

**№ 3 - 2017**

ISSN (2072-6023)

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

---

Правовые акты Российской Федерации и субъектов РФ	<b>13</b>
---	-----------

---

Комментарии специалистов: проблемы и перспективы	<b>25</b>
--	-----------

---

## **Результаты научных исследований в ветеринарии**

---

♦ Инфекционные болезни	<b>34</b>
♦ Инвазионные болезни	<b>63</b>
♦ Акушерство, гинекология	<b>67</b>
♦ Незаразные болезни	<b>71</b>
♦ Хирургия	<b>81</b>
♦ Фармакология, токсикология	<b>98</b>
♦ Зоогигиена, санитария, экология	<b>112</b>
♦ Биохимия, анатомия, физиология	<b>166</b>

---

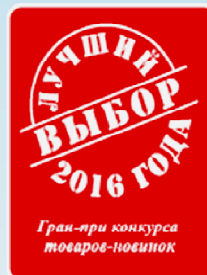
**ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

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



# гельмимакс

Таблетки для кошек и собак



**ДОСТУПНЫЕ ИННОВАЦИИ.**

**МАКСИМАЛЬНАЯ ЗАЩИТА.**



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

- работает против 13 видов гельминтов;
- профилактирует дирофиляриоз в течение 30 дней;
- относится к малотоксичным веществам и 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

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

[vk.com/api\\_san](https://vk.com/api_san)

[ok.ru/group/api-san](https://ok.ru/group/api-san)



# Вопросы нормативно-правового регулирувания в ветеринарии 3. 2017

## 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

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

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

### Редакция журнала

Редактор Заходнова Д.В.

Редактор Кузнецов Ю.Е.

Редактор Рожков К.А.

Корректоры Нагорская В.И., Щепелева Е.Ю.

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

Сдано в набор 29.09.17.

Подписано к печати 29.09.17. Формат 70×100 1/16.

Бумага глянцевая № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 22,2+1,63 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 полутонный, 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

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС В АГЕНТСТВЕ «РОСПЕЧАТЬ» 82392

## Правовые акты Российской Федерации и субъектов РФ

- ♦ Рекомендация коллегии Евразийской экономической комиссии от 4 августа 2017 г. N 14 «О единых подходах к организации пропуска лиц, транспортных средств и товаров в местах перемещения товаров через таможенную границу Евразийского экономического союза автомобильным транспортом» 13
- ♦ Решение коллегии Евразийской экономической комиссии от 29 августа 2017 г. N 106 «О перечне стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016), и перечне стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований Технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016) и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования» 15
- ♦ Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 20 апреля 2017 г. N 192 «Об утверждении порядка аттестации уполномоченного лица производителя лекарственных средств для ветеринарного применения» 16
- ♦ Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 3 мая 2017 г. N 212 «Об утверждении формы заявления об аттестации специалистов в области ветеринарии и порядка проведения проверки знаний специалистами в области ветеринарии актов, регламентирующих вопросы осуществления ветеринарной сертификации, и практических навыков оформления ветеринарных сопроводительных документов» 16
- ♦ Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 10 мая 2017 г. N 217 «Об утверждении ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов инфекционной анемии лошадей (ИНАН)» 20
- ♦ Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 28 июня 2017 г. N 311 «Об утверждении ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов сапа» 21
- ♦ Приказ министерства сельского хозяйства РФ от 6 июля 2017 г. N 329 «Об утверждении ветеринарных правил перемещения (перевозки) автомобильным транспортом свиней и кормов для них» 21
- ♦ Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 26 июля 2017 г. N 366 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по предоставлению государственной регистрации генно-инженерно-модифицированных организмов, используемых для производства кормов и кормовых добавок для животных, генно-инженерно-модифицированных организмов, используемых для производства лекарственных средств для ветеринарного применения, а также кормов и кормовых добавок для животных, полученных с применением генно-инженерно-модифицированных организмов или содержащие такие организмы» 23
- ♦ Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 14 августа 2017 г. N 403 «Об утверждении ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов сибирской язвы» 24



♦ Анализ требований ТР ТС – 033/2013 и новых стандартов к показателям качества и безопасности сливок, сметаны и творога. **Смирнов А.В.** 25

♦ Некоторые аспекты нормативного правового регулирования обеспечения безопасности водных биологических ресурсов. **Шершнева И.И., Заходнова Д.В., Орехов Д.А., Виноходова М.В.** 30

## Результаты научных исследований в ветеринарии

### Инфекционные болезни

♦ Стратегия дифференциации инфицированных и вакцинированных животных при инфекционном ринотрахеите крупного рогатого скота. **Вялых И.В., Шилова Е.Н., Порываева А.П., Томских О.Г., Кадочников Д.М.** 34

♦ Влияние метаболитов *Bacillus subtilis* на синтез белка и митотическую активность культуры клеток куриных фибробластов. **Невская А.А., Лебедева И.А., Вялых И.В.** 37

♦ Система индивидуальных ветеринарных и зоотехнических мероприятий по оздоровлению неблагополучных хозяйств от лейкоза крупного рогатого скота на примере Тюменской области. **Лысов А.В., Петропавловский М.В., Кривоногова А.С., Донник И.М.** 40

♦ Особенности формирования первичного поствакцинального иммунитета у молодняка при применении комбинированных вакцин против острых респираторных вирусных инфекций крупного рогатого скота. **Порываева А.П., Шилова Е.Н., Вялых И.В., Томских О.Г.** 43

♦ Поствакцинальный иммунитет к острым респираторным вирусным инфекциям у телят. **Порываева А.П., Вялых И.В., Печура Е.В., Белоусов А.И.** 47

♦ Оценка влияния комплексного лечения с использованием препарата «Дорин» на иммунный статус собак, больных парвовирусным энтеритом. **Кисиль А.С., Кузьмин В.А., Власенко В.С., Привалов В.А., Новиков А.Н.** 51

♦ Методы клинико-лабораторной диагностики острых респираторных вирусных инфекций у крупного рогатого скота. **Порываева А.П., Печура Е.В., Вялых И.В., Томских О.Г., Бусыгина Н.С.** 55

♦ Сравнительная характеристика клинических проявлений генитальной формы инфекционного ринотрахеита у коров и нетелей в условиях специфической вакцинопрофилактики. **Ряпосова М.В., Порываева А.П., Кадочников Д.М., Сивкова У.В.** 59

## Инвазионные болезни

- ♦ Мониторинг гельминтозных инвазий крупного рогатого скота на территории Свердловской области. **Сажаев И.М., Порываева А.П., Куткина Н.А.** 63

## Акушерство, гинекология

- ♦ Негормональный препарат Сат-Сом в коррекции фолликулогенеза и овуляторной функции яичников при их депрессивном состоянии у коров. **Юдин С.М., Нежданов А.Г., Митина А.О.** 67

## Незаразные болезни

- ♦ Динамика морфологических показателей крови при паллиативной иммунотерапии рака молочных желез у кошек в инкурабельных случаях. **Горинский В.И., Салаутин В.В., Пудовкин Н.А., Салаутина С.Е., Егунова А.В.** 71

- ♦ Исследование метаболического статуса у собак с гипофизарной формой гиперандрокортицизма. **Васильева С.В., Карпенко Л.Ю., Конопатов Ю.В., Пилаева Н.В.** 75

- ♦ Влияние рекомбинантного Эпозтина Альфа на собак с декомпенсированной хронической почечной недостаточностью и анемией. **Гильдилов Д.И., Лосева Т.В.** 78

## Хирургия

- ♦ Диагностика болезней сетчатки при катаракте у собак. **Васильева Е.В., Стекольников А.А.** 81

- ♦ Патоморфогенез язвенных поражений пальцевого мякиша у коров. **Руколь В. М., Лях А. Л., Ховайло Е. В.** 86

- ♦ Морфологические изменения в ранах у кроликов при применении аллогенных стволовых клеток жировой ткани. **Давыдов Д.Г.** 90

- ♦ Применение фитотерапии в стоматологии. **Гедулянов М.Т.** 94

## Фармакология, токсикология

- ♦ Метаболические признаки токсемии у высокопродуктивных коров при скармливании кормов низкого качества. **Белоусов А. И., Красноперов А.С., Порываева А. П.** 98

- ♦ Доклиническое исследование озонированного льняного масла. **Николаев С.В., Конопельцев И.Г., Бледных Л.В.** 101

- ♦ Гепатопротекторные адаптационные свойства метаболитов *Bacillus subtilis*. **Новикова М.В.** 106

- ♦ Изучение иммунотоксических свойств препарата Ципровет-Пульмо (влияние на клеточный иммунитет). **Токарева О.А., Барышев В.А., Орехов Д.А., Токарев А.Н.** 109

♦ Оценка уровня зараженности микотоксинами кормов и кормового сырья для животных в Уральском регионе. <b>Безбородова Н.А., Бусыгин П.О., Киселева Н.В., Хачатрян М.Г.</b>	112
♦ Микробиоценоз кишечника и общая резистентность у поросят после отъема в условиях Уральского региона. <b>Верещак Н.А., Опарина О.Ю., Ваганова Л.С., Карнаухова Е.Д.</b>	115
♦ Генотип крупного рогатого скота Уральского типа. <b>Гридина С.Л., Гридин В.Ф.</b>	118
♦ Методика определения кальция в импортной кормовой добавке. <b>Дудкина Н.Н., Беспмятных Е.Н., Лысов А.В. Бусыгин П.О.</b>	121
♦ Взаимосвязь статей экстерьера и молочной продуктивности животных уральского типа в племенных стадах Свердловской области. <b>Лешонок О.И., Гридина С.Л.</b>	124
♦ Влияние адаптогенов на основе пробиотиков на производственные показатели кур. <b>Новикова М.В., Лебедева И.А.</b>	128
♦ Иммуногенетический контроль происхождения крупного рогатого скота. <b>Романенко Г.А., Гридина С. Л. Сагитдинов Ф.А.</b>	130
♦ Витазар в бройлерном птицеводстве. <b>Ибишов Д.Ф., Рубинский И.А.</b>	132
♦ Влияние Витазара на хряков-производителей. <b>Рубинский И.А., Ибишов Д.Ф.</b>	136
♦ Анализ репродуктивной функции маточного поголовья крупного рогатого скота в племенных организациях Свердловской области. <b>Соколова О.В., Ряпосова М.В., Лиходеевская О.Е., Исакова М.Н.</b>	139
♦ Результаты мониторинга крупного рогатого скота уральского типа по генам молочных белков. <b>Ткаченко И.В., Гридина С.Л.</b>	142
♦ Повышение репродуктивной функции перепелов путем применения биодобавки Вэрва. <b>Филатов А.В., Пителимов А.С., Сапожников А.Ф.</b>	145
♦ Изучение бактерицидных свойств препарата «Дезостерил-Форте» с использованием органической нагрузки. <b>Кисиль А.С., Кузьмин В.А., Аржаков П.В.</b>	148



♦ Рост и развитие телят-молочников при включении в рацион кормовых микронизированных дрожжей. Кузнецов А.Ф., Иванова И.В., Никитин Г.С., Зенков К.Ф., Рожков К.А.	151
♦ Оценка токсикологического состояния бухты Петрокрепость Ладожского озера на основании исследований рыб и биотестирования. Аршаница Н.М., Ляшенко О.А., Гребцов М.Р., Стекольников А.А., Екимова С.Б.	154
♦ Антибиотикочувствительность микрофлоры крупного рогатого скота в районах с техногенным загрязнением. Кривоногова А.С., Моисеева К.В., Лысова Я.Ю.	159
♦ Продуктивное долголетие крупного рогатого скота черно-пестрой породы с различной долей кровности. Шавшукова Н.Е.	162
<b>Биохимия, анатомия, физиология</b>	
♦ Влияние техногенной нагрузки на содержание селена в сыворотке крови высокопродуктивных коров. Беспмятных Е.Н., Попова Н.Ю., Дудкина Н.Н., Лысов А.В., Серебрицкий П.М., Моисеева К.В., Шестакова Н.В.	166
♦ Иммуногематологический анализ, как интегральный показатель заболеваемости сельскохозяйственных животных. Верещак Н.А., Порываева А.П., Шкуратова И.А., Красноперов А.С., Опарина О.Ю., Ваганова Л.С.	168
♦ Определение аминокислот в тканях и органах свиней методом обращено-фазной высокоэффективной жидкостной хроматографии. Дудкина Н.Н., Беспмятных Е.Н., Лысов А.В., Бусыгин П.О.	171
♦ Влияние адаптогена на основе Бетулина на морфологические, иммунные и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров. Игнатьев В. Э., Лебедева И. А., Белоусов А. И., Бюлер А. В.	173
♦ Возрастная динамика морфологических показателей крови цыплят-бройлеров при использовании адаптогенной кормовой добавки на основе фермента глюкооксидазы. Игнатьев В. Э., Лебедева И. А., Белоусов А. И.	176
♦ Особенности метаболизма крупного рогатого скота на фоне применения комплекса микроэлементов в экологических условиях Уральского региона. Красноперов А.С., Белоусов А.И., Шкуратова И.А., Беспмятных Е.Н.	179
♦ Антигенная сочетаемость крупного рогатого скота и ее влияние на молочную продуктивность. Шаталина О.С., Сагитдинов Ф.А.	182
♦ Предрасположенность кошек к гипергликемии в связи с возрастом и половой принадлежностью. Васильева С.В., Конопатов Ю.В., Пилаева Н.В., Фёдоров Б.М.	186
♦ Биологическое значение неорганического фосфора для жвачных животных. Этиология, патогенез и клинические признаки гипофосфатемии. Белоусов А.И.	189
♦ Функциональная активность иммунной системы птицы. Джавадов Э.Д., Вихрева И.Н., Прокофьева Н.И., Джавадов М.Э., Тарлавин Н.В.	192
♦ Оценка иммунологического профиля сухостойных коров как прогностический индикатор развития мастита в лактационный период. Исакова М.Н., Ряпосова М.В.	195

# CONTENTS

## Acts of the Russian Federation and subjects of the Russian Federation

- ◆ Recommendation of the Board of the Eurasian Economic Commission of August 4, 2017 N 14 "On common approaches to the organization of persons, means of transport and goods passing through the customs border of the Eurasian Economic Union by road" 13
- ◆ Decision of the Board of the Eurasian Economic Commission of August 29, 2017 No. 106 "On the list of standards, which, on the basis of voluntary application, ensure compliance with the requirements of the Technical Regulations of the Eurasian Economic Union" On the Safety of Fish and Fishery Products "(TRACEC 040/2016), and a list of standards containing rules and methods of research (tests) and measurements, including sampling rules necessary for the application and implementation of the requirements of the Technical Regulations of the Eurasian Economic Union "On the safety of fish and fish products" (TR EAES 040/2016) and the implementation of the assessment of compliance of technical regulation objects " 15
- ◆ Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation on April 20, 2017 No. 192 "On approval of the procedure for attestation of the authorized person of the manufacturer of medicinal products for veterinary use" 16
- ◆ Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of May 3, 2017 N 212 "On the approval of the application form for the certification of veterinary specialists and the procedure for testing knowledge by veterinary specialists in acts regulating the implementation of veterinary certification and practical skills in the preparation of veterinary accompanying documents" 16
- ◆ Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of May 10, 2017 No. 217 "On the approval of veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, restrictive and other measures, establishment and abolition of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of infectious anemia of horses (EIA)" 20
- ◆ Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of June 28, 2017 N 311 "On the approval of veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, restrictive and other measures, establishment and abolition of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of strangles" 21
- ◆ Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of July 6, 2017 N 329 "On the approval of veterinary rules for the movement (transportation) of pigs and their forage by motor vehicles" 21
- ◆ Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of July 26, 2017 No. 366 "On the approval of the Administrative Regulations of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Supervision for the provision of state registration of genetically engineered organisms used for the production of feed and feed additives for animals, modified organisms used for the production of medicinal products for veterinary use, as well as fodder and feed additives for animals obtained with the use of the gene on-inzhenennno modified organisms or containing such organisms " 23
- ◆ Order No. 403 of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of August 14, 2017 "On the approval of veterinary rules for the implementation of preventive, diagnostic, curative, restrictive and other measures, establishment and abolition of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of anthrax sites" 24

