8 лактациям.

Коррелируемые признаки	Коэффициенты корреляции за 305 дней лактации							По всем лактациям
	1	2	3	4	5	6	7	
МДЖ – МДБ, %	0,22	0,44	0,48	0,54	0,38	0,65	0,71	0,3
Удой – МДЖ	-0,12	-0,11	-0,27	-0,44	-0,07	-0,24	-0,25	-0,2
Удой – МДБ	-0,24	-0,27	-0,35	-0,25	-0,52	-0,4	-0,59	-0,3
Кол-во молочного жира – кол-во молочного белка, кг	0,84	0,92	0,92	0,9	0,9	0,9	0,95	0,9
Удой – кол-во молочного жира, кг	0,9	0,92	0,9	0,9	0,9	0,84	0,9	0,9
Удой – кол-во молочного белка, кг	0,93	0,94	0,95	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9

го жира со 2-ю по 7-ю лактацию, при этом максимальные значения более высокие в первые три лактации, затем динамика изменений скачкообразна: резкое понижение к 4-й лактации, затем повышение на 5-ю и 6-ю лактации, к 7-й, 8-й лактации опять снижение.

Оценивая размах критических значений по количеству молочного белка можно отметить, что наибольшие отличия наблюдаются по 1-3 лактациям, где максимальные значения превышают минимальные в два и более раз, что наглядно представлено на рис.8. Далее с 4-ю по 8-ю лактацию эти различия уменьшаются, и к 8-й лактации практически выравниваются. Так минимальный показатель по количеству молочного белка составил 301,2 кг, а максимальный 305,7 кг.

Для оценки связи между признаками молочной продуктивности были рассчитаны коэффициенты корреляции по каждой из 8 лактаций, которые представлены в таблице 2.

Из таблицы 2 можно сделать следующие выводы: средняя корреляция между показателями МДЖ-МДБ наблюдалась, 6-ю, 7-ю лактации, где  $r=0,54$ ;  $r = 0,65$  и  $r =0,71$  соответственно, при  $p \leq 0,05$ . Между показателями удой - МДЖ наблюдалась слабая отрицательная корреляция от  $r=-0,07$  в 5-ю лактацию и до  $r=-0,44$  в 4-ю лактацию. В 5-ю и 7-ю лактации между удоём и МДБ  $r = - 0,52$  и  $r = - 0,59$ , при  $p \leq 0,05$ . По 8-й лактации анализ показателей был не корректен из-за малой выборки, поэтому он учтен не был. При оценке генетической корреляции признаков МДЖ-МДБ, удой – МДЖ, удой – МДБ по всем лактациям, можно отметить слабые коррелятивные связи между этими признаками. При сравнении значений количества молочного жира и белка между собой, а также с удоём наблюдалась положительная корреляция всех признаков по 7-ми лактациям,  $r=0,084$  -0,92 при  $p \leq 0,01$ , а также при оценке и по всем лактациям. Наибольшая корреляция отмечалась при сравнении удой – количество молочного белка, кг, где  $r =$  от 0,9 до 1,0 по последней учтенной лактации. Таким образом, можно отметить, что при отборе животных по удою, селекционеры добились того, что % жира и % белка в молоке практически не снижается.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Оценивая все показатели молочной продуктивности данного стада за рассматриваемый

период на диаграммах наглядно видна равномерность всех средних значений по удою, МДЖ, МДБ, количеству молочного жира и белка. А высокие значения по удою коров по всем лактациям сочетаются с высокой жирномолочностью и белкомолочностью стада. Слабая корреляция между признаками МДЖ – МДБ, удой – МДЖ, удой – МДБ свидетельствует о том, что селекционная работа в данном племенном хозяйстве велась на одновременной оценке коров по удою, жирномолочности и белкомолочности животных. По мнению Г.Н. Гавриленко (1987): «Отсутствие корреляции между тремя основными признаками продуктивности коров указывает на благоприятное сочетание удою, содержание жира и белка в молоке». В целом можно сделать вывод, что племенная работа в изучаемом хозяйстве является прогрессивной и привела к стабильно высоким показателям у животных по важным селекционным признакам на протяжении 8 лактаций.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Гетоков, О. О., Ш. Б. Взаимосвязь основных хозяйственно полезных признаков чернопестрого скота различных генеалогических групп. / О.О. Гетоков, Хашегульгов Ш.Б.// Изд: Novainfo.ru. Сельскохозяйственные науки. - 2016. - № 48-1.
2. Кирсанов, Н.А. Курсовая работа. Корреляция между компонентами молока и удоём у коров за наивысшую лактацию по данным ОАО «Рассвет». /Н.А. Кирсанов //ФГБОУ ВО МГАВМ и БМВА имени К.И. Скрябина.- 2012.- 26 с.
3. Лепёхина, Т.В. Корреляционная связь и наследуемость основных хозяйственно-полезных признаков у коров разных генераций. /Т.В. Лепёхина // Диссертация на соискание ученой степени к.б.н. Москва. - 2012.- 104 с.
4. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://worldgonesour.ru/selekcija/548-vychislenie-koefficienta-korrelyacii.html>. Дата обращения: 25.06.2018.
5. Чекменева, Н.Ю. Селекционно-генетические параметры молочной продуктивности коров айрширской породы в ЗАО «АФ «ПАХМА» /Н.Ю. Чекменева, Н.С. Фураева, М.К. Сунгурова // Вестник АПК Верхневолжья. - 2014. - № 4 (28).- С. 33-38.

## **ANALYSIS OF CORRELATION OF INDEXES OF THE MILK PRODUCTIVITY FOR THE COWS OF AYRSHIRE BREED OF BREEDING FARM OF THE LENINGRAD AREA**

*Y.V. Mukiy*

*(Saint-Petersburg State Academy of Veterinary medicine)*

**Keywords:** Ayrshire cows, mass fraction of fat and protein, the amount of milk fat and protein, milk yield, correlation.

In this article, the analysis of between such breeding signs as a yield of milk, the mass fraction of fat and protein, the amount of milk fat and protein for 305 days for 8 lactations for the cows of Ayrshire breed. All the of the appraised animals made 815 heads. Were calculated and studied mean values of all signs, range between

maximal and minimum values, standard deviation. The mean values % of fat and % protein was maximal in the first and last to the lactation, and in other lactations insignificantly, so that on the diagrams a trend line is horizontal. The middle indexes of the amount of albumen and fat had a tendency to constancy and insignificantly increased to the last lactations, that it is related to the increase in the yield of milk to the last lactation. Standard deviation the fat mass fraction was 0.05; the protein mass fraction was 0.06; the amount of milk fat 12.2; the amount of milk albumen 6,8; that shows homogeneity of meanings on these signs. Between the mass fraction of fat and the mass fraction of protein, the correlation was  $r = 0.3$ ; between yield of milk and mass fraction of fat, the correlation was  $r = -0.2$ ; between yield of milk and the mass fraction of protein  $r = -0.3$ . A weak positive or negative correlation was observed in all lactations. Genetic correlation between the amount of milk fat and amount of suckling albumen, by the yield of milk and amount of suckling albumen, by the yield of milk and amount of suckling fat was positive  $r=0,9$ , because these attributes are linked through milk. To illustrate the changes in lactation parameters and compare them, diagrams were constructed. It can be concluded on the results of the work done that the selection of cattle in this breeding center was carried out simultaneously by yield of milk, milk fat and milk protein and was progressive, which led to a high productivity of animals up to 8 lactations.

#### REFERENCES

1. Getokov, O.O., Sh. B. Interrelation of the main economically useful traits of black-and-white cattle of various genealogical groups. / O.O. Getokov, Hashegulgov Sh.B./ Izd: Novainfo.ru. Agricultural sciences. - 2016. - No. 48-1.
2. Kirsanov, N.A. Course work. Correlation between milk components and milk yield in cows for the highest lactation according to JSC "Rassvet". /ON. Kirsanov // FGBOU IN MGAAVM and BMV named after K.I. Scriabin.- 2012.- 26 seconds.
3. Lepyokhin, T.V. Correlation connection and heritability of

- the main economic-useful features in cows of different generations. / T.V. Lepyokhin // Thesis for a scientific degree of Candidate of Biological Sciences. Moscow. - 2012.- 104 pp.
4. Electronic resource. Access mode: <http://worldgonesour.ru/selekcija/548-vychislenie-koefficienta-korrelyacii.html>. Date of circulation: June 25, 2018.
5. Chekmeneva, N.Yu. Selection-genetic parameters of milk productivity of cows of Ayrshire breed in CJSC "AF" PAHMA "/ N.Yu. Chekmeneva, N.S. Furaeva, M.K. Sungurova // Herald of the agrarian and industrial complex of the Upper Volga. - 2014. - No. 4 (28). - P. 33-38.

УДК: 615.326:615.246.2:615.916

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕСТНОГО ВЕРМИКУЛИТА НА ВЫВЕДЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

*Сарсембаева Н.Б.<sup>1</sup>, Абдигалиева Т.Б.<sup>2</sup>, Ергумарова М.О.<sup>1</sup>, Бекберген А.Т.<sup>3</sup>, Билтебай А.Н.<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>КазНАУ, Казахстан, <sup>2</sup>АТУ, Казахстан, <sup>3</sup>Казахстанско-Японский Инновационный центр, Казахстан)*

**Ключевые слова:** вермикулит, минерал, кормовая добавка, молоко, тяжелые металлы.

### РЕФЕРАТ

Проведена работа по изучению влияния местного вермикулита на выведения тяжелых металлов из организма дойных коров. Опытный вермикулит является природным минералом из месторождения Южно-Казахстанской области, производства ТОО «AVENUE». Впервые при использовании местного вермикулита в кормлении дойных коров проведен комплексный анализ экологических параметров, оценено влияние факторов окружающей среды на организм животных, выявлены особенности промежуточного обмена и установлено влияние вермикулита на качество животноводческой продукции. В статье изложены вопросы загрязнения окружающей природной среды тяжелыми металлами, такими, как кадмий, ртуть, свинец, мышьяк и их миграция в системе почва - вода - корма - продукция животноводства (молоко).

### ВВЕДЕНИЕ

Проблема качества продуктов животноводства приобрела крайне острый характер. Из-за несбалансированного кормления и использование кормов, заготовленных в загрязненных зонах, питьевой воды из источников с повышенным содержанием тяжелых металлов и токсичных элементов в организм животных поступает намного больше токсичных веществ, чем обычно и снижается не только продуктивность животных,

но и качество продуктов и их биологическая и экологическая полноценность [1].

На сегодняшний день получены научные данные о влиянии тяжелых металлов на физиологические процессы, протекающие в растительных и животных организмах [2]. Неоднократно ученые доказали что металлы, такие как свинец и ртуть, который группированы как тяжелые металлы, вызывают неврологические повреждения у младенцев и детей. Воздействие кадмия может

также приводить к повреждению почек, как правило, у пожилых людей. Металлы (и УОЗ) могут заражать пищевые продукты в результате загрязнения воздуха, воды и почвы [3].

К тяжелым металлам относятся химические элементы с атомной массой более 40. Наиболее опасными из них являются: свинец, ртуть, кадмий, цинк, никель и др [4]. Примерно 90% тяжелых металлов, поступающих в окружающую среду, аккумулируются почвой, затем они мигрируют в природные воды, поглощаются растениями и поступают в пищевые цепи.

Свинец, ртуть, кадмий и мышьяк считаются основными загрязнителями главным образом потому, что техногенное их накопление в окружающей среде идет особенно высокими темпами. Данные элементы подавляют наиболее значимые процессы метаболизма, тормозят рост и развитие растений. В сельскохозяйственном производстве это приводит к снижению продуктивности и ухудшению качества продукции [5].

Допустимое количество тяжелых металлов, которое человек может потреблять с продуктами питания без риска своего здоровья, колеблется в зависимости от вида металла: свинец – 3 мг; кадмий – 0,4...0,5; ртуть – 0,3 мг в неделю. Хотя эти уровни условны, тем не менее, они служат основой для контроля содержания тяжелых металлов в продуктах питания [6]. Известны способы профилактики их вредного воздействия. В последние годы особенно остро стоит вопрос

получения экологически чистой продукции.

В связи с этим, разработка препаратов, способных избирательно сорбировать различного рода экотоксиканты и одновременно быть экологически безопасными для организма животных посвящен ряд исследований [7, 8]. Природные минералы эффективны для решения экологических проблем и нормализации обмена веществ [9]. Действие природных минералов в качестве энтеросорбентов проявляется в первую очередь в желудочно-кишечном тракте животных. Оно многогранно и обусловлено их буферными, ионообменными и сорбционными свойствами [10].

Одним из таких препаратов является вермикулит, представляющий собой природный минерал из группы гидрослюд [11].

Сведения о применении вспученного вермикулита для коров немногочисленны. В основном есть данные по применению вермикулита в свиноводстве, птицеводстве и звероводстве. Также нет информации об эффективности воздействия вермикулита на выведение тяжелых металлов из организма дойных коров. Поэтому проведение исследований по изучению сорбционных свойств местного вермикулита и влияние их продуктивные качества дойных коров актуально и представляет практический интерес.

Целью исследований явилось изучение влияния местного вермикулита на выведение тяжелых металлов из организма дойных коров.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Объектами наших исследований служили продукция

Таблица 1.

Схема проведения исследования

№	Группа	Особенности кормления	Количество голов
1	Контрольная	100% ОР	3
2	Опытная	97% ОР + 3% В	3
3	Опытная	95% ОР + 5% В	3

Примечание: ОР – основной рацион.  
В – вермикулит.

Таблица 2.

Содержание токсикоэлементов в молоке коров, мг/кг

№	Группа	Наименование определяемого показателя	ПДК мг/кг	Результаты (мг/кг)
1	Контрольная	Cd	0,02	0,0073
		Pb	0,02	0,0064
		As	0,05	Не обнаружено
		Hg	0,005	Не обнаружено
2	Опытная	Cd	0,02	0,0068
		Pb	0,02	0,0013
		As	0,05	Не обнаружено
		Hg	0,005	Не обнаружено
3	Опытная	Cd	0,02	0,0062
		Pb	0,02	0,0039
		As	0,05	Не обнаружено
		Hg	0,005	Не обнаружено



животноводства (молоко). Опыты были проведены в крестьянском хозяйстве «Айдарбаев» в Алмагинской области. Для проведения опыта из хозяйства были отобраны три группы животных. Первая контрольная группа, вторая и третья опытные. Животных отбирали методом пар-аналогов по продуктивности (12 л среднесуточный удой), лактации (4-я), живой массе (500–545 кг).

Для экспериментальных исследований использовали вермикулит вспученный марки М–150 Кулантауского месторождения – фракция 0,5–3,0 мм [12].

Исследования проведены по схеме, представленной в Таблице 1. Кормление коров осуществлялось сухим полнорационным комбикормом в соответствии с рекомендациями К/Х «Айдарбаев». Опытным группам в комбикорм добавляли вермикулит в чистом виде в дозах 3% и 5%. Продолжительность опыта составила два месяца.

Контроль состояния здоровья животных осуществлялся регулярно в том числе за результатами лабораторных исследований молока. Пробоподготовка была проведена методом сухой и кислотной минерализации. Работа выполнялась на атомно-абсорбционном спектрометре по-AA350 (AnalytikJena, Германия) представляющий собой прибор нового поколения для автоматизированного анализа методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии с дейтериевой коррекцией фонового излучения (дейтериевая лампа с полым катодом) с возможностью быстрого перехода в режим определения методом атомно-эмиссионной спектроскопии без использования ламп с полым катодом.

Лабораторные исследования по определению содержания солей тяжелых металлов и токсичных элементов в молоке проводились согласно следующим нормативным документам:

- ГОСТ 30178-96 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов;

- МУ 08-47/162 Вольтамперометрический метод измерения массовой концентрации ртути;

- МУ 31-09/04 Методика выполнения измерений массовой концентрации мышьяка методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторах типа ТА.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Качество молока находится в прямой зависимости от окружающей среды, где оно производится. Нашими исследованиями установлено, что молоко коров по содержанию тяжелых металлов существенно отличается в зависимости от использования в рационах кормления вермикулита (Таблица 2).

Анализ данных исследований проб молока крестьянского хозяйства показал, что содержание кадмия и свинца колебалось в пределах 0,0062–0,0073 мг/кг и 0,0013–0,0064 мг/кг, что значительно ниже ПДК. Тяжелые металлы как мышьяк и ртуть не были обнаружены в молоке коров всех групп.

В контрольной группе молока содержание

кадмия составляло 0,0073 мг/кг, а свинца 0,0064 мг/кг. Введение в рацион вермикулита достоверно снизило содержание этих элементов. Содержание свинца в молоке во всех исследуемых группах не превышало ПДК.

Использование вермикулита привело к достоверному ( $P < 0,05$ ) снижению свинца в первой опытной группе на 39%, во второй опытной группе содержание его снизилось на 20%. Содержание кадмия в молоке коров первой и второй опытной группе незначительно снизилось, использование вспученного вермикулита привело к его снижению на 6% и 15% в сравнении с контрольной группой. Концентрация кадмия в молоке первой опытной группы, где применяли 3% вермикулита была выше на 8% чем во второй опытной группе, где применяли 5% вермикулита вместе с основным рационом.

Таким образом, содержание токсических элементов (Hg, Cd, Pb, As) в молоке коров контрольных и опытных групп не превышало предельнодопустимых концентраций.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Результаты исследований свидетельствовали об отсутствии какого-либо негативного воздействия вермикулита на физиологическое состояние коров. Включение вермикулита в рацион коров способствует более полной реализации биологических возможностей продуктивности, росту уровня рентабельности производства молока, обеспечивает повышенную сохранность и резистентность голов.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Стукачева О.Н. Метаболизм тяжелых металлов в организме лакти-рующих коров / Автореф. кандидатск. дисс. Нижний Новгород, 2003. 24 с.
2. Рысина О.Н. Особенности перехода тяжелых металлов в молоко на сельскохозяйственных территориях различной степени загрязненности / Автореф. кандидатск. дисс. Орел, 2003. 18 с.
3. Ларионов Г.А. Содержание тяжелых металлов в почве, кормах и молоке коров. // Ветеринария. 2005. № 6. С. 45-47.
4. Ziarati P., Shirkhan F., Mostafid M. and Tamaskani Zahedi M. An Overview of the Heavy Metal Contamination in Milk and Dairy Products. Acta Scientific Pharmaceutical Sciences, Volume 2, Issue 7, 2018. P.09.
5. Ермолаев С.В., Эколого-эпизоотологический анализ крупного рогатого скота в разных условиях среднего Урала. // Автореферат кандидатской диссертации, Барнаул, 2000г.
6. Донник И.М. Смирнов П.Н. Экология и здоровье животных. -Екатеринбург, 2001г., С. 331.
7. Карпова Е.А., Потатуева Ю.А. Влияние длительного применения жидких комплексных и твердых сложных удобрений на содержание тяжелых металлов в дерново-подзолистой почве и растениях овса и вики // Агрехимия. -2003. - №

2. - С. 45-49.

8. Гертман А.М., Чернышова Л.В., Максимович Д.М., Шакирова С.С., Ишменев В.И. Опыт применения вермикулита в ветеринарии. // Аграрный вестник Урала, 2007, N 6 с. 69-71.

9. Сарсембаева Н.Б. Сравнительная оценка сорбентов в животноводстве // Сборник научных трудов КазНИВИ. – 2001. – № 2. – с.14-16.

10. Abdigaliyeva T.B., Sarsembayeva N.B., Lozowicka B., Ussenbayev A.I., Dzhangabulova

A.A. Effects of diets with vermiculite on performance, meat morphological parameters of broiler chickens. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research (China), 2017. -V. 9. - Iss 5. – P. 745-750.

11. Сарсембаева Н.Б., Усенбаев А.И., Абдигалиева Т.Б., Хайшибаева А.А. Ветеринарная – санитарная оценка вермикулита для применения в птицеводстве в качестве кормовой добавки. Научный журнал: «Исследования, результаты» №4, Алматы, КазНАУ 2015г., с. 5-8.

#### STUDYING OF THE INFLUENCE OF LOCAL VERMICULITE ON REMOVAL OF HEAVY METALS

Sarsembaeva N.B.<sup>1</sup>, Abdigaliyeva T.B.<sup>2</sup>, Yergumarova M.O.<sup>1</sup>, Bekbergen A.T.<sup>3</sup>, Biltebay A.N.<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>KazNAU, Kazakhstan, <sup>2</sup>ATU, Kazakhstan, <sup>3</sup>Kazakhstan-Japan Innovation Center, Kazakhstan)

**Key words:** vermiculite, mineral, feed additive, milk, heavy metals.

The work on studying the influence of local vermiculite on excretion of heavy metals from the organism of milk cows. Experienced vermiculite is a natural mineral from the South Kazakhstan region, produced by "AVENUE" LLP. For the first time using the local vermiculite feeding lactating cows a comprehensive analysis of environmental parameters evaluated influence of environmental factors on the organism of animals peculiarities intermediate exchange and set vermiculite influence on the quality of livestock production. The article presents the problems of environmental pollution with heavy metals, such as cadmium, mercury, lead, arsenic and their migration in the soil-water-feed system-livestock products (milk).

#### REFERENCES

1. Stukacheva O.N. Metabolism of heavy metals in the body of lactating cows. Candidate's degree. diss. Nizhny Novgorod, 2003. 24 pp.

2. Rysina O.N. Features of the transition of heavy metals in milk in agricultural areas of varying degrees of contamination / Author. Candidate's degree. diss. Orel, 2003. 18 pp.

3. Larionov G.A. The content of ferrous metals in soil, feed and milk of cows. // Veterinary Medicine. 2005. № 6. S. 45-47.

4. Ziarati P., Shir Khan F., Mostafid M. and Tamaskani Zahedi M. An Overview of the Heavy Metal Contamination in Milk and Dairy Products. Acta Scientific Pharmaceutical Sciences, Volume 2, Issue 7, 2018. R.09.

5. Ermolaev, C.B., Ecological and epizootological analysis of cattle in different conditions of the average Urals. // Abstract of Candidate's Dissertation, Barnaul, 2000.

6. Donnik I.M., Smirnov P.N. Ecology and animal health. - Ekaterinburg, 2001, P. 331.

7. Karpova E.A., Potatueva Yu.A. Influence of long-term use of liquid complex and solid complex fertilizers on the

content of heavy metals in sod-podzolic soil and oats and woks // Agrochemistry. -2003. - No. 2. - P. 45-49.

8. Hertman A.M., Chernyshova LV, Maksimovich DM, Shakirova SS, Ishmenev V.I. Experience in the use of vermiculite in veterinary medicine. // Agrarian Bulletin of the Urals, 2007, N 6 p. 69-71.

9. Sarsembaeva N.B. Comparative Evaluation of Sorbents in Animal Husbandry // Collection of Scientific Works of KazNIWI. - 2001. - № 2. - p.14-16.

10. Abdigaliyeva T.V., Sarsembayeva N.B., Lozowicka B., Ussenbayev A.I., Dzhangabulova A.A. Effects of diets with vermiculite on performance, meat morphological parameters of broiler chickens. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research (China), 2017.-V. 9. - Iss 5. - P. 745-750.

11. Sarsembaeva N.B., Ussenbayev A.I., Abdigaliyeva T.B., Hayishbaeva A.A. Veterinary - sanitary evaluation of vermiculite for use in poultry farming as a feed additive. Scientific journal: "Research, results" №4, Almaty, KazNAU 2015, p. 5-8.

### Незаменимые аминокислоты + энергетики + железо, кобальт, медь + витамины группы В

#### Профилактика и лечение заболеваний:

- гиповитаминозы и микроэлементозы;
- субклинический и клинический кетоз;
- гипофункция яичников;
- патологии спермиогенеза;
- снижение индекса осеменения;
- анемии различной этиологии;
- гипотрофия новорожденных телят.

#### Дозировка и способ применения:

коровам и быкам в дозе 10 мл на 450 кг живой массы с интервалом 48 часов (3-5 инъекций).

Телятам - гипотрофикам помогает сразу после однократного введения в дозе 1 мл в/м в первые сутки жизни

**Форма выпуска:** Флаконы по 5, 10, 100, 500 мл.

**Организация-производитель:** «Ceva Animal Health Pty Ltd», Австралия



Эксклюзивный представитель в странах Евразийского Экономического Союза: ГК «НЕВА-ВЕТ», тел./факс (812) 596-39-62. [www.vetapteka.ru](http://www.vetapteka.ru)  
Номер регистрационного удостоверения: 036-3-1.15-2560 №ПВИ-3-9.9/02967

**НАЕМОБАЛАНС**  
**injection**



## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ОКСИДАТА ТОРФА НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Гласкович М.А.<sup>1</sup>, Карпенко Л.Ю.<sup>2</sup>, Бахта А.А.<sup>2</sup>, Кинаревская К.П.<sup>2</sup>, Крюкова В.В.<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>УО «ВГАВМ», <sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»).

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, биохимические показатели, птицеводство.

### РЕФЕРАТ

Результатом многолетнего бесконтрольного использования кормовых антибиотиков в промышленном птицеводстве стало широкое распространение желудочно-кишечных заболеваний. Эти и другие причины привели к необходимости созданию новых не опасных препаратов, которые нацеливаются на улучшение внутренней среды кишечника и повышение устойчивости стенок слизистой кишечника. Восстановление кишечного биоценоза путем скармливания препаратов с живыми полезными микроорганизмами, получивших название пробиотиков, позволяет восстанавливать и поддерживать нормальное пищеварение. Таким препаратом в нашем исследовании является ПБАОТ.

Препарат биологически активный оксидат торфа (ПБАОТ) получают методом специальной обработки торфа с последующим отделением твердого осадка. Препарат представляет собой темно-коричневую жидкость со специфическим запахом. ПБАОТ активизирует работу иммунной системы организма животных (БАСК, ЛАСК, фагоцитоз, Т и В - лимфоциты, нейтрофилы, ОБ, эритроциты, Ig, Hg), приводит к тому, что организм может лучше сопротивляться появлению заболеваний ЖКТ, а также к заболеваниям респираторного характера, оказывает положительное действие на нормализацию пищеварительных и биохимических процессы, происходящих в организме животного, имеет обволакивающее действие.

Для проведения нашего исследования в суточном возрасте было сформировано 3 группы птиц в количестве 2000 голов (1 контрольная и 3 опытные) по пятьсот голов в каждой цыплят-бройлеров кросса «Кобб - 500».

При исследовании биохимических показателей крови цыплят (таблица 1) установлено значительное влияние препарата на обменные процессы у молодой птицы в возрастной динамике.

Оптимальная доза ПБАОТ 1,0 мл/гол ежедневно до конца периода выращивания способствует нормализации обмена веществ.

### ВВЕДЕНИЕ

Доказано, что нарушение формирования иммунной системы птиц на начальных стадиях развития зависит от невысокого уровня неспецифических факторов защиты особи. Правильно подобранный рацион и его биологическая ценность в промышленном птицеводстве обуславливает здоровье птицы и ее продуктивность.

Проблема нерационально подобранных кормов остается актуальной для Республики Беларусь и сейчас. Достижения в области биохимических исследований последних лет основательно расширили наши представления о том, какие биологические функции должны иметь используемые корма. [4]

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Препарат биологически активный оксидат торфа (ПБАОТ) получают методом специальной обработки торфа с последующим отделением твердого осадка. ПБАОТ – это коричневая жидкость, обладающая специфическим запахом. ПБАОТ активизирует защитную систему организма птиц, приводит к увеличению сопротивляемости организма к заболеваниям желудочно-кишечного

тракта, а также к заболеваниям респираторного характера, оказывает положительное действие на нормализацию пищеварительных и биохимических процессы, происходящих в организме животного, имеет обволакивающее действие.

В ходе исследования были отобраны 3 группы птиц (2000 голов). Одна группа контрольная и три опытных группы по 500 цыплят-бройлеров кросса «Кобб - 500».

Цыплятам-бройлерам опытных групп задавали разные дозы препарата ПБАОТ. Птица 1-ой группы служила контролем. Цыплятам-бройлерам 2-ой опытной группы задавали «ПБАОТ» с питьевой водой, начиная с суточного возраста, в дозе 0,5 мл/гол каждый день, в течение первых пяти дней выращивания; птице 3-ей опытной группе давали «ПБАОТ» начиная с *суточного возраста в питьевой воде в дозе 1,0 мл/гол каждый день до конца выращивания*; птице 4-ой опытной группы «ПБАОТ» задавали с питьевой водой с суточного возраста в дозе 2,0 мл/гол в течение трех дней в два цикла с интервалами в 7-10 дней: в 1-3 дни жизни (I цикл); в 10-12 дней жизни (II цикл).

Для определения динамики гематологических, биохимических и иммунологических показателей брали кровь в 5-, 7-, 12-, 19-, 28-, 36- и 46- дневном возрасте у цыплят, получавших препарат, и в те же сроки от контрольной птицы. В каждом из возрастных периодов исследовали по 10 проб крови от цыплят опытной и контрольной групп. В стабилизированной крови и в сыворотке определяли: эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, лейкограмму, бактерицидную активность сыворотки крови, фагоцитарную активность псевдозоонофилов, альбумины, белок общий, аспаратаминотрансферазу (АсАТ), аланинаминотрансферазу (АлАТ), щелочную фосфатазу (ЩФ), кальций общий и фосфор неорганический. [1,3]

Кровь отбиралась утром до кормления у десяти цыплят из каждой группы методом декапитации у суточных цыплят и из-под крыльцовой вены у старшего молодняка и взрослой птицы. Кровь стабилизировали гепарином (2,0 - 2,5 ЕД/мл). Сыворотку получали после свертывания крови при температуре +38° С и центрифугировали 10 мин при 3000 об/мин.

Все результаты исследований приведены к Международной системе единиц СИ, цифровой материал экспериментальных исследований математически и статистически обрабатывался на ПЭВМ методами вариационной статистики, исходя из уровня значимости 0,05. О физиологическом состоянии и уровне сопротивляемости организма птицы судили по клиническим показателям, морфологическому составу и биохимическим свойствам крови, а также по иммунологическим показателям.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Исследование биохимических показателей крови цыплят (таблица 1) показало значительное влияние ПБАОТ на обмен веществ у молодняка в возрастной динамике. Так, уже в начале применения препарата отмечается довольно существенное, хотя и недостоверное ( $P > 0,05$ ) повышение концентрации общего белка в сыворотке крови птицы опытной группы 7-го, 12-го и 19-го дней жизни. В дальнейшем этот показатель возрастал еще в большей степени и различия с контрольной группой достигли достоверных величин ( $P < 0,05$ ). Поскольку содержание общего белка возрастало за счет как альбуминовой, так и глобулиновой фракций, то можно предположить, что это происходило за счет активизации пищеварения в желудочно-кишечном тракте. [2]

Такое утверждение базируется на ряде данных. Так, гиперальбуминемия в организме практически не встречается, поскольку эта фракция белков синтезируется исключительно в печени. Она может быть результатом дегидратации (псевдогиперальбуминемия за счет обезвоживания), но потери жидкости у цыплят клинические

не наблюдалось.

Рост показателя альбумина в крови цыплят опытных групп можно связать с активацией катаболизма белков в кишечнике под действием препарата. Образовавшиеся аминокислоты поступают в печень и используются для синтеза нового альбумина, часть которого поступает снова в желудочно-кишечный тракт и подвергается распаду с образованием аминокислот, в т.ч. и незаменимых. [7]

Альбумин выполняет в организме целый ряд важных биологических функций. Так, он транспортирует необходимые для организма ионы до места их использования. Первое объясняет положительное влияние препарата «ПБАОТ» на кальциево-фосфорный обмен у бройлеров опытной группы. Как видно из данных таблицы 4, этот обмен у цыплят контрольной группы значительно нарушен, главным образом за счет гипокальциемии. Такое состояние объясняется очень интенсивным ростом молодняка (масса тела, в т.ч. и костяка за 6 недель жизни возрастает в десятки раз). Наряду с этим установлено, что у бройлеров опытных групп нарушения менее существенные за счет активизации транспортной функции альбуминов. О нормализации минерального обмена свидетельствует и меньшее, по сравнению с контрольной птицей, возрастание активности фермента щелочная фосфатаза (ЩФ), как известно, активность ЩФ увеличивается при патологии костно-суставного аппарата и печени. [6]

О том, что при применении препарата «ПБАОТ» у цыплят сохраняется функциональное состояние печени свидетельствуют, наряду с повышением количества альбуминов и снижением активности щелочной фосфатазы, такие показатели как концентрация глобулинов, активность аспарат- и аланинаминотрансфераз (АсАТ, АлАТ). Действие последних в большей степени увеличивается во время поражений, в первую очередь, паренхимы печени (цитолитический и мезенхимально-воспалительный синдромы). Это и наблюдалось у цыплят контрольной группы на последней стадии выращивания (28- и 46-дневный возраст), когда состояние печени существенно ухудшалось, что вело за собой изменение в худшую сторону почти всех видов обмена веществ с последующим снижением продуктивности, что видно из таблицы 4. С 28 по 46 день наблюдается снижение набора массы тела в контрольной группе на фоне сохранения набора массы тела из опытной группы. [5]

Под действием препарата «ПБАОТ» такого не происходило. Более того, возрастало, правда недостоверно, количество белков глобулиновых фракций, которые представлены альфа-, бета- и гамма-глобулинами. Они обуславливают нормальное течение углеводного, жирового и минерального обменов, определяют специфическую



Таблица 1.

Биохимические показатели крови у цыплят-бройлеров опытной и контрольной групп в возрастной динамике (M±m, n=10)

Возр., дн.	Группа	M ±m	ОБ, г/л	γ-глобулины, г/л	АлАТ, мккат/л	АсАТ, мккат/л	ЩФ, мккат/л	ОбщСа, ммоль/л	НеорР, ммоль/л
5 дней	Контроль	M	17,4	9,1	0,39	0,59	19,14	1,62	2,40
		m	1,18	1,07	0,05	0,08	0,75	0,22	0,30
	2-ая опыгр.	M	18,4	9,3	0,37	0,57	19,23	1,58	2,43
		m	1,21	1,08	0,03	0,09	0,64	0,34	0,28
	3-ая опыгр.	M	20,1	10,9	0,34	0,51	19,56	1,42	2,72
		m	2,54	0,62	0,06	0,03	1,07	0,15	0,26
	4-ая опыгр.	M	19,2	10,1	0,35	0,54	19,36	1,52	2,59
		m	2,49	0,58	0,07	0,02	1,04	0,23	0,24
7 дней	Контроль	M	19,6	9,9	0,44	0,55	19,30	1,64	2,54
		m	2,28	0,51	0,09	0,05	1,54	0,09	0,09
	2-ая опыгр.	M	19,9	10,1	0,41	0,51	19,24	1,63	2,54
		m	2,26	0,46	0,05	0,07	1,59	0,08	0,08
	3-ая опыгр.	M	22,0	11,1	0,33	0,43	18,71	1,61	2,56
		m	1,82	0,62	0,06	0,03	1,57	0,16	0,22
	4-ая опыгр.	M	21,2	10,5	0,39	0,42	18,56	1,62	2,55
		m	1,74	0,73	0,09	0,06	1,61	0,19	0,26
12 дней	Контроль	M	19,0	9,1	0,38	0,58	18,22	1,61	2,32
		m	1,42	0,45	0,04	0,02	1,42	0,11	0,15
	2-ая опыгр.	M	19,8	9,4	0,36	0,57	17,8	1,67	2,33
		m	1,46	0,47	0,07	0,05	1,52	0,13	0,16
	3-ая опыгр.	M	22,4	11,1	0,30	0,53	14,26*	1,72	2,39
		m	1,78	0,82	0,02	0,02	0,95	0,16	0,20
	4-ая опыгр.	M	20,5	10,6	0,32	0,54	15,37	1,69	2,38
		m	1,73	0,78	0,06	0,04	0,93	0,17	0,21
19 дней	Контроль	M	18,1	8,9	0,36	0,53	18,90	2,22	2,42
		m	1,26	0,23	0,02	0,05	1,24	0,17	0,23
	2-ая опыгр.	M	18,4	10,6	0,38	0,53	17,95	2,21	2,49
		m	1,28	0,43	0,04	0,02	1,32	0,19	0,19
	3-ая опыгр.	M	18,8	18,8	0,44	0,54	15,90*	2,18	2,51
		m	1,80	1,80	0,02	0,04	0,99	0,09	0,19
	4-ая опыгр.	M	18,4	16,2	0,39	0,54	14,23	2,17	2,49
		m	1,76	1,57	0,03	0,01	0,98	0,05	0,21
28 дней	Контроль	M	21,8	9,9	0,32	0,44	13,87	2,41	2,37
		m	1,88	0,85	0,02	0,02	0,95	0,10	0,12
	2-ая опыгр.	M	22,5	10,2	0,31	0,41	12,82	2,45	2,35
		m	1,92	0,93	0,04	0,03	0,92	0,13	0,13
	3-ая опыгр.	M	27,8*	14,7*	0,28	0,36*	10,62	2,63	2,31
		m	1,05	0,42	0,03	0,02	1,21	0,09	0,20
	4-ая опыгр.	M	25,3	13,8	0,21	0,32	11,34	2,51	2,34
		m	1,02	0,38	0,02	0,03	1,22	0,07	0,22
36 дней	Контроль	M	25,1	12,4	0,27	0,36	12,20	2,42	2,20
		m	1,08	1,34	0,02	0,01	0,52	0,12	0,18
	2-ая опыгр.	M	26,7	13,8	0,27	0,36	12,18	2,43	2,28
		m	1,09	1,32	0,01	0,04	0,58	0,14	0,15
	3-ая опыгр.	M	31,1*	17,2*	0,26	0,34	10,66	2,50	2,40
		m	1,85	0,95	0,07	0,02	0,85	0,09	0,12
	4-ая опыгр.	M	29,8	15,8	0,26	0,35	11,34	2,49	2,35
		m	1,74	0,87	0,05	0,06	0,76	0,07	0,11
46 дней	Контроль	M	28,2	15,2	0,32	0,35	11,33	2,52	2,31
		m	1,28	0,85	0,07	0,02	0,55	0,11	0,11
	2-ая опыгр.	M	19,8	16,7	0,31	0,38	11,15	2,47	3,32
		m	1,25	0,91	0,09	0,03	0,61	0,13	0,12
	3-ая опыгр.	M	35,5*	19,0*	0,22	0,28*	10,73	2,39	2,37
		m	1,98	1,02	0,04	0,03	0,90	0,16	0,12
	4-ая опыгр.	M	31,8	18,3	0,30	0,23	10,56	2,25	0,35
		m	1,23	1,01	0,08	0,05	0,93	0,19	0,15

\*P&lt;0,05

реактивность организма. [3,4]

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате проведенного исследования и на основании влияния исследуемого препарата, применение препарата биологически активного оксидата торфа (ПБАОТ) в оптимальной дозе 1,0 мл/гол ежедневно, начиная с суточного возраста и до конца периода выращивания, приводит к значительному улучшению обменных процессов веществ у молодой птицы, что происходит за счет того, что сохраняется белково - синтетическая функция печени.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бохан П.Д., Фирсова В.Е. Влияние биокомплекса «Мультибактерин ОМЕГА-10» на лейкограмму цыплят-бройлеров при интенсивном способе выращивания/ Материалы 71-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ. - Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2017г. - 27-28 с

2. Карпенко Л.Ю. Иммуные комплексы и их биологическая роль в норме/Журнал Вестник №2, 2002-10-14с

3. Кузнецов А.Ф., Никитин Г.С. Современные технологии и гигиена содержания птицы: Учебное пособие.-СПб.: Издательство «Лань», 2012.-352с

4. Сидоров, М.А. Нормальная микрофлора животных и ее коррекция пробиотиками / М.А. Сидоров, В.В. Субботин, Н.В. Данилевская // Ветеринария. – 2000. – № 11. – С. 17-22.

5. Скопичев В.Г. Физиолого-биохимические основы резистентности животных. СПб: Лань, 2009-352с.

6. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов. – Екатеринбург – Санкт-Петербург: Уральская ГСХА, НПП «АВИВАК», 2009. – 85с

7. Фисинин В.И., Егоров И.А., Имангулов Ш.А. Использование пробиотиков, пребиотиков и симбиотиков в птицеводстве //МНТЦ «Племптица». Сергиев Посад, 2008. - 44 с.

## **EVALUATION OF THE EFFECT OF THE DRUG BIOLOGICALLY ACTIVE OXIDATIVE PEAT ON BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS OF BROILER CHICKENS**

*M.A. Glaskovich<sup>1</sup>, L.Yu. Karpenko<sup>2</sup>, A.A. Bakhta<sup>2</sup>, K.P. Kinarevskaya<sup>2</sup>, V.V. Kryukova<sup>2</sup>*  
(<sup>1</sup>«VSAVM», <sup>2</sup>St Petersburg State Academy of veterinary medicine)

**Key words:** chicken - broilers, biochemical parameters, poultry farming.

The result of years of uncontrolled use of feed antibiotics in poultry industry has become widespread gastrointestinal diseases. These and other reasons have led to the need to create new non-dangerous drugs that aim to improve the internal environment of the intestine and increase the stability of the walls of the intestinal mucosa. Restoration of intestinal biocenosis by feeding drugs with live beneficial microorganisms, called probiotics, allows you to restore and maintain normal digestion. This drug in our study is PBAOT.

The drug is a biologically active oxidative peat (PBAOT) obtained by special processing of peat with subsequent separation of a solid precipitate. The drug is a dark brown liquid with a specific smell. PBAOT activates the immune system of animals (BASK, LASK, phagocytosis, T and B - lymphocytes, OB, Ig, erythrocytes, Hg, neutrophils), leads to the fact that the body can better resist the appearance of gastrointestinal diseases, as well as respiratory diseases, has a positive effect on the normalization of digestive and biochemical processes occurring in the body of the animal, has an enveloping effect.

For our study at the daily age was formed 3 groups of birds in the amount of 2000 heads (1 control and 3 experimental) for five hundred heads in each broiler chickens cross "Cobb-500".

In the study of biochemical parameters of blood chickens (table 1) found a significant effect of the drug on the metabolic processes in young birds in the age dynamics.

The optimal dose PBAT 1.0 ml/head daily until the end of the cultivation period helps to normalize the metabolism.

## **REFERENCES**

1. Bokhan PD, Firsova V.E. Influence of the biocomplex "Multibacterin OMEGA-10" on the leukogram of broiler chickens with an intensive method of cultivation / Materials of the 71st International Scientific Conference of Young Scientists and Students of St. Petersburg State Medical University. - Publishing house FGBOU V SPbGaMM, 2017g. - 27-28 sec

2. Karpenko L.Yu. Immune complexes and their biological role in the norm / Journal Herald No. 2, 2002-10-14с

3. Kuznetsov AF, Nikitin GS Modern technologies and hygiene of poultry keeping: Textbook.-SPb .: Publishing house "Lan", 2012.-352с

4. Sidorov, M.A. Normal microflora of animals and its correction by probiotics. Sidorov, V.V. Subbotin, N.V. Danilevskaya // Veterinary Medicine. - 2000. - No. 11. - P. 17-22.

5. Skopichev VG, Physiological and biochemical basis of animal resistance. St. Petersburg: Lan, 2009-352.

6. General and special methods for studying the blood of birds in industrial crosses. - Ekaterinburg - St. Petersburg: Ural State Agricultural Academy, Scientific and Production Enterprise "AVIVAK", 2009. - 85с

7. Fisinin VI, Egorov IA, Imangulov Sh.A. Use of probiotics, prebiotics and symbiotics in poultry farming // MNTTS "Plemptitsa". Sergiev Posad, 2008. - 44 p.

## НАРУШЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОГО И ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ЯИЦ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ КУР-НЕСУШЕК С НЕИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

*Котарев В.И.<sup>1</sup>, Лядова Л.В.<sup>1</sup>, Попов С.Ю.<sup>3</sup>, Гончарова Т.С.<sup>1</sup>, Иванова Н.Н.<sup>1</sup>, Белоусов Д.А.<sup>2</sup>,  
(<sup>1</sup>ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и  
терапии Россельхозакадемии, <sup>2</sup>Воронежский государственный аграрный университет имени импера-  
тора Петра I, <sup>3</sup>ООО «Ряба»)*

**Ключевые слова:** куры-несушки, неинфекционные патологии, каннибализм, клоацит, куриное яйцо, малоновый диальдегид, стабильные метаболиты.

### **РЕФЕРАТ**

Изучение качества яиц кур является одним из основных путей повышения качества яиц и эффективности отрасли, а также позволяет контролировать технологические условия и оперативно устранять причины, повлиявшие на изменение их свойств. В результате проведенной работы установлены некоторые причины, негативно влияющих на повышение продуктивности кур и качества их яиц. Концентрация малонового диальдегида была в группе здоровой птицы ниже чем у первой и второй на 30,5 и 35,6% соответственно. При этом стабильных метаболитов в яйцах полученных от здоровой птицы было больше чем в яйцах полученных от кур больных клоацитом и каннибализмом на 55 и 26% соответственно. Данные показатели подтверждают высокий уровень работы антиоксидантных систем организма кур. При этом изучаемые патологии, оказывают негативное влияние на качество производимой продукции.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Современные технологии интенсивного ведения сельского хозяйства представлены в птицеводстве более широко, чем в других отраслях животноводства. В промышленном птицеводстве России сосредоточено огромное поголовье птицы с реализацией генетических возможностей продуктивности на грани износа организма, требующее постоянного внимания к сохранению здоровья, поиску наиболее эффективных методов коррекции обмена веществ и профилактики инфекционных и незаразных заболеваний. Исследованиями установлена заболеваемость сельскохозяйственной птицы в связи с нарушением метаболизма и развитием незаразной патологии. В основе этиологии и патогенеза нарушений обмена веществ с клинико-морфологическим проявлением отдельных нозологических форм лежат диспропорция или дефицит питательных веществ в кормах, несоответствие условий содержания с концентрацией большого поголовья на малых площадях птицефабрик, несоблюдение ветеринарно-санитарных правил [5, 6].

Яйценоскость кур-несушек является главным показателем их продуктивности. Она находится у сельскохозяйственной птицы в прямой зависимости от многих факторов: внешних и внутренних. Яичная продуктивность сельскохозяйственной птицы служит ведущим хозяйственно-полезным параметром в промышленном птицеводстве. Этот признак характеризуется количеством и качеством отложенных несушками яиц, а также химическим составом их желтка и белка [5, 3].

Высокая, генетически обусловленная продуктивность яичной птицы, делают современные породы и кроссы домашней птицы весьма чувствительными не только к средовым факторам (кормление, технологические системы содержания, стрессы), но и к патогенам различной этиологии [6].

Так как изучение качества яиц кур является одним из основных путей повышения качества яиц и эффективности отрасли, а также позволяет контролировать технологические условия и оперативно устранять причины, повлиявшие на изменение их свойств.

**Целью нашей работы** явилось определение причин негативно влияющих на повышение продуктивности кур и качества их яиц.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Для определения нарушения питательного и витаминно-минерального состава были отобраны яйца от кур кросса Хайсекс Браун на птицефабрике ООО «Ряба» Хохольского района, Воронежской области и в условиях экспериментально-биологической лаборатории ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии были проведены исследования. Содержание птицы, кормление и ветеринарно-санитарные мероприятия были организованы в соответствии с «Руководством по работе с птицей кросса Хайсекс Браун» [3].

Исследуемые группы от которых отбирались яйца:

1. Клоацит
2. Каннибализм (расклев)
3. Клинически здоровые

Яйцо оценивали с помощью органолептических, физических и химических методов. Орга-

нолептические методы использовали для оценки поврежденности, загрязненности, мраморности и пигментации скорлупы, расположение и подвижность желтка, наличие в яйце включений (пятен), расположение воздушной камеры, а также слоистость и прозрачность белка, пигментация желтка (на вскрытом яйце). Органолептический метод использовали при дегустации пищевых яиц.