## Comments of specialists: problems and prospects

♦ Analysis of the requirements of TR TC - 033/2013 and new standards to the indicators of quality and safety of cream, sour cream and cottage cheese. **Smirnov A.V.** 25

♦ Some aspects of regulatory legal regulation of ensuring the safety of aquatic biological resources. **Shershneva I.I., Zahodnova D.V., Orekhov D.A., Vinokhodova M.V.** 30

## The results of scientific research in veterinary medicine

### Infectious diseases

♦ Development of a differentiating infected from vaccinated animals strategy for the control of infectious bovine rhinotracheitis. **Vyalykh I.V., Shilova E.N., Poryvaeva A.P., Tomskykh O.G., Kadochnikov D.M.** 34

♦ The influence of *Bacillus subtilis* metabolites on the protein synthesis and mitotic activity of cell cultures of chicken embryo fibroblasts. **Nevskaya A. A., Lebedeva I. A., Vyalykh I.V.** 37

♦ The system of individual veterinary and zootechnic activities for healthy improvement from BLV of cattle on the example of Tyumen region. **Lysov A., Petropavlovskiy M., Donnik I., Krivonogova A.** 40

♦ Properties of the formation of primary postvaccinal immunity in calves when using combined vaccines against bovine respiratory disease complex. **Poryvaeva A.P., Shilova E.N., Vyalykh I.V., Tomskikh O.G.** 43

♦ Post-vaccination immunity to acute respiratory virus infections in calves with intestinal disorders. **Poryvaeva A.P., Vyalykh I.V., Pechura E.V., Belousov A.I., Krasnoperov A.S.** 47

♦ Evaluation of the influence of complex treatment with use of the preparation «Dorynum» on the immune status of the dogs sick with parvoviral enteritis. **Kisil A.S., Kuzmin V.A., Vlasenko V.S., Privalov V.A., Novikov A.N.** 51

♦ The methods of clinical and laboratory diagnostics of acute respiratory viral infections in cattle. **Poryvaeva A.P., Pechura E.V., Vyalykh I.V., Tomskikh O.G., Busygina N.S.** 55

♦ Comparative characteristics of clinical manifestations of genital forms of infections bovine rhinotracheitis in cows and heifers in the context of specific preventive vaccination. **Ryaposova M.V., Poryvaeva A. P., Kadochnikov D. M., Sivkova Y.V.** 59

### Invasive disease

♦ Monitoring of the prevalence of helminthiasis infestations in cattle on the territory of Sverdlovsk region. **Sazhaev I. M., Poryvaeva A. P., Kutkina N.A.** 63

### Obstetrics, Gynecology

♦ Nonhormonal preparation Sat-Som in correction of folliculogenesis and ovulatory function of the ovaries under their depressed state in cows. **Yudin S.M., Nezhdanov A.G., Mitina A.O.** 67

### Non-communicable diseases

♦ Dynamics of morphological indicators of blood in palliative immunotherapy of mammary gland cancer in cats in incurable cases. **Gorinsky V.I., Salautin V.V., Pudovkin N.A., Salautina S.E., Egunova A.V.** 71

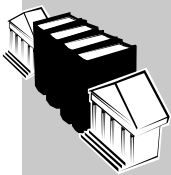
♦ Study of the metabolic status in dogs with hypophysectomized form of hyperadrenocorticism. **Vasilieva S. V., Karpenko L. U., Konopatov U. V., Pylaeva N. V.** 75

♦ Effect of recombinant epoetin alfa on dogs with decompensated chronic renal failure and anemia. **Gildikov D.I., Loseva T.V.** 78



<b>Surgery</b>	
♦Diagnostics of retinal diseases in dogs with cataract. <b>Vasilyeva E., Stekolnikov A.</b>	81
♦Pathomorphogeny of digital cushion in cattle. <b>Rucol V. M., Lyah A. L., Khovaylo E. V.</b>	86
♦Morphological changes in the skin of rabbits at the application of allogeneic stem cells of adipose tissue on the wounds. <b>Davydov D.</b>	90
♦Application of phytotherapy in the dentistry. <b>Gedulyanov M.T.</b>	94
<b>Pharmacology, Toxicology</b>	
♦Metabolic signs of toxemia of high yielding cows when fed forage of low quality. <b>Belousov A. I., Krasnoperov, A. S., Poryvaeva A. P.</b>	98
♦Preclinical study of ozonated flaxseed oil. <b>Nikolaev S. V., Konopeltsev I. G., Blednikh L.V.</b>	101
♦Adaptive hepatoprotective properties of metabolites of <i>Bacillus subtilis</i> . <b>Novikova M.V.</b>	106
♦Research of Ciprovet-pulmo drug immunotoxic properties (influence on cellular immunity). <b>Tokareva O.A., Barishev V.A., Orehov D.A., Tokarev A.N.</b>	109
<b>Zoohygiene, sanitation, ecology</b>	
♦Evaluation of the level of infection by mikotoxins of feeds and feed raw materials for animals in the Ural region. <b>Bezborodova N.A., Busygin P.O., Kiseleva N.V., Khachatryan M.G.</b>	112
♦Microbiocenosis of the intestine and general resistance of the pigs after deprivation in the conditions of the Ural region. <b>Vereschak N.A., Oparina O. Y., Vaganova L.S., Karnaukhova E.D.</b>	115
♦The genotype of the cattle of the Ural type. <b>Gridina S.L., Gridin V.F.</b>	118
♦Method of determination of Calcium in the imported feed additive. <b>Dudkina N.N., Bespamyatnykh E.N., Lysov A.V. Busygin P.O.</b>	121
♦Interrelation of articles of the exteriors and dairy productivity of animals of the Ural type in tribal herds of the Sverdlovsk region. <b>Leshonok O.I., Gridina S.L.</b>	124
♦The effect of adaptogens on the basis of probiotics on productive indices of the hens. <b>Novikova M. V., Lebedeva I. A.</b>	128
♦Immunogenetic control of origin of cattle. <b>Romanenko G.A, Gridina S.L., Sagitdinov F.A.</b>	130
♦Vitazar feed additive in broiler poultry farming. <b>Ibishov D.F., Rubinsky I.A.</b>	132
♦Effect of Vitazar on male pigs. <b>Rubinsky I.A. , Ishov D.F.</b>	136

♦ Analysis of reproduction of large cattle in the pedigree enterprises of the Sverdlovsk region. <b>Sokolova O.V., Ryaposova M.V., Likhodeevskaya O.E., Isakova M.N.</b>	139
♦ Results of the monitoring of genes milk protein in cattle Ural type. <b>Tkachenko I.V., Gridina S.L.</b>	142
♦ Increase of the reproduction functions of quails by the use of food supplement Verva. <b>Filatov A. V., Pitirimov A.S., Sapozhnikov A.F.</b>	145
♦ Study of bactericid properties of «Dezosteril-forte» preparation with use organic load. <b>Kisil A.S. , Kuzmin V.A., Arzhakov P.V.</b>	148
♦ The growth and development of calves-dairy producers when enabled in the diet feed yeast micronized. <b>Kuznetsov A. F., Ivanov I. V., Nikitin G. S., Zenkov, K. F., Rozhkov K. A.</b>	151
♦ Ecotoxicological investigation of the Petrokrepost Bay of the Ladoga Lake. <b>Arshanitsa N., Liashenko O., Grebtsov M., Stekolnikov A., Ekimova S.</b>	154
♦ Antibiotic susceptibility of cattle microflora in the technogenic polluted areas. <b>Krивonogova A.S., Moiseeva K.V., Lysova A.V.</b>	159
♦ Productive long-term of large rich catch of black-pester breed with various hearing limits. <b>Shavshukova N.E.</b>	162
<b>Biochemistry, anatomy, physiology</b>	
♦ Influence of technogenic load on Selen content in blood serum of high-productive cows. <b>Bespamyatnyh EN, Popova NYu, Dudkina NN, Lysov AV, Serebritsky P.M., Moiseeva KV, Shestakova NV.</b>	166
♦ Immunogematological analysis, as the integrated index of the illicitability of agricultural animals. <b>Vereshchak N. A. Poryvaeva A. P., Shkuratova I.A., Krasnoperov A. S., Oparina O. Y., Vaganova L.S.</b>	168
♦ Determination of amino acids in fabrics and organs of pigs by method of reserved-phase high performance liquid chromatography. <b>Dudkina N.N., Bespamyatnykh E.N., Lysov A.V. Busygin P.O.</b>	171
♦ Influence of adaptogen on the basis of Betulin on the morphological, immune and biochemical indicators of blood of chicken-broilers. <b>Ignatiev V. E., Lyebedeve I. A., Belousov A. I., Beuhler A. V.</b>	173
♦ Age dynamics of morphological blood indicators of chicken-broiler using adaptogenic food addirives based on glucooxidase enzyme. <b>Ignatiev V. E., Lyebedeve I. A., Belousov A. I.</b>	176
♦ Peculiarities of metabolism of large cattle on the background of the application of the microelement complex in the environmental conditions of the Ural region. <b>Krasnoperov A.S., Belousov A.I., Shkuratova I.A., Bespamyatnykh E.N.</b>	179
♦ Antigenic convergence of large cattle and it's influence for diary productivity. <b>Shatalina O.S., Sagitdinov F.A.</b>	182
♦ Predisposition of cats to hyperglycemia in connection with age and sexual identity. <b>Vasilieva S.V., Konopatov U. V., Pylaeva N. V., Fedorov B.M.</b>	186
♦ Biological value of inorganic phosphorus for breast animals etiology, pathogenesis and clinical symptoms of hypophosphathemia (review of literature). <b>Belousov A.I.</b>	189
♦ Functional activity of the immune system of birds. <b>Dzhavadov EH.D., Vihreva I.N., Prokof'eva N.I., Dzhavadov M.EH., Tarlavin N.V.</b>	192
♦ Evaluation of the immunological profile of dry cows as a prognostic indicator of the development of mastitis in the lactation period. <b>Isakova M.N., Ryaposova M.V.</b>	195



# ПРАВОВЫЕ АКТЫ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И СУБЪЕКТОВ РФ

## РЕКОМЕНДАЦИЯ КОЛЛЕГИИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ОТ 4 АВГУСТА 2017 Г. N 14 «О ЕДИНЫХ ПОДХОДАХ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОПУСКА ЛИЦ, ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ТОВАРОВ В МЕСТАХ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОВАРОВ ЧЕРЕЗ ТАМОЖЕННУЮ ГРАНИЦУ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ»

**Ключевые слова:** Евразэс, товарооборот, контроль, надзор, граница. **Keywords:** European Economic Union, turnover, control, supervision, border.

Коллегия Евразийской экономической комиссии в соответствии с подпунктом 6 пункта 43 Положения о Евразийской экономической комиссии (приложение N 1 к Договору о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года) в целях выработки единообразных требований к организации пропуска лиц, транспортных средств и товаров в местах перемещения товаров через таможенную границу Евразийского экономического союза автомобильным транспортом рекомендует государствам - членам Евразийского экономического союза с даты вступления в силу Договора о Таможенном

кодексе Евразийского экономического союза от 11 апреля 2017 года, но не ранее даты официального опубликования настоящей Рекомендации на официальном сайте Евразийского экономического союза, руководствоваться едиными подходами к организации пропуска лиц, транспортных средств и товаров в местах перемещения товаров через таможенную границу Евразийского экономического союза автомобильным транспортом согласно приложению.

Председатель Коллегии  
Евразийской экономической комиссии

Приложение к Рекомендации Коллегии  
Евразийской экономической комиссии  
от 4 августа 2017 г. N 14

## ЕДИНЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОПУСКА ЛИЦ, ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ТОВАРОВ В МЕСТАХ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТОВАРОВ ЧЕРЕЗ ТАМОЖЕННУЮ ГРАНИЦУ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

1. В настоящем документе даются рекомендации относительно последовательности контрольных операций при проведении должностными лицами контролирующими органами государств - членов Евразийского экономического союза (далее соответственно - контролирующие органы, государство-член, Союз) таможенного, транспортного (автомобильного), радиационного, санитарно-карантинного контроля, ветеринарного, карантинного фитосанитарного контроля (надзора) (далее - государственный контроль) при перемещении лиц, транспортных средств и товаров в

местах перемещения товаров через таможенную границу Союза в автомобильных пунктах пропуска через государственную границу государства-члена (далее - пункт пропуска) и других мер по организации их пропуска.

2. При въезде (ввозе) на таможенную территорию Союза лиц, транспортных средств и товаров рекомендуется следующая последовательность проведения контролирующими органами видов государственного контроля в пункте пропуска:

- а) радиационный контроль;
- б) санитарно-карантинный контроль;



в) ветеринарный контроль (надзор);  
г) карантинный фитосанитарный контроль (надзор);

д) транспортный (автомобильный) контроль;

е) таможенный контроль;

ж) иные виды государственного контроля (надзора) (проводятся в соответствии с международными договорами и актами, составляющими право Союза, и (или) законодательством государства-члена).

3. При выезде (вывозе) с таможенной территории Союза лиц, транспортных средств и товаров рекомендуется следующая последовательность проведения контролирующими органами видов государственного контроля в пункте пропуска:

а) радиационный контроль;

б) транспортный (автомобильный) контроль;

в) ветеринарный контроль (надзор);

г) санитарно-карантинный контроль;

д) таможенный контроль;

е) иные виды государственного контроля (надзора) (проводятся в соответствии с международными договорами и актами, составляющими право Союза, и (или) законодательством государства-члена).

4. Пропуск через таможенную границу Союза лиц и товаров для личного пользования в пункте пропуска может осуществляться с использованием системы двойного коридора.

5. В целях соблюдения нормативов по времени пропуска лиц, транспортных средств и товаров без ущерба качеству государственного контроля при увеличении потоков лиц, транспортных средств и товаров таможенный орган в зависимости от инфраструктуры, существующей в пункте пропуска, может устанавливать отдельные (дополнительные) полосы движения, места стоянок (площадки), а также перераспределять должностных лиц таможенного органа с учетом необходимости увеличения их количества на соответ-

ствующем направлении.

6. При наличии возможности в целях сокращения общего времени проведения государственного контроля в пункте пропуска осмотр (досмотр) лиц, транспортных средств и товаров рекомендуется проводить в специально оборудованных местах пункта пропуска должностными лицами таможенного органа совместно с должностными лицами иных контролирующих органов, если этими контролирующими органами также принято решение о проведении осмотра (досмотра).

7. Должностным лицам контролирующего органа рекомендуется незамедлительно информировать должностных лиц таможенного органа в случае сбоев в работе средств связи, оборудования, информационного и программного обеспечения, а также иных нештатных ситуаций, в результате которых нарушается исполнение контрольных функций, возложенных на контролирующий орган, для принятия необходимых мер по их устранению.

8. При проведении контрольных операций в пункте пропуска в соответствии с пунктами 6 и 7 настоящего документа могут применяться меры по минимизации рисков в рамках системы управления рисками.

Источник публикации

Официальный сайт Евразийского экономического союза <http://www.eaeunion.org/>, 08.08.2017

Примечание к документу

В соответствии с третьим абзацем данный документ вступает в силу с даты вступления в силу Договора о Таможенном кодексе ЕАЭС от 11.04.2017, но не ранее даты официального опубликования (размещен на официальном сайте Евразийского экономического союза <http://www.eaeunion.org/> - 08.08.2017).

**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**

# РЕШЕНИЕ КОЛЛЕГИИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ОТ 29 АВГУСТА 2017 Г. N 106 «О ПЕРЕЧНЕ СТАНДАРТОВ, В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОТОРЫХ НА ДОБРОВОЛЬНОЙ ОСНОВЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ СОБЛЮЖДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА «О БЕЗОПАСНОСТИ РЫБЫ И РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ» (ТР ЕАЭС 040/2016), И ПЕРЕЧНЕ СТАНДАРТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ПРАВИЛА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ (ИСПЫТАНИЙ) И ИЗМЕРЕНИЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАВИЛА ОТБОРА ОБРАЗЦОВ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ И ИСПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА «О БЕЗОПАСНОСТИ РЫБЫ И РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ» (ТР ЕАЭС 040/2016) И ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ ОБЪЕКТОВ ТЕХ- НИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ»

**Ключевые слова:** Евразэс, товарооборот, контроль, надзор, граница, рыба, рыбная продукция. **Keywords:** European Economic Union, turnover, control, supervision, border, fish, fish products.

В соответствии с пунктом 4 Протокола о техническом регулировании в рамках Евразийского экономического союза (приложение N 9 к Договору о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года) и пунктом 5 приложения N 2 к Регламенту работы Евразийской экономической комиссии, утвержденному Решением Высшего Евразийского экономического совета от 23 декабря 2014 г. N 98, Коллегия Евразийской экономической комиссии решила:

1. Утвердить прилагаемые:

♦ перечень стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Евразийского экономического союза "О безопасности рыбы и рыбной продукции" (ТР ЕАЭС 040/2016);

♦ перечень стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований

технического регламента Евразийского экономического союза "О безопасности рыбы и рыбной продукции" (ТР ЕАЭС 040/2016) и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования.

2. Настоящее Решение вступает в силу по истечении 30 календарных дней с даты его официального опубликования.

Председатель Коллегии  
Евразийской экономической комиссии  
Т. САРКИСЯН

Источник публикации - официальный сайт  
Евразийского экономического союза <http://www.eaeunion.org/>, 31.08.2017

Начало действия документа - 30.09.2017 <\*>.

<\*> Внимание! В соответствии с пунктом 2 данный документ вступает в силу по истечении 30 календарных дней с даты официального опубликования (размещен на официальном сайте Евразийского экономического союза <http://www.eaeunion.org/> - 31.08.2017). Есть неопределенность с датой начала действия документа, связанная с исчислением срока вступления документа в силу.

## 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**

# ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ОТ 20 АПРЕЛЯ 2017 Г. N 192 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПОРЯДКА АТТЕСТАЦИИ УПОЛНОМОЧЕННОГО ЛИЦА ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ»

**Ключевые слова:** Министерство сельского хозяйства, приказ, производство, лекарственные средства, аттестация специалистов. **Keywords:** Ministry of Agriculture, order, production, medicines, attestation of specialists.

В целях реализации статьи 45 Федерального закона от 12 апреля 2010 г. N 61-ФЗ "Об обращении лекарственных средств" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, N 16, ст. 1815; N 31, ст. 4161; N 42, ст. 5293; N 49, ст. 6409; 2011, N 50, ст. 7351; 2012, N 26, ст. 3446; N 53, ст. 7587; 2013, N 27, ст. 3477; N 48, ст. 6165; 2014, N 11, ст. 1098; N 43, ст. 5797; N 52, ст. 7540; 2015, N 10, ст. 1404; N 27, ст. 3951; N 29, ст. 4359, ст. 4367, ст. 4388; N 51, ст. 7245; 2016, N 1, ст. 9; N 23, ст. 3287; N 27, ст. 4194, ст. 4238, ст. 4283) и в соответствии с подпунктом 5.2.25(38) Положения о Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 450 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 25, ст. 2983; N 32, ст. 3791; N 42, ст. 4825; N 46, ст. 5337; 2009, N 1, ст. 150; N 3, ст. 378; N 6, ст. 738; N 9, ст. 1119, ст. 1121; N 27, ст. 3364; N 33, ст. 4088; 2010, N 4, ст. 394; N 5, ст. 538; N 16, ст. 1917; N 23, ст. 2833; N 26, ст. 3350; N 31, ст. 4251, ст. 4262;

N 32, ст. 4330; N 40, ст. 5068; 2011, N 6, ст. 888; N 7, ст. 983; N 12, ст. 1652; N 14, ст. 1935; N 18, ст. 2649; N 22, ст. 3179; N 36, ст. 5154; 2012, N 28, ст. 3900; N 32, ст. 4561; N 37, ст. 5001; 2013, N 10, ст. 1038; N 29, ст. 3969; N 33, ст. 4386; N 45, ст. 5822; 2014, N 4, ст. 382; N 10, ст. 1035; N 12, ст. 1297; N 28, ст. 4068; 2015, N 2, ст. 491; N 11, ст. 1611; N 26, ст. 3900; N 35, ст. 4981; N 38, ст. 5297; N 47, ст. 6603; 2016, N 2, ст. 325; N 28, ст. 4741; N 33, ст. 5188; N 35, ст. 5349; N 47, ст. 6650; N 49, ст. 6909, ст. 6910), приказываю:

1. Утвердить прилагаемый Порядок аттестации уполномоченного лица производителя лекарственных средств для ветеринарного применения.

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

Министр  
А.Н.ТКАЧЕВ

Источник публикации официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 30.08.2017

Начало действия документа - 01.02.2018.

Зарегистрировано в Минюсте России 29 августа 2017 г.  
N 48002

# ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ОТ 3 МАЯ 2017 Г. N 212 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ФОРМЫ ЗАЯВЛЕНИЯ ОБ АТТЕСТАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ВЕТЕРИНАРИИ И ПОРЯДКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ СПЕЦИАЛИСТАМИ В ОБЛАСТИ ВЕТЕРИНАРИИ АКТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ ВОПРОСЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ, И ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ОФОРМЛЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ СОПРОВОДИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ»

**Ключевые слова:** Министерство сельского хозяйства, приказ, сертификация, ветеринарные сопроводительные документы, аттестация специалистов. **Keywords:** Ministry of Agriculture, order, production, medicines, attestation of specialists, certification, veterinary and accompanying documents.

Во исполнение пункта 2 постановления Правительства Российской Федерации от 9 ноября 2016 г. N 1145 "Об утверждении Правил аттестации специалистов в области ветеринарии" (Собрание законодательства Российской Федерации 2016, N 46, ст. 6473) приказываю:

1. Утвердить Порядок проведения проверки знаний специалистами в области ветеринарии актов, регламентирующих вопросы осуществления ветеринар-

ной сертификации, и практических навыков оформления ветеринарных сопроводительных документов согласно приложению N 1 к настоящему приказу.

2. Утвердить форму заявления об аттестации специалистов в области ветеринарии согласно приложению N 2 к настоящему приказу.

Министр  
А.Н.ТКАЧЕВ



## **ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ СПЕЦИАЛИСТАМИ В ОБЛАСТИ ВЕТЕРИНАРИИ АКТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ ВОПРОСЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ, И ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ОФОРМЛЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ СОПРОВОДИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

1. Настоящий Порядок устанавливает правила проведения проверки знаний специалистами в области ветеринарии актов, регламентирующих вопросы осуществления ветеринарной сертификации, и практических навыков оформления ветеринарных сопроводительных документов (далее - квалификационный экзамен).

2. Целью квалификационного экзамена является проверка знаний специалистов в области ветеринарии (далее - заявители) по оформлению ветеринарных сопроводительных документов на товары, включенные в Перечень подконтрольных товаров, на которые могут проводить оформление ветеринарных сопроводительных документов аттестованные 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 (зарегистрирован Минюстом России 25 февраля 2016 г., регистрационный N 41209).

Квалификационный экзамен состоит из компьютерного тестирования и выполнения практического задания.

3. Аттестационная комиссия устанавливает перечень вопросов, предлагаемых заявителям на квалификационном экзамене в форме тестов (далее - перечень вопросов в форме тестов) с не менее чем двумя вариантами ответов и в форме практического задания (далее - перечень вопросов в форме практического задания). Предлагаемые заявителям на квалификационном экзамене вопросы в форме тестов должны иметь один однозначно определяемый правильный ответ.

4. Перечень вопросов в форме тестов должен включать не менее 100 вопросов.

Перечень вопросов в форме практического задания устанавливается аттестационной комиссией для каждого квалификационного экзамена и должен включать две практические задачи, предназначенные для проверки навыков заявителя по оформлению ветеринарных сопроводительных документов. На каждом квалификационном экзамене заявителям предлагается новый перечень вопросов в форме практического задания.

5. Перечень вопросов в форме тестов подле-

жит обновлению не менее чем на 10 процентов в течение календарного года, в том числе с учетом изменений, внесенных в законодательные и иные нормативные правовые акты Российской Федерации в области ветеринарии, а также опубликованию (без ответов на вопросы) на официальном сайте органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области ветеринарии, создавшего аттестационную комиссию.

6. Индивидуальные наборы тестов и перечни вопросов в форме практического задания, предлагаемые заявителям на квалификационном экзамене, раскрытию, в том числе заявителям, передаче заявителям до проведения квалификационного экзамена не подлежат.

7. До начала квалификационного экзамена заявитель заполняет регистрационную анкету, после чего ему присваивается регистрационный номер, который используется при проведении квалификационного экзамена, в том числе при определении результатов квалификационного экзамена.

В регистрационной анкете заявитель указывает следующие сведения: фамилия, имя, отчество (при наличии); наименование субъекта Российской Федерации; адрес регистрации по месту жительства, адрес электронной почты (при наличии).

8. Перед началом компьютерного тестирования представитель аттестационной комиссии проводит инструктаж заявителей по организации компьютерного тестирования. При проведении компьютерного тестирования каждый заявитель получает индивидуальный набор тестов, сформированный из перечня вопросов в форме тестов автоматически в режиме реального времени путем произвольной выборки. Индивидуальный набор тестов состоит из вопросов по оформлению ветеринарных сопроводительных документов. В индивидуальный набор тестов включается по 10 вопросов из перечня вопросов в форме тестов.

9. Заявитель получает доступ к индивидуальному набору тестов после ввода регистрационного номера.

Для прохождения компьютерного тестирования заявителю предоставляется 30 минут.

Доступ заявителя к индивидуальному набору тестов прекращается по истечении времени, предоставленного заявителю для прохождения ком-

пьютерного тестирования.

10. Заявитель получает доступ к каждому следующему вопросу индивидуального набора тестов для ответа на него после ответа на предыдущий вопрос.

Пересмотр ответов на вопросы индивидуального набора тестов заявителем допускается только в отведенное для компьютерного тестирования время.

11. Компьютерное тестирование проводится в помещениях, оборудованных компьютерной техникой, позволяющей формировать и доводить до каждого заявителя индивидуальный набор тестов в режиме реального времени. Каждый заявитель должен быть обеспечен отдельным рабочим столом.

12. Результаты компьютерного тестирования формируются непосредственно после проведения компьютерного тестирования.

13. Квалификационный экзамен в форме выполнения практического задания проводится в тот же день после проведения квалификационного экзамена в форме компьютерного тестирования.

Для выполнения практического задания заявителю предоставляется 30 минут.

14. При решении практических задач заявитель может пользоваться законодательными и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, актами, составляющими право Евразийского экономического союза, на которых основывается решение практической задачи.

15. При проведении квалификационного экзамена заявителю запрещается:

а) пользоваться законодательными и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, актами, составляющими право Евразийского экономического союза (за исключением актов, указанных в пункте 14 настоящего Порядка, при решении практической задачи), справочными и иными материалами, а также средствами связи и компьютерной техникой, кроме предусмотренных пунктом 17 настоящего Порядка;

б) вести переговоры с другими заявителями;

в) вести какие-либо записи на бумажном или ином носителе информации (кроме бумажного носителя информации, предоставленного заявителю аттестационной комиссией);

г) покидать помещение, в котором проводится квалификационный экзамен, во время квалификационного экзамена;

д) выносить из помещения, в котором проводится квалификационный экзамен, практические задачи, а также листы решений практических задач.

Заявитель, нарушивший указанные требования, удаляется из помещения, в котором проводится квалификационный экзамен, и считается не сдавшим квалификационный экзамен.

16. В помещении, в котором проводится квалификационный экзамен, допускается присутствие

только заявителей, представителей аттестационной комиссии, специалистов, осуществляющих техническое обслуживание компьютерной техники.

17. В случае если при проведении квалификационного экзамена в форме компьютерного тестирования произошел технический сбой в работе компьютерной техники или возникли иные обстоятельства, препятствующие заявителям завершить компьютерное тестирование, аттестационная комиссия устанавливает для них другую дату и время прохождения ими компьютерного тестирования (с учетом вопросов индивидуального набора тестов, на которые заявители дали ответы до момента технического сбоя компьютерной техники или возникновения иных обстоятельств, препятствующих заявителям завершить компьютерное тестирование).

В случае если при проведении квалификационного экзамена в форме выполнения практического задания возникли обстоятельства, препятствующие заявителям завершить выполнение практических задач, то при невозможности устранения указанных обстоятельств аттестационная комиссия устанавливает для них другую дату и время проведения квалификационного экзамена (с учетом практических задач, на которые заявители дали ответы до момента наступления обстоятельств, препятствующих заявителям завершить выполнение практических задач).

18. За каждый правильный ответ на вопрос в формате компьютерного тестирования заявитель получает 10 баллов, за неправильный ответ или отсутствие ответа - 0 баллов.

За выполнение каждой практической задачи заявитель получает 50 баллов при отсутствии ошибок, либо 40 баллов за 1 ошибку, либо 30 баллов за 2 ошибки, либо 20 баллов за 3 ошибки, либо 0 баллов за 4 и более ошибки.

При выполнении практической задачи ошибкой считается одно несоответствие, допущенное заявителем, какому-либо положению законодательного или иного нормативного правового акта Российской Федерации в области ветеринарии.

19. Заявитель, получивший по результатам компьютерного тестирования не менее 80 процентов максимально возможного количества баллов, допускается к выполнению практического задания.

Заявитель, получивший по результатам выполнения практического задания не менее 70 процентов максимально возможного количества баллов, считается сдавшим квалификационный экзамен.

20. Результаты компьютерного тестирования и выполнения практического задания вносятся в протокол аттестационной комиссии.

В орган исполнительной власти субъекта  
Российской Федерации в области ветеринарии

\_\_\_\_\_  
(наименование органа)

От \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество (при наличии) заявителя)

\_\_\_\_\_  
(адрес регистрации по месту жительства, номер телефона, адрес электронной почты (при наличии), реквизиты документа, удостоверяющего личность заявителя)

## ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ АТТЕСТАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ВЕТЕРИНАРИИ

Прошу аттестовать меня в качестве специалиста в области ветеринарии для оформления ветеринарных сопроводительных документов на товары из перечня, утвержденного приказом Минсельхоза России от 18 декабря 2015 г. N 647 "Об утверждении Перечня подконтрольных товаров, на которые могут проводить оформление ветеринарных сопроводительных документов аттестованные специалисты, не являющиеся уполномоченными лицами органов и учреждений, входящих в систему Государственной ветеринарной службы Российской Федерации".

Заявляю о согласии на обработку моих персональных данных, содержащихся в заявлении и прилагаемых к нему документах, в порядке, установленном законодательством Российской Федерации в области персональных данных <\*>.

Сведения о наличии ветеринарного образования: \_\_\_\_\_

Сведения о стаже работы в области ветеринарии: \_\_\_\_\_

Сведения об отсутствии непогашенной или неснятой судимости за умышленные преступления: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Достоверность и полноту настоящих сведений подтверждаю.

Дата " \_\_ " \_\_\_\_\_ г.

Подпись заявителя \_\_\_\_\_/(Ф.И.О. заявителя)

<\*> Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 152-ФЗ "О персональных данных".

Источник публикации - официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 21.08.2017 г.

Начало действия документа - 01.09.2017.

Зарегистрировано в Минюсте России 21 августа 2017 г. N 47862.

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

# ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ОТ 10 МАЯ 2017 Г. N 217 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРАВИЛ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ, ДИАГНОСТИЧЕСКИХ, ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫХ И ИНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ, УСТАНОВЛЕНИЯ И ОТМЕНЫ КАРАНТИНА И ИНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИЮ ОЧАГОВ ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ ЛОШАДЕЙ (ИНАН)»

**Ключевые слова:** Министерство сельского хозяйства, приказ, лошади, однокопытные, инфекционная анемия, ИНАН, карантин, ограничения, диагностика, правила. **Keywords:** Ministry of Agriculture, order, horses, one-hoofed, infectious anemia, INAN, quarantine, restrictions, diagnostics, rules.