Морфологические и физико-химические признаки яиц от несушек сравниваемых групп по методике Ю.Н.Владимировой (1967) [1]. с установлением уровня в них сухого вещества, белка и жира. Физические методы применяли для оценки массы и плотности яиц, индекса формы, упругой деформации и прочности скорлупы, показателя плотности (консистенции) фракций белка, размеров воздушной камеры, а на вскрытом яйце — единиц Хау, индексов белка и желтка, соотношения массы белка и желтка, толщины и относительной массы скорлупы, ее пористости, коэффициента рефракции белка и желтка и некоторых других. С помощью химических методов определяли содержание влаги, золь, протеина, липидов, витаминов, макро- и микроэлементов, остатков лекарственных веществ и других химических соединений, обуславливающих питательную ценность и безвредность яиц. По 10 яиц из

каждой группы были подвергнуты более детальному анализу, в частности в желтке определяли содержание малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты [4], а после предварительного их гомогенизирования оценивали концентрацию стабильных метаболитов окиси азота с использованием реактива Грисса [2].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Провели оценку морфологических и физико-химических показателей яиц, при этом учитывали, что под влиянием паратипических факторов подвержены значительной изменчивости, морфологические признаки и в значительно меньшей степени — физико-химические, характеризующие содержимое яиц.

Вода, входящая в состав яйца, является важным фактором, определяющим возможность эмбрионального развития. Яйца исследуемых групп кур-несушек состоят от 75,3% до 76,1 % из воды (таблица 1).

Протеины яичного белка находятся между собой в электростатическом взаимодействии, определяющем состояние белка в виде геля. В свою очередь, взаимодействие яичных протеинов контролируется уровнем pH белка, которое в свежем яйце в норме равняется 7,6-8,2. Как видно из данных таблицы 1, в исследуемых группах данный показатель выше верхнего уровня норма-

Таблица 1.

Содержание основных питательных веществ в куриных яйцах, % М±m

		Влага	С.протеин	С.жир	Общ.сахара	С.зола	pH,ед
1.Клоацит	Яйцо	75,3±0,5	11,8±0,40	8,3±0,52	0,21±0,13	0,78±0,08	
	Белок	87,7±0,6	10,1±0,70	0,05±0,04	0,07±0,07	0,57±0,09	8,94±0,17
	Желток	54,1±2,5	15,0±0,48	25,5±2,04	0,52±0,20	1,46±0,39	6,54±0,31
2.Расклев	Яйцо	75,5±0,3	11,2±0,42	8,7±0,34	0,31±0,31	0,78±0,09	
	Белок	88,4±0,5	10,4±0,67	0,006±0,01	0,29±0,26	0,61±0,08	9,02±0,04
	Желток	52,3±1,29	14,8±0,23	27,2±0,82	0,48±0,27	2,05±0,3	6,29±0,11
3.Кл.здоровые	Яйцо	76,1±1,68	11,8±0,43	8,2±0,80	0,17±0,09	0,80±0,03	
	Белок	88,0±0,54	9,9±0,46	0,04±0,05	0,11±0,04	0,67±0,05	9,08±0,12
	Желток	51,8±2,00	15,3±0,42	27,19±1,39	0,42±0,15	1,75±0,19	6,37±0,44

Таблица 2.

Физико- химические показатели яиц

Показатели	группы		
	1.клоацит	2. расклев	3. кл. здоровые
Масса, г	61,0±4,30	65,1±4,50	63,7±3,20
Желток			
масса, г	18,4±1,60	18,7±2,80	19,1±1,70
плотность, г/см <sup>3</sup>	1,032±0,002	1,033±0,001	1,031±0,002
кислотное число, мг КОН/г	4,1±0,37	4,3±0,22	4,4±0,19
Малоновый диальдегид, мкМ/л	2,05±0,040	2,13±0,018	1,57±0,021
Стабильные метаболиты NO в желтке, мМ NOx/г. белка	2,20±0,118	2,71±0,190	3,42±0,103
ОМДА, нМ	38,9±0,89	41,1±0,93	30,9±1,03

Примечание: ОМДА – общее содержание МДА в желтке, рассчитывается по формуле  $ОМДА = МЖ * ПЖ * МДА$ , где ОМДА – общее содержание МДА в желтке (нМ), МЖ – масса желтка (г), ПЖ – плотность желтка (г/см<sup>3</sup>), МДА – содержание МДА в желтке (мкМ/л).



тивных показателей.

Так как, основную органическую часть желтка составляют жиры, следует обратить внимание на то, что данный показатель самый низкий у кур - несушек больных клоацитом. Отмечаем также низкое содержание сырого жира и высокое содержание общих сахаров в белке кур- несушек второй группы.

Масса яйца по исследуемым группам была в пределах нормы, но у птицы больной клоацитом она была несколько меньше. Что касается массы составляющих его компонентов, то следует отметить наибольшую массу желтка у клинически здоровой птицы (таблица 2).

Как видно из данных таблицы 2, концентрация малонового диальдегида была в третьей группе птицы ниже чем у первой и второй на 30,5 и 35,6% соответственно. При этом стабильных метаболитов в яйцах полученных от здоровой птицы было больше чем в яйцах полученных от кур больных клоацитом и канибализмом на 55 и 26% соответственно. Данные показатели подтверждают высокий уровень работы антиоксидантных систем организма кур. При этом изучаемые патологии, оказывают негативное влияние на качество производимой продукции.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проведенные исследования показали, что отклонения в физико- химических показателях, а так-

же нарушения в содержании основных питательных веществ в куриных яйц, *связаны с* неинфекционными патологиями канибализмом и клоацитом.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Владимирова Ю.Н. Определение соотношения составных частей яйца. Методики морфологического и физико-химического анализа яиц. Россельхозиздат, М., 1967.
2. Методическое положение по изучению процессов свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма.- Воронеж, 2010- 72 с.
3. Руководством по работе с птицей кросса Хайсекс Браун /Под ред. А.К. Грачева.- Кашино: «Лазурь», 2007. – 82 с.
4. Способ определения малонового диальдегида в биологическом материале: пат. №1469460. СССР. МПК: А1 (51)4 G 01 N 33/48 / А.М. Дупин, А.А. Болдырев. - опубл. 30.03.1989 г.
5. Фисинин, В.И. Интегрированное развитие яичного и мясного птицеводства России / В.И. Фисинин // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 10. – С. 9-12.
6. Фисинин В.И.. Стратегические тренды развития мирового и отечественного птицеводства: состояние, вызовы, перспективы. Материалы 19 международной конференции: «Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего. Сергиев Посад, 2018. с.9-48.

## **DISORDER OF NUTRITIONAL AND VITAMIN-MINERAL COMPOSITION OF EGGS PRODUCED FROM LAYING HENS WITH NON - INFECTIOUS PATHOLOGY**

*V.I. Kotarev, L.V. Lyadova, S.Yu. Popov, T.S. Goncharova, N.N. Ivanova, D.A. Belousov  
(All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy of Russian Academy of Agricultural Sciences)*

**Key words:** laying hens, non-infectious diseases, cannibalism, cloacitis, chicken egg, Malone dialdehyde, stable metabolites.

The study of the quality of hen eggs is one of the main ways to improve the quality of eggs and the efficiency of the industry, as well as allows to control the technological conditions and quickly eliminate the causes that influence the change in their properties. As a result of the work, some reasons negatively affecting the increase in the productivity of the hens and the quality of their eggs have been identified. The concentration of malone dialdehyde was 30.5% and 35.6% lower in the group of healthy poultry than in the first and second groups. At the same time, stable metabolites in eggs produced from healthy poultry were higher than in the eggs from the hens with cloacitis and cannibalism by 55 and 26%, respectively. These indicators confirm the high level of antioxidant systems of their body. At the same time, the studied pathologies negatively influence the quality of the product.

## **REFERENCES**

1. Vladimirova Yu.N. Determination of the ratio of compound eggs. Methods of morphological and physicochemical analysis of eggs. Rosselkhozizdat, Moscow, 1967.
2. Methodological position on the study of the processes of free-radical oxidation and the system of antioxidant defense of the organism. Voronezh, 2010- 72 p.
3. Guide to work with poultry cross Hysex Brown / Ed. A.K. Gracheva. - Kашино: "Lazur", 2007. - 82 p.
4. Method for the determination of malonic dialdehyde in biological material: Pat. No. 1469460. THE USSR. IPC: А1 (51) 4 G 01 N 33/48 / А.М. DuPin, А.А. Boldyrev. - publ. March 30, 1989
5. Fisinin, V.I. Integrated Development of Egg and Meat Poultry in Russia / V.I. Fisinin // Achievements of science and technology of agroindustrial complex. - 2008. - No. 10. - P. 9-12.
6. Fisinin VI. Strategic trends in the development of world and domestic poultry: state, challenges, prospects. Materials of the 19th international conference: "World and Russian trends in the development of poultry: the realities and challenges of the future. Sergiev Posad, 2018. p.9-48

## ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИММУНОЛОГИЧЕСКОГО И БИОХИМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ НАЗАЛЬНОГО СЕКРЕТА У ТЕЛЯТ

*Алехин Ю.Н., Жуков М.С., Чусова Г.Г., Моргунова В.И., Клементьева И.Ф.*

*(ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт патологии, фармакологии и терапии Российской академии сельскохозяйственных наук»)*

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, возрастная физиология органов дыхания, назальный секрет, биохимические показатели, лизоцим, муцин.

### **РЕФЕРАТ**

В условиях промышленного комплекса по производству молока была проведена научно-исследовательская работа по изучению возрастных особенностей состава назальной слизи у клинически здоровых телят в период от рождения до 6-ти месячного возраста. Показано, что биохимический профиль назальной слизи зависит от возраста. При этом его динамика характеризуется наиболее выраженными изменениями в первые пять дней жизни, с последующим формированием относительно стабильного уровня, который достигается в 2-3 месячном возрасте. Показатели барьерной функции так же претерпевают существенные изменения в первые пять дней жизни, при этом, уровень муцина уже достигает стабильного уровня, но лизоцимная активность стабилизируется в возрасте 2 месяца. Динамика изучаемых показателей позволяет оценить процессы становления состава назальной слизи, что в свою очередь отражает состояние мукоцилиарной системы и секреторную функцию эпителия респираторного тракта. Несмотря на возрастные изменения полученных величин, их сравнительно не большая вариабельность позволила начать сбор данных для расчёта референсных интервалов.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Знание возрастной физиологии, т.е., особенностей проявления на отдельных этапах онтогенеза законов жизнедеятельности тканей и органов, взаимоотношений организма с окружающей средой, является необходимым условием для раскрытия причинно-следственных механизмов возникновения патологии, изучения закономерностей патогенеза, обоснованного подхода к разработке профилактики и лечения. Они так же необходимы для создания оптимальных условий существования и эксплуатации животных, в которых будет сохраняться здоровье и максимальное проявление генетического потенциала продуктивности.

Рождение плода сопровождается распадом единой функциональной системы мать-плацента-плод, запуском системы приспособительных механизмов, сформированных ещё в период внутриутробного развития [2, 12]. Вопросам адаптации новорожденных телят и становлению функций их органам и системам их организма в постнатальный период онтогенеза посвящены работы отечественных и зарубежных учёных [1, 9]. Однако многие вопросы возрастной физиологии ещё недостаточно изучены. Так, известно, что при первом вдохе новорожденного запускается каскад процессов становления функций дыхательной системы. При этом оптимизация работы дыхательного центра завершается в течение первой недели жизни, а внешнего дыхания - в период от рождения до 6-ти месяцев [3]. Однако нет ясности в закономерностях формировании иммуно-

гического и биохимического профиля назально-трахеобронхиального секрета, одного из основных компонентов респираторного тракта обеспечивающий его санацию и функциональное состояние покровного эпителия. С целью восполнения дефицита указанных знаний были проведены исследования по изучению возрастных особенностей иммунологического и биохимического профиля назального секрета у телят.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В условиях промышленного комплекса по производству молока, где содержались животные голштинской породы, провели опыт, объектом которого, были коровы со сроком беременности 8 месяцев и полученные от них телята. На основании результатов клинического и инструментального обследования были выбраны 60 клинически здоровых коров с нормальным течением беременности, которые находились под постоянным наблюдением до родов. Все животные благополучно отелились. В течение 20 минут мать облизывала новорожденного, а затем его размещали в индивидуальной клетке, в которой он содержался 60 дней. Клетки располагались в профилактории, где температура воздуха была в пределах от 18 до 25°C, а относительная влажность – 60-64 %. Через 1 и 7 часов после рождения, телятам из сосковой поилки выпаивали по 2 литра молозива от матерей. В дальнейшем рацион животных соответствовал рекомендациям по выращиванию молодняка [6]. В возрасте 61 суток их переводили в групповые клетки по 8-10 голов.

Животные находились под постоянным наблюдением до достижения телятами возраста 180 суток. Периодически проводили более детальное обследование с отбором проб секрета респираторного тракта. При появлении, каких-либо симптомов заболевания, телят исключали из опыта и переводили в изолятор. В течение всего опыта из 60, заболело 8 животных, т.е., оценку возрастных изменений состава назальной слизи проводили по данным 52 телят.

Контроль беременности и состояние плода проводили с помощью переносного сканера УЗИ (Draminski, Польша). Исследование состояния телят проводили с помощью общепринятых клинических и инструментальных методов [7, 10]. Пробы назального секрета отбирали с помощью зонд-тампонов (тупферы), которые в специализированном термостабильном контейнере, оснащённом хладореагентами, доставляли в лабораторию в течение 1,5 часа. Биохимические анализ слизи выполняли на биохимическом анализаторе «Hitachi-902». Помимо этого, в ней также определяли содержание муцина [8] и лизоцимную активность [4].

Математико-статистическую обработку полученных данных проводили с помощью прикладных программ Statistica v6.1 и Microsoft Excel. Рассчитывали среднюю арифметическую, её ошибку ( $M \pm m$ ) и достоверность разницы ( $p$ ) по критерию Стьюдента. При расчёте референсного интервала использовали программу Reference Value Advisor (США) [13].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Наблюдение за животными показало, что все задействованные в опыте коровы были клинически здоровыми, они отелились самостоятельно без посторонней помощи. Полученные от них телята ( $n=52$ ) в течение всего опыта (180 суток) так же оставались здоровыми.

Результаты биохимического анализа назального секрета представлены в таблице 1. Выявлено, что содержание фосфора после резкого снижения на 22 % в первые пять дней, увеличилось в возрасте 10 суток на 17,4%, но затем уменьшилось с 10 по 120 день на 38,4 % и достигло уровня, который существенно не изменяется до конца опыта. Уровень креатинина после спада в первые 10 дней жизни на 61,6 %, некоторое время сохранялся, но в течение третьего месяца понизился на 60,0 % и в дальнейшем достоверно не изменялся.

Концентрация мочевины уменьшилась (на 19,3 %) в первую декаду жизни, затем увеличилась у 30 и 60 дневных телят на 20,0 - 22,0 %, но в течение третьего месяца вновь снизилась (на 30,3 %) до относительно стабильных величин.

Динамика изменений аминотрансфераз различается тем, что минимальная активность АсАТ имела место в первые часы после рождения, но затем она увеличивалась в течение 60 дней (в 3,9 раза), с последующим снижением (на 21,2 %) в

Таблица 1.

Биохимические и иммунологические показатели назального секрета телят

Возраст сут.	Фосфор, мМ/л	АсАТ, Е/л	АлАТ, Е/л	ЩФ, Е/л	ГГТ/Е/л	Креатинин, мкМ/л	Мочевина, мМ/л	Лизоцимная активность, мкг/мл	Муцин, г/л
1	2,73±0,029	178,5±3,75	16,8±0,96	1313,0±57,72	665,2±42,8	176,0±1,56	8,36±0,028	1,864±0,037	2,037±0,104
5	2,13±0,027***	242,1±6,54***	15,7±1,23	903,5±2,85***	240,0±5,08***	77,0±1,75***	6,58±0,23***	0,951±0,021***	1,074±0,085***
10	2,5±0,007***	306,8±1,26***	21,4±0,56***	1368,0±58,3***	201,0±1,28***	67,5±2,63**	6,75±0,099	0,620±0,005***	0,899±0,052
30	2,35±0,014***	484,4±15,75***	21,7±0,165	1445,5±19,98	227,5±3,91***	69,5±2,24	8,1±0,154***	0,402±0,076**	0,861±0,050
60	1,83±0,010***	690,1±16,02***	17,8±0,42***	1057,5±11,21***	143,0±9,90***	62,5±3,61	8,24±0,274	0,178±0,011**	0,713±0,028*
90	1,77±0,010***	580,0±8,17***	17,1±0,37	859,0±28,0***	168,6±12,00	25,0±2,09***	5,74±0,35***	0,183±0,016	0,898±0,031
120	1,54±0,014***	543,5±10,06**	11,5±0,31***	959,0±19,5**	188,9±18,53	28,0±3,16	6,1±0,51	0,131±0,035	1,027±0,050*
150	1,57±0,013	529,0±13,00	12,0±0,64	943,8±20,95	195,4±20,06	25,5±2,22	5,88±0,31	0,140±0,051	1,000±0,072
180	1,55±0,014	541,4±10,18	13,1±0,58	933,0±20,96	185,0±19,50	26,0±2,07	5,71±0,26	0,137±0,033	1,117±0,078

период 2-го и 3-го месяца до относительно постоянного уровня. Показатель АлАТ в первые пять дней жизни имеет тенденцию к снижению, но в дальнейшем возрастает (на 36,9 %) до максимального уровня, который сохранялся в период с 10 по 30 день. В дальнейшем активность этого фермента постепенно уменьшалась и стабилизировалась в возрасте 120 суток.

Активность гамма-глутамилтрансферазы (ГГТ) характеризовалась уменьшением в течение первых 10 дней жизни в 3,3 раза, но затем после некоторого повышения в возрасте 30 дней стабилизировалась на уровне 130,0 – 210,0 Е/л. Показатель активности ЩФ в течение пяти дней опыта понизился на 31%, но затем резко возрос в течение 25 дней на 60%. В дальнейшем он уменьшился на 40,6% и в возрасте 90 дней стабилизировался в пределах 800,0 – 980,0 Е/л.

Наиболее высокая лизоцимная активность назального секрета имела место в первые часы жизни, но в последующие 60 дней снизилась в 10,5 раз и достигла уровня сохраняющегося до конца опыта (0,125 – 0,190 мкг/мл).

Содержание муцина в первые пять дней жизни снизилось на 47,3% до уровня, который сохранялся в течение последующего периода наблюдения.

Таким образом, становление функций органов дыхания у телят после рождения сопровождается изменением состава назального секрета. При этом наиболее активные изменения происходят в первые пять дней жизни, что вероятно отражает активность процессов адаптации организма к новым условиям жизни. В дальнейшем формируется относительно стабильный уровень изучаемых показателей.

В настоящее время допускается [5, 11] самостоятельный расчёт референсных значений определяемых лабораторных показателей. Для расчёта референсного интервала мы использовали программу Reference Value Advisor (США) (табл. 2).

Однако, следует учитывать, что в таблице 2 представлены предварительные (ориентировочные) результаты, т.к., для объективного расчёта необходим анализ данных не менее 120 клинически здоровых животных, поэтому продолжается сбор необходимых данных.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённая научно-исследовательская работа показала, что биохимический профиль назальной слизи зависит от возраста. При этом его динамика характеризуется наиболее выраженными изменениями в первые пять дней жизни, с последующим формированием относительно стабильного уровня, который достигается в 2-3 месячном возрасте. Показатели барьерной функции также претерпевают существенные изменения первые пять дней жизни, в это время, уровень муцина уже достигает стабильного уровня, но лизоцимная активность стабилизируется в возрасте 2 месяца. Динамика изучаемых показателей позволила оценить процессы становления состава назальной слизи, что в свою очередь отражает состояние мукоцилиарной системы и секреторную функцию эпителия респираторно тракта.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алехин Ю.Н. Патогенетическое значение особенностей динамики становления функций органов дыхания у телят / Ю.Н. Алехин, И.Р. Сидельникова // Актуальные проблемы болезней обмена веществ у сельскохозяйственных животных в современных условиях: мат. Международной науч.-практ. конф., посвящённой 40-летию ГНУ ВНИВИПФиТ, Воронеж, 30.09. - 2.10. 2010 г. – Воронеж, 2010. – С 37-39.
2. Алехин Ю.Н. Начало лёгочного дыхания и изменения статуса новорожденного в течение первых часов жизни / Ю.Н. Алехин // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 5. – С. 62–66.
3. Алехин Ю.Н. Перинатальная патология у крупного рогатого скота и фармакологические аспекты её профилактики и лечения: Дис... д-ра. ветеринар. наук: 06.02.06; 06.02.03. – Воронеж, 2013. – 418 с.
4. Алехин Ю.Н. Лизоцимная активность назального секрета телят клинически здоровых и больных бронхопневмонией / Ю.Н. Алехин, И.Ф. Клементьева, М.С. Жуков, В.И. Моргунова // Ветеринарный врач. – 2018. – №2. – С. 38-42.
5. ГОСТ Р 53022.2-2008. Технологии лабораторные клинические требования к качеству клиниче-

Таблица 2

Возрастные периоды с относительно стабильными биохимическими и иммунологическими показателями назального секрета и их референсные интервалы (n=52)

Показатели	Возраст, сут	Референсный интервал (ориентировочный)
Фосфор, мМ/л	60-180	1,45 – 1,95
Креатинин, мкМ/л	90 - 180	22,0 – 35,0
Мочевина, мМ/л	0 - 180	5,2 – 8,7
АсАТ, ЕД/л	90 – 180	510,0 – 720,0
АлАт, ЕД/л	0 – 180	10,0 – 23,5
ЩФ, ЕД/л	90 – 180	825 - 990
ГГТ, ЕД/л	5 - 180	125 - 250
Лизоцимная активность, мкг/мл	5 - 180	0,07 – 1,0
Муцин, г/л	5 - 180	0,6 – 1,2



ских лабораторных исследований. Дата введения 2010-01-01.

6. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и терапии гепатопатий у крупного рогатого скота / Ю.Н. Алехин, С.В. Шабунин, М.И. Рецкий и др. – Воронеж, 2009. – 88 с.

7. Методическое пособие по оценке состояния и фармакологической коррекции мукоцилиарного клиренса при респираторных заболеваниях у крупного рогатого скота / С.В. Шабунин, Ю.Н. Алехин, М.С. Жуков, И.Р. Никулина. ГНУ ВНИ-ВИПФиТ Россельхозакадемии. – Воронеж: издательство «Истоки», 2017. – 94 с.

8. Стрелец Е.В. Способ количественного определения муцина: пат. № 2250465 Рос. Федерация: МПК G01N33/52 / Е.В. Стрелец, Е.Н. Егорова; заявитель и правообладатель ГОУ ВПО Тверская ГМА Минздрава России. - № 2004117343/15; заявл. 07.06.2004; опубл. 20.04.2005. Бюл. № 11.

9. Тельцов Л.П. Органогенез позвоночных животных / Л.П. Тельцов, В.А. Столяров, А.А. Музыка // Российские морфологические ведомости. – 1995. – № 2. – С. 77-82.

10. Уша Б.В. Ветеринарная пропедевтика / Б.В. Уша, И.М. Беляков. – М.: КолоС, 2008. – 526 с.

11. Defining, Establishing, and Verifying Reference Intervals in the Clinical Laboratory; Approved Guidelines, CLSI document C28-A3. – 2010. – Vol. 28. – №3.

12. Evaluation of the effects of oral colostrums supplementation during the first fourteen days on the health and performance of preweaned calves / A.C.B. Berge, T.E. Besser, D.A. Moore, W.M. Sischo // J. Dairy Sci. – 2009. – Vol. 92 (1). – P. 286-295.