В соответствии со статьей 2.2 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 г. 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, 2002, N 1, ст. 2; 2004, N 27, ст. 2711; N 35, ст. 3607; 2005, N 19, ст. 1752; 2006, N 1, ст. 10; N 52, ст. 5498; 2007, N 1, ст. 29; N 30, ст. 3805; 2008, N 24, ст. 2801; 2009, N 1, ст. 17, ст. 21; 2010, N 50, ст. 6614; 2011, N 1, ст. 6; N 30, ст. 4590; 2015, N 29, ст. 4339, ст. 4359, ст. 4369; 2016, N 27, ст. 4160) и подпунктом 5.2.9 пункта 5 Положения о Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 450 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 25, ст. 2983; N 32, ст. 3791; N 42, ст. 4825; N 46, ст. 5337; 2009, N 1, ст. 150; N 3, ст. 378; N 6, ст. 738; N 9, ст. 1119, ст. 1121; N 27, ст. 3364; N 33, ст. 4088; 2010, N 4, ст. 394; N 5, ст. 538; N 16, ст. 1917; N 23, ст. 2833; N 26, ст. 3350; N 31, ст. 4251, 4262; N 32, ст. 4330; N 40, ст. 5068; 2011, N 6, ст. 888; N 7, ст. 983; N 12, ст. 1652; N 14, ст.

1935; N 18, ст. 2649; N 22, ст. 3179; N 36, ст. 5154; 2012, N 28, ст. 3900; N 32, ст. 4561; N 37, ст. 5001; 2013, N 10, ст. 1038; N 29, ст. 3969; N 33, ст. 4386; N 45, ст. 5822; 2014, N 4, ст. 382; N 10, ст. 1035; N 12, ст. 1297; N 28, ст. 4068; 2015, N 2, ст. 491; N 11, ст. 1611, N 26, ст. 3900; N 35, ст. 4981; N 38, ст. 5297; N 47, ст. 6603; 2016, N 2, ст. 325; N 28, ст. 4741; N 33, ст. 5188; N 35, ст. 5349; N 47, ст. 6650; N 49, ст. 6909, ст. 6910), приказываю:

Утвердить прилагаемые Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов инфекционной анемии лошадей (ИНАН).

Министр  
А.Н.ТКАЧЕВ

Источник публикации - официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 16.08.2017г.

Начало действия документа - 27.08.2017 г.

Зарегистрировано в Минюсте России 15 августа 2017 г. N 47803

## 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**

# ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ОТ 28 ИЮНЯ 2017 Г. N 311 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРАВИЛ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ, ДИАГНОСТИЧЕСКИХ, ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫХ И ИНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ, УСТАНОВЛЕНИЯ И ОТМЕНЫ КАРАНТИНА И ИНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИЮ ОЧАГОВ САПА»

**Ключевые слова:** Министерство сельского хозяйства, приказ, лошади, однокопытные, сап, карантин, ограничения, диагностика, правила. **Keywords:** Ministry of Agriculture, order, horses, one-hoofed, malleus, glanders, quarantine, restrictions, diagnostics, rules.

В соответствии со статьей 2.2 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 г. 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, 2002, N 1, ст. 2; 2004, N 27, ст. 2711; N 35, ст. 3607; 2005, N 19, ст. 1752; 2006, N 1, ст. 10; N 52, ст. 5498; 2007, N 1, ст. 29; N 30, ст. 3805; 2008, N 24, ст. 2801; 2009, N 1, ст. 17, ст. 21; 2010, N 50, ст. 6614; 2011, N 1, ст. 6; N 30, ст. 4590; 2015, N 29, ст. 4339, ст. 4359, ст. 4369; 2016, N 27, ст. 4160) и подпунктом 5.2.9 пункта 5 Положения о Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 450 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 25, ст. 2983; N 32, ст. 3791; N 42, ст. 4825; N 46, ст. 5337; 2009, N 1, ст. 150; N 3, ст. 378; N 6, ст. 738; N 9, ст. 1119, ст. 1121; N 27, ст. 3364; N 33, ст. 4088; 2010, N 4, ст. 394; N 5, ст. 538; N 16, ст. 1917; N 23, ст. 2833; N 26, ст. 3350; N 31, ст. 4251, 4262; N 32, ст. 4330; N 40, ст. 5068; 2011, N 6, ст. 888; N 7, ст. 983; N 12, ст. 1652; N 14, ст. 1935; N 18, ст. 2649; N 22, ст. 3179;

N 36, ст. 5154; 2012, N 28, ст. 3900; N 32, ст. 4561; N 37, ст. 5001; 2013, N 10, ст. 1038; N 29, ст. 3969; N 33, ст. 4386; N 45, ст. 5822; 2014, N 4, ст. 382; N 10, ст. 1035; N 12, ст. 1297; N 28, ст. 4068; 2015, N 2, ст. 491; N 11, ст. 1611, N 26, ст. 3900; N 35, ст. 4981; N 38, ст. 5297; N 47, ст. 6603; 2016, N 2, ст. 325; N 28, ст. 4741; N 33, ст. 5188; N 35, ст. 5349; N 47, ст. 6650; N 49, ст. 6909, ст. 6910), приказываю:

Утвердить прилагаемые Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов сапа.

Министр  
А.Н.ТКАЧЕВ

Источник публикации - официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 01.08.2017

Начало действия документа - 12.08.2017.

Зарегистрировано в Минюсте России 31 июля 2017 г. N 47585.

# ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ОТ 6 ИЮЛЯ 2017 Г. N 329 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРАВИЛ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ (ПЕРЕВОЗКИ) АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ СВИНЕЙ И КОРМОВ ДЛЯ НИХ»

**Ключевые слова:** Министерство сельского хозяйства, приказ, перемещение, свиньи, корма, правила. **Keywords:** Ministry of Agriculture, order, moving, pigs, feed, rules.

В соответствии со статьей 2.1 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 г. 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, 2002, N 1, ст. 2; 2004, N 27, ст. 2711; N 35, ст. 3607; 2005, N 19, ст. 1752; 2006, N 1, ст. 10; N 52, ст. 5498; 2007, N 1, ст. 29; N 30, ст. 3805; 2009, N 1, ст. 17, ст. 21; 2010, N 50, ст.

6614; 2011, N 1, ст. 6; N 30, ст. 4590; 2015, N 29, ст. 4339, ст. 4359, ст. 4369) и подпунктом 5.2.9 пункта 5 Положения о Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 450 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 25, ст. 2983; N 32, ст. 3791; N 42, ст. 4825; N 46, ст. 5337; 2009, N 1, ст. 150; N 3, ст. 378; N 6, ст. 738; N 9, ст. 1119, ст. 1121; N 27, ст. 3364; N



33, ст. 4088; 2010, N 4, ст. 394; N 5, ст. 538; N 16, ст. 1917; N 23, ст. 2833; N 26, ст. 3350; N 31, ст. 4251; ст. 4262; N 32, ст. 4330; N 40, ст. 5068; 2011, N 6, ст. 888; N 7, ст. 983; N 12, ст. 1652; N 14, ст. 1935; N 18, ст. 2649; N 22, ст. 3179; N 36, ст. 5154; 2012, N 28, ст. 3900; N 32, ст. 4561; N 37, ст. 5001; 2013, N 10, ст. 1038; N 29, ст. 3969; N 33, ст. 4386; N 45, ст. 5822; 2014, N 4, ст. 382; N 10, ст. 1035; N 12, ст. 1297; N 28, ст. 4086; 2015, N 2, ст. 491; N 11, ст. 1611; N 26, ст.

3900; N 38, ст. 5297; N 47, ст. 6603; 2016, N 2, ст. 325; N 28, ст. 4741; N 33, ст. 5188; N 35, ст. 5349; N 47, ст. 6650; N 49, ст. 6909, ст. 6910), приказываю:

Утвердить прилагаемые ветеринарные правила перемещения (перевозки) автомобильным транспортом свиней и кормов для них.

Министр  
А.Н.ТКАЧЕВ

## **ВЕТЕРИНАРНЫЕ ПРАВИЛА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ (ПЕРЕВОЗКИ) АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ СВИНЕЙ И КОРМОВ ДЛЯ НИХ**

### ***I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ***

1. Настоящие ветеринарные правила устанавливаются обязательными для исполнения физическими и юридическими лицами требования при перемещении (перевозке) автомобильным транспортом свиней и кормов для них (далее - ветеринарные правила).

2. Ветеринарные правила не распространяются на перемещение (перевозку) автомобильным транспортом свиней и кормов для них внутри территории хозяйств и свиноводческих предприятий, огороженной в соответствии с требованиями пунктов 3 и 22 Ветеринарных правил содержания свиней в целях их воспроизводства, выращивания и реализации, утвержденных приказом Минсельхоза России от 29 марта 2016 г. N 114 (зарегистрирован Минюстом России 4 июля 2016 г. регистрационный N 42749).

### ***II. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРЕМЕЩЕНИЮ(ПЕРЕВОЗКЕ) АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ СВИНЕЙ***

3. При перемещении (перевозке) свиней должны использоваться автомобильные транспортные средства, прицепы и контейнеры, обеспечивающие защиту свиней от неблагоприятных погодных условий, вентиляцию, наличие свободного пространства между стоящим животным и потолком. Пол (настил) автомобильного транспортного средства (прицепа, контейнера) не должен иметь щелей, выбоин и отверстий, за исключением технологических, должен быть водонепроницаемым, нескользким, а также выдерживать вес перевозимых животных.

4. При перемещении (перевозке) свиней автомобильными транспортными средствами должна быть исключена возможность высыпания и (или) вытекания содержимого кузова автомобильного транспортного средства (прицепа, контейнера) на дорогу, а также случайного открытия кузова автомобильного транспортного средства (прицепа, контейнера).

5. При перемещении (перевозке) автомобиль-

ным транспортом свиней в течение более 6 часов подряд должно быть обеспечено наличие в автомобильном транспортном средстве емкостей для хранения запасов подстилочного материала, воды и корма, а также целостность таких емкостей, позволяющая исключить возможность высыпания и/или вытекания их содержимого.

6. Кузов автомобильного транспортного средства (прицеп, контейнер), применяемый для перевозки свиней, перед погрузкой свиней должен быть очищен от поверхностных загрязнений и продезинфицирован.

7. Автомобильные транспортные средства (прицепы, контейнеры), ранее использовавшиеся для перевозки веществ, которые могут вызвать отравление свиней, не допускается использовать для перевозки свиней без предварительной обработки, обеспечивающей нейтрализацию таких веществ.

8. Площадь автомобильного транспортного средства (прицепа, контейнера), используемого для перевозки свиней, должна обеспечивать возможность принятия свиньями естественного положения, в том числе возможность ложиться, вставать.

9. Автомобильные транспортные средства (прицепы, контейнеры), используемые для перевозки свиней разных полов (за исключением поросят и кастрированных хряков) и (или) с разницей в весе более 20 кг, должны быть оборудованы перегородками в целях исключения контакта между такими животными.

10. Погрузке в автомобильное транспортное средство подлежат свиньи, на перемещение (перевозку) которых оформлены ветеринарные сопроводительные документы в случаях и порядке, установленных Ветеринарными правилами организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов, утвержденных приказом Минсельхоза России от 27 декабря 2016 г. N 589 (зарегистрирован Минюстом России 30 декабря 2016 г. регистрационный N 45094).

### **III. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРЕМЕЩЕНИЮ (ПЕРЕВОЗКЕ) АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ КОРМОВ ДЛЯ СВИНЕЙ**

11. Для перевозки (перемещения) автомобильным транспортом кормов для свиней должны использоваться автомобильные транспортные средства (прицепы, контейнеры), позволяющие обеспечивать соблюдение температурных режимов в случае, если такие требования установлены производителями кормов для свиней.

12. Кузов автомобильного транспортного средства (прицеп, контейнер) перед погрузкой кормов для свиней должен быть очищен от загрязнений и продезинфицирован.

13. Не допускается использовать для перевозки (перемещения) кормов для свиней автомобильные транспортные средства (прицепы, контейнеры), используемые для перевозки свиней, за исключением случая, указанного в пункте 5 ветеринарных правил.

Источник публикации - официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 03.08.2017  
Начало действия документа - 14.08.2017.  
Зарегистрировано в Минюсте России 3 августа 2017 г. N 47649.

## **ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ОТ 26 ИЮЛЯ 2017 Г. N 366 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ АДМИНИСТРАТИВНОГО РЕГЛАМЕНТА ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ ПО ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ УСЛУГИ ПО ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНО-МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОРГАНИЗМОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ И КОРМОВЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ЖИВОТНЫХ, ГЕННО-ИНЖЕНЕРНО-МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОРГАНИЗМОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ, А ТАКЖЕ КОРМОВ И КОРМОВЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ЖИВОТНЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНО-МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОРГАНИЗМОВ ИЛИ СОДЕРЖАЩИХ ТАКИЕ ОРГАНИЗМЫ»**

**Ключевые слова:** Министерство сельского хозяйства, приказ, административный регламент, Россельхознадзор, ГМО, генномодифицированный, организмы, корма, кормовые добавки. **Keywords:** Ministry of Agriculture, order, administrative regulations, Rosselkhoznadzor, GMO, genetically modified, organisms, feed, fodder additives.

В соответствии с Федеральным законом от 27 июля 2010 г. N 210-ФЗ "Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, N 31, ст. 4179; 2011, N 15, ст. 2038; N 27, ст. 3873, ст. 3880; N 29, ст. 4291; N 30, ст. 4587; N 49, ст. 7061; 2012, N 31, ст. 4322; 2013, N 14, ст. 1651; N 27, ст. 3477, ст. 3480; N 30, ст. 4084; N 51, ст. 6679; N 52, ст. 6952, ст. 6961, ст. 7009; 2014, N 26, ст. 3366; N 30, ст. 4264; 2015, N 1, ст. 67, ст. 72; N 29, ст. 4342, ст. 4376; 2016, N 7, ст. 916; N 27, ст. 4293, ст. 4294; 2017, N 1, ст. 12) и Правилами разработки и утверждения административных регламентов предоставления государственных услуг, утвержденными постановлением Правительства Россий-

ской Федерации от 16 мая 2011 г. N 373 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2011, N 22, ст. 3169; N 35, ст. 5092; 2012, N 28, ст. 3908; N 36, ст. 4903; N 50, ст. 7070; N 52, ст. 7507; 2014, N 5, ст. 506), приказываю:

1. Утвердить прилагаемый Административный регламент Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по предоставлению государственной услуги по государственной регистрации генно-инженерно-модифицированных организмов, используемых для производства кормов и кормовых добавок для животных, генно-инженерно-модифицированных организмов, используемых для производства лекарственных средств для ветеринарного применения, а также кормов и кормовых добавок для животных, полу-

ченных с применением генно-инженерно-модифицированных организмов или содержащих такие организмы.

2. Признать утратившим силу приказ Минсельхоза России от 6 октября 2009 г. N 466 "Об утверждении Административного регламента исполнения Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору государственной функции по государственной регистрации кормов, полученных из генно-инженерно-модифицированных организмов» (зарегистрирован Минюстом России

16 ноября 2009 г., регистрационный номер 15239).

Министр  
А.Н.ТКАЧЕВ

Текст приказа опубликован на "Официальном интернет-портале правовой информации" ([www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru)) 24 августа 2017 г.

Настоящий приказ вступает в силу с 4 сентября 2017 г.

Зарегистрировано в Минюсте России 23 августа 2017 г. N 47912

## **ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ОТ 14 АВГУСТА 2017 Г. N 403 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРАВИЛ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ, ДИАГНОСТИЧЕСКИХ, ЛЕЧЕБНЫХ, ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫХ И ИНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ, УСТАНОВЛЕНИЯ И ОТМЕНЫ КАРАНТИНА И ИНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИЮ ОЧАГОВ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ»**

**Ключевые слова:** Министерство сельского хозяйства, приказ, сибирская язва, карантин, ограничения, диагностика, правила. **Keywords:** Ministry of Agriculture, order, anthrax, quarantine, restrictions, diagnostics, rules.