13. Reference Value Advisor: a new freeware set of macroinstructions to calculate reference intervals with Microsoft Excel / A. Geffré, D. Concordet, J.P. Braun, C. Trumel // Vet. Clin. Pathol. – 2011. – Vol. 40. – № 1. – P. 107-112.

## AGE FEATURES OF THE IMMUNOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PROFILE OF NASAL SECRETION IN CALVES

*Yu.N. Alekhin, M.S. Zhukov, G.G. Chusova, V.I. Morgunova, I.F. Klement'eva*

*(All-Russian Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy of the Russian Academy of Agricultural Sciences)*

**Key words:** cattle, age physiology of respiratory organs, nasal secretion, biochemical parameters, lysozyme, mucin.

In the conditions of the industrial complex for milk production, a research work was carried out to study the age-related features of the nasal mucus composition in clinically healthy calves from birth to 6 months of age. It is shown that the biochemical profile of nasal mucus depends on the age. At the same time, its dynamics is characterized by the most pronounced changes in the first five days of life, followed by the formation of a relatively stable level, which is achieved at 2-3 months of age. The parameters of the barrier function also undergo significant changes in the first five days of life, while the mucin level has already reached a stable level, but lysozyme activity stabilizes at the age of 2 months. The dynamics of the indices studied makes it possible to evaluate the processes of formation of the nasal mucus composition, which in turn reflects the state of the mucociliary system and the secretory function of the epithelium of the respiratory tract. Despite the age-related changes in the values obtained, their comparatively small variability allowed us to start collecting data for the calculation of reference intervals.

### REFERENCE

1. Alekhin Yu.N. Pathogenetic significance of the features of the dynamics of the formation of respiratory functions in calves / Yu.N. Alekhine, I.R. Sidelnikova // Actual problems of metabolic diseases in agricultural animals in modern conditions: mat. International scientific-practical. Conf., dedicated to the 40th anniversary of GNU VNIVIPFIT, Voronezh, 30.09. - 2.10. 2010 - Voronezh, 2010. - From the 37-39.

2. Alekhin Yu.N. Onset of pulmonary respiration and changes in the status of the newborn during the first hours of life / Yu.N. Alekhin // Achievements of science and technology of agroindustrial complex. - 2013. - No. 5. - P. 62-66.

3. Alekhin Yu.N. Perinatal pathology in cattle and pharmacological aspects of its prevention and treatment: Dis ... Dr. vet. Sciences: 06.02.06; 06.02.03. - Voronezh, 2013. - 418 p.

4. Alekhin Yu.N. Lysozyme activity of nasal secretion of calves clinically healthy and patients with bronchopneumonia / Yu.N. Alekhin, I.F. Klementyeva, M.S. Zhukov, V.I. Morgunova // Veterinary Physician. - 2018. - №2. - P. 38-42.

5. GOST R 53022.2-2008. Laboratory technology clinically requires the quality of clinical laboratory research. Date of introduction 2010-01-01.

6. Methodological recommendations for the diagnosis, prevention and therapy of hepatopathies in cattle / Yu.N. Alekhine, S.V. Shabunin, M.I. Retsky and others - Voronezh, 2009. - 88 p.

7. Methodological manual on the evaluation of the state and pharmacological correction of mucociliary clearance in respiratory dis-

eases in cattle / S.V. Shabunin, Yu.N. Alyokhin, M.S. Zhukov, I.R. Nikulin. State Research Institute of Veterinary and Phytosanitary Surveillance of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - Voronezh: publishing house "Origins", 2017. - 94 p.

8. Sagittarius E.V. Method for the quantitative determination of mucin: pat. № 2250465 Ros. Federation: IPC G01N33 / 52 / E.V. Sagittarius, E.N. Egorova; applicant and right holder of the Tver State Medical Academy of the Ministry of Health of Russia. - No. 2004117343/15; claimed. 07.06.2004; publ. 20.04.2005. Bul. № 11.

9. Teltsov L.P. Organogenesis of vertebrates / L.P. Teltsov, V.A. Stolyarov, A.A. Music // Russian morphological sheets. - 1995. - No. 2. - P. 77-82.

10.. Usha B.V. Veterinary Propedeutics / B.V. Usha, I.M. Belyakov. - Moscow: Kolos, 2008. - 526 p.

11. Defining, Establishing, and Verifying Reference Intervals in the Clinical Laboratory; Approved Guidelines, CLSI document C28-A3. - 2010. - Vol. 28. - №3.

12. Evaluation of the effects of oral colostrums supplementation during the first fourteen days on the health and performance of preweaned calves / A.C.B. Berge, T.E. Besser, D.A. Moore, W.M. Sischo // J. Dairy Sci. - 2009. - Vol. 92 (1). - P. 286-295.

13. Reference Value Advisor: a new freeware set of macroinstructions to calculate reference intervals with Microsoft Excel / A. Geffré, D. Concordet, J.P. Braun, C. Trumel // Vet. Clin. Pathol. - 2011. - Vol. 40. - No. 1. - P. 107-112.

## ИЗУЧЕНИЕ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА У ДЕЛЬФИНОВ АФАЛИН В УСЛОВИЯХ УТРИШСКОГО ДЕЛЬФИНАРИЯ

Васильева С.В.<sup>1</sup>, Карпенко Л.Ю.<sup>1</sup>, Пилаева Н.В.<sup>1</sup>, Артемьева В.А.<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, <sup>2</sup>ООО «Дельфин»)

**Ключевые слова:** дельфины, черноморские афалины, дельфинарий, метаболизм, сезонность, белковый обмен.

### РЕФЕРАТ

В статье приведены результаты исследования белкового обмена у черноморских афалин в условиях Утришского дельфинария открытого типа. Дельфины содержатся в условиях, максимально приближенных к естественным, поэтому они в полной мере подвергаются влиянию различных факторов внешней среды – суточным и сезонным колебаниям температуры воздуха и морской воды, атмосферным осадкам, изменению направления и скорости движения воздушных масс. Изучение метаболизма дельфинов в рамках данного исследования объективно отражает тенденции, присущие для этих животных при жизни на воле. Исследовали сыворотку крови на содержание общего белка, альбуминов, глобулинов, мочевины и креатинина. В концентрации общего белка и его фракций не выявлено выраженных сезонных изменений. Обнаружена особенность у черноморских афалин, связанная с низким содержанием альбуминов в сыворотке крови – от 7,56 до 10,33 г/л, что является приспособительным механизмом к регуляции онкотического давления крови в водной среде обитания. В содержании мочевины и креатинина выявлены существенные различия, обусловленные сменой сезонов года. Наименьшие значения уровня мочевины определялись в осенний сезон, зимой показатель достоверно возрастал на 18,5%, весной – на 23,5%, что указывает на усиление конверсии аминокислот в глюкозу в холодные сезоны. Минимальная концентрация креатинина обнаруживалась в зимнее время года, летом и осенью показатель достоверно увеличивался на 29,2% и 22,4%, соответственно, что объясняется интенсивными тренировками и выступлениями дельфинов в режиме повышенной нагрузки на скелетную мускулатуру.

### ВВЕДЕНИЕ

Черноморские афалины (*Tursiops truncatus ponticus*) являются одним из самых хорошо изученных видов китообразных, однако многие аспекты их жизнедеятельности требуют дальнейшего изучения. Так, на сегодняшний день недостаточно данных о кооперации особей на уровне индивидуальных связей, слабо изучены особенности биологии афалин в прибрежных водах Черного моря, такие как сезонность питания, размножения, рост, морфологическая изменчивость [1, 3, 6].

Несмотря на большое количество опубликованных данных, полученных в ходе исследований дельфинов-афалин, существует потребность в уточнении биохимических эталонных диапазонов путем анализа большего количества образцов от клинически здоровых дельфинов разного пола и возраста [2, 5, 7]. Существенным недостатком накопленных данных по метаболизму черноморских афалин является влияние факторов, искажающих течение обменных процессов. Так, исследование животных в условиях дельфинария закрытого типа не даёт объективной оценки, ввиду значительных отличий от естественной среды обитания [3, 4]. Исследование животных в условиях дикой природы затруднено вследствие вовлечения в процесс негативных факторов, связанных с отловом, фиксацией, транспортировкой.

В этой связи дельфинарий открытого типа является идеальной моделью, в котором учтены

все естественные факторы обитания животных. Утришский дельфинарий расположен между городами Новороссийск и Анапа в посёлке Большой Утриш, на берегу Черного моря. Сетевые вольеры дельфинария расположены непосредственно в лагуне с проточной морской водой под открытым небом, таким образом, животные живут в условиях, максимально приближенных к естественным.

В задачу наших исследований вошло изучение сезонной динамики показателей белкового обмена у дельфинов афалин. Был проведён анализ результатов биохимического исследования сыворотки крови дельфинов афалин в разные сезоны года (январь, апрель, июль и октябрь).

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для статистического анализа были отобраны результаты пяти взрослых клинически здоровых дельфинов – черноморских афалин в возрасте 15-17 лет. Образцы крови у дельфинов отбирали методом венепункции из хвостового плавника в утренние часы натощак. Исследования выполнялись в клинико-биохимической лаборатории санатория "Красная Талка" (г. Геленджик, Краснодарский край) с использованием стандартных тест-систем.

Кормление черноморских афалин проводится по расписанию – 3 раза в день, ежедневно. В рацион дельфинов включены различные сорта рыбы (сельдь, мойва, лакедра, ставрида, корюшка, горбуша, камбала, навага, лемонема, макрурус) и

морепродукты. Все обитатели дельфинария получают витаминный препарат для морских млекопитающих – «Aquavits».

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты биохимического исследования сыворотки крови дельфинов представлены в таблице 1.

При относительном постоянстве концентрации общего белка прослеживаются тенденции к колебаниям его отдельных фракций – альбуминов и глобулинов. Так, в весенний сезон уровень альбуминов наиболее низкий, однако уже летом отмечается тенденция к его росту и увеличение на 41% ( $p > 0,05$ ). Изменение концентрации глобулинов в эти же сезоны носит реципрокный характер по отношению к альбуминам, поэтому суммарная концентрация белка в крови остаётся на относительно постоянном уровне. Однако мы видим выраженные изменения концентрации мочевины и креатинина в различные сезоны. Уровень мочевины наименьший в осенний сезон, но зимой, весной и летом он выше на 18,5% ( $P < 0,05$ ), 23,5% ( $P < 0,05$ ) и 10,0%, соответственно.

В отношении концентрации креатинина, прослеживается возрастание от минимального значения в зимний период на 21,7%, 29,2% ( $P < 0,05$ ) и 22,4% ( $P < 0,05$ ) весной, летом и осенью, соответственно. Изучение сезонных особенностей метаболизма черноморских афалин позволило выявить ряд закономерностей. В наших исследованиях обнаружено достоверное изменение уровня мочевины и креатинина в сыворотке крови в зависимости от времени года.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Минимальные значения мочевины соответствуют летнему и осеннему сезонам, что объясняется снижением потребности в энергоёмких субстратах ввиду значительного снижения термогенеза в организме дельфина при высоких температурах окружающей среды. В эти же периоды увеличивается концентрация креатинина, что объясняется интенсивной работой животных в режиме выступлений в курортные сезоны. Креатинин, как известно, является побочным продуктом энергообмена в мышечной ткани и образуется из макроэргического соединения креатин-фосфата.

Что касается характеристики белкового обмена в целом у дельфинов афалин, можно отметить

отсутствие отличий в содержании общего белка в сравнении с наземными млекопитающими, но довольно низкий уровень альбуминов в совокупности с высоким содержанием глобулинов. Как известно, важной ролью альбуминов является участие в поддержании коллоидно-осмотического давления крови. При довольно большой массе тела дельфинов (в наших исследованиях среднегрупповое значение массы составило  $223,75 \pm 9,5$  кг) отсутствие необходимости в большей концентрации альбуминовых белков в системном кровотоке можно объяснить средой обитания дельфинов. В морской воде, плотность которой близка к плотности жидкостей организма – внеклеточной и внутриклеточной, формируется дополнительное давление со стороны водной фазы на поверхность тела животного. В результате некоторая часть гидростатического давления, нагнетаемого за счёт насосной функции сердца, компенсируется без участия коллоидно-осмотических компонентов плазмы крови.

В отношении белкового обмена прослеживается выраженная тенденция к распаду аминокислот, что выражается в высоком содержании мочевины в сыворотке крови. У наземных млекопитающих, в том числе и у человека содержание мочевины в 1,5 – 2,5 раза ниже, чем у дельфинов. На наш взгляд, это взаимосвязано с типом питания афалин, которые в составе рациона получают преимущественно белки и липиды с незначительным содержанием углеводов. Принимая во внимание особенности жизнедеятельности дельфинов, их активный образ жизни, постоянные экстенсивные перемещения в водной среде, а также погружение на глубину, что требует больших энергозатрат, на фоне высокоорганизованной высшей нервной деятельности становится понятным, что дельфинам необходим надёжный способ конверсии глюкозы из глюкопластических веществ. Учитывая состав рациона, можно сделать вывод, что дельфины используют для образования глюкозы аминокислоты из рациона. При этом уровень глюкозы в крови эффективно поддерживается на необходимом уровне –  $4,55 - 4,89$  ммоль/л.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гладилина Е. В. Структура локальных популяций и биология афалины (*Tursiops truncatus*) в прибрежных водах северо-восточной части Чер-

Таблица 1

Показатели белкового обмена

Показатели	Зима	Весна	Лето	Осень
Общий белок (г\л)	70,85±3,29	71,33±3,57	68,87±4,23	68,80±1,59
Альбумин (г\л)	7,56±1,09	6,10±1,45	10,33±1,72	8,36±1,41
Глобулины (г\л)	63,3±2,72	65,23±4,33	57,65±4,81	60,45±1,66
Мочевина (ммоль\л)	16,71±1,18*	17,80±1,05*	15,13±1,66	13,63±0,50
Креатинин (мкмоль\л)	94,25±1,99	106,75±6,69	133,00±14,47*	121,50±10,85*

Примечание: знаком \* отмечены значения, статистически достоверно превышающие наименьшие показатели.

ного моря: дис. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук / Е. В. Гладиллина. – Киев, 2017. – 167 с.

2. Дыхание и кислородные режимы организма дельфинов / А.З. Колчинская, И.Н. Маньковская, А.Г. Мисюра. – Киев: Наук. думка, 1980. – 332с.

3. Ерохина И. А. Проблема охраны здоровья морских млекопитающих / И. А. Ерохина, Н. Н. Кавцевич // Соврем. научно-практ. достижения в ветеринарии: Мат. Междунар. конф. (15-16 апреля 2010 г.). – Киров, 2010. – С. 73-76.

4. Кавцевич Н. Н. Морфологическая и цитохимическая характеристика крови некоторых видов морских млекопитающих при экстремальных воздействиях / Н. Н. Кавцевич // Морские млекопитающие Голарктики: мат. II междунар. конф. (10-15 сентября 2002 г.). – Байкал, 2002. – С. 125-126.

5. Яскин В. А. Численность и распределение чер-

номорских афалин / В. А. Яскин, В. Л. Юхов // Черноморская афалина *Tursiops truncatus ponticus*: морфология, физиология, акустика, гидродинамика. – М., 1997. – С. 19-26.

6. Blood chemistry and hematology values in healthy and rehabilitated rough-toothed dolphins (*Steno bredanensis*) / C. Manire, C. Reiber, C. Gaspar [et al.] // Journal of wildlife diseases. – 2018. – Vol. 54(1). – P. 1-13.

7. Hematologic and serum biochemical reference intervals for free-ranging common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and variation in the distributions of clinicopathologic values related to geographic sampling site / L. Schwacke, A. Hall, F. Townsend // American journal of veterinary research. – 2009. – Vol. 70(8). – P. 973-985.

#### STUDY OF SEASONAL DYNAMICS OF INDEXES OF PROTEIN METABOLISM IN DOPHINES OF AFALIN IN CONDITIONS OF UTRISH DOLPHINARIY

*S.V. Vasilieva<sup>1</sup>, L.Yu. Karpenko<sup>1</sup>, N.V. Pylaeva<sup>1</sup>, V.A. Artemyeva<sup>2</sup>*  
(<sup>1</sup>Saint-Petersburg State Academy of veterinary medicine, <sup>2</sup>Ltd. "Dolphine")

**Keywords:** dolphins, Black Sea bottlenose dolphins, dolphinarium, metabolism, seasonality, protein metabolism.

The article presents the results of the study of protein metabolism in the Black Sea bottlenose dolphins in the conditions of the Utrish dolphinarium of the open type. Dolphins are kept in conditions that are as close as possible to natural ones. Therefore, they are fully influenced by various factors of the external environment - daily and seasonal variations in air and sea water temperature, atmospheric precipitation, changes in the direction and speed of movement of air masses. The study of the metabolism of dolphins within the framework of this study objectively reflects the trends inherent in these animals during their life in freedom. The serum of the blood was examined for the content of total protein, albumins, globulins, urea and creatinine. The concentration of total protein and its fractions showed no pronounced seasonal changes. A feature in the Black Sea bottlenose dolphins associated with a low content of albumin in the blood serum is found - from 7.56 to 10.33 g /l. This is an adaptive mechanism to regulate the oncotic blood pressure in the aquatic environment. The content of urea and creatinine revealed significant differences due to the change in the seasons of the year. The lowest values of the urea level were determined in the autumn season, in the winter the indicator significantly increased by 18.5%, in the spring - by 23.5%. This indicates an increased conversion of amino acids into glucose in the cold seasons. The minimal concentration of creatinine was found in the winter season, in summer and autumn the indicator significantly increased by 29.2% and 22.4%, respectively. This is explained by intensive training and performances of dolphins in the regime of increased load on skeletal muscles.

#### REFERENCES

1. Gladilina E.V. The structure of local populations and the biology of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the coastal waters of the northeastern part of the Black Sea: dis. to the soisk. uch. step. Cand. Biol. Sciences / EV Gladilina. - Kiev, 2017. - 167 p.

2. Respiration and oxygen regimes of the dolphin organism / A.Z. Kolchinskaya, I.N. Mankovskaya, A.G. Misyura. - Kiev: Science. Dumka, 1980. - 332p.

3. Erokhina I.A. The problem of marine mammals health protection / IA Erokhina, NN Kavtsevich // Sovrem. scientific and practical work. achievements in veterinary medicine: Mat. Intern. Conf. (15-16 April 2010). - Kirov, 2010. - P. 73-76.

4. Kavtsevich N.N. Morphological and cytochemical characteristics of blood of some species of marine mammals under extreme effects / NN Kavtsevich //

Marine mammals of the Holarctic: II Intern. Conf. (10-15 September 2002). - Baikal, 2002. - P. 125-126.

5. VA Yaskin. Number and distribution of the Black Sea bottlenose dolphins / VA Yaskin, VL Yukhov // Black Sea bottlenose dolphin *Tursiops truncatus ponticus*: morphology, physiology, acoustics, hydrodynamics. - M., 1997. - P. 19-26.

6. Blood chemistry and hematology values in healthy and rehabilitated rough-toothed dolphins (*Steno bredanensis*) / C. Manire, C. Reiber, C. Gaspar [et al.] // Journal of wildlife diseases. - 2018. Vol. 54 (1). - P. 1-13.

7. Hematologic and serum biochemical reference intervals for free-ranging common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and L. Schwacke, A. Hall, F. Townsend // American journal of veterinary research. - 2009. - Vol. 70 (8). - P. 973-985.



## ОЦЕНКА МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА МУФЛОНОВ ПРИ СОДЕРЖАНИИ В СРЕДНЕЙ ПОЛОСЕ РОССИИ

Крюковский Р.А., Крюковская Г.М., Марюшина Т.О., Матвеева М.В., Сысоева Н.Ю.  
(ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»)

**Ключевые слова:** муфлоны, минеральный обмен, кальций, фосфор, магний, железо, хлориды, щелочная фосфатаза.

### РЕФЕРАТ

В последние годы в охотхозяйства России стали активно завозить муфлонов (*Ovis orientalis musimon*). Данных по особенностям минерального обмена этих животных недостаточно. Цель работы - исследовать особенности минерального обмена муфлонов при содержании на суглинистых почвах средней полосы России. Были проведены биохимические исследования 48 проб сывороток крови муфлонов разного пола и возраста из частных охотоведческих хозяйств Тверской области. У животных определяли уровень сывороточного кальция, фосфора, магния, железа, хлоридов и активность щелочной фосфатазы. Исследования проводили на ветеринарном полуавтоматическом анализаторе Biochem SA производства компании HTI Diagnostics. Результаты исследований показали, что содержание железа в сыворотке крови муфлонов независимо от пола и возраста превышало нормативные значения в 1,5-1,8 раза и составляло в среднем 30,4 - 33,0 мкмоль/л у взрослых животных и 37,8 мкмоль/л - у молодняка. Содержание кальция было ниже нормы для домашних овец, а уровень фосфора находился на верхней границе нормы для овец. Соотношение кальция к фосфору имело сдвиг в сторону фосфора. У всех животных независимо от пола и возраста наблюдался высокий уровень магния. Для более объективной оценки особенностей минерального обмена муфлонов необходимо дальнейшее проведение мониторинга большего поголовья животных, содержащихся в разных регионах с учетом оценки их клинического состояния, минерального состава почв пастбищ и воды.

### ВВЕДЕНИЕ

Пристальный интерес к изучению муфлонов (*Ovis orientalis musimon*) обусловлен их активным внедрением в ареал многих заповедников, заказников и охотхозяйств России [4]. Поэтому стало актуальным изучение метаболизма, работы разных систем организма и основных заболеваний, присущих данному виду животных. Выявление особенностей минерального обмена муфлонов является актуальным из-за очевидно малого количества информации по этому вопросу. Опубликованных научных данных по гематологии и биохимии крови муфлонов немного (I. Marco и др. (1998), T. Masek и др. (2009), M. Didaga и др. (2010), Р.А. Крюковский и др. (2018)). Эти исследования были выполнены в разных природно-климатических зонах на относительно небольших выборках животных, часто в условиях стресса, в период суягности или при использовании транквилизаторов. Поэтому на основании этих работ не представляется возможным выявить среднестатистические нормы по гематологическим и биохимическим показателям муфлонов. В основу многих сведений о патологии и физиологии минерального обмена этого вида легли данные, полученные в процессе изучения аналогичных нарушений у домашних овец, чьим предком является *Ovis orientalis musimon*. Среди заболеваний овец, характеризующихся изменениями обмена веществ в организме, особое место занимают эндемические болезни

(геохимические энзоотии). Эти болезни носят, как правило, массовый характер и обычно связаны с неблагоприятными реформациями биохимической обстановки как в природных (естественных) биогеоценозах, так и в искусственных, преобразованных деятельностью человека [6]. Для диких и полувольных овец, у которых пастбищный период длится на протяжении всей жизни, содержание макро- и микроэлементов в организме, в первую очередь, зависит от минерального состава почв пастбищ и воды.

В настоящее время ветеринарные специалисты насчитывают более 30 нозологических единиц, связанных с нарушениями минерального обмена. Однако, до сих пор многие вопросы этиологии, патогенеза, диагностики, лечения и профилактики этих заболеваний изучены недостаточно [6]. Особенно данная тема актуальна для исследования представителей дикой фауны. Рассмотрение комплекса вопросов по данной тематике должно стать основой для экологического диагноза, прогноза, лечения и профилактики биогеоценотической патологии с учетом факторов, влияющих на изменения в биогеохимической цепи [5].

**Цель работы** - исследовать особенности минерального обмена муфлонов при содержании на суглинистых почвах средней полосы России.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период 2017 – 2018 года в лаборатории ФГБОУ ВО МГУПП нами были проведены биохимические исследования сывороток крови муф-

лонов из частных охотоведческих хозяйств Нелидовского района Тверской области. Содержание животных полувольное. Всего было исследовано 48 проб сывороток крови. Животные были разбиты на четыре группы по полу и возрасту. В первую группу вошли 18 маток 2011-2014 года рождения, во вторую - 10 баранов 2013-2015 года рождения, в третью и четвертую группу - молодняк в возрасте 3-4 месяцев, 10 ярочек и 10 баранчиков соответственно. У животных всех групп определяли уровень сывороточного кальция, фосфора, магния, железа, хлоридов и активность щелочной фосфатазы. Исследования проводили на ветеринарном полуавтоматическом анализаторе Biochem SA производства компании НТИ Diagnostics биохимическими реагентами производства ФС-ДДС (Россия), Diasys (Германия). Пробы крови отбирали из плечевой вены или вены Сафена в пробирки с активатором свертывания крови BD Vacutainer. При заборе проб крови для фиксации применяли загон в боксовое отделение и повал. Работу проводили в полутемном помещении, глаза животным закрывали светонепроницаемой тканью, сразу при отлове и на протяжении всех манипуляций. Транквилизаторы не использовались. Статистическая обработка результатов проводилась в программе Statistica.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенных исследований представлены в таблице. Полученные значения минерального состава сывороток крови муфлонов сравнивали с аналогичными показателями овец [1] и имеющимися данными по муфлонам из иностранных источников [7].

Результаты проведенных исследований показали, что содержание железа в сыворотке крови муфлонов независимо от пола и возраста превышало нормативные значения в 1,5-1,8 раза и составляло в среднем 30,4 - 33,0 мкмоль/л у взрослых животных и 37,8 мкмоль/л - у молодняка. Повышение концентрации железа в сыворотке крови животных может обуславливать системный умеренный токсикоз, функциональные нарушения со стороны пищеварительной системы и повреждение эпителия желудочно-кишечного тракта, особенно у молодых растущих животных до физиологического созревания. По клиниче-

ским наблюдениям, у молодняка периодически отмечались явления диареи. При микроскопии фекалий в 30% проб, взятых от молодняка, обнаруживали оксалаты, что наблюдается при низком уровне pH, бродильных и застойных явлениях в преджелудках, сычуге и кишечнике. В 70 % проб обнаруживалось большое количество слизи, клеток эпителия, лейкоцитов, непереваренной растительной клетчатки и зерен крахмала, в большом количестве присутствовали нейтральный жир и его производные, что свидетельствует о развитии катарального воспалительного процесса, недостаточности пищеварения и нарушении всасывания питательных веществ в кишечнике. Данный факт указывает на возможное развитие синдрома мальабсорбции, вследствие которого снижается потенциал рогообразования.

Содержание кальция у муфлонов всех групп независимо от пола и возраста находилось ниже нормативных значений для домашних овец и составляло в среднем 2,0-2,1 ммоль/л, уровень фосфора находился на верхней границе нормы для овец и составлял в среднем 2,0-2,41 ммоль/л. Соответственно, соотношение кальция к фосфору имело сдвиг в сторону фосфора. По данным I. Marco (1998), уровень кальция у исследуемых им муфлонов варьировал от 1,85 до 2,65 ммоль/л [8]. В исследованиях T. Masek др. (2009) соотношение кальция и фосфору у муфлонов составило 1,14:1, при среднем уровне кальция  $2,29 \pm 0,26$  ммоль/л и фосфора  $2,01 \pm 0,39$  ммоль/л [9]. По мнению M. Didara (2010), соотношение кальция к фосфору в норме у муфлонов варьирует в диапазоне 1,3-1,8:1,0 [7].

Уровень активности щелочной фосфатазы у всех групп животных варьировал в пределах норм для домашних овец, но данный факт мы не можем интерпретировать объективно, в связи с большой вариабельностью действия фермента в организме, и в результате выявленных нами нарушений со стороны желудочно-кишечного тракта и минерального обмена. Поэтому оценка активности щелочной фосфатазы у муфлонов разных возрастных групп остается предметом даль-

Таблица 1

Показатели минерального состава сыворотки крови муфлонов

	Нормы для овец [1]	Матки n = 18 M±m	Бараны (n=10) M±m	Ярочки (n = 10) M±m	Баранчики (n=10) M±m
Кальций, ммоль/л	2,3 – 3,3	2,0±0,10	2,0±0,09	2,1±0,11	2,1±0,12
Фосфор, ммоль/л	1,3 – 2,4	2,0± 0,31	2,4±0,33	2,4± 0,28	2,2± 0,19
Соотношение кальция/фосфора	1,3-1,8:1,0 [7].	1,0:1,0	0,8:1,0	0,87:1,0	0,95:1,0
Щелочная фосфатаза, Е/л	50 - 240	99,4± 20,15	200±10,16	168,3±9,10	110,0±8,22
Магний, ммоль/л	0,8 – 1,1	1,4±0,25	1,6±10,22	1,6 ±0,37	1,3±0,12
Железо, мкмоль/л	20 – 23	30,4±6,17	33,0±5,36	37,8±4,15	37,8 ±3,90
Хлориды, ммоль/л	101 – 113	112,9±13,0	108±2,08	112,1±1,89	109,7± 1,97

нейшего изучения. Зарубежные авторы указывают на низкую диагностическую значимость щелочной фосфатазы у муфлонов [7, 9].

Исследование уровня магния в крови муфлонов актуально с прогностической точки зрения, так как магний является естественным антагонистом кальция и повышение его концентрации может препятствовать процессам абсорбции кальция в тонком отделе кишечника. Высокий уровень магния наблюдался у всех животных независимо от пола и возраста, что дает возможность предполагать его избыток при алиментарном поступлении. В исследованиях зарубежных авторов также отмечался повышенный уровень магния 1,10-1,65 ммоль/л [8] и  $1.34 \pm 0.18$  ммоль/л [9].

При оценке уровня хлоридов в сыворотке крови было выявлено существенное повышение этого аниона у 27,8 % маток. Следует отметить, что именно у этих особей регистрировались клинические признаки кетоза во время суягности. Вероятно, это связано с метаболическим ацидозом рубца гиперхлоремического происхождения. При этом, корреляции повышенного уровня магния с повышенными значениями хлоридов у муфлонов не отмечалось. По данным М. Ёidarа с соавт. (2010) у суягных маток уровень хлоридов выше, чем у баранов и молодняка [7]. Кетоз может приводить к снижению резистентности организма, истощению, долгому восстановительному периоду после окота, недополучению приплода и большей смертности в ранний постнатальный период [2]. В связи с затруднением клинического мониторинга кетоацидоза у муфлонов, биохимическое исследование является важным звеном для выявления животных с нарушениями обмена и их своевременной коррекции.

Практически все авторы, изучающие проблему патологии минерального обмена у овец, акцентируют внимание на четыре звена, которые играют решающую роль в развитии метаболических болезней: почва – вода – растение – животное [3, 5, 6]. Согласно данным Министерства природных ресурсов и экологии Тверской области за 2016 год, в Нелидовском районе концентрация железа в почве и в воде более, чем в 2 раза превышает ПДК. Большую роль здесь играет фактор техногенного загрязнения; так ежегодно в поверхностные водные объекты Тверской области сбрасывается от 40 до 60 тонн железа [10]. В последние годы в связи с прекращением работ по известкованию идет стабильное увеличение площадей почв с повышенной кислотностью. Почвы Тверской области соответствует группе почв с повышенным содержанием подвижного фосфора (143 мг/кг) и отрицательным балансом кальция (отрицательный баланс составил 143,5 кг/га) [10]. Эти данные согласуются с полученными нами результатами и объясняют повышенное содержание в сыворотке крови муфлонов, выпасающихся на пастбищах Нелидовского рай-

она Тверской области, железа, фосфора и недостатка кальция.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Для более объективной оценки особенностей минерального обмена муфлонов необходимо дальнейшее проведение мониторинга большого поголовья животных, содержащихся в разных регионах с учетом оценки их клинического состояния, минерального состава почв пастбищ и воды.

Необратимые структурные изменения, характерные для патологий минерального обмена развиваются не сразу, им предшествуют более или менее продолжительный латентный период болезни, который не проявляется клинически, но его можно выявить путем лабораторных исследований. Проведение систематической диспансеризации муфлонов позволит планировать мероприятия по профилактике метаболических нарушений у этих животных. Добавление макро- и микроэлементов в рационы животных для профилактики и лечения нарушений минерального обмена без всестороннего анализа проблемы нецелесообразно. При корректировке рационов необходимо учитывать все звенья и механизмы, влияющие на биохимический метаболизм животных в местах их обитания.

Авторы выражают благодарность С. В. Алискерову, А. П. Мыщикову, Ю. В. Кокину и всем сотрудникам ООО «ДирЛенд» за сотрудничество в проведении исследовательской работы.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Васильев Ю.Г. Ветеринарная клиническая гематология / Васильев Ю.Г., Трошин Е.И., Любимов А.И. СПб.: Лань, 2015. С. 314.
2. Винникова С.В. Эффективность применения препарата «КЕХХТОНЕ» для профилактики кетоза в первый триместр лактации коров для повышения иммунитета новорожденных телят / Винникова С.В., Донская Т.К., Семенова Э.А., Яшин А.В. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2018. № 1. С.66-69.
3. Джаилиди Г. А. Динамика основных показателей минерального обмена у овец в возрастном аспекте: Автореферат дис. канд. биол. наук. Ставрополь, 1997. 19 с.
4. Крюковский Р.А. Ферментативная активность сыворотки крови муфлонов / Крюковский Р.А., Крюковская Г.М., Гламаздин И.Г., Марюшина Т.О., Матвеева М.В., Римиханов Н.И., Сысоева Н.Ю. // Овцы, козы, шерстное дело. 2018. № 3.
5. Уразаев Н.А., Никитин А.В., Нелупенко Л.В. Ветеринарная экология и патология животных. // Вестник ветеринарии. 1997. Т.4. № 6. С.13.
6. Шунк А.А. Нарушение белково-минерального обмена у овец в БГЦ Третьяковского района Алтайского края: Автореферат дис. канд. вет. наук. Барнаул, 2008. 18 с.
7. Ёidarа М. Serum biochemical values of mouflon (*Ovis orientalis musimon*) according to age and sex /



M. Đidara, T. Florijančić, T. Šperanda // European Journal of Wildlife Research. 2010. №57. p. 349

8. Marco I. The voltage response to repeated capture in Mouflon (*Ovis Amon*): Physiological, Hematological and Biochemical Characteristic / I. Marco, L.Vinas, R. Velarde, J. Pastor, S. Lavin. // J. Vet. Median. 1998. 45, 243-253.

9. Masek T. Hematology and serum biochemistry of European mouflon (*Ovis orientalis musimon*) in Croatia /T. Masek, D. Konjevic, K. Severin, Z. Jan-

icki, M. Grubescic, K. Krapinec, E. Bojang, Z. Miculek, A. Slavica // European Journal of Wildlife Research. 2009. 55:561-566 DOI 10.1007/s10344-009-0276-1

10. Доклад Министерства природных ресурсов и экологии Тверской области за 2016 год [Электронный ресурс]. URL: <http://beta.tverskayaoblast.ru/tverskaya-oblast/kharakteristika-territorii/doklad-ob-ekologicheskoy-situatsii-v-tverskoy-oblasti>. (дата обращения: 21.06. 2018).

#### ASSESSMENT OF MINERAL METABOLISM OF MOUFLON WITH CONTENT IN THE MIDDLE ZONE OF RUSSIA

R.A. Kryukovsky, G.M. Kryukovskaya, T.O. Maryushina, M.V. Matveeva, N.Y. Sysyoeva  
(Moscow State University of Food Production, Russia)

**Keywords:** mouflon, mineral metabolism, calcium, phosphorus, magnesium, iron, chlorides, alkaline phosphatase.

In recent years the mouflons (*ovis orientalis musimon*) are actively imported into the game husbandry of Russia. There is not enough data on the peculiarities of the mineral metabolism of these animals. The aim of the work is studying the features of mineral exchange of mouflons in the content on loamy soils of Central Russia. Biochemical studies of 48 samples of blood serum of mouflons of different sex and age from private hunting farms of the Tver region were conducted. The level of serum calcium, phosphorus, magnesium, iron, chlorides and activity of alkaline phosphatase were determined in animals. These studies were carried out on a veterinary semi-automatic analyzer Biochem SA manufactured by HTI Diagnostics. The results showed that the iron content in the serum of mouflon (regardless of gender and age) exceeded the standard values by 1.5-1.8 times and averaged 30.4 - 33.0  $\mu\text{mol/l}$  in adult animals and 37.8  $\mu\text{mol/l}$  in young animals. The calcium content was lower than the norm for domestic sheep, and the level of phosphorus was at the upper limit of the norm for sheep. The ratio of calcium to phosphorus had a shift towards phosphorus. All animals regardless of gender and age had high levels of magnesium. It is necessary to continue monitoring of a larger number of animals for a more objective assessment of the features of the mineral metabolism of mouflons, which are kept in different regions, taking into account the assessment of their clinical condition, mineral composition of pasture soils and water.

#### REFERENCES

1. Vasiliev Yu.G. Veterinary Clinical Hematology / Vasiliev Yu.G., Troshin EI, Lyubimov AI St. Petersburg: Lan, 2015. P. 314.

2. Vinnikova S.V. Efficacy of using KEXXTONE for the prevention of ketosis in the first trimester of lactation in cows for improving the immunity of newborn calves. Vinnikova SV, Donskaya TK, Semenova EA, Yashin A.V. // Issues of regulatory legal regulation in veterinary medicine. 2018. No. 1. P.66-69.

3. Jailidi GA Dynamics of the main indicators of mineral metabolism in sheep in the age aspect: Abstract of the dissertation. Cand. Biol. sciences. Stavropol, 1997. 19 p.

4. Kryukovsky RA Enzymatic activity of blood serum of mouflons / Kryukovskii RA, Kryukovskaya GM, Glamazdin IG, Maryushina TO, Matveeva MV, Rimikhanov NI, Sysyoeva N.Yu.// Sheep, goats, woolen business. 2018. № 3.

5. Urazayev H.A., Nikitin A.V., Nelupenko L.V. Veterinary ecology and pathology of animals. // Vestnik of veterinary medicine. 1997. T.4. № 6. P.13.

6. Shunk A.A. Violation of protein-mineral metabolism in sheep in the BCC of the Tret'yakov District of the Altai

Territory: Abstract of the thesis. Cand. vet. sciences. Barnaul, 2008. 18 with.

7. Đidara M. Serum biochemical values of mouflon (*Ovis orientalis musimon*) according to age and sex / M. Đidara, T. Florijančić, T. Šperanda // European Journal of Wildlife Research. 2010. №57. p. 349

8. Marco I. The voltage response to the repeated capture in Mouflon (*Ovis Amon*): Physiological, Hematological and Biochemical Characteristic / I. Marco, L.Vinas, R. Velarde, J. Pastor, S. Lavin. // J. Vet. Median. 1998. 45, 243-253.

9. Masek T. Hematology and serum biochemistry of European mouflon (*Ovis orientalis musimon*) in Croatia / T. Masek, D. Konjevic, K. Severin, Z. Janicki, M. Grubescic, K. Krapinec, E. Bojang, Z. Miculek, A. Slavica // European Journal of Wildlife Research. 2009. 55: 561-566 DOI 10.1007 / s10344-009-0276-1

10. Report of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Tver region for 2016 [Electronic resource]. URL: <http://beta.ver.oblast.ru/tverskaya-oblast/kharakteristika-territorii/doklad-ob-ekologicheskoy-situatsii-v-tverskoy-oblasti>. (date of circulation: June 21, 2018).

#### Незаменимые аминокислоты + энергетика + железо, кобальт, медь + витамины группы В

**Профилактика и лечение заболеваний:**  
- гиповитаминозы и микроэлементозы;  
- субклинический и клинический кетоз;  
- гипофункция яичников;  
- патологии спермиогенеза;  
- снижение индекса осеменения;  
- анемии различной этиологии;  
- гипотрофия новорожденных телят.

**Дозировка и способ применения:**  
коровам и быкам в дозе 10 мл на 450 кг живой массы с интервалом 48 часов (3-5 инъекций).  
Телятам - гипотрофикам помогает сразу после однократного введения в дозе 1 мл в/м в первые сутки жизни

**Форма выпуска:** Флаконы по 5, 10, 100, 500 мл.  
**Организация-производитель:** «Ceva Animal Health Pty Ltd», Австралия



Эксклюзивный представитель в странах Евразийского Экономического Союза: ГК «НЕВА-ВЕТ», тел./факс (812) 596-39-62. [www.vetapteka.ru](http://www.vetapteka.ru)  
Номер регистрационного удостоверения: 036-3-1.15-2560 №ПВИ-3-9.9/02967

**HAEMOBALANS**  
**injection**



## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕТАБОЛИЗМА У КОРОВ С РАЗНОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ

*Карпенко Л.Ю., Пилаева Н.В., Васильев Р.М., Васильева С.В.  
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)*

**Ключевые слова:** коровы, метаболизм, молочная продуктивность, биохимические показатели, сыворотка крови.

### РЕФЕРАТ

В данной статье рассмотрены результаты сравнительного исследования обменных процессов у коров с низкой и высокой молочной продуктивностью. Изучали концентрацию общего белка, мочевины, креатинина, глюкозы и холестерина в сыворотке крови коров в периоды сухостоя, раздоя и разгара лактации. Формирование групп коров проводили по результатам предыдущей лактации. Наблюдение показало, что и в текущей лактации уровень продуктивности у исследуемых коров сохранился. В течение четырёх месяцев после отёла межгрупповые различия по удоям составляли 24,1 – 36,8%. Изучение динамики различных показателей обмена веществ у коров выявило как гомеостатически устойчивые метаболиты, так и переменные, зависящие от физиологической фазы и от уровня молочной продуктивности. Отсутствие выраженных межгрупповых колебаний отмечено в отношении общего белка, глюкозы и креатинина. Прослеживается схожий характер динамики уровня мочевины у коров обеих групп: снижение после отёла и последующий рост. В период разгара лактации у высокопродуктивных коров уровень мочевины выше на 19,2%. Прослеживается поступательный рост холестерина в обеих группах с достоверным увеличением внутри каждой группы по сравнению с сухостойным периодом. Максимальные значения в период разгара лактации оказываются выше исходных в 2,4 раза у низкопродуктивных и в 3,0 раза у высокопродуктивных коров. У высокопродуктивных коров в конце периода наблюдения уровень холестерина выше на 18,6%.

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время целью молочного скотоводства является получение максимального количества продукции при снижении её себестоимости, что влечет за собой пренебрежение факторами, влияющими на продуктивность и здоровье животных [1, 5]. В результате этого на скотоводческих предприятиях молочная продуктивность животных варьируется в значительной степени. Реализация продуктивного и репродуктивного потенциала животных при обеспечении их здоровья – одна из наиболее актуальных задач в молочном скотоводстве. Во многом она зависит от условий их содержания, наследственности и физиологического состояния, полноценности кормления и качества кормов [4, 6]. При рассмотрении ситуации в Ленинградской области, можно констатировать, что феномен высокой молочной продуктивности крупного рогатого скота не утрачивает актуальности. По данным Росстата на текущий момент Ленинградская область продолжает занимать лидирующее положение по среднему суточным надоям от одной коровы среди субъектов РФ.

В этой связи актуальной задачей является достижение максимальной реализации генетического потенциала молочных коров. Для её решения важным является изучение метаболизма коров в связи с различной молочной продуктивностью. Задачей нашего исследования явилось изучение динамики основных показателей обмена

веществ у коров с низкой и высокой молочной продуктивностью.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа была выполнена в ООО «Петролод. Аграрные технологии» Ленинградской области, Тосненского района и в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины». Для проведения научно-исследовательской работы нами было сформировано 2 группы сухостойных коров по 7 голов. В первую группу вошли коровы с низкими показателями молочной продуктивности за предыдущую лактацию (от 2960 до 6130 кг), во вторую – с высокими показателями молочной продуктивности (от 8750 до 10720 кг). У животных трижды проводили взятие крови для биохимического исследования:

- ♦ За 5 – 12 дней до отёла (сухостойный период)
- ♦ Через 25 – 40 дней после отёла (период раздоя)
- ♦ Через 3 – 4 месяца после отёла (разгар лактации)

Забор крови для биохимического исследования у коров проводили ветеринарные специалисты хозяйства в специальные вакуумные пробирки. Биохимические исследования сыворотки крови проводились в клинично-биохимической лаборатории ФГБОУ ВО СПбГАВМ. Возраст исследуемых коров – от 3 до 9 лет, номер отёла – от 2 до 7.

У исследуемых коров учитывали молочную продуктивность в первые четыре месяца лактации (по контрольным дойкам).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице 1 представлена динамика среднесуточных удоев в первые четыре месяца лактации.

С первого по третий месяцы выявляется достоверное увеличение молокопродукции у высокопродуктивных коров на 36,8%, 31,2% и 24,1%. На четвёртый месяц эта тенденция продолжается, но межгрупповые различия статистически недостоверны.

При схожих концентрациях общего белка в сухостойный период в дальнейшем после отёла отмечается тенденция к росту показателя у низкопродуктивных коров. При рассмотрении данных, приведенных в таблице 2, у коров обеих групп отмечается снижение концентрации мочевины в сыворотке крови после отёла с последующим возрастанием. Однако в группе низкопродуктивных коров уровень мочевины ниже, в период разгара лактации степень различия составляет 19,2% и имеет достоверный характер. При изучении концентрации креатинина в сыворотке крови в различные физиологические периоды мы обнаружили сходную динамику показателя в обеих исследуемых группах. Наиболее высокий уровень креатинина обнаруживается в сухостойный период, а после отёла наблюдается его достоверное снижение в обеих группах на 16,3 – 19,2%.

При рассмотрении уровня глюкозы в сыворотке крови у коров обеих групп обнаруживают-

ся несущественные, статистически недостоверные колебания в пределах от  $2,85 \pm 0,23$  до  $3,11 \pm 0,31$  ммоль/л у низкопродуктивных и от  $2,73 \pm 0,22$  до  $3,44 \pm 0,35$  ммоль/л у высокопродуктивных коров. Межгрупповых достоверных различий не выявлено. В отношении данных динамики концентрации холестерина в сыворотке крови, приведенных в таблице 2, прослеживается поступательный рост показателя в обеих группах с достоверным увеличением внутри каждой группы по сравнению с сухостойным периодом. Максимальные значения в период разгара лактации оказываются выше исходных в 2,4 раза у низкопродуктивных и в 3,0 раза у высокопродуктивных коров. Также выявляется достоверное увеличение показателя у высокопродуктивных коров в разгар лактации в сравнении с низкопродуктивными на 18,7%.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение динамики различных показателей обмена веществ у коров выявила как гомеостатичекие устойчивые метаболиты, так и переменные, зависящие от физиологической фазы и от уровня молочной продуктивности. Отсутствие выраженных межгрупповых колебаний отмечено в отношении общего белка, глюкозы и креатинина. При этом уровень креатинина синхронно снижается после отёла, так как устраняется компрессионный фактор в брюшной полости и нормализуется гемодинамика в почках.