В соответствии со статьей 2.2 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 г. 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, 2002, N 1, ст. 2; 2004, N 27, ст. 2711; N 35, ст. 3607; 2005, N 19, ст. 1752; 2006, N 1, ст. 10; N 52, ст. 5498; 2007, N 1, ст. 29; N 30, ст. 3805; 2008, N 24, ст. 2801; 2009, N 1, ст. 17, ст. 21; 2010, N 50, ст. 6614; 2011, N 1, ст. 6; N 30, ст. 4590; 2015, N 29, ст. 4339, ст. 4359, ст. 4369; 2016, N 27, ст. 4160) и подпунктом 5.2.9 пункта 5 Положения о Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 450 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 25, ст. 2983; N 32, ст. 3791; N 42, ст. 4825; N 46, ст. 5337; 2009, N 1, ст. 150; N 3, ст. 378; N 6, ст. 738; N 9, ст. 1119, ст. 1121; N 27, ст. 3364; N 33, ст. 4088; 2010, N 4, ст. 394; N 5, ст. 538; N 16, ст. 1917; N 23, ст. 2833; N 26, ст. 3350; N 31, ст. 4251, 4262; N 32, ст. 4330; N 40, ст. 5068; 2011, N 6, ст. 888; N 7, ст. 983; N 12, ст. 1652; N 14, ст. 1935; N 18, ст. 2649; N 22, ст. 3179; N 36, ст.

5154; 2012, N 28, ст. 3900; N 32, ст. 4561; N 37, ст. 5001; 2013, N 10, ст. 1038; N 29, ст. 3969; N 33, ст. 4386; N 45, ст. 5822; 2014, N 4, ст. 382; N 10, ст. 1035; N 12, ст. 1297; N 28, ст. 4068; 2015, N 2, ст. 491; N 11, ст. 1611, N 26, ст. 3900; N 35, ст. 4981; N 38, ст. 5297; N 47, ст. 6603; 2016, N 2, ст. 325; N 28, ст. 4741; N 33, ст. 5188; N 35, ст. 5349; N 47, ст. 6650; N 49, ст. 6909, ст. 6910), приказываю:

Утвердить прилагаемые Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов сибирской язвы.

Министр  
А.Н.ТКАЧЕВ

Источник публикации - официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 07.09.2017.

Начало действия документа - 18.09.2017.

Зарегистрировано в Минюсте России 15 августа 2017 г. N 47803



# КОММЕНТАРИИ

## СПЕЦИАЛИСТОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

УДК: 637.12.614.31:63(083.74)

### АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ ТР ТС – 033/2013 И НОВЫХ СТАНДАРТОВ К ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЛИВОК, СМЕТАНЫ И ТВОРОГА

*Смирнов А. В. (ФГБОУ ВО «СПбГАВМ»)*

**Ключевые слова:** сливки, сметана, творог, молочные продукты, нормативные документы, показатели качества и безопасности. **Key words:** milk, safety and quality indicators, standard documents.

#### РЕФЕРАТ

Такие молочные продукты как сметана, сливки и творог обладают высокой питательной и диетической ценностью и пользуются повышенным спросом у потребителей. Молочные продукты, произведенные из молока, полученного от больных животных или выработанные с нарушением санитарных и технологических норм, могут стать причиной заражения человека зооантропонозными болезнями, пищевыми токсикоинфекциями и токсикозами. Для обеспечения безопасности молочных продуктов необходимо контролировать их производство и оборот в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. В связи с образованием таможенного союза были приняты нормативные документы технического регламента таможенного союза «О безопасности молока» ТС ТР 033/2013 регламентирующий требования к производству, обороту, идентификации качество и безопасности молочных продуктов и новые ГОСТы. В данной статье представлены требования технического регламента Таможенного союза ТС ТР 033/2013 и новых ГОСТов к молочным продуктам и проведен сравнительный анализ показателей качества и безопасности сливок, творога и сметаны в сравнении с требованиями Технического регламента РФ на молоко и молочную продукцию от 12.06.2008 ГОСТами Р.

#### ВВЕДЕНИЕ

Большая часть потребления молока потребляется в переработанном виде. Наибольшей популярностью у потребителей пользуются такие молочные продукты, как сливки, сметана и творог. При этом следует помнить, что молочные продукты, произведенные из молока, полученного от больных животных или выработанное с нарушением санитарных и технологических норм, могут стать причиной заражения человека зооантропонозными болезнями, пищевыми токсикоинфекциями и токсикозами. Нарушение технологии производства может отрицательно сказываться на товарных, вкусовых и санитарных показателях молочных продуктов. Нередко сливки, сметана и творог подвергаются фальсификации.

Поэтому одной из важнейших задач ветеринарной службы является правильная организация ветеринарно-санитарной экспертизы молочных продуктов с целью контроля его качества и безопасности. Во избежание возможных ошибок и претензий со стороны поставщиков, производителей, переработчиков и потребителей молока в своих действиях и заключениях ветсанэксперт должен руководствоваться действующими нор-

мативными документами. [1,2].

В связи с образованием Таможенного союза произошли существенные изменения в нормативно правовой базе регулирующей требования к качеству и безопасности молочных продуктов. Для регулирования вопросов связанных с производством, транспортировкой, хранением реализацией и утилизацией молочных продуктов был принят Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013). Кроме того, были приняты новые ГОСТы действующие одновременно на территории нескольких государств, входящих в состав Таможенного союза.

Целью нашего исследования было провести сравнительный анализ требований Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» от 09.10.2013 (далее ТР ТС 033/2013) с требованиями ранее действовавшего технического регламента на молоко и молочную продукцию Российской Федерации от 12.06.2008 с поправками от 22.07.2010 (далее Ф3-88), а также сравнить требования к качеству молочных продуктов, изложенных в новых ГОСТов с требованиями ГОСТ Р [1,2].



## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Объектом исследования являются сливки, сметана и творог. Предметом исследования требования к качеству и безопасности к этим молочным продуктам. С этой целью было проведено изучение и сравнительный анализ нормативных документов, регламентирующих вопросы качества и безопасности молочных продуктов в Российской Федерации и действующих на территории Таможенного Союза. Для решения поставленных задач мы использовали метод документарного анализа. Нами были определены основные показатели безопасности и идентификации молочных продуктов, контроль которых проводится в соответствии с требованиями нормативных документов. Затем мы провели сравнительный анализ требований содержащимся в ФЗ-88 и ТР ТС 033/2013 и ГОСТ Р 52091-2003, ГОСТ Р 52092-52096-2003, ГОСТ Р 52096-2003 и ГОСТ 31451-2013, ГОСТ 31452 -2013, ГОСТ 31453-2013 по данным показателям.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В результате изучения и анализа ФЗ-88 и ТР ТС 033/2013 было установлено, что основные термины и определения молочных продуктов существенно не различаются.

Идентификация сливок, сметаны и творога в соответствии с требованиями обоих технических регламентов и ГОСТов проводится по одним и тем же органолептическим и физико-химическим показателям, и требования к ним существенно не отличаются. В ГОСТ Р 52090-2003 допускается голубоватый оттенок в обезжиренном молоке.

Требования к органолептическим показателям исследуемых молочных продуктов представлены в таблице 1.

Требования нормативных документов к лабораторным показателям качества и идентификации питьевого молока и кисломолочных продуктов представлены в табл. 2, 3, 4, 5, 6.

Проведенный нами анализ нормативных документов показал, что требования ТР ТС 033/2013 и ФЗ-88, и ГОСТов к органолептическим показателям практически не отличаются. Однако при оценке консистенции сметаны ГОСТ 31452-2013 допускает незначительную крупинчатость в сметане жирностью до 20% и наличия небольшого количества сыворотки в обезжиренном твороге.

При изучении требований к физико-химическим показателям было установлено, что они во многом схожи в ГОСТах и Технических регламентах Российской Федерации и Таможенного союза. При этом установлены существенные отличия. Так нормативные документы Таможенного союза устанавливают более высокие требования к минимальной жирности сливок и сметаны 10%. Кроме того, в новых ГОСТах содержится требования об отсутствии пероксидазы

и щелочной фосфатазы и влажности для творога. Также следует отметить, что Технические регламенты содержат требования к СОМО сливок и сметаны, в то время как в ГОСТах они отсутствуют. ГОСТы дополнительно устанавливают требования к кислотности сметаны и сливок и предусматривают более высокий минимальный показатель белка.

В целом, как видно из данных представленных в таблице 4 требования к показателям качества творога в новых техническом регламенте и ГОСТе по сравнению с ранее действующими существенно не изменились практически не изменились.

Как видно из представленных в таблице данных оба нормативных документов предъявляют схожие требования к большинству физико-химическим показателям идентификации и качества питьевого молока. Как видно из данных табл. 4 в технических регламентах не содержится требований к кислотности и влажности, в то же время в ГОСТах отсутствуют требования к СОМО творога. Учитывая, то обстоятельство что показатели СОМО и жирности позволяют рассчитать влажность творога, то по требованиям технического регламента допускается более высокая влажность творога.

Наиболее существенные различия обнаружались в показателях жирности творога. В частности согласно требованиям ТР ТС 033/2013 допускается более высокое содержание жира до 35% и установлена, минимальная жирность 0,1%. В новых ГОСТах на питьевое молоко и кисломолочные продукты увеличено минимальное содержание белка 3% против 2,8% в техническом регламенте и ГОСТ Р.

Сравнения требований нормативных документов к содержанию микроорганизмов показало, что они содержат одинаковые требования к КМАФАнМ и содержанию в молочных продуктах сальмонелл и других патогенных микроорганизмов.

При анализе требований к токсикологической безопасности молока и молочных продуктов (таблица 5) установлено, что требования к содержанию стрептомицина и тетрациклина идентичны, а к содержанию пенициллина, стрептомицина ТР ТС 033-2013 предъявляет более жесткие требования.

Каждая партия молока и молочной продукции, подконтрольная ветеринарному контролю (надзору) ввозится на таможенную территорию Таможенного союза при наличии ветеринарного сертификата, выданного компетентным органом страны отправления. [3].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Основные требования, предъявляемые к номенклатуре, идентификации, безопасности и качества сливок, сметаны и творога предъявляемые



Таблица 1

## Органолептические показатели питьевого молока и кисломолочных продуктов

Продукт	Внешний вид	Консистенция	Вкус и запах	Цвет
Сливки по ТР	Однородная непрозрачная жидкость	Однородная в меру вязкая	характерные для сливок с легким привкусом кипячения. Допускается сладковато-солоноватый привкус	белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе, светло-кремовый для стерилизованных сливок
Сливки по ГОСТ	Однородная непрозрачная жидкость. Допускается незначительный отстой жира, исчезающий при перемешивании	Однородная, в меру вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира	Характерные для сливок с легким привкусом кипячения. Допускается сладковато-солоноватый привкус	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе, светло-кремовый для стерилизованных сливок
Сметана по ТР	однородная масса с глянцевой поверхностью		чистый кисломолочный. Допускается привкус топленого масла	белый с кремовым оттенком, равномерный
Сметана по ГОСТ	Однородная густая масса с глянцевой поверхностью. Для продукта с массовой долей жира от 10.0 % до 20.0 % допускается недостаточно густая, слегка вязкая консистенция с незначительной крупинчатостью		Чистые, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов. Для продуктов из рекомбинированных сливок допускается привкус топленого масла	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе.
Творог по ТР и ГОСТ	мягкая мажущаяся или рассыпчатая с наличием ощутимых частиц молочного белка или без них. По ГОСТу. Для обезжиренного творога допускается - незначительное выделение сыворотки		чистый кисломолочный, допускается привкус сухого молока	Белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

Таблица 2.

## Показатели сметаны

Показатель /ед. изм.	ТР РФ ФЗ-88	ТР ТС 033-2013	ГОСТ Р 52092-2003	ГОСТ 31452-2013
Белок % Не менее	2,8% (2,6% при жирности 4% и выше)	1,8 -2,6% от 1,2% при жирности выше 35%	2,0-2,6%	2,0-2,6%
Жир %	9,0-58,0%	10% -58%	0-8,9%	0 – 9,5%
Кислотность °Т менее	-	-	55-100°Т (в зависимости от жирности)	55-100°Т (в зависимости от жирности)
СОМО	5,2-8,0% от 3,6% для высокожирных	5,2-8,0% от 3,6% при жирности выше 35%	-	-
Количество молочно-кислых микроорганизмов	не менее $1 \cdot 10^7$	Не менее $1 \cdot 10^7$	не менее $1 \cdot 10^7$	не менее $1 \cdot 10^7$
Пероксидаза и фосфатаза	-	-	-	Не допускается

Таблица 3.

## Показатели сливок

Показатель /ед. изм.	ТР РФ ФЗ-88	ТР ТС 033-2013	ГОСТ Р 52091-2003	ГОСТ 31451-2013
Белок % не менее	1,8 -2,6% от 1,2% для высокожирных	1,8 -2,6% от 1,2% при жирности выше 35%	2,4-3,0%	2,2-2,6% В зависимости от жирности
Жир %	9,0-58,0%	10-58%	10-58%	10,0 – 34%
СОМО	5,2-8,0% от 3,6% для высокожирных	5,2-8,0% от 3,6% при жирности выше 35%	-	-
Кислотность °Т менее	-	-	12,5-19°Т В зависимости от жирности	19°Т (18°Т при жирности выше 25% )
Пероксидаза и фосфатаза	-	-	-	Не допускается

Таблица 4.

## Показатели творога

Показатель /ед. изм.	ТР РФ ФЗ-88	ТР ТС 033-2013	ГОСТ Р 52096-2003	ГОСТ 31453-2013
Белок %	от 12% от 8% при жирности 18%	от 12% от 8% при жирности 18% от 7% ультрафильтр.	14-18%	От 14-18%
Жир %	0,1-35%	0,1-35%	0-23%	0-23%
СОМО	13,5% от 10% при жирности 18% и ультрафильтр	13,5% от 10% при жирности 18% и ультрафильтр	-	-
Кислотность °Т	-	-	До 200-240°Т В зависимости от жирности	До 200-240°Т В зависимости от жирности
Влажность	-	-	До 60- 80% В зависимости от жирности	До 60- 80% В зависимости от жирности
Количество молочно-кислых микроорганизмов	не менее $1 \cdot 10^7$	не менее $1 \cdot 10^6$	Не менее $1 \cdot 10^7$	не менее $1 \cdot 10^7$

Таблица 5

Предельно допустимые уровни содержания антибиотиков в молоке и кисломолочных продуктах

Антибиотики	ТР ТС 033/2013 Допустимые уровни,	ТР РФ ФЗ-88 Допустимые уровни,
Левомецитин	Менее 0,003	Менее 0,01
тетрациклиновая группа	Менее 0,01 ед/г	Менее 0,01 ед/г
стрептомицин	Менее 0,5 ед/г	Менее 0,5 ед/г
пенициллин	Менее 0,004 ед/г	Менее 0,01 ед/г

ФЗ-88 и ТР ТС 033/2013 ГОСТ Р и ГОСТ схожи.

ТР ТС 033/2013 предъявляет более жесткие требования к содержанию пенициллина, левомицетина и молочного жира в молоке и кисломолочных продуктах.

Технический регламент ТР ТС 033/2013 и новые ГОСТы предъявляет более жесткие требования к содержанию белка и жира в молочных продуктах по сравнению с ранее действующими нормативными документами.

В новых ГОСТах содержатся дополнительные требования к наличию пероксидазы, щелочной фосфатазы в молочных продуктах и влажности творога.

В заключение следует отметить, что требования к качеству и идентификации изучаемых молочных продуктов, содержащиеся в новых нормативных документах, изменились незначительно. По результатам ветсанэкспертизы вся сметана, сливки и творог реализуемые на территории Российской Федерации должны соответствовать требованиям ТР ТС 033/2013. Сливки, сметана и творог произведенные в соответствии с ГОСТ 31451-2013 и ГОСТ 31452-2013, ГОСТ 31453-2013 должны соответствовать более жестким требованиям по ряду показателей.