Таблица 1

Молочная продуктивность у коров в текущую лактацию

Группы коров	Месяцы лактации			
	1	2	3	4
Низкопродуктивные коровы	16,33±2,24	23,88±3,44	23,17±2,46	20,83±4,17
Высокопродуктивные коровы	25,83±2,15*	34,67±2,93*	30,50±2,11*	31,17±3,64

Таблица 2

Показатели обмена веществ у коров с разной молочной продуктивностью в связи с физиологическими фазами

Группы коров	Низкопродуктивные	Высокопродуктивные
Общий белок, г/л		
Сухостой	72,81± 3,33	72,29± 4,42
Раздой	82,30± 4,05	75,64± 2,35
Разгар лактации	79,10± 3,66	75,00± 6,30
Мочевина, ммоль/л		
Сухостой	4,18± 1,26	4,87± 1,43
Раздой	3,89± 0,37	4,76± 0,28
Разгар лактации	4,65± 0,35	5,75± 0,36*
Креатинин, мкмоль/л		
Сухостой	78,19± 2,62	75,63± 1,98
Раздой	63,16± 2,34	63,29± 2,01
Разгар лактации	65,89± 2,79	62,07± 4,00
Глюкоза, ммоль/л		
Сухостой	2,85± 0,23	2,80± 0,22
Раздой	3,11± 0,26	3,44± 0,35
Разгар лактации	3,06± 0,31	2,73± 0,22
Холестерин, ммоль/л		
Сухостой	2,10± 0,22	2,06± 0,12
Раздой	3,14± 0,38	3,44± 0,38
Разгар лактации	5,02± 0,31	6,17± 0,37*

Прослеживается схожий характер динамики уровня мочевины у коров обеих групп: снижение после отёла и последующий рост в разгар лактации. Однако достоверное увеличение показателя у высокопродуктивных коров свидетельствует о более активном метаболизме белков. У них, по-видимому, с большей скоростью синтезируются заменимые аминокислоты и белки. Это ещё может быть связано с лучшим усвоением аминокислот из кормов.

В отношении холестерина также прослеживается синхронная динамика – постепенное увеличение показателя. При этом самые низкие значения соответствуют периоду глубокой стельности, когда намеренно снижают калорийность рациона перед отёлом. В дальнейшем, по мере увеличения молокопродукции у коров повышается потребность в обменной энергии и эту потребность удовлетворяют за счёт калорийных концентратов, в частности – комбикормов. Холестерин в организме коров имеет эндогенное происхождение, так как он отсутствует в растительных кормах [2, 3]. Следовательно, его увеличение можно расценивать, как признак усиления анаболических процессов. Увеличение у высокопродуктивных коров уровня холестерина в сравнении с низкопродуктивными свидетельствует о более оптимальной организации у них обменных про-

цессов, обеспечивающих высокие удои.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1.Бабайлова Г.П. Влияние разных факторов на молочную продуктивность голштинизированных коров-первотелек черно-пестрой породы / Г.П. Бабайлова, А.В. Ковров, Ю.В. Копанева // Успехи современной науки. – 2017. - №6 – С. 146-149.
- 2.Васильева С.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота / С.В. Васильева, Ю.В. Конопатов. – СПб.: СПбГАВМ, 2009. – 179 с.
- 3.Конопатов Ю.В. Биохимия животных: учебное пособие / Ю.В. Конопатов, С.В. Васильева. – СПб.: Лань, 2015. – 386 с.
- 4.Фирсова Э.В. Взаимосвязь воспроизводительных способностей и молочной продуктивности коров / Э.В. Фирсова, А.П. Карташова, А.С. Митюков // Известия Санкт-Петербургского аграрного университета. – 2017. - №3 – С. 53-56
- 5.Maxin G. Response of milk fat concentration and yield to nutrient supply in dairy cows / G. Maxin, H. Rulquin, F. Glasser // *Animal*. – 2011. - №8 – С. 1229-1310.
- 6.Packer I.U. Genetic parameters for test day milk yields of first lactation holstein cows by random regression models / I.U. Packer, C.N. Costa, P.F. Machado // *Animal*. – 2007. - №3 – С. 325-334.

## COMPARATIVE EVALUATION OF THE DYNAMICS OF THE MAIN INDICATORS OF METABOLISM IN COWS WITH DIFFERENT MILK PRODUCTIVITY

*L.Yu. Karpenko, N.V. Pylaeva, R.M. Vasiliev, S.V. Vasilieva  
(Saint-Petersburg State Academy of veterinary medicine)*

**Keywords:** cows, metabolism, milk productivity, biochemical parameters, blood serum.

This article examines the results of a comparative study of metabolic processes in cows with low and high milk productivity. The concentration of total protein, urea, creatinine, glucose and cholesterol in the blood serum of cows was studied during periods of dryness, after calving and lactation. Formation of groups of cows was carried out according to the results of previous lactation. The observation showed that in the current lactation the level of productivity in the cows studied was preserved. Within four months after calving, intergroup differences in milk yields were 24, 1 - 36, 8%. The study of the dynamics of various metabolic parameters in cows revealed both stable home metabolites and homeostatic metabolites, which depend on the physiological phase and on the level of milk productivity. The absence of pronounced intergroup fluctuations was noted in relation to total protein, glucose and creatinine. Similar dynamics of urea levels in cows of both groups is established. So, after calving the indicator decreases, then it increases. During the height of lactation in highly productive cows, the urea level is 19.2% higher. There is a progressive increase in cholesterol in both groups with a significant increase within each group compared with the dry period. The maximum values during the height of lactation are higher than the initial values by 2.4 times in low-productivity and 3.0 times in highly productive cows. In highly productive cows at the end of the observation period, the cholesterol level is higher by 18.6%.

## REFERENCES

1. Babailova G.P. Influence of different factors on the dairy productivity of golshatinized cows-first-class black-and-white breed / G.P. Babailova, A.V. Kovrov, Yu.V. Kopaneva // *Advances in modern science*. - 2017. - No. 6 - P. 146-149.
2. Vasilyeva S.V. Clinical biochemistry of cattle / S.V. Vasilyeva, Yu.V. Konopatov. - St. Petersburg: St. Petersburg State Medical University, 2009. - 179 p.
3. Konopatov Yu.V. Biochemistry of animals: a teaching aid / Yu.V. Konopatov, S.V. Vasilyeva. - St. Petersburg : Lan, 2015. - 386 p.

4. Firsova E.V. Interrelation of the reproductive abilities and milk productivity of cows / E.V. Firsova, A.P. Kartashov, A.S. Mityukov // *News of the St. Petersburg Agrarian University*. - 2017. - No. 3 - P. 53-56
5. Maxin G. Response of milk fat concentration and yield to nutrient supply in dairy cows / G. Maxin, H. Rulquin, F. Glasser // *Animal*. - 2011. - No. 8 - P. 1229-1310.
6. Packer I.U. Genetic parameters for test day milk yields of first lactation holstein cows by random regression models / I.U. Packer, C.N. Costa, P.F. Machado // *Animal*. - 2007. - No. 3 - P. 325-334.

# СОСТАВ ИММУНОКОМПЕТЕНТНЫХ КЛЕТОК И КЛЕТОЧНАЯ СТРУКТУРА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У МЫШЕЙ В ФАЗЫ ЛАКТАЦИИ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОКОЯ

Панова Н.А., Скопичев В.Г., Полистовская П.А.

(ФГБОУ ВО «Санкт – Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

**Ключевые слова:** мыши, молочная железа, молозиво, лактация, лейкоциты, лимфоциты, нейтрофилы.

## РЕФЕРАТ

Для исследования использовали белых беспородных мышей в возрасте 8 месяцев, подобранных по методу пар-аналогов. При этом 1 группа – не лактирующие мыши, 2 группа – лактирующие. Готовили гистологический препарат из молочной железы мышей в 1, 7, 14 дни беременности и в первый день родов. Срезы окрашивали гематоксилин-эозином. Продолжительность лактации на момент исследования составила 7 дней. У мышей выделяли молочную железу, разрезали и делали отпечаток на предметном стекле. Готовые препараты высушивали и окрашивали по Паппенгейму и исследовали с использованием иммерсионной оптики.

До наступления беременности в зачатке обнаруживаются редкие галактофорные каналы и скопление клеток вокруг них. Морфологическое строение молочной железы в первый день после родов, т.е. в первый день молозивного периода, позволяет отметить практически полное замещение железистой паренхимой соединительной жировой ткани. Наличие и состав лейкоцитов в молочной железе находится в прямой зависимости от физиологического состояния самки. Это гуморальное взаимодействие является важным фактором поддержания молочной железы в определённом статусе, благодаря которому в альвеолах происходит синтез молозива и молока.

## ВВЕДЕНИЕ

Вскармливание потомства молозивом и молоком является важным физиологическим процессом, как для матери, так и для новорождённого.

В молочной железе хорошо представлена жировая ткань. Жировая ткань молочной железы развивается независимо от подкожной клетчатки и после наступления половой зрелости определяет форму и размеры органа. Беременность сопровождается интенсивными пролиферативными процессами, обеспечивающими появление альвеолярных зачатков. В конце беременности дифференциация клеток значительно преобладает над пролиферацией. Вместе с развитием структурных компонентов формируется структура альвеолы (6).

Надо отметить, что функционирование молочной железы тесно связано с деятельностью иммунной системы. Это проявляется в том, что мигрирующие в орган лимфоидные клетки включаются в процесс регуляции секретообразования. Также, продукты деятельности иммунной системы и её клеточные элементы становятся составляющими секрета. Например, в молозиве присутствуют иммуноглобулины, обеспечивающие колостральный иммунитет новорождённого. В молоке присутствуют лейкоциты (нейтрофилы) и лимфоциты, количество которых значительно увеличивается при физиологических реакциях организма. Детальное изучение клеточного состава молочной железы лактирующих и нелактирующих мышей даёт возможность исследовать влияние лактопоза на состав субпопуляций лейкоцитов.

**Целью** нашего исследования явилось изуче-

ние количественного и качественного состава лейкоцитов в молочной железе лактирующих и нелактирующих мышей.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальная часть исследований проводилась на лактирующих и нелактирующих безлинейных мышцах, содержащихся на стандартном рационе. Для опыта отбирали клинически здоровых животных.

Для гистологического исследования отбирали 10 белых беспородных мышей, в возрасте 8 месяцев, подобранных по методу пар-аналогов. Из их молочной железы готовили гистологический препарат в 1,7, 14 дни беременности и в первый день родов. Срезы окрашивали гематоксилин-эозином. Далее нами были сформированы 2 группы животных по 5 мышей в каждой. 1 группа - нелактирующие мыши, 2 группа – лактирующие. Продолжительность лактации, на момент исследования, составила 7 дней. У мышей выделяли молочную железу, разрезали и делали отпечаток на предметном стекле. Готовые препараты высушивали и окрашивали по Паппенгейму и исследовали с использованием иммерсионной оптики.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе морфологической картины молочной железы в первый день беременности (обнаружение в этот день в вагинальном мазке спермиев), в зачатке органа (верхняя часть снимка) обнаруживаются редкие галактофорные каналы (рис. 1а)), и скопление клеток вокруг них.



Основной морфологической характеристикой лактоцитов в этот период является высокая оптическая плотность ядер клеток, которая говорит о высокой компактности (конденсированности) хроматина. Говоря о состоянии цитоплазмы, необходимо подчеркнуть, что ядра окружены лишь узким ободком слабоокрашенных цитоплазматических структур.

В последней трети беременности (14 день), проявилась четкая тенденция замещения жировой ткани железистой паренхимой. Площадь среза, занятая жировыми клетками, значительно уменьшилась, уступая место развивающимся альвеолам. Оценивая морфологическую картину развивающийся альвеолы, необходимо отметить, что клетки монослойного эпителия, образуют своеобразный барьер, окружающий пространство, заполненное жировыми каплями и фрагментами клеток. Обращает внимание то, что ядра клеток эпителия альвеол, уплощены, компактны и поддерживают высокую оптическую плотность.

Оценивая общую картину морфологического строения молочной железы в первый день после родов, т.е. в первый день молозивного периода, можно отметить, практически полное замещение железистой паренхимой соединительной жировой ткани (Рис.1 б)). При этом, между альвеолами остаются лишь узкие промежутки интерстициальной ткани. Рассматривая морфологические характеристики альвеол, необходимо отметить, что их полость заполнена коллоидоподобным содержимым, которое после фиксации и дегидратации, необходимой при гистологической обработке, отстает от эпителия альвеол. Описывая клетки железистого эпителия необходимо отметить увеличение размеров ядер клеток эпителия альвеол и уменьшение их оптической плотности. Обращает внимание картина многочисленного проникновения лейкоцитов в полость альвеолы в молозивный период. Это вполне адекватно объясняет изменение клеточного состава в начале лактации.

Рассматривая общую картину морфологического строения молочной железы в первый день после родов, т.е. в первый день молозивного периода, можно отметить, практически полное замещение железистой паренхимой соединительной жировой ткани. При этом, между альвеолами остаются лишь узкие промежутки интерстициальной ткани. Рассматривая морфологические характеристики альвеол, необходимо отметить, что их полость заполнена коллоидоподобным содержимым, которое после фиксации и дегидратации, необходимой при гистологической обработке, отстает от эпителия альвеол. Описывая клетки железистого эпителия необходимо отметить увеличение размеров ядер клеток эпителия альвеол и уменьшение их оптической плотности. Обращает внимание картина многочисленного проникновения лейкоцитов в полость альвеолы в молозивный период. Это вполне адекватно объясняет изменение клеточ-

ного состава в начале лактации.

Изучение мазков-отпечатков показало, что и структура молочной железы, и состав лейкоцитов в период полового цикла и лактации имеют противоположную картину. В состоянии физиологического покоя в молочной железе преобладают жировые и эпителиальные клетки (рис. 2), тогда как в период лактации, под влиянием целого ряда гомонов, жировая ткань сменяется железистой (Рис. 3).

У нелактующих мышей лейкоциты, в отпечатках молочной железы, отсутствовали. Субопуляции лейкоцитов в отпечатках молочной железы присутствовали только в период лактации (рис. 3). Большую часть иммунокомпетентных клеток составляли лимфоциты ( $15 \pm 4$ ). При этом было установлено наличие сегментоядерных нейтрофилов ( $7 \pm 3$ ) и палочкоядерных нейтрофилов ( $2 \pm 1$ ).

Под влиянием пролактина, трийодтиронина, эстрогенов, прогестерона, кортикостероидов и др. в клетках альвеол молочной железы происходят процессы, которые направлены на синтез составных частей молока. Соответственно гормональный фон меняет и структуру ткани молочной железы. В результате чего, жировая ткань замещается железистой. Молочная железа, благодаря сложным биохимическим реакциям, начинает секретировать молозиво, а в дальнейшем молоко. Появление лейкоцитов в молочной железе в лактационный период неслучайно. К моменту начала лактации латеральные поверхности плазматической мембраны формировали структуры замыкательного комплекса, основой которого являлся плотный контакт, обусловленный истинным слиянием наружных слоёв и соседних мембран в апикальной зоне эпителиальных клеток. Структура плотного соединения надёжно отделяет полость альвеолы от наружного соединительнотканного пространства. Часть клеток подверглась дегенеративным изменениям и деструкции с помощью протеолитических ферментов лимфоидных клеток и аутолиза, очищавших просвет альвеол и выводных протоков для выведения секрета в лактационный период. Клетки, которые не подверглись индуцирующим влияниям, уничтожались с помощью протеолитических ферментов, очищающих просвет альвеолы и выводного протока для выведения секрета в лактационный период. В альвеоле остаются только наружно расположенные клетки, что стимулирует формирование монослоя секреторного эпителия, выстилавшего полость(6).

Нельзя не отметить присутствия палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, как факторов неспецифической резистентности организма. Появление лейкоцитарных клеток может быть результатом влияния пролактина, прогестерона, эстрогенов на иммунный статус самки в период лактации. Лейкоциты обладают значительным количеством физиологически активных веществ,

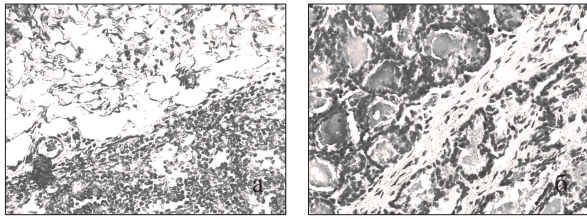


Рисунок 1. Структура ткани молочной железы: а) при отсутствии лактации; б) в первый день после родов.

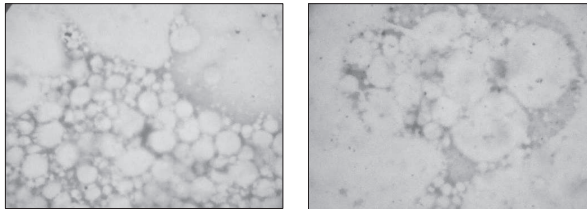


Рисунок 2. Нелактирующая молочная железа мыши. Жировая ткань.

что позволяет им активно участвовать в регуляторных процессах.

Молоко млекопитающих содержит относительно постоянное для каждого вида количество лейкоцитов. В цистернальной порции содержится в несколько раз меньше лейкоцитов, чем в альвеолярной порции, причём нейтрофилы могут составлять от 70 до 90 % всех лейкоцитов. На долю Т- и В-лимфоцитов, например, в молоке крыс, приходится около 10 % от всех лейкоцитов (4).

Рефлекс молоковыведения значительно стимулирует изменения состава лейкоцитов в крови. В процессе дойки повышается уровень лимфоцитов и снижается содержание нейтрофилов. Снижение содержания нейтрофилов обнаружено в крови, оттекающей от тканей молочной железы, что предполагает усиление их миграции в ткани органа.

Количество клеток в молоке изменяется в течение лактации – уменьшается от начала лактации к её середине, а затем увеличивается к последним срокам лактации. При этом молочная продуктивность меняется в обратном направлении. Чем больше молока образуется, тем меньше содержится в нём клеток.

Увеличение количества иммуноглобулинов сыворотки молока в молочивный период коррелирует с появлением в цитограммах молока плазматических клеток, что указывает на синтез иммуноглобулинов в молочной железе (1, 2). При этом в молозиве преобладают нейтрофилы, лимфоциты, моноцитоподобные клетки (убероциты) и отторгнувшиеся клетки молочной железы (2, 3, 5). Установлено, что доминирующим видом клеток во всех фракциях секрета 1 и 5 дня лактации являются клетки белой крови, из которых около половины приходится на лимфоциты. Определённая часть этих клеток представляет элементы иммунной системы в молочной железе (2, 8).

Пассивный перенос с молозивом и молоком различных популяций макрофагов необходим для защиты новорождённого от вирусных и бактериальных инфек-

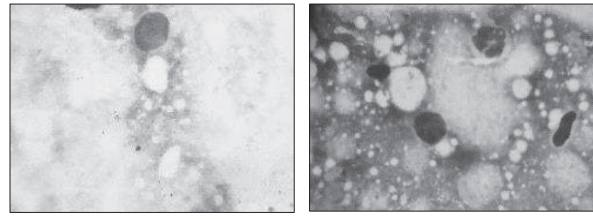


Рисунок 3. Лактирующая молочная железа. Железистая ткань.

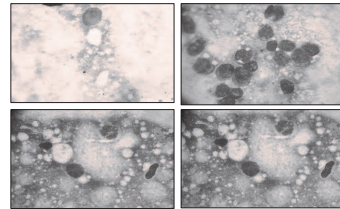


Рисунок 4. Лейкоциты в отпечатках молочной железы в период лактации.

ций, а секретируемые ими лимфокины и монокины могут стимулировать созревание собственной иммунной системы и дифференцировку В-лимфоцитов в IgA-секретирующие плазматические клетки (2).

Молочивные клетки по своим биохимическим и иммунным свойствам отличаются от лейкоцитов в кровеносном русле. Лимфоциты, взятые из кровеносного русла, не обладают способностью проникать сквозь кишечную стенку. Наличие клеток в молозиве усиливает положительную динамику развития иммунной системы животных (7). Наличие и состав лейкоцитов в молочной железе находится в прямой зависимости от физиологического состояния самки. Это гуморальное взаимодействие является важным фактором поддержания молочной железы в определённом статусе, благодаря которому в альвеолах происходит синтез молозива и молока.

Таким образом, осуществляется передача иммунитета не только пассивно, но и закладывается фундамент для нормального функционирования иммунной системы в дальнейшем.

## **ВЫВОДЫ**

1. Структура ткани молочной железы находится под влиянием нервных и гуморальных механизмов.
2. В период лактации установлено наличие иммунокомпетентных клеток в молочной железе.
3. Лимфоциты молозива играют важную роль в формировании у новорождённого не только гуморального, но и клеточного иммунитета.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Аленичкина Г.Е.; Севастьянова В.М.; Белки, клетки крови и молока коров в разные периоды функционального состояния и при скрытых маститах; *Вопр. физ.-хим. биологии в ветеринарии*. - М., 1997, - С. 23-25.
2. Воронин Е.С., Петров А.М., Серых М. М., Девришов Д. А. *Иммунология/Под ред. Е.С. Воронина*. - М.: Клос-Пресс, 2002. - С. 334.
3. Грачёв И.И., Попов С.М., Скопичев В.Г. Цитофи-

зиология секреции молока. Л.: Наука, 1976. 242 с.  
 4. Карпуть И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных. // «Ураджай», Минск, 1986.  
 5. Ноздрачев А. Д. Большой практикум по физиологии человека и животных. В 2т. Т. 2. Физиология висцеральных систем: уч. пособие для студ. вузов / А. Д. Ноздрачев и др.); под ред. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – С. 505.  
 6. Пивовар Л.М. Клеточные компоненты колострума свиноматок // Современные пробл. иммунологии, ветеринарии и животноводства, 1987, С.

55-56.  
 7. Скопичев В.Г. Молоко: учебное пособие/ В.Г. Скопичев, Н. Н. Максимюк. – СПб.: Проспект Науки, 2011. – 368 с.  
 8. Соколенко С.С. Изменения в клеточном составе молозива в молозивный период у коров, собак кошек. Автореф. Дисс. канд. биол. наук. М, 2004. – 25 с.  
 9. Хрусталева Г.И. Соматические клетки в секрете молочной железы коров //Бюл. ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных, 1983; Т. 4, с. 52-55.

#### COMPOSITION OF IMMUNOCOMPETENT CELLS AND CELLULAR STRUCTURE OF THE MAMMARY GLAND IN MICE IN THE PHASE OF LACTATION AND PHYSIOLOGICAL REST

*N. A. Panova, V. G. Skopichev, P. A. Polistovskaya  
 (St. Petersburg state Academy of veterinary medicine)*

**Keywords:** mouse, mammary gland, colostrum, lactation, leukocytes, lymphocytes, neutrophils.

White outbred mice at the age of 8 months, selected by the method of pairs-analogues, were used for the study. In this case group 1 - non lactating mice, group 2 – lactating. Histological preparation was prepared from the breast of mice in 1, 7, 14 days of pregnancy and on the first day of delivery. The sections were stained with hematoxylin-eosin. The duration of lactation at the time of the study was 7 days. In mice, the mammary gland was isolated, cut and made an imprint on the slide. The prepared preparations were dried and stained with Pappenheim and examined using immersion optics.

Prior to pregnancy, rare galactophores channels to be and the accumulation of cells around them are found in the embryo. The morphological structure of the breast on the first day after birth, i.e. on the first day of the colostrum period, allows us to note the almost complete replacement of the glandular parenchymal connective fat tissue. The presence and composition of leukocytes in the mammary gland is directly dependent on the physiological state of the female. This humoral interaction is an important factor in the maintenance of the breast in a certain status, due to which the synthesis of colostrum and milk occurs in the alveoli.

#### REFERENCES

1. Alenichkina, G.E.; Sevastyanov V.M. ; Proteins, blood cells and milk of cows in different periods of functional state and with hidden mastitis; Vopr.fiz.-khim.biologii in veterinary science. -M., 1997, - P. 23-25.  
 2. Voronin E.S., Petrov A.M., Serykh M.M., Devrishov D.A. Immunology / Ed. E.S. Voronina. - Moscow: Clos-Press, 2002. - P. 334.  
 3. Grachev I.I., Popov S.M., Skopichev V.G. Cytophysiology of milk secretion. L. : Science, 1976. 242 p.  
 4. Karput I.M. Hematologic atlas of agricultural animals. // "Urajay", Minsk, 1986.  
 5. Nozdrachev, A.D. Large workshop on the physiology of man and animals. In 2 m. T. 2. Physiology of visceral systems: uch. allowance for stud. universities / A. D. Nozdrachev and others); Ed. ... - Mos-

cow: Publishing Center "Academy", 2007. - P. 505.  
 6. Brewer JI.M. Cellular components of colostrum of sows // Modern probl. Immunology, Veterinary and Livestock, 1987, pp. 55-56.  
 7. Skopichev V.G. Milk: a study guide / V.G. Skopichev, NN Maksimyuk. - SPb. : Prospect of Science, 2011. - 368 p.  
 8. Sokolenko S.S. Changes in the cellular composition of the colostrum during the colostrum in cows and dogs of cats. Author's abstract. Diss. Cand. Biol. sciences. M, 2004. - 25 seconds.  
 9. Khrustaleva G.I. Somatic cells in the secretion of the mammary gland of cows // Bul. All-Russia Research Institute of Physiology, Biochemistry and Nutrition. animals, 1983; T. 4, p. 52-55.

#### Незаменимые аминокислоты + энергетики + железо, кобальт, медь + витамины группы В

##### Профилактика и лечение заболеваний:

- гиповитаминозы и микроэлементозы;
- субклинический и клинический кетоз;
- гипофункция яичников;
- патологии спермиогенеза;
- снижение индекса осеменения;
- анемии различной этиологии;
- гипотрофия новорожденных телят.

##### Дозировка и способ применения:

коровам и быкам в дозе 10 мл на 450 кг живой массы с интервалом 48 часов (3-5 инъекций).  
 Телятам - гипотрофикам помогает сразу после однократного введения в дозе 1 мл в/м в первые сутки жизни

**Форма выпуска:** Флаконы по 5, 10, 100, 500 мл.

**Организация-производитель:** «Ceva Animal Health Pty Ltd», Австралия



Эксклюзивный представитель в странах Евразийского Экономического Союза: ГК «НЕВА-ВЕТ», тел./факс (812) 596-39-62. [www.vetapteka.ru](http://www.vetapteka.ru)  
 Номер регистрационного удостоверения: 036-3-1.15-2560 №ПВИ-3-9.9/02967

**HAEMOBALANS**  
**injection**



## К ВОПРОСУ О ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МЯСА НУТРИИ

Калюжная Т.В.

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

**Ключевые слова:** пищевая ценность, мясо, нутрия, продовольственная безопасность.

### РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты исследований по определению пищевой ценности мяса нутрии различных возрастных групп. Пищевая ценность мяса складывается из количественных соотношений таких веществ, как жир, белок, углеводы.

Пробы мяса для определения пищевой ценности мяса нутрии отбирали с передней, средней и задней части тушек нутрии возрастом 6, 12 и 24 месяцев. Так же составляли объединенную пробу из этих частей тушки. Содержание влаги определяли высушиванием в сушильном шкафу согласно ГОСТ 33319-2015 «Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги»; белка по ГОСТ 25011-81 «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка» по количеству общего азота минерализацией пробы по Кьельдалю; жира по ГОСТ 23042-2015 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира» с использованием экстракционного аппарата Сокслета. Также, проводили сравнительный анализ справочных значений показателей пищевой ценности мяса нутрии, свинины, говядины со значениями, полученными в результате проведенных исследований (объединенная проба).

В результате проведенных исследований установлено, что наибольшее количество белка и влаги содержится в задней и средней части тушки, полученной от нутрии в возрасте 12 и 24 месяцев и так же, что мясо нутрии превосходит свинину полужирную и говядину жилованную по массовой доле белка. Высокое содержание белка, низкое содержание жира, что дает возможность отнести данный вид мяса к диетическому, и обуславливает его использование в качестве сырья для производства различных видов мясной продукции.

### ВВЕДЕНИЕ

Целью продовольственной безопасности является обеспечение населения страны качественной сельскохозяйственной продукцией и продовольствием. Увеличение объема производства мяса и продуктов высокой пищевой ценности можно добиться за счет разведения нетрадиционных видов животных, к которым относятся нутрия [2, 3]. Нутрия - млекопитающее отряда грызунов, представитель единственного вида семейства нутриевых. В Российскую Федерацию нутрии были завезены из Аргентины в 1930 году. Государственной санитарной инспекцией Министерства здравоохранения СССР от 25 апреля 1961 года и Главным управлением ветеринарной инспекции Министерства сельского хозяйства СССР от 30 июня 1969 года разрешено использование мяса нутрии в питании [2].

От одной взрослой особи нутрии получают в среднем 2,5-3,0 кг, а от молодняка нутрии в возрасте 6-7 месяцев - 1,6-2,0 кг мяса.

Убойный выход мяса составляет: в среднем от взрослой нутрии в процентном соотношении от живой массы тела в возрасте 6-7 месяцев - 52; 8-10 месяцев - 55,5; 1-2 года и старше - 60-62. Средний выход продуктов убоя взрослой особи нутрии в процентном соотношении к массе ее тела составляет: внутренний жир - 4,3-4,7; почки - 0,6-0,8; голова - 8,8-9,2; шкурка - 16,6-19,0; уши, лапы, хвост - 4,25-4,55; кровь - 2,17-1,83; печень - 3,6-3,4; сердце, легкие, трахея - 1,7-1,5; кишки (без содержимого) - 6,0-5,0 [1, 4].

Мясо нутрии, несмотря на незначительную

долю, занимаемую в объеме российского рынка мяса, имеет своих потребителей, число которых растет с каждым годом. По итогам Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года по Российской Федерации насчитывается 358 тыс. голов нутрий. Из них 97,9 % поголовья нутрии разводятся в хозяйствах населения, 0,2 % в сельскохозяйственных организациях, 1,9 % в крестьянских (фермерских) хозяйствах и индивидуальными предпринимателями.

Целью работы являлось установление пищевой ценности мяса нутрии.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для установления пищевой ценности мяса нутрии определяли количественное соотношение жира, белка, углеводов в мясе нутрий возрастом 6, 12 и 24 месяцев. В каждой возрастной группе по 20 тушек нутрии. Опыт проводили на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины».

Пробы мяса отбирали с передней, средней и задней части тушки. Так же составляли объединенную пробу из этих частей тушки. Содержание влаги определяли высушиванием в сушильном шкафу согласно ГОСТ 33319-2015 «Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги»; белка по ГОСТ 25011-81 «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка» по количеству общего азота минерализацией пробы по Кьельдалю; жира по ГОСТ 23042-2015 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира» с использованием экстракционного



аппарата Сокслета. Также, провели сравнительный анализ справочных значений показателей пищевой ценности мяса нутрии, свинины, говядины, со значениями, полученными в результате проведенных исследований (объединенная проба).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам лабораторных исследований, представленных в таблице 1, можно сделать вывод о том, что наибольшей пищевой ценностью обладает задняя и средняя часть тушки, полученная от нутрии в возрасте 12 и 24 месяцев. В этих частях тушки выявлено наибольшее содержание белка, влаги и жира.

Так, содержание влаги в средней части тушки, полученной от нутрий в возрасте 12 и 24 месяцев, составляет  $64,65 \pm 0,09$  % и  $64,63 \pm 0,08$  % соответственно. В задней части тушки нутрии тех же возрастов -  $64,62 \pm 0,15$  % и  $64,57 \pm 0,13$  % соответственно. Содержание белка в средней части тушки нутрии в возрасте 12 месяцев составляет  $22,76 \pm 0,05$  %, а в возрасте 24 месяца  $22,68 \pm 0,04$  %. Содержание белка в задней части тушек нутрии возрастом 12 и 24 месяца ниже в 1,04 раза, чем в средней части и составляет -  $21,89 \pm 0,05$  % и  $21,86 \pm 0,06$  % соответственно. Наибольшее содержание жира выявлено в средней части тушки, полученной от нутрий в возрасте 12 и 24 месяцев, и его значение составляет  $8,43 \pm 0,30$  % и  $8,39 \pm 0,41$  % соответственно. Содержание влаги, жира, белка в передней части

тушки нутрии возрастом 12 и 24 месяца ниже, чем в задней и средней части.

Анализируя данные, представленные на рисунке 1 можно сделать вывод, что мясо нутрии превосходит свинину полужирную и говядину жилованную по массовой доле белка. Наибольшее количество липидов содержится в свинине полужирной, что обуславливает ее высокую калорийность. Наименьшее содержание массовой доли жира выявлено в объединенной пробе мяса нутрии и составляет 8,24 %, что значительно ниже массовой доли жира приведенной в справочной литературе. Массовая доля влаги в объединенной пробе мяса нутрии и составляет 64,59%, что немного ниже, чем в справочные данные. Также, содержание влаги в мясе нутрии выше, чем в свинине полужирной и ниже, чем в говядине жилованной 2-го сорта.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мясо нутрии не уступает по пищевой ценности мясу сельскохозяйственных животных. Его отличает высокое содержание белка, низкое содержание жира, что дает возможность отнести данный вид мяса к диетическому, и обуславливает его использование в качестве сырья для производства различных видов мясной продукции. Также, учитывая скороспелость, высокую интенсивность размножения, адаптацию к условиям содержания и кормления растительными кормами нутрия является перспективным видом животного для производства в промышленных масштабах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева А.Г., Кудинов В.И. Мясо нутрии как перспективное сырье для производства колбасных изделий / А.Г. Васильева, В.И. Кудинов В.И. // Известия вузов. Пищевая технология.- 2008. №1-С.14-16.
2. Голубкина Т.В. Послеубойная экспертиза внутренних органов нутрии / Т.В. Голубкина // В

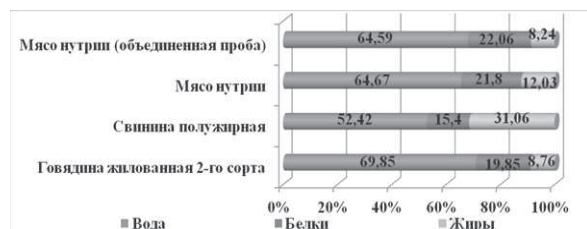


Рисунок 1. Пищевая ценность мяса различных животных

Таблица 1

Результаты исследования мяса нутрии (M±m, n=20)

Проба	Возраст, месяцы	Показатель			
		Влага, %	Белок, %	Жир, %	Зола, %
Передняя часть	6	$64,55 \pm 0,06$	$21,52 \pm 0,02$	$8,08 \pm 0,35$	$4,28 \pm 0,14$
	12	$64,60 \pm 0,17$	$21,57 \pm 0,13$	$8,13 \pm 0,43$	$4,23 \pm 0,19$
	24	$64,58 \pm 0,17$	$21,59 \pm 0,10$	$8,07 \pm 0,36$	$4,27 \pm 0,18$
Задняя часть	6	$64,53 \pm 0,18$	$21,87 \pm 0,09$	$8,22 \pm 0,33$	$4,22 \pm 0,15$
	12	$64,62 \pm 0,15$	$21,89 \pm 0,05$	$8,16 \pm 0,36$	$4,27 \pm 0,15$
	24	$64,57 \pm 0,13$	$21,86 \pm 0,06$	$8,29 \pm 0,37$	$4,25 \pm 0,17$
Средняя часть	6	$64,63 \pm 0,10$	$22,78 \pm 0,05$	$8,35 \pm 0,31$	$4,31 \pm 0,13$
	12	$64,65 \pm 0,09$	$22,76 \pm 0,05$	$8,43 \pm 0,30$	$4,30 \pm 0,11$
	24	$64,63 \pm 0,08$	$22,68 \pm 0,04$	$8,39 \pm 0,41$	$4,31 \pm 0,12$
Объединенная проба	6	$64,57 \pm 0,05$	$22,06 \pm 0,65$	$8,22 \pm 0,14$	$4,27 \pm 0,05$
	12	$64,62 \pm 0,03$	$22,07 \pm 0,62$	$8,24 \pm 0,17$	$4,27 \pm 0,04$
	24	$64,59 \pm 0,03$	$22,04 \pm 0,57$	$8,25 \pm 0,16$	$4,28 \pm 0,03$

сборнике: Актуальные проблемы ветеринарной медицины сборник научных трудов. Санкт-Петербург, 2017. С. 17-21.

3. Голубкина Т.В., Урбан В.Г. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса нутрий / Т.В. Голубкина, В.Г. Урбан // В сборнике: Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны. Материалы международной научной

конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2016. С. 53-54.

4. Курчаева Е.Е. Глотова И.А. Селищева Е.А. Паршин П.А. Мясо нутрий как альтернативное сырье для производства мясных продуктов / Е.Е. Курчаева, И.А. Глотова, Е.А. Селищева, П.А. Паршин // Вестник воронежского государственного аграрного университета-2013. №1-С.282-284.

#### ISSUE OF FOOD VALUE OF MEAT OF NUTRIA

*T.V. Kalyuzhnaya*

*(St Petersburg State Academy of veterinary medicine)*

**Keywords:** nutritional value, meat, nutria, food safety.

The article represents the results of studies on the nutritional value of nutria meat of different age groups. The nutritional value of meat consists of quantitative relationships of substances such as fat, protein, carbohydrates.

Samples of meat for determining the nutritional value of nutria meat were selected from the middle, front and back parts of the nutria carcasses that are 6, 12 and 24 months old. A joint sample of these parts of the carcass was also made. The moisture content was determined by drying in a drying cabinet according to State Standard 33319-2015 "Meat and meat products. Method for determining the mass fraction of moisture"; protein in accordance with State Standard 25011-81 "Meat and meat products. Methods for the determination of protein" the amount of total nitrogen by the Kjeldahl test mineralization; Fat according to State Standard 23042-2015 "Meat and meat products. Methods for determination of fat" using the Soxhlet extractor. Also, a comparative reference analysis of the nutritional value of nutria meat, pork, and beef was carried out, with the values obtained as a result of the studies (combined sample).

As a result of the conducted studies it was found that the greatest amount of protein and moisture is contained in the back and middle part of the carcass obtained from nutria at the age of 12 and 24 months and in the same way that the nutria meat exceeds pork, bacon and beef by the mass fraction of protein. High protein content, low fat content, which makes it possible to classify this type of meat as dietary, and determines its use as raw material for the production of various types of meat products.

#### REFERENCES

1. Vasilieva AG, Kudinov V.I. Nutria meat as a promising raw material for the production of sausages / A.G. Vasilyeva, V.I. Kudinov V.I. // Proceedings of universities. Food technology.-2008. №1 -P.14-16.

2. Golubkina TV Post-mortem examination of internal organs of nutria / T.B. Golubkina // In the collection: Actual problems of veterinary medicine collection of scientific works. St. Petersburg, 2017. P. 17-21.

3. Golubkina TV, Urban V.G. Veterinary and sanitary

examination of meat of nutria / T.B. Golubkina, V.G. Urban // In the collection: Knowledge of young people for the development of veterinary medicine and the country's agro-industrial complex. Materials of the international scientific conference of students, graduate students and young scientists. 2016. P. 53-54.

4. Kurchaeva E.E. Glotova I.A. Selishcheva E.A. Parshin P.A. Nutria meat as an alternative for the production of meat products / E.E. Kurchaeva, I.A. Glotova, E.A. Selishcheva, P.A. Parshin // Bulletin of the Voronezh State Agrarian University-2013. №1-P.282-284.

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающимся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.**

**Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com**

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УРОВНЯ КИСЛОРОДА В СОДЕРЖИМОМ РУБЦА НА МИКРОФЛОРУ И ПРОЦЕССЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ В ЕГО ПОЛОСТИ

Алехин Ю.Н., Лебедева А.Ю.

(ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт патологии, фармакологии и терапии Российской академии сельскохозяйственных наук»)

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, искусственный рубец, микробиота рубца, кислород, углекислый газ, дрожжи.

## РЕФЕРАТ

Моделирование клинических ситуаций в рубце крупного рогатого скота проводили с помощью системы «Искусственный рубец». Был проведен опыт, в котором изучали влияние на микробиоту и процессы пищеварения в рубце при повышении кислорода в его содержимом до 2,0 и 4,0 мг/л, а также оценивали эффект сатурации и внесения живых пивных дрожжей штамма *Saccharomyces cerevisiae* 1026. Выявлено, содержание растворённого кислорода в содержимом рубца является одним из регулирующих факторов процессов пищеварения и жизнедеятельности микроорганизмов. При умеренной оксигенации содержимого рубца (2,0 мг /л) активируются механизмы удаления избытка кислорода и адаптации микробиоты к увеличению кислорода, что в результате исключает нарушение полостного и симбионтного пищеварения. В случае критической оксигенации (4 мг/л) адаптационно-компенсаторного потенциала содержимого рубца оказалось недостаточным, что проявилось в сохранении повышенного уровня кислорода, частичной дефауниацией и развитием синдрома эндогенной интоксикации. Сравнительная оценка двух методических подходов к деоксигенации показала, что вытеснение кислорода углекислым газом на фоне увеличения потребления кислорода за счёт введения в рубец живых пивных дрожжей штамма *Saccharomyces cerevisiae* 1026 оказывает дегазирующее действие, эффективность которого зависит от степени гипероксигенации.

## ВВЕДЕНИЕ

Клинико-физиологическое состояние преджелудков у жвачных во многом определяет уровень их жизнедеятельности, полноценность проявления генетического потенциала продуктивности и здоровья [1]. На функции рубца оказывают влияние широкий спектр экзогенных и эндогенных факторов. При этом наиболее актуальными являются факторы, определяющие состав содержимого рубца, т.е. среду, в которой протекают процессы полостного и симбионтного пищеварения. В процессе пищеварения образуется большое количество диоксида углерода, метана, азота, ацетона, летучие жирные кислоты, в меньшем объёме, сероводорода, водорода и кислорода [5, 6]. Учитывая сравнительно высокую химическую и биологическую активность кислорода, а также тот факт, что большинство симбионтной микрофлоры рубца – анаэробы, можно предположить важное его значение, как регулятора среды. Однако, в научной литературе недостаточно информации о роли кислорода в рубцовом пищеварении, о механизмах его влияния на микробиоту и путях коррекции уровня аэрации. Поэтому мы провели эксперимент *in vitro* с целью изучения влияния уровня кислорода в содержимом рубца на микроорганизмы и процессы пищеварения в его полости.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальное воспроизведение клинических ситуаций в рубце крупного рогатого ско-

та проводили с помощью системы «Искусственный рубец» (ИР). В условиях санитарной бойни комплекса по производству молока у убитой клинически здоровой коровы с массой тела 540 кг определили вес содержимого рубца, который составил 115,0 кг. Из средней части дорсального мешка рубца отобрали 3,5 кг содержимого, которое в транспортном термостате в течение 60 минут было доставлено в лабораторию. По 500 мл профильтрованного содержимого, вносили в ферментатор системы «Искусственный рубец». Каждая система включает в себя ферментатор (объём 750 мл), на крышке которого расположен мотор с редуктором и выводные патрубки: №1 – предназначен для отвода избытка газов, он соединён трубкой с водяным затвором; №2 – служит для введения буферных растворов, он имеет разъём для введения окиси углерода и соединён трубкой через перистальтический насос с ёмкостью для корректирующих жидкостей; №3 – необходим для отбора пробы содержимого из средней трети рубцового содержимого. Мотор ферментатора соединён с контейнером для кормов, который в рабочем состоянии весь погружён в инкубируемую жидкость и вращается со скоростью 2 оборота в минуту. Корма (сено, измельчённый ячмень) заменяются в контейнере один раз в сутки. За 15 минут до этого, а также через 1 и 4 часа после отбирались пробы содержимого для анализа. Мониторинг состава содержимого ИР показал, что в течение 3 и 4 суток стабилизировались параметры кислот-

ности среды (на 3 сутки –  $6,4 \pm 0,05$  ед., на 4 сутки –  $6,6 \pm 0,03$  ед.), количества инфузорий ( $280,0 \pm 0,12,8$  и  $295,0 \pm 9,60$  тыс./мл), концентрация растворимого кислорода ( $0,15 \pm 0,008$  и  $0,06 \pm 0,005$  мг/л), содержания молекул средней массы на длине волны 237 нм ( $0,805 \pm 0,003$  и  $0,925 \pm 0,010$  усл. ед.). Используя подготовленные по указанной технологии восемнадцать систем «Искусственный рубец» провели опыт, в рамках которого были сформированы шесть групп по 3 ИР в каждой. На 4-е сутки эксплуатации ИР провели насыщение кислородом (кислородный баллончик «Основной элемент 13L») содержимого ферментаторов №1, 2 и 3 до создания уровня растворимого кислорода – 2,0 мг/л, в ИР №4, 5 и 6 – до 4,0 мг/л. Через 0,5 и 12,5 часов после аэрации с помощью лабораторного карбонатора провели сатурацию (насыщение углекислым газом) содержимого ИР №2 в течение 1-й минуты, а №5 – 2-х минут. В это же время в ИР №3 внесли по 21,7 мг кормовую добавку «И-Сак 1026», а в №6 – по 32,6 мг, что аналогично суточной дозе 10,0 и 15,0 г на животное, соответственно. Кормовая добавка «И-Сак 1026» содержит живую дрожжевую культуру штамма *Saccharomyces cerevisiae* 1026. Выбор её для опыта обусловлен тем, что в отличие от бактерий среди дрожжей нет облигатных анаэробов, гибнущих при наличии кислорода в среде. При пропуске воздуха через субстрат дрожжи начинают дышать, потребляя кислород и выделяя углекислый газ, в результате, ускоряется рост дрожжевых клеток (эффект Пастера) [2]. Поэтому можно предположить, что кормовая добавка «И-САК 1026» может снижать концентрацию кислорода в содержимом ИР. Ферментаторы группы №1 (контроль) не подвергались сатурации и в них не вносили кормовую добавку.

Пробы содержимого ферментатора отбирали перед аэрацией, а также через 0,5, 6, 12, 18 и 24 часов после. Подсчёт инфузорий осуществляли в камере Горяева, а бактерий – в фиксированных мазках после окраски по Граму [3]. Уровень молекул «средней» массы (МСМ) изучали с помощью авторского метода [4], а активность уреазы – по изменению рН до и после инкубации содержимого ферментатора, в которое внесено фиксированное количество мочевины [7]. Водородный показатель (рН) и содержание растворённого кислорода определяли с использованием анализатора жидкости «Эксперт-001» оснащённых датчиком ДКТП-02 (ООО «Эконикс-Эксперт», Россия) и электродом ЭСК010605 (ООО «Измерительная техника», Россия).

Математико-статистическую обработку полученных данных проводили с помощью прикладных программ Statistica v6.1 и Microsoft Excel.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Результаты исследования содержимого ферментаторов №1, 2 и 3 показали, что в течение 12 часов после увеличения содержания растворён-

ного кислорода в содержимом ферментатора в 28,3 раза, данный параметр уменьшился в 11 раз и с небольшими колебаниями сохранился на этом уровне до конца опыта. В течение всего периода наблюдения наблюдалось незначительное увеличение водородного показателя, хотя отсутствовали существенные изменения активности уреазы, количества МСМ, инфузорий и бактерий (табл. 1).

Полученные данные дают основание предположить наличие механизмов удаления избытка кислорода из содержимого рубца и адаптации микробиоты к умеренной гипероксигенации.

Сатурация содержимого ферментаторов в два раза ускорила нивелирование повышенного уровня кислорода, что снизило выраженность колебания изучаемых параметров. Внесение в ИР №6 кормовой добавки «И-Сак 1026» на 61,7 % замедлило естественные процессы дегазации в течение первых 6-ти часов, но в дальнейшем их эффективность оказалась выше. Помимо этого, также стоит отметить стимулирующее влияние пивных дрожжей на бактерии, количество которых возросло на 5,0 - 8,0 %. Однако, происходящее при этом увеличение МСМ (на 83,4 %) даёт основание предположить активацию метаболических процессов с накоплением их конечных продуктов, но также не исключается образование эндотоксинов при гибели дрожжей.

В содержимом ферментаторов №4, 5 и 6 содержание растворённого кислорода было увеличено 130 раз. В контроле это активировало механизмы удаления кислорода, в результате, через 18 часов данный показатель снизился на 54,8 %, но на заключительном этапе опыта вновь увеличился на 44,4 % и оказался в 96,3 раза выше исходного уровня (табл.2).