**Analysis of the requirements of TR TC - 033/2013 and new standards to the indicators of quality and safety of cream, sour cream and cottage cheese. Smirnov A.V.**

### **SUMMARY**

Such dairy products as sour cream, cream and cottage cheese have high nutritional and dietary value and are in the increased demand for consumers. The dairy products produced from the milk received from sick animals or developed with violation of sanitary and technological standards can become the reason of infection of the person with zoonotrophic diseases, food toxoinfections and toxicoses. For safety of dairy products it is necessary to control their production and a turn according to requirements of operating normative documents. Due to the formation of the Customs union normative documents technical regulations of the Customs union "About safety of milk" the CU of TP 033/2013

regulating requirements to production, a turn, identification quality and safety of dairy products and new state standard specifications were accepted. Requirements of technical regulations of the Customs union of the CU of TP 033/2013 and new state standard specifications to dairy products are presented in this article and the comparative analysis of indexes of quality and safety of cream, cottage cheese and sour cream in comparison with requirements of Technical regulations of the Russian Federation of milk and dairy products of 12.06.2008 state standard specifications P is carried out.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Смирнов, А. В. Документы, регламентирующие ветеринарно-санитарную экспертизу молока и продуктов его переработки / А. В. Смирнов // *Вопр. нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. - 2008. - N4. - С.70-74.
2. Смирнов, А. В. Анализ требований ТР ТС-033/2013 и новых стандартов к показателям качества и безопасности питьевого молока и кисломолочных продуктов / А. В. Смирнов // *Вопр. нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. - 2016. - N3. - С.50-53. - Библиогр.: 4 назв.
3. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (ТР ТС - 033 - 2013) [электронный ресурс] : Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 года N 67 // Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии РОССТАНДАРТ . - Режим доступа : [http://www.gost.ru/wps/portal/pages/directions?WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/gost/gostru/directions/technicalregulation/technicalregulations/teh%20reg%20tc%20o%20bez%20milk](http://www.gost.ru/wps/portal/pages/directions?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/gost/gostru/directions/technicalregulation/technicalregulations/teh%20reg%20tc%20o%20bez%20milk) (20.08.2017 г).
4. Технический регламент на молоко и молочную продукцию [электронный ресурс] : Федеральный закон от 12 июня 2008 г. N 88-ФЗ : принят Гос. Думой 23 мая 2008 года // *Рос. газета*. - 2008. - 20 июня. - Режим доступа : <https://rg.ru/2008/06/20/reglament-dok.html> (20.08.2017 г).

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ НОРМАТИВНОГО ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

*Шершинева И.И., Заходнова Д.В., Орехов Д.А., Виноходова М.В. (ФГБОУ ВО «СПбГАВМ»)*

**Ключевые слова:** водные биологические ресурсы, районы вылова, мониторинг безопасности, нормативные правовые документы, технический регламент, Евразийская экономическая комиссия. **Key words:** aquatic biological resources, catching areas, security monitoring, legal documents, technical regulation.

### РЕФЕРАТ

В статье рассмотрены изменения нормативной правовой базы, регламентирующей требования к процессам добычи (вылова), производства и оборота рыбы и рыбной продукции. Проведен анализ и дана оценка положений действующих и вновь введенных нормативных правовых документов обеспечения безопасности продуктов аквакультуры.

Изучены документы, регламентирующие проведение мониторинга ветеринарной безопасности районов добычи (вылова) водных биологических ресурсов, порядок назначения лабораторных исследований подконтрольных товаров (в том числе уловов водных биологических ресурсов и произведенной из них продукции) в целях оформления ветеринарных сопроводительных документов, осуществление государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции».

### ВВЕДЕНИЕ

В целях защиты жизни и здоровья человека, животных и растений, имущества, окружающей среды, предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей пищевой рыбной продукции относительно ее назначения и безопасности, Советом Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) был принят Технический регламент «О безопасности рыбы и рыбной продукции». Работа над проектом технического регламента велась на площадке Евразийской экономической комиссии с 2011 года. После внесения некоторых уточнений, документ вступает в силу 1 сентября 2017 года. Технический регламент устанавливает обязательные для применения и исполнения на территории Евразийского экономического союза требования безопасности пищевой рыбной продукции, выпускаемой в обращение на территории Союза, и связанные с ними требования к процессам производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также требования к маркировке и упаковке пищевой рыбной продукции для обеспечения ее свободного перемещения.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалы для исследования: федеральные законы Российской Федерации, постановления правительства Российской Федерации, нормативные документы, утвержденные Министерством сельского хозяйства и Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору, Решения Коллегии евразийского экономического союза, Технический регламент «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016)

Основными методами исследования являлись

нормативный, структурный, системный и функциональный анализ.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Пищевая рыбная продукция должна соответствовать требованиям безопасности, установленным Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) и Принятым 18 октября 2016 года Техническим регламентом «О безопасности рыбы и рыбной продукции». Пищевая рыбная продукция должна быть изготовлена из водных биологических ресурсов, извлеченных (выловленных) из безопасных районов добычи (вылова) в соответствии с данными планового мониторинга безопасности водных биологических ресурсов, осуществляемого уполномоченными органами государств-членов, и объектов аквакультуры, происходящих из хозяйств (предприятий), благополучных в ветеринарном отношении.

Постановлением Правительства РФ от 23 июля 2016 г. № 718, утверждены Правила осуществления мониторинга ветеринарной безопасности районов вылова водных ресурсов. В соответствии с Правилами, мониторинг включает «сбор и анализ информации о распространении возбудителей заразных болезней животных и о наличии и содержании загрязнителей в водных биоресурсах, содержание которых запрещается или нормируется международными договорами РФ, актами, составляющими право Евразийского экономического союза, и нормативными правовыми актами РФ, принятыми в соответствии с законодательством в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения».

Порядок проведения мониторинга устанавливает Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Мониторинг осуществляет Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору в соответствии с ежегодно разрабатываемым планом лабораторных исследований уловов водных биоресурсов, который согласовывается с Федеральным агентством по рыболовству. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору устанавливает на основании данных мониторинга соответствие добытых (выловленных) водных биоресурсов в районах добычи (вылова) водных биоресурсов требованиям их безопасности в ветеринарном отношении.

К системе мониторинга ветеринарной безопасности районов вылова водных ресурсов относятся лабораторные исследования проб уловов водных биологических ресурсов, добываемых в российских водах, в районе действия международных договоров и в открытом море, для обнаружения возбудителей болезней и загрязнителей. В соответствии с утвержденным планом лабораторных исследований Россельхознадзор осуществляет отбор проб (образцов) водных биоресурсов, добытых (выловленных) в районах добычи (вылова) водных биоресурсов, и их исследование в лабораториях (испытательных центрах), аккредитованных в национальной системе аккредитации.

Предусматривается, что при осуществлении мониторинга используется информация Минсельхоза, сведения, получаемые в рамках госмониторинга водных биоресурсов, проводимого Росрыболовством, информация из федеральной государственной информационной системы в области ветеринарии.

Результатом мониторинга должны стать сведения о безопасных в ветеринарном отношении районах добычи (вылова) водных биоресурсов; о районах, где обнаружены возбудители болезней и загрязнители; прогноз эпизоотической ситуации и ветеринарно-санитарного состояния районов вылова.

Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору обеспечивает публикацию результатов работ, отправку информации в Росрыболовство и функционирование на своем сайте в свободном доступе «на безвозмездной основе и в режиме реального времени» интерактивной карты районов добычи с указанием их ветеринарной безопасности (опасности). Росрыболовство также должно размещать результаты мониторинга на своем официальном сайте.

Приказом Министерства сельского хозяйства №648 от 18 декабря 2015г. был утверждён Перечень товаров подлежащих сопровождению ветеринарными сопроводительными докумен-

тами. Выпуск такого правового акта предусмотрен изменениями, внесёнными в закон «О ветеринарии». В перечень входит товарная группа 03 ТН ВЭД «Рыба и ракообразные. Моллюски и прочие водные беспозвоночные». Но на некоторые продукты этой категории ветеринарно-сопроводительные документы в обязательном порядке должны оформляться с 1 января 2018 г. Включена в перечень и группа 16 «Готовые продукты из мяса, рыбы или ракообразных, моллюсков или прочих водных беспозвоночных». Обязательное получение ВСД на готовую или консервированную рыбу отложено до 2018 г. – до этого времени ветеринарно-сопроводительные документы могут оформляться по желанию собственника товара в электронном виде.

Министерство сельского хозяйства РФ Приказом №634 от 14 декабря 2015г. утвердило «Порядок назначения лабораторных исследований подконтрольных товаров (в том числе уловов водных биологических ресурсов и произведенной из них продукции) в целях оформления ветеринарных сопроводительных документов». Основаниями для лабораторных исследований водных биологических ресурсов или продукции из них для получения ветеринарных сопроводительных документов являются:

- ♦ эпизоотическое или ветеринарно-санитарное неблагополучие районов добычи (вылова) водных биоресурсов или продукции из них, установленное в результате мониторинга ветеринарной безопасности районов их добычи (вылова);

- ♦ выявление при экспертизе, осмотре водных биоресурсов или продукции из них, для которой они установлены законодательством РФ, характерных признаков наличия возбудителей болезней, признаков порчи или иного несоответствия требованиям, установленным техническими регламентами и иными актами, составляющими право Евразийского экономического союза;

- ♦ требование уполномоченного органа страны-импортера.

Предусматривается, что уполномоченные лица принимают решение о назначении исследований в течение суток после обращения собственника (владельца) подконтрольных товаров или его уполномоченного представителя за оформлением ВСД. При этом должна указываться причина для отправки на проверку. За сутки после принятия решения уполномоченное лицо должно отобрать пробы (образцы) и оформить соответствующий акт. Не позднее чем через сутки после получения от лаборатории (испытательного центра) результатов исследований уполномоченное лицо должно направить их собственнику (владельцу) подконтрольных товаров или его уполномоченному



представителю. Расходы по отбору проб (образцов) оплачиваются собственником (владельцем) товара. В лабораторию отобранные пробы (образцы) должны поступить в течение суток после их отбора.

Если результаты мониторинга ветеринарной безопасности районов вылова водных ресурсов говорят о соответствии водных биоресурсов требованиям ветеринарной безопасности, ветеринарно-сопроводительные документы на такие уловы водных биоресурсов оформляются без лабораторных исследований.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации №846 от 19.07.2017г. вступающим в силу с 1 сентября 2017 г. государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» осуществляют: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в рамках федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора и федерального государственного надзора в области защиты прав потребителей; Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору и иные уполномоченные на осуществление федерального государственного ветеринарного надзора федеральные органы исполнительной власти и уполномоченные на осуществление регионального ветеринарного надзора органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации в пределах своей компетенции в рамках соответственно федерального государственного ветеринарного надзора и регионального государственного ветеринарного надзора.

Уполномоченные на осуществление контроля (надзора) органы взаимодействуют по вопросам обмена информацией в целях повышения эффективности осуществления контрольных (надзорных) полномочий, а также недопущения обращения на территории Российской Федерации продукции, не соответствующей требованиям технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции».

Коллегией Евразийской экономической комиссии от 29.08.2017 №106 принято Решение «О перечне стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016), и перечне стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Евразийского

экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016) и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования»

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В техническом регламенте Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» содержится понятийный аппарат, описаны методы идентификации продукции и закреплены требования к безопасности на всех этапах оборота рыбы и рыбной продукции.

В соответствии с техническим регламентом пищевая продукция аквакультуры не должна содержать натуральные или синтетические гормональные вещества и генетически модифицированные организмы.

К обращению на территории ЕАЭС не допускается продукция, произведенная из ядовитых рыб, не соответствующая потребительским свойствам по органолептическим показателям, мороженая продукция, имеющая температуру выше 18 градусов, подвергнутая размораживанию в период хранения, содержащая опасные для здоровья человека биотоксины.

Живая рыба с признаками засыпания должна быть реализована как рыба-сырец или направлена на переработку. Не допускается реализация малоактивных ракообразных, моллюсков и иглокожих, сохраняющих только отдельные признаки жизни, травмированных, загрязненных, ракообразных в состоянии линьки или с мягким панцирем.

В соответствии с Приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 14 декабря 2015г. №634 утверждающим «Порядок назначения лабораторных исследований подконтрольных товаров (в том числе уловов водных биологических ресурсов и произведенной из них продукции) в целях оформления ветеринарных сопроводительных документов», не требуется проводить лабораторные исследования уловов водных биоресурсов, если результаты мониторинга ветеринарной безопасности районов Мирового океана и внутренних морей РФ, где производится вылов, свидетельствуют о соответствии добытых водных биоресурсов требованиям их безопасности в ветеринарном отношении.

**Some aspects of regulatory legal regulation of ensuring the safety of aquatic biological resources. Shershneva I.I., Zahodnova D.V., Orekhov D.A., Vinokhodova M.V.**

## **SUMMARY**

The article considers changes in the regulatory legal framework regulating the requirements for the processes of catching, production and turnover of fish and fish products. The main provisions of existing and newly introduced normative legal documents

on ensuring the safety of aquatic biological resources are analyzed.

Entered into force on September 1, 2017 Technical Regulations "On the Safety of Fish and Fish Products". The Technical Regulation establishes the requirements for the safety of food fish products that are mandatory for the application and execution on the territory of the Eurasian Economic Union, requirements for the processes of production, storage, transportation, requirements for sales and utilization, for labeling and packaging of food fish products to ensure its free movement.

The state control (supervision) over compliance with the requirements of technical regulations is carried out by the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare and the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance.

Authorized bodies for monitoring (supervision) cooperate on the exchange of information in order to improve the effectiveness of the exercise of supervisory powers and the prevention of the spread on the territory of the Russian Federation of products that do not meet the requirements of the technical regulations of the Eurasian Economic Union "On the Safety of fish and fish products".

### **ЛИТЕРАТУРА**

1.Постановление Правительства РФ от 19.07.2017 №846 «Об уполномоченных органах Российской Федерации по осуществлению государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции».

2.Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 14 декабря 2015г. №634 «О порядке назначения лабораторных исследований подконтрольных товаров (в том числе уловов водных биологических ресурсов и произведенной из них продукции) в целях оформления ветеринарных сопроводительных документов.

3.Приказ Министерства сельского хозяйства №648 от 18 декабря 2015г. «Об утверждении Перечня подконтрольных товаров, подлежащих сопровождению ветеринарными сопроводительными документами».

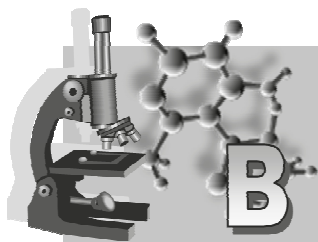
4.Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 29.08.2017 №106 «О перечне стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016), и перечне стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016) и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования».

5.Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016). Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 18 октября 2016 года №162.

# **ИНФОРМАЦИЯ**

**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**



# РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ВЕТЕРИНАРИИ ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК 619:616.98:578.825.1

## СТРАТЕГИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ИНФИЦИРОВАННЫХ И ВАКЦИНИРОВАННЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИНФЕКЦИОННОМ РИНОТРАХЕИТЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Вялых И.В., Шилова Е.Н., Порываева А.П., Томских О.Г., Кадочников Д.М. (ФГБНУ «УНИВИ»)*

**Ключевые слова:** инфекционный ринотрахеит, молодняк крупного рогатого скота, маркированная вакцина, антигены gE и gB, иммуноферментный анализ. **Keywords:** infectious bovine rhinotracheitis, calves, marker vaccination, antigens gE and gB, ELISA.

### РЕФЕРАТ

Инфекционный ринотрахеит крупного рогатого скота является причиной значительных экономических потерь вследствие снижения мясной и молочной продуктивности, а также снижения показателей воспроизводства. Использование в качестве средств специфической профилактики маркированных вакцин против инфекционного ринотрахеита позволяет дифференцировать инфицированных и вакцинированных животных. При данной схеме используют вакцины на основе вируса инфекционного ринотрахеита с делецией гена gE в сочетании с диагностическими тест-системами на основе gE. Исследования проводили на базе сельскохозяйственной организаций молочного направления в течение 2014–2017 гг. В исследуемой сельскохозяйственной организации с конца 2013 года введена система вакцинопрофилактики ИРТ КРС с использованием маркированной вакцины. Исследования полученных проб сывороток проводили методом твердофазного ИФА с использованием тест-систем для определения антител к антигенам gE и gB возбудителя инфекционного ринотрахеита КРС. Плановое использование схемы специфической профилактики ИРТ КРС с использованием живой маркированной по гену gE вирус-вакцины в течение первых трех лет позволило снизить инфицированность молодняка данным возбудителем с 95,0 до 5,0%, т.е. в 19 раз.