Гипероксигенация сопровождалась увеличением рН и активности уреазы. Количество бактерий, после снижения на 20,9 % в течение 18 часов, увеличилось в конце опыта на 26,3 % и достигло исходного уровня. Отмеченное, вероятно, обусловлено активацией развития микробов менее чувствительных к повышенному уровню кислорода. В течение всего периода наблюдения происходит гибель инфузорий, число которых сократилось на 65,8 %. Одной из причин дефавитации являются токсические вещества, количество которых превысило предел нормы уже через 6 часов после аэрации.

Двукратная сатурация обеспечивает снижение концентрации кислорода в содержимом ИР №5 на 80,0 %. И хотя достигнутый уровень выше исходного, но он, как показали результаты в ферментаторе №1, не является критическим. В результате, снижается выраженность дефавитации и профилактирует развитие эндогенной интоксикации.

Кормовая добавка «И-Сак 2610» снижает в течение 24 часов уровень кислорода на 69,5 %, исключает существенные изменения рН, количе-



Таблица 1

Динамика показателей содержимого рубца при изменении в нём концентрации кислорода

Показатели	До аэрации	После аэрации через (час)				
		0,5	6	12	18	24
К-ция кисло- рода, мг/л	0,07±0,007	1,98±0,075	0,60±0,101	0,18±0,105	0,30±0,180	0,20±0,150
	0,06±0,005	2,00±0,058	0,35±0,080*	0,10±0,240	0,18±0,092	0,10±0,070
	0,07±0,005	2,00±0,040	0,97±0,025**	0,08±0,064	0,10±0,070	0,17±0,040
рН, ед	6,61±0,037	6,71±0,025	6,67±0,030	6,65±0,024	6,80±0,033	6,62±0,020
	6,59±0,030	6,68±0,030	6,40±0,017**	6,60±0,028	6,470±0,019**	6,63±0,011
	6,58±0,027	6,72±0,030	6,53±0,014**	6,68±0,030	6,60±0,015**	6,55±0,008**
К-во инфузо- рий, тыс/мл	296,5±7,20	278,0±5,70	270,0±5,10	290,0±5,00	296,5±3,00	300,0±4,80
	300,0±5,73	279,0±6,20	269,0±6,50	290,0±4,50	300,0±4,08	297,0±5,50
	300,5±5,80	280,0±5,70	273,07±4,21	290,0±5,06	290,8±4,17	300,0±5,27
К-во бактери- рий, 10 <sup>8</sup> /мл	88,0±5,01	88,2±3,17	90,0±4,01	87,0±4,10	88,0±5,00	89,7±3,26
	87,5±3,80	87,0±4,15	85,0±5,40	86,7±4,09	85,0±3,33	86,0±4,00
	87,0±3,55	87,0±3,30	93,0±3,15	91,0±4,00	93,8±3,74	92,0±3,25
Активность уреазы, ед	0,47±0,003	0,48±0,003	0,52±0,002	0,55±0,005	0,47±0,003	0,50±0,005
	0,45±0,005	0,45±0,005	0,42±0,008**	0,44±0,005**	0,46±0,005	0,50±0,003
	0,50±0,003	0,50±0,002	0,57±0,005**	0,54±0,005	0,65±0,003**	0,60±0,005**
МСМ, 237 нм, ед	0,927±0,006	1,290±0,015	1,288±0,010	1,125±0,019	1,100±0,020	1,000±0,009
	0,932±0,005	1,308±0,010	1,259±0,009*	0,999±0,008**	1,000±0,017**	1,019±0,007
	0,938±0,010	1,280±0,020	1,380±0,015**	1,628±0,018**	1,650±0,024**	1,720±0,010**

Примечание: в верхней строке представлена данные ИР №1 (контроль), в средней - №2 и в нижней – №3; \* -  $p \leq 0,05$ , \*\* -  $p \leq 0,01$  в сравнении с контролем.

Таблица 2

Динамика показателей содержимого рубца при критических изменениях в нём концентрации кислорода

Показатели	До аэрации	После аэрации через (час)				
		0,5	6	12	18	24
К-ция кисло- рода, мг/л	0,027±0,05	3,98±0,090	3,42±0,010	2,70±0,111	1,80±0,110	2,60±0,180
	0,020±0,05	4,00±0,053	2,60±0,108**	1,90±0,060**	1,58±0,072	0,80±0,027**
	0,025±0,05	4,00±0,050	2,65±0,030**	2,00±0,037**	1,70±0,040	1,22±0,010**
рН, ед	6,61±0,037	7,21±0,036	7,38±0,019	7,25±0,020	6,80±0,024	6,02±0,040
	6,59±0,030	7,22±0,030	7,10±0,010**	7,20±0,022	6,87±0,019	6,95±0,010**
	6,58±0,027	7,23±0,020	7,13±0,017**	7,08±0,0150**	6,90±0,013**	6,10±0,034
К-во инфузо- рий, тыс/мл	292,8±4,50	268,0±3,50	240,0±4,00	223,0±3,00	156,5±3,10	100,0±5,30
	288,0±4,50	266,0±4,50	253,0±3,50*	240,0±2,90**	240,0±3,70**	187,0±3,70**
	290,3±5,00	270,0±5,10	238,0±4,70	200,0±5,00**	140,0±5,50*	120,0±4,47*
К-во бактери- рий, 10 <sup>8</sup> /мл	91,0±3,05	87,0±2,49	82,0±3,25	78,0±3,00	72,0±3,20	91,0±2,20
	88,8±3,40	86,9±2,15	85,7±1,15	86,0±2,08*	87,0±2,13**	86,0±2,00
	89,0±3,28	86,5±2,40	83,5±1,30	84,0±2,00	84,8±2,00**	88,9±1,35
Активность уреазы, ед	0,43±0,003	0,51±0,003	0,70±0,002	0,72±0,003	0,79±0,006	0,75±0,008
	0,43±0,003	0,49±0,005	0,58±0,003**	0,60±0,008**	0,55±0,002**	0,50±0,003**
	0,45±0,005	0,49±0,003	0,64±0,005**	0,68±0,005**	0,68±0,005**	0,65±0,005**
МСМ, 237 нм, ед	0,947±0,010	1,856±0,030	2,200±0,030	2,365±0,028	2,380±0,020	2,544±0,018
	0,940±0,013	1,940±0,016	1,985±0,008**	1,999±0,016**	1,730±0,032**	1,800±0,022**
	0,939±0,020	1,900±0,021	2,100±0,018*	2,140±0,040**	1,864±0,019**	1,895±0,030**

Примечание: в верхней строке представлена данные ИР №4 (контроль), в средней – ИР №5, а в нижней – ИР №6; \* -  $p \leq 0,01$  и \*\* -  $p \leq 0,001$  в сравнении с контролем.

ства бактерий и активности уреазы. Однако, уменьшает выраженность, но не исключается разрушение инфузорий, число которых на заключительном этапе наблюдения оказалось ниже исходного уровня на 58,6 %. Так же снижается интенсивность накопления токсических веществ, но в период с 6 по 18 час наблюдения их уровень превышает норму.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Содержание растворённого кислорода в содержимом рубца является одним из регулирующих факторов процессов пищеварения и жизнедеятельности микроорганизмов в преджелудках. По степени выраженности последствий, оксигенацию содержимого рубца до уровня 2,0 мг О<sub>2</sub>/л, следует оценивать, как - умеренную (субкритическую), т.к. активируются механизмы удаления избытка кислорода и адаптации микробиоты к гипероксигенации, которые исключают нарушения полостного и сим-

бионтного пищеварения. В случае критической оксигенации (4 мг/л) оказалось недостаточным адаптационно-компенсаторного потенциала содержимого рубца, что проявилось в сохранении повышенного уровня кислорода, частичной дефаунизации и развитии синдрома эндогенной интоксикации. Сравнительная оценка двух методических подходов к деоксигенации показала, что вытеснение кислорода углекислым газом на фоне умеренной аэрации повышает эффективность компенсаторных и адаптационных механизмов содержимого рубца. На фоне критической оксигенации двукратная сатурация с интервалом 6 часов снижает выраженность гибели инфузорий и профилактирует аутоинтоксикацию. Показан дегазирующий эффект кормовой добавки «И-САК 1026». При этом уровень кислорода в содержимом рубца снижается за счёт активации его потребления живыми пивными дрожжами

штамма *Saccharomyces cerevisiae* 1026, что так же усиливает эффект собственных механизмов защиты. На фоне умеренной оксигенации кормовая добавка «И-Сак 1026» помимо дегазации оказывает стимулирующее влияние на рост бактерий, хотя и наблюдается некоторое увеличение эндотоксинов. В случае достижения критического уровня кислорода в содержимом рубца, отмеченная кормовая добавка оказывает положительное влияние на показатели кислотности, количества бактерий и активности ферментов, но не исключает гибель простейших и накопление токсинов, хотя и снижает выраженность этих явлений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алехин Ю.Н. Становление функций преджелудков у телят с патологией печени / Ю.Н. Алехин // Ветеринария. – 2012. – №10. – С 44 – 47.  
2. Глик Б. Молекулярная биотехнология / Б. Глик, Дж. Пастернак. – 2-е изд. – Москва: Мир, 2002. – С. 27.

3. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / под ред. проф. И.П. Кондрахина. М.: КолосС, 2004. – 520 с.  
4. Способ диагностики нарушений рубцового пищеварения у жвачных: пат. 2565412 Рос. Федерация: МПК51 G01N 33/483 / Ю.Н. Алехин, М.С. Жуков; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии; заявл. 17.09.2014; опубл. 20.10.2015 Бюл. № 29. – 12 с.  
5. Физиология сельскохозяйственных животных / В.Г. Гусаков [и др.]. Витебск, 2008. – 274 с.  
6. Харитонов, Е.Л. Физиология и биохимия питания молочного скота / Е.Л. Харитонов. – Боровск: Оптимапресс, 2011. – 372 с.  
7. 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.

## EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECT OF OXYGEN LEVEL IN THE RUMEN CONTENT ON MICROFLORA AND DIGESTIVE PROCESSES IN ITS CAVITY

*Yu. N. Alyekhin, A. Yu. Lebedeva*

*(All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy of Russian Academy of Agricultural Sciences)*

**Keywords:** cattle, artificial rumen, rumen microbiota, oxygen, carbon dioxide, yeast.

Modeling of clinical situations in cattle rumen was carried out with the help of the "artificial rumen" system. An experiment was conducted in which the influence on the microbiota and digestion processes in the rumen was studied with an increase in oxygen in its contents to 2.0 and 4.0 mg / l, as well as the appraise effect of saturation and the introduction of live brewer's yeast strain *Saccharomyces cerevisiae* 1026. It has been revealed that the content of dissolved oxygen in the contents of the rumen is one of the regulating factors of the digestive processes and the vital activity of microorganisms. With moderate oxygenation of the contents of the rumen (2.0 mg / l), mechanisms for removing excess oxygen and adapting the microbiota to an increase in oxygen are activated, which, as a result, excludes the violation of cavity and symbiotic digestion. In the case of critical oxygenation (4 mg / l), the adaptive-compensatory potential of the contents of the scar was insufficient, which was manifested in the preservation of elevated oxygen levels, partial defaunation and development of the syndrome of endogenous intoxication. A comparative evaluation of the two methodological approaches to deoxygenation has shown that the supplantation of oxygen by carbon dioxide against the background of an increase in oxygen consumption due to the introduction into the rumen of live beer yeast strain *Saccharomyces cerevisiae* 1026 exerts a degassing effect, the effectiveness of which depends on the degree of hyperoxygenation.

## REFERENCES

1. Alekhin Yu.N. The formation of the functions of prednisol in calves with liver pathology / Yu.N. Alekhine // Veterinary Medicine. - 2012. - №10. - From 44 - 47.  
2. Glik B. Molecular biotechnology / B. Glik, J. Pasternak. - 2 th ed. - Moscow: The World, 2002.-С. 27.  
3. Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics: Handbook / ed. prof. I.P. Kondrakhin. Moscow: KolosS, 2004. - 520 p.  
4. A method for diagnosing disorders of cicatricial digestion in ruminants: Path. 2565412 Ros. Federation: IPC51 G01N 33/483 / Yu.N. Alyokhin, M.S. Zhukov; applicant and patent holder of the State

Scientific Research Institute of Veterinary and Phytosanitary Surveillance of the Russian Academy of Agricultural Sciences; claimed. 09/17/2014; publ. 10/20/2015 Byul. № 29. - 12 with.  
5. Physiology of farm animals / V.G. Gusakov [and others]. Vitebsk, 2008. - 274 with.  
6. Kharitonov, E.L. Physiology and biochemistry of nutrition of dairy cattle / E.L. Kharitonov. - Боровск: Оптимапресс, 2011. - 372 с.  
7. Urea-N recycling in lactating dairy cows, fed diets with 2 different levels of dietary, monensin / EB Recktenwald, DA Ross, SW Fessenden, CJ Wall, ME van Amburgh // J. Dairy Sci.- 2014, Vol 97 (3). - P. 1611 - 1622.

# ИЗ ИСТОРИИ ВЕТЕРИНАРИИ

УДК: 378.6:619(091)(470.23-25)

## К 40-ЛЕТИЮ КАФЕДРЫ ОРГАНИЗАЦИИ, ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНЫМ ДЕЛОМ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

*Алиев А.А., Померанцев Д.А., Орехов Д.А., Заходнова Д.В., Шершневая И.И., Виноходова М.В., Капитанова Д.В.  
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)*

**Ключевые слова:** история ветеринарной медицины, ветеринарное образование, организация ветеринарного дела, кафедра.

### РЕФЕРАТ

На основании приказа МСХ СССР № 270 от 2 октября 1978 года в Ленинградском ветеринарном институте была создана кафедра организации и экономики ветеринарного дела с курсом охраны труда. Заведующим кафедрой был назначен доцент Николай Михайлович Калишин. В 1989 году Калишин Н.М. защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук под научным руководством академика Урбана В.П. В 1991 году Калишину Н.М. присвоено ученое звание профессора по кафедре организации и экономики ветеринарного дела. На протяжении 32 лет вплоть до 2010 года профессор Калишин Николай Михайлович являлся заведующим кафедрой, и до 2014 года профессором кафедры организации ветеринарного дела.



В соответствии с учебным планом на кафедре был весьма обширный лекционный курс, такого количества лекций не было на других кафедрах института. Курс организации и экономики ветеринарного дела вели профессор Н.М. Калишин, доценты: И.Д. Баранцев, Н.М. Файзуллин, ассистент Е.О. Воробьев. Курс охраны труда вели: доцент Л.Ф. Кудрявцева, ассистент Б.М. Астапенко. Курс советского права вели: кандидат юридических наук, доцент. Р.А. Любич. Старшим лаборантом кафедры работала Г.В. Проценко.

В дальнейшем курс охраны труда был преобразован в курс обеспечения безопасности жизнедеятельности и переведен на кафедру радиобиологии, а курс советского права получил название «правовые вопросы» и преподавался на кафедре экономики, организации и управления с/х производством.

В разные годы на кафедре работали доценты: к.в.н. Михайлова В.Е., к.б.н. Шнур А.И., ассистенты Орехова С.Ф., Зубарева Н.Н., Романова П.В. лаборанты: Брыкина А.Г., Смирнова Н.Н., Чуркина Е.О.

Научно-исследовательская работа под руко-

водством Калишина Н.М. на кафедре выполнялась по теме «Изучение и разработка оптимальных способов организации ветеринарных мероприятий при некоторых незаразных болезнях животных с учетом зональных особенностей в спецхозах по производству молока». Получено 5 удостоверений на рационализаторские предложения по внедрению усовершенствованных ветеринарных мероприятий в совхозах Ленинградской области. Кафедрой совместно с Всесоюзным НИИ охраны труда разработан и в 1984 году внедрен в производство отраслевой стандарт 46.3.2.158 - 84. «ССБТ. Ветеринарное обслуживание животных. Требования безопасности». (Н.М. Калишин, Л.Ф. Кудрявцева, Б.М. Астапенко).

Начиная с 1990 года тематика НИР кафедры посвящена разработке научных основ и нормативно-методической документации по совершенствованию структуры и организационных форм ветеринарного дела с учетом требований рыночной экономики. Ветеринарной службе требовались руководители и специалисты, в совершенстве владеющие организацией ветеринарного дела, способные глубоко анализиро-

вать и прогнозировать результаты деятельности.

В последние годы приоритетным направлением НИР являлась систематизация нормативно-правовых документов по ветеринарии в борьбе с заразными болезнями животных и обеспечению безопасности в ветеринарно-санитарном отношении сырья и продуктов животного происхождения.

Калишин Н.М. активно занимался подготовкой научно-педагогических кадров. Под его руководством выполнены и успешно защищены 13 кандидатских диссертаций. Большинство его учеников связали свою трудовую деятельность с ветеринарией, стали руководителями учреждений и организаций ветеринарной службы Российской Федерации.

Калишин Н.М. являлся одним из основателей и первым главным редактором журнала «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии».

С 2009 по 2017 год кафедрой заведовал кандидат ветеринарных наук, доцент Орехов Дмитрий Андреевич. В этот период на кафедре была начата работа над новым актуальным научным направлением, связанным с применением риск-ориентированного подхода в государственной контрольно-надзорной деятельности.

Результаты исследовательской работы кафедры находят свое отражение в научных публикациях сотрудников и диссертационных работах аспирантов. Кафедра активно сотрудничает со специалистами государственной ветеринарной службы Санкт-Петербурга, Ленинградской области и других субъектов Российской Федерации, территориальных органов Россельхознадзора, ветеринарными врачами хозяйств, предприятий, ветеринарных клиник. Выпускники академии консультируются на кафедре по вопросам организации ветеринарного дела. На кафедре проводятся занятия со слушателями курсов повышения квалификации по актуальным вопросам ветеринарного законодательства.

С 2015 года название кафедры изменилось. Она стала называться кафедрой организации, экономики и управления ветеринарным делом.

Кафедра является выпускающей, осуществляет руководство производственной и преддипломной практикой студентов, выполняющих выпускные квалификационные работы.

Сегодня кафедра отличается обилием дисциплин

и форм обучения, проводятся занятия для студентов всех факультетов академии: ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы, биоэкологии, водных биологических ресурсов и аквакультуры. Осуществляется преподавание дисциплин ветеринарного, экономического, правового циклов: история ветеринарной медицины; организация ветеринарного дела; правоведение; право, правовые основы охраны природы и природопользования; ветеринарное законодательство; организация государственного ветеринарного надзора; государственный ветеринарный надзор на объектах Россельхознадзора; государственный ветеринарный надзор на ведомственных объектах; нормативно-правовое регулирование ветеринарно-санитарной экспертизы; профессиональная этика; основы биоэтики; менеджмент и маркетинг; рыбохозяйственное законодательство; экономическая теория; экономика; экономика сельскохозяйственного производства; экономика, организация и основы маркетинга в перерабатывающей промышленности; экономика природопользования; экономика и управление на предприятиях аквакультуры; управление сельскохозяйственным производством; экономика и менеджмент высоких технологий; история и методология биологии; история и методология отраслевой науки; экономика рыбного производства; история; философия, социология; культурология; политология.

С сентября 2017 года заведующим кафедрой является доктор ветеринарных наук Померанцев Дмитрий Александрович. На кафедре также осуществляется преподавание дисциплин экономического, правового циклов: экономическая теория; экономика; экономика сельскохозяйственного производства; экономика, организация и основы маркетинга в перерабатывающей промышленности; экономика природопользования; экономика и управление на предприятиях аквакультуры; управление сельскохозяйственным производством; экономика и менеджмент высоких технологий; история и методология биологии; история и методология отраслевой науки; экономика рыбного производства; история; философия, социология; культурология; политология.

Кафедра является выпускающей, осуществляет руководство производственной и преддипломной практикой студентов.

#### TO THE 40TH ANNIVERSARY OF THE DEPARTMENT OF ORGANIZATION, ECONOMICS AND VETERINARY MANAGEMENT OF THE ST. PETERSBURG STATE ACADEMY OF VETERINARY MEDICINE

*A.A. Aliev , D.A. Pomerantsev , D.A. Orekhov , D.V. Zakhodnova , I.I. Shershneva , M.V. Vinokhodova , D.V. Kashtanova  
(St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine)*

**Key words:** history of veterinary medicine, veterinary education, veterinary affairs, department.

Based on the order of the Ministry of Agriculture of the USSR No. 270 of October 2, 1978, the Leningrad Veterinary Institute established the Department of Organization and Economics of Veterinary Affairs with a course on labor protection. Associate Professor Nikolai Mikhailovich Kalishin was appointed the head of the department. In 1989 Kalishin N.M. defended his thesis for the degree of Doctor of Veterinary Sciences under the scientific supervision of Academician Urban V.P. In 1991 Kalishin NM was awarded the academic title of professor in the department of organization and economics of veterinary medicine. For 32 years until 2010, Professor Kalishin Nikolai Mikhailovich was the head of the department, and until 2014, Professor of the Department of Organization of Veterinary Affairs.



# КАРОФЕРТИН

## Carofertin

# ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ НАРУШЕНИЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ ЖИВОТНЫХ



## МЕШОК МОРКОВИ В ОДНОМ ФЛАКОНЕ!

### β-КАРОТИН 10 МГ/МЛ

- нормализация полового цикла
- стимуляция оплодотворения
- снижение эмбриональной смертности
- сокращение периода субинволюции матки
- повышение иммунитета новорожденных животных

Применение: в/м, п/к

Производитель:

"Sanochemia Pharmazeutika AG", Австрия

Разработчик:


"Alvetra u. Werfft GmbH", Австрия

ALVETRA  WERFFT AG

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ В СТРАНАХ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА:

**ГК НЕВА-ВЕТ ТЕЛ./ФАКС В СПБ (812) 596-37-75 VETARTEKA.RU**





Получает ли Ваша стерилизованная кошка необходимое питание для поддержания здоровья почек?

Если нет, значит пришло время **ПО-НОВОМУ** взглянуть на питание вашей кошки!



Только корм **PRO PLAN® STERILISED** содержит уникальную формулу **OPTIRENAL®**

для поддержания здоровья почек и оптимального веса Вашей кошки в течение продолжительного времени.



**Горячая линия: 8-800-200-8-900 (звонок по России бесплатный)**

\*При возникновении вопросов по питанию кошки, нужно обратиться к ветеринарному врачу.

**PURINA**  
Ваш питомец - наше удовольствие\*



# ГЕМОБАЛАНС®



## ФОРМУЛА ЗДОРОВЬЯ



в/в, п/к, в/м

[haemobalans.com](http://haemobalans.com)

**Незаменимые аминокислоты + энергетика + железо, кобальт, медь + витамины группы В**

**Профилактика и лечение заболеваний:**

- гиповитаминозы и микроэлементозы;
- субклинический и клинический кетоз;
- гипофункция яичников;
- патологии спермиогенеза;
- снижение индекса осеменения;
- анемии различной этиологии;
- гипотрофия новорожденных телят.

**Дозировка и способ применения:**

коровам и быкам в дозе 10 мл на 450 кг живой массы с интервалом 48 часов (3-5 инъекций).  
Телятам - гипотрофикам помогает сразу после однократного введения в дозе 1 мл в/м в первые сутки жизни

**Форма выпуска:** Флаконы по 5, 10, 100, 500 мл.

**Организация-производитель:** «Ceva Animal Health Pty Ltd», Австралия



Эксклюзивный представитель в странах Евразийского Экономического Союза: ГК «НЕВА-ВЕТ», тел./факс (812) 596-39-62. [www.vetapteka.ru](http://www.vetapteka.ru)  
Номер регистрационного удостоверения: 036-3-1.15-2560 №ПВИ-3-9.9/02967

**HAEMOBALANS**  
**injection**

**В** **ОПРОСЫ**  
НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО  
РЕГУЛИРОВАНИЯ  
В ВЕТЕРИНАРИИ №3 - 2018

Редакция журнала  
196084, Санкт-Петербург,  
Черниговская 5, СПбГАВМ,  
т/ф (812) 365-69-35.  
[www.spb.gavm.ru](http://www.spb.gavm.ru)