### ВВЕДЕНИЕ

Вирус инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота (герпесвирус крупного рогатого скота 1-го типа) является одним из наиболее значимых патогенов данного вида животных. При первичном инфицировании возбудитель реплицируется в слизистых оболочках респираторного, желудочно-кишечного тракта или половых органов, из которых проникает в сенсорные нейроны и приводит к латентному инфицированию нервных ганглиев с последующей реактивацией вируса при стрессовых воздействиях или иммуносупрессии [1,2,5,6,7]. Инфекционный ринотрахеит крупного рогатого скота (ИРТ КРС) является причиной значительных экономических потерь вследствие снижения мясной и молочной продуктивности, а также снижения показателей воспроизводства [1,5].

В качестве средств специфической профилак-

тики для контроля и борьбы с данным заболеванием в мире широко используют аттенуированные и модифицированные живые и инактивированные вакцины, но, как правило, считается, что модифицированные живые вакцины превосходят убитые по эффективности, поскольку обычно лучше стимулируют выработку нейтрализующих антител, пролиферацию лимфоцитов, обеспечивают более высокий уровень Т-клеток памяти, а также способствуют иммунной защите не только от гомологичных, но и от гетерологичных штаммов возбудителя [6,7]. Использование классических вакцин осложняет проведение серологической диагностики и мониторинга распространенности инфекции в стаде, потому, что вакцинация позволяет предотвратить явное клиническое проявление инфекции, но не всегда предотвращает латентное течение. Данный недостаток позволяет преодолеть использование маркированных вак-

цин против ИРТ КРС, при применении которых возможно дифференцировать инфицированных и вакцинированных животных серологическими методами, так называемая DIVA-стратегия (differentiate infected from vaccinated animals) [4,5,6,7].

При данной схеме используют живые или инактивированные вакцины на основе вируса ИРТ КРС с делецией гена gE в сочетании с диагностическими тест-системами ИФА на основе gE [4,7]. Данный ген кодирует гликопротеин E, который является фактором вирулентности всех известных членов подсемейства *Alphaherpesvirinae* [3,7]. Экспрессия гена gE необходима для проявления патогенности возбудителя для животных, в том числе играет ключевую роль в его распространении в направлении от сенсорных нейронов в тройничных ганглиях к респираторной слизистой оболочке, но при этом отсутствие гликопротеина E не ограничивает репликацию вируса в клеточных культурах [4].

**Целью данных исследований** являлась оценка эффективности специфической профилактики на основе живой маркированной вакцины при оздоровлении инфицированного стада крупного рогатого скота.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено в рамках направления 160 Программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 гг. по теме «Разработка теоретических основ для создания и внедрения программы мониторинга, диагностики, лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий по защите животных от эпизоотически значимых инфекционных болезней» (№ 0773-2014-0017) в отделе мониторинга и прогнозирования инфекционных болезней ФГБНУ Уральского НИВИ.

Исследования проводили на базе сельскохозяйственной организации молочного направления Алапаевского района Свердловской области в

период со II квартала 2014 г. по I квартал 2017 г. Для иммунизации в хозяйстве используют коммерческую маркированную вакцину против ИРТ КРС (штамм GK/D серотипа I). Вакцинацию животных проводили согласно инструкции по применению.

Оценку напряженности иммунитета к полевому и вакцинному вирусу ИРТ КРС проводили в пробах сывороток крови от молодняка КРС (n=20 голов), через 45-60 дней после вакцинации ежеквартально. Было исследовано 240 проб сывороток крови.

Исследования проб сывороток крови проводили методом твердофазного ИФА с использованием тест-системы для определения антител к антигену gE возбудителя инфекционного ринотрахеита КРС «IDEXX IBR gE Ab Test» и тест-системы для определения антител к антигену gB возбудителя инфекционного ринотрахеита КРС «IDEXX IBR gB X3 Ab Test» (IDEXX Laboratories, Inc, США). Учет результатов осуществляли на ридере SUNRISE (Tecan, Австрия). Интерпретацию результатов проводили с помощью оригинального программного обеспечения xChek Assay Management System (IDEXX Laboratories Inc., США).

Полученные результаты обрабатывали статистическими методами с использованием программы Excel для Windows и Statistica 10.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В исследуемой сельскохозяйственной организации с конца 2013 года введена система вакцинации ИРТ КРС с использованием маркированной вакцины, использование которой позволяет проводить серологический мониторинг по степени инфицированности поголовья полевым вирусом. Так, отрицательные результаты исследования на наличие антител к антигенам gE и gB свидетельствуют об отсутствии вирусносительства и каких-либо вакцинаций против ИРТ; отрицательные результаты на gE и положи-

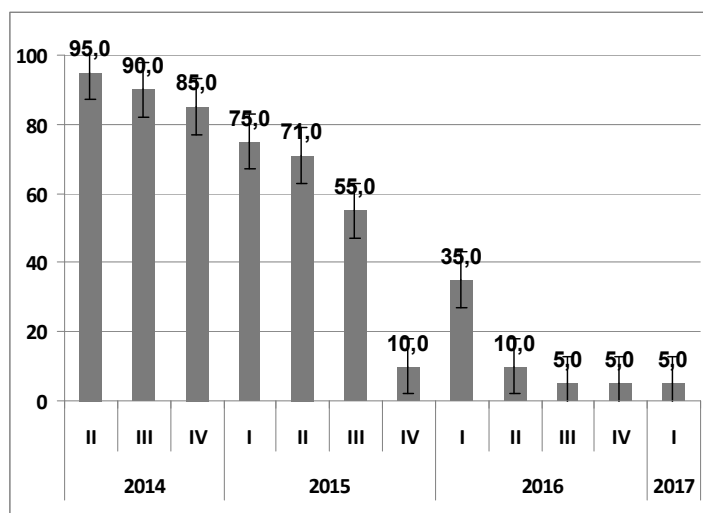


Рисунок 1. Количество телят, серопозитивных по антигену gB вируса ИРТ КРС (инфицированных полевым вирусом ИРТ КРС)



тельные на gB свидетельствуют об отсутствии вирусоносительства у животных и о вакцинации их маркированной вакциной, положительные результаты на gB и gE в случае использования маркированной вакцины свидетельствуют об имевшемся инфицировании животных или о том, что они были привиты обычной вакциной против ИРТ.

Результаты оценки эффективности иммунопрофилактики ИРТ КРС при оздоровлении инфицированного стада в модельном сельскохозяйственном предприятии представлены на рисунке 1. Исследование сывороток крови на наличие антител к антигенам gE и gB методом ИФА показало, что во II квартале 2014 года количество серопозитивных животных к полевому штамму ИРТ составляло 95%.

Из поквартального графика изменения количества серопозитивных к антигену gE телят за периода 2014 г. видно, что к IV кварталу 2014 г. наблюдается 10 % снижение. В течение 2015 года наблюдается достоверное снижение на 65 % количества серопозитивных к ИРТ животных, это происходит в результате активной планомерной вакцинации животных против возбудителя ИРТ. В I квартале 2016 г. отмечается подъем уровня количества серопозитивных к полевому штамму ИРТ животных (до 35%). Данный подъем предположительно произошел в результате введения в стадо молодняка из районов, эпизоотологически неблагополучных по ИРТ КРС. Однако высокий уровень напряженности поствакцинального иммунитета у животных в модельном хозяйстве локализовал развитие инфекционного процесса. Дальнейшие исследования показали, что на протяжении 2016 г. и I квартала 2017 г. уровень серопозитивных к полевому штамму животных снизился до 10% и в дальнейшем оставался стабильным на уровне 5%.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, эффективное использование живой маркированной вакцины зависит от планомерной и активной иммунизации животных. Применение живой маркированной вакцины позволяет в короткие сроки снизить инфицированность молодняка полевым штаммом возбудителя ИРТ за счет замещения их вакцинными штаммами. Высокий уровень напряженности поствакцинального иммунитета в 2,5 раза снижает риск инфицирования поголовья молодняка в эпизоотический период. Использование живой маркированной вакцины позволяет проводить эпизоотический мониторинг в сельскохозяйственных предприятиях с высокой долей специфичности.

**Development of a differentiating infected from vaccinated animals strategy for the control of infectious bovine rhinotracheitis. Vyalykh I.V.,**

**Shilova E.N., Poryvaeva A.P. Tomskykh O.G., Kadochnikov D.M.**

## **SUMMARY**

Bovine infectious rhinotracheitis causes to significant economic losses from decreasing meat, dairy productivity, reproduction rates. The use for specific prevention of marked vaccines against bovine infectious rhinotracheitis of makes it possible to differentiate infected from vaccinated animals. With this strategy, vaccines based on BHV-1 with deletion of the gE-gene in combination with diagnostic test systems based on gE used. The research was conducted on the basis of dairy farm during 2014-2017, which introduced a vaccine preventive system with the use of the marker vaccine against bovine infectious rhinotracheitis from the end of 2013. Studies of the obtained serum samples were carried out by ELISA using test systems for the detection of antibodies to gE and gB antigens BHV-1. The systematic use of the specific prevention strategy using the live gE-marker virus vaccine against bovine infectious rhinotracheitis during the first three years allowed to reduce the infection of calves from 95.0 to 5.0% (by 19 times).

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Донник И.М. и др. Методы вакцинопрофилактики при ОРВИ крупного рогатого скота/ И.М. Донник и др. // Ветеринария Кубани. – 2009. - №3. – С. 4-5.
2. Шуляк А.Ф. Инфекционный ринотрахеит у племенных быков на племпредприятиях/ А.Ф. Шуляк, Г.Н. Величко// Ветеринария. – 2016. - № 11. – С. 7-11.
3. Glycoprotein E of bovine herpesvirus type 1 is involved in virus transmission by direct cell-to-cell spread/ X. Rebordosa [et al.] //Virus Res. – 1996. - 45(1). – P. 59–68.
4. Intrasppecific bovine herpesvirus 1 recombinants carrying glycoprotein E deletion as a vaccine marker are virulent in cattle/ B. Muiykens [et al.]// J Gen Virol. – 2006. - 87(Pt 8). – P. 2149–2154.
5. Jones, C. A review of the biology of bovine herpesvirus type 1 (BHV-1), its role as a cofactor in the bovine respiratory disease complex and development of improved vaccines/ C. Jones, S. Chowdhury // Anim Health Res Rev. – 2007. - 8(2). – P. 187–205.
6. One year duration of immunity of the modified live bovine viral diarrhea virus type 2 and bovine herpesvirus-1 fractions of Vista Once SQ vaccine/ L. Purtle [et al.]// Vaccine. – 2016. – 34. – P. 1582-1588.
7. Surveillance of Infectious Bovine Rhinotracheitis in marker-vaccinated dairy herds: Application of a recombinant gE ELISA on bulk milk samples/ E. Muratore [et al.]// Vet Immunol Immunopathol. – 2017. -185. – P. 1-6.



## ВЛИЯНИЕ МЕТАБОЛИТОВ *BACILLUS SUBTILIS* НА СИНТЕЗ БЕЛКА И МИТОТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК КУРИНЫХ ФИБРОБЛАСТОВ

Невская А.А., Лебедева И.А., Вялых И.В. (ФГБНУ «УНИВИ»)

**Ключевые слова:** метаболиты, *Bacillus subtilis*, энрофлоксацин, культура клеток, фибробласты эмбрионов кур, митотическая активность, синтез белка, цыплята-бройлеры. **Keywords:** *Bacillus subtilis*, metabolites, enrofloxacin, cell culture, chicken embryo fibroblasts, mitotic activity, protein synthesis, broiler chickens.

### РЕФЕРАТ

Исследования на культурах клеток куриных эмбрионов показывают, что метаболиты спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis*, являющиеся основой пробиотика «Моноспорин», а также антибиотик энрофлоксацинового ряда обладают способностью влиять на основные синтетические внутриклеточные процессы в организме птицы, в том числе синтез белка, следовательно, изучаемые препараты способны влиять на рост и развитие организма цыплят-бройлеров.

### ВВЕДЕНИЕ

Исследования *in vitro*, в эмбриональной культуре клеток определенной тканевой и видовой специфичности является адекватным методом оценки активности фармакологических препаратов. Преимущество данного метода – это возможность строго дозировать исследуемые воздействия, сохраняя при этом морфофункциональные связи, присущие целой ткани на ранней стадии ее развития, характерной для определенного вида организма позвоночного животного. Результаты влияния препарата на состояние ткани органа, полученные в экспериментах *in vitro*, имеют подтверждения в экспериментах *in vivo* [2, 3, 4, 5, 6, 7].

**Цель исследования** – изучить влияние метаболитов *Bacillus subtilis*, антибиотика энрофлоксацинового ряда, а также их совместного воздействия на синтез белка, рост культуры клеток эмбрионов птиц.

Для достижения данной цели были поставлены **задачи** – изучить влияние метаболитов *Bacillus subtilis* на фоне антибиотика на синтез белка на уровне стволовых клеток; на митотическую активность культуры клеток фибробластов эмбриональных клеток птицы.

**Объектом исследования** послужили 2-х и 5-ти дневные эмбрионы цыплят-бройлеров; пробиотический препарат «Моноспорин» (на основе микробной массы спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* 090); антибиотик энрофлоксацинового ряда.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Первая серия экспериментов проведена с использованием культуры стволовых клеток куриного эмбриона в отделе молекулярных и клеточных технологий и лаборатории радиоизотопных методов ЦНИЛ УГМА (г. Екатеринбург) под руководством д.м.н. профессора Макеева О.Г. в

2009 году; и вторая серия экспериментов с использованием культуры клеток фибробластов куриного эмбриона – в лаборатории вирусных болезней ФГБНУ Уральского НИВИ в 2014 году.

Для получения метаболитов *B. subtilis* из препарата, содержащего *B. subtilis*, после интенсивного встряхивания на шейкере в течение 10 минут отбирали пробы объемом 10 мл, которые затем были центрифугировали в течение 10 минут при 400g. Супернатант отбрасывали, к осадку добавляли фосфатный буферный раствор (PBS), в котором бактерии трехкратно ресуспендировали и вновь центрифугировали при тех же условиях. По завершении отмывки осадок ресуспендировали в PBS и часть взвеси высевали на Luria Broth Agar L3147 (Sigma) с целью контроля жизнеспособности *B. subtilis*, другую часть помещали в ростовую культуральную среду, культивировали в CO<sub>2</sub>-инкубаторе при 37°C в течение 24 ч, затем центрифугировали при 400g в течении 10 минут. Супернатант, содержащий метаболиты *B. subtilis*, стерилизовали путем фильтрации через фильтры с диаметром пор – 0,2 мкм, и использовали для исследования.

Получение культур клеток куриного эмбриона проводили по стандартным методикам [1]. Культивирование проводили в CO<sub>2</sub>-инкубаторе при 37°C, 5% CO<sub>2</sub>, 95% влажности. Среду меняли 1 раз в 3 дня. В качестве стандартной ростовой среды использовали среду Игла (MEM) с 10% фетальной бычьей сывороткой. Ежедневно проводили микроскопический контроль за состоянием культуры клеток с использованием микроскопа ZEISS AXIO Observer A1 (Германия). Полученную культуру клеток ресуспендировали в лунках планшета NUNC (Дания) с соответствующими средами.

Стерилизованный супернатант культуры роста *B. subtilis* дозировали в ростовую среду куль-

туры клеток в соотношении 1/99, 10/90, 20/80, 30/70 (объем супернатанта/объем ростовой среды), что соответствует 1,0; 10,0; 20,0 и 30,0%. Антибиотик добавляли в среду инкубации клеток в дозах: 0,1; 0,25; 2,5; 25,0 мкг/мл среды.

После внесения исследуемых препаратов, культуры клеток инкубировали в стандартных условиях в течение 48 часов. Параллельно с этим проводили культивирование контрольных культур (без внесения исследуемых препаратов). Эксперимент прерывали через трое суток культивирования, клетки снимали с матрасов раствором трипсина-версена по стандартной методике, отмывали, подсчитывали и проводили сравнение с контрольными показателями. Подсчет клеток проводили на гематологическом анализаторе Cobas Micros OT (Япония) и в камере Горяева.

В первой серии экспериментов синтетическую активность культуры клеток оценивали по включению в макромолекулы меченых селективных предшественников синтеза ДНК ( $^{14}\text{C}$ -тимидин), РНК ( $^{14}\text{C}$ -уридин) и белка ( $^3\text{H}$ -лейцин). Все радиофармпрепараты Amersham Pharmacia Biotech. Радионуклиды с активностью 37 кБк/мл среды вносили на 75 см<sup>2</sup> матрасы одновременно с  $0.5 \times 10^6$  ЭКК из вторичной 6-ти суточной культуры. Подсчет радиоактивности производили в спиртолуоловом сцинтиляционном счетчике Бета-2 (эффективность счета по углероду - 98%, по тритию - 56%). Результаты выражали в беккерелях на  $10^6$  клеток.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

По результатам первой серии экспериментов было установлено, что внесение в ростовую среду культуры клеток метаболитов *B. subtilis* в концентрации 1,0; 10,0; 20,0% сопровождается достоверным увеличением митотической активности клеток относительно контроля на 34,0; 53,6; 35,0% соответственно.

При добавлении в ростовую среду антибиотика в дозе 0,1 мкг/мл, и при одновременном внесении метаболитов *B. subtilis* в концентрации 30,0% было отмечено снижение митотической активности клеток относительно контроля на 38,0 и 20,2% соответственно. Однако при добавлении метаболитов *B. subtilis* в концентрации 1,0; 10,0; 20,0; 30,0% на фоне применения антибиотика в дозе 0,1 мкг/мл было зафиксировано увеличение митотической активности клеток на 66,8; 70,7; 62,6; 28,5% по отношению к полученному значению при внесении только указанной дозы антибиотика.

При внесении в культуру клеток антибиотика в дозе 0,25 мкг/мл, и при добавлении на этом фоне метаболитов *B. subtilis* в концентрации 1,0; 20,0; 30,0% было выявлено снижение митотической активности клеток относительно контроля на 54,7; 36,3; 11,4; 57,1 % соответственно. На фоне действия указанной дозы антибиотика до-

бавление метаболитов *B. subtilis* в концентрации 1,0; 10,0; 20,0% способствовало увеличению митотической активности клеток на 40,8; 111,4; 95,8%, соответственно, а применение метаболитов *B. subtilis* в концентрации 30,0% - снижению митотической активности клеток на 5,3% по отношению к значению, полученному при внесении только антибиотика в дозе 0,25 мкг/мл.

Добавление в культуральную среду антибиотика в дозе 2,5 мкг/мл, как и внесение на его фоне метаболитов *B. subtilis* во всех концентрациях 1,0; 10,0; 20,0; 30% способствовало угнетению митотической активности клеток относительно контроля на 63,7 и 44,3; 46,0; 50,7; 49%, соответственно. Однако внесение метаболитов *B. subtilis* во всех концентрациях на фоне действия указанной дозы антибиотика способствовало увеличению митотической активности клеток на 53,8; 49,0; 36,2; 40,8%, соответственно по отношению к полученному значению при добавлении только антибиотика в дозе 2,5 мкг/мл.

Внесение в ростовую среду культуры клеток антибиотика в дозе 25,0 мкг/мл, как и добавление на его фоне метаболитов *B. subtilis* во всех концентрациях оказало подавляющее влияние на митотическую активность клеток на 78,5 и 67,5; 65,6; 70,5; 76,7%, соответственно. Добавление метаболитов *B. subtilis* в концентрациях 1,0; 10,0; 20,0% на фоне действия указанной дозы антибиотика способствовало увеличению митотической активности клеток на 51,0; 59,0; 37,0%, соответственно по отношению к значению, полученному при внесении только антибиотика в дозе 25,0 мкг/мл.

По результатам второй серии экспериментов было установлено, что при концентрациях метаболитов *B. subtilis* 10,0 и 20,0% в ростовой среде культуры клеток была отмечена тенденция увеличения митотической активности фибробластов по отношению к контрольному значению.

Максимальный эффект увеличения митотической активности клеток при этом установлен при концентрации метаболитов *B. subtilis* 10,0%, а при концентрациях 1,0 и 30,0% митотическая активность клеток сохранялась на уровне контроля.

При добавлении к культуральной среде антибиотика было отмечено, что минимальные дозы (0,1 и 0,25 мг/мл) способствуют увеличению митотической активности фибробластов. Добавление антибиотика в дозе 0,25 мг/мл достоверно ( $p < 0,001$ ) увеличивает митотическую активность фибробластов на 41,2% по отношению к контролю. Однако при повышенной дозе антибиотика (2,5 мг/мл) в ростовой среде отмечено снижение митотической активности клеток, а при концентрации 25 мг/мл установлено выраженное цитотоксическое действие.

При сочетанном применении антибиотика и метаболитов *B. subtilis* в минимальной дозе и

концентрации (0,1 мг/мл и 1,0% соответственно) была отмечена тенденция увеличения митотической активности фибробластов. А также при сочетанном применении антибиотика в дозе 0,25 мг/мл и метаболитов *B. subtilis* во всех концентрациях (1,0; 10,0; 20,0; 30,0%) была отмечена тенденция увеличения митотической активности фибробластов. При сочетанном применении антибиотика в повышенной дозе (2,5 мг/мл) и метаболитов *B. subtilis* в концентрациях 1,0; 20,0; 30,0% выявлен угнетающий эффект на митотическую активность фибробластов. А при сочетанном применении метаболитов *B. subtilis* в концентрации 10,0% и антибиотика в повышенной дозе митотическая активность клеток сохранялась на уровне контроля.

Метаболиты *B. subtilis* оказали корректирующее влияние на угнетающее действие повышенной дозы антибиотика на митотическую активность культуры клеток фибробластов. Однако на фоне действия минимальной дозы антибиотика (0,1 мг/мл) в ростовой среде культуры клеток метаболиты *B. subtilis* в концентрациях 10,0; 20,0; 30,0% не оказывают стимулирующего эффекта на митотическую активность фибробластов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты на модели культуры клеток куриного эмбриона показывают, что метаболиты *B. subtilis* обладают способностью влиять на синтетические внутриклеточные процессы; малые концентрации оказывают стимулирующий эффект на синтез белка и митотическую активность фибробластов, а максимальные концентрации блокируют эти процессы. Действие антибиотика оказывает угнетающий эффект на синтетические параметры эмбриональных клеток. Величина эффекта прямо пропорциональна дозе. Использование метаболитов *B. subtilis* на фоне применения антибиотика позволяет скорректировать его угнетающий эффект, при условии минимальной концентрации антибиотика в ростовой среде культуры клеток.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о целесообразности сочетанного применения пробиотика «Моноспорин» на фоне действия антибиотика энрофлоксацинового ряда, в минимальных дозах, для снижения негативного влияния антибиотика на синтетические процессы в организме, и стимуляции дальнейшего роста и развития организма цыплят-бройлеров.

**The influence of *Bacillus subtilis* metabolites on the protein synthesis and mitotic activity of cell cultures of chicken embryo fibroblasts.**  
Nevskaya A. A., Lebedeva I. A., Vyalykh I. V.

## SUMMARY

Studies on embryo cell cultures embryos show that metabolites bacteria *Bacillus subtilis* which are the basis of probiotic "Monosporin", enrofloxacin antibiotic number of have the ability to affect key intracellular synthetic processes, the synthesis of protein, in the body of a bird, therefore, study drugs can affect the growth and development of the organism of broiler chickens.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Адамс, Р. Методы культуры клеток для биохимиков / Р. Адамс; [перевод с англ. М.А. Панова; под ред. В.Ю. Полякова]. – М.: Мир, 1983. – 52-60; 70-72; 78-82 с.
2. Бродский, В.Я. Дофамин дезорганизует ритм синтеза белка, нарушая самоорганизацию гепатоцитов in vitro / В.Я. Бродский, Т.К. Дубовая, Н.Д. Звездина, Л.А. Мальченко // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2013. – Том. 156. - № 7. – С. 48-50.
3. Донник, И.М. Эффект воздействия метаболитов *B. subtilis* (на основе пробиотического препарата Моноспорин) на синтез ДНК, РНК и белка на эмбриональной культуре клеток (ЭКК) / И.М. Донник, И.А. Шкуратова, И.А. Лебедева // мат. XVII Междунар. конф. «Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве»: 15-17 мая 2012. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2012. – С. 535-538.
4. Кипенко, А.В. Влияние аноцептина на антитоксическую функцию печени / А.В. Кипенко, В.А. Пенниайнен, Е.В. Лопатина, В.А. Цырлин, Б.В. Крылов // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2010. – Том. 150. - № 7. – С. 59-61.
5. Макеев, О.Г. Трансдифференцированные в гепатоцитарном направлении мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки как средство для терапии недостаточности функций печени / О.Г. Макеев, Ю.А. Симанова, О.А. Сатонкина, А.В. Коротков // мат. Евразийского конгресса «Медицина, фармация и общественное здоровье»: 21-23 мая 2013. – Екатеринбург, 2013. – С. 372-374.
6. Савченко, И.П. Перспективы использования стволовых клеток в ветеринарии / И.П. Савченко, М.И. Гулюкин // Ветеринария. – 2011. - № 7. – С. 3-5.
7. Сакута, Г.А. Глюкурал (амиглурацил) улучшает выживаемость изолированных гепатоцитов крыс / Г.А. Сакута, Е.В. Байдюк, М.В. Доброгорская, А.П. Ширяева, А.Я. Оксман, В.И. Морозов // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2010. – Том. 150. - № 9. – С. 292 - 294.

# СИСТЕМА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ВЕТЕРИНАРНЫХ И ЗООТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОЗДОРОВЛЕНИЮ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ХОЗЯЙСТВ ОТ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ПРИМЕРЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Лысов А.В., Петропавловский М.В., Кривоногова А.С., Донник И.М. (ФГБНУ «УНИВИ»)*

**Ключевые слова:** вирус лейкоза, крупный рогатый скот, система, оздоровительные противолейкозные мероприятия. **Key words:** bovine leukemia virus, diagnostics, cattle, system, improving anti-leukemic measures.

## РЕФЕРАТ

Лейкоз занимает ведущее место в современной нозологической структуре инфекционных болезней крупного рогатого скота (КРС), что определяется не только высокой инфицированностью стад, но и значительными экономическими потерями, неизбежными при неблагополучии хозяйства по данному заболеванию [1,2]. Это хроническое инфекционное вирусное заболевание опухолевой природы, проявляющееся неконтролируемым размножением бластных клеток кроветворных органов, и вызванное РНК-содержащим вирусом семейства Retroviridae [3]. В настоящее время в мире обнаружено 9 генетических вариантов вируса лейкоза КРС [4], при этом вирус, циркулирующий в популяциях в Уральском регионе по молекулярно-генетической структуре отнесен 4, 7 генотипу (по ПДРФ к Американскому и Бельгийскому типу)[5]. Для уменьшения экономических потерь, оздоровления ферменных популяций крупного рогатого скота в отдельных регионах разработаны научно-обоснованные комплексные меры, программы, поддерживаемые на уровне органов исполнительной власти в области ветеринарии субъектов РФ. Положительный опыт комплексного внедрения противолейкозных программ хорошо показан на примере Уральской системы оздоровительных мероприятий, результатом которой явилась полная ликвидация заболевания на территории Свердловской области. Однако, несмотря на отдельные успехи, реализация оздоровительных мероприятий сталкивается с рядом затруднений, прежде всего, финансово-хозяйственного и методико-организационного характера. Разный уровень финансовой, материально-технической и кадровой обеспеченности животноводческих предприятий не позволяет эффективно использовать в них одну унифицированную методику. Кроме того, специалисты животноводческих предприятий испытывают потребность в подробных рекомендациях, алгоритмах и схемах, адаптированных для конкретного предприятия. В связи с этим представляется актуальной разработка индивидуальных программ ветеринарных и зоотехнических мероприятий по оздоровлению животноводческих предприятий от лейкоза крупного рогатого скота.

## ВВЕДЕНИЕ

Цель: разработать систему индивидуальных ветеринарных и зоотехнических мероприятий по оздоровлению хозяйств от лейкоза крупного рогатого скота на примере Тюменской области.

Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

- ♦ - Определить основные критерии для оценки состояния хозяйства
- ♦ Разработать эффективную концепцию индивидуальных противолейкозных мероприятий на основе существующих схем диагностики и ликвидации ВЛ КРС.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на животноводческих предприятиях Тюменской области. На первом этапе проводился мониторинг эпизоотической ситуации молочно-товарных ферм, затем, учитывая все критерии, была разработана схема противолейкозных мероприятий, далее производилась оценка эффективности оздоровительных мероприятий.

Для эпизоотологического анализа использованы статистические данные ветеринарной отчетности, результаты диагностических исследований на лейкоз ветеринарных лабораторий Тюменской области, результаты исследований биологического материала, выполненных в ФГБНУ Уральском научно-исследовательском ветеринарном институте.

Диагностические исследования (ПЦР, ИФА, РИД) выполнены по «Методическим указаниям по диагностике лейкоза крупного рогатого скота», утвержденным Департаментом ветеринарии МСХ РФ 23.08.2007.

Для проведения РИД - диагностики использован диагностический набор производства Курской биофабрики – фирмы «БИОК». Исследование проводилось согласно инструкции № 13-7-2/2130, утвержденной Департаментом ветеринарии Минсельхоз России от 23.08.2000г.

В качестве контрольных использовали показатели МТФ с сопоставимым начальным уровнем инфицированности животных ВЛ КРС, где противолейкозные мероприятия не проводились,



а также аналогичные МТФ, где оздоровление проводили без применения индивидуальной программы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В ходе исследований было установлено, что наибольшую эффективность на стадии планирования индивидуальных противолейкозных программ, имела оценка предприятия по следующим критериям:

Уровень инфицированности ВЛ КРС. При этом учитывали как общую инфицированность поголовья, так и уровень инфицированности половозрастных групп.

Динамика групповой инфицированности в течение полугода (минимум два ежеквартальных исследования).

Экономические и материально-технические возможности конкретного предприятия, с учетом которых планируются зоотехнические и ветеринарные мероприятия по разделению инфицированных и «чистых» животных. Необходимо достичь строгого соблюдения противозпизоотических мер при максимально возможной экономии средств, что повышает мотивацию руководства и персонала к дальнейшей работе по программе.

Наличие подготовленных кадров для реализации противолейкозных программ.

При оценке инфицированности ВЛ КРС и проведении диагностических исследований всех животных женского пола разбивали на группы согласно схемы на рисунке 1.

Отдельно исследовали быков. Контроль инфицированности по данной схеме проводили ежеквартально. В качестве основных диагностических исследований использовали реакцию иммунной диффузии (РИД). Данный метод разработан и внедрен в практику в 1976 году, основан на обнаружении преципитирующих Ig к белкам gp51 и p24 гликопротеидной оболочки и капсида вируса соответственно. РИД широко используется в РФ при ликвидации лейкоза как основной диагностический метод.

Было установлено, что динамика инфицированности в группах имеет выраженные закономерности, связанные с физиологическими, эпизоотическими и зоотехническими причинами. Так, отмечали достоверное увеличение количества инфицированных телят в группе «9 месяцев» по сравнению с группой 6-месячных, что, как предполагается, связано со скученностью при групповом содержании животных в этом возрасте. Дальнейшее уменьшение уровня инфицированности в группах 12 месяцев вызвано выведением из групп РИД «+» животных. Существующий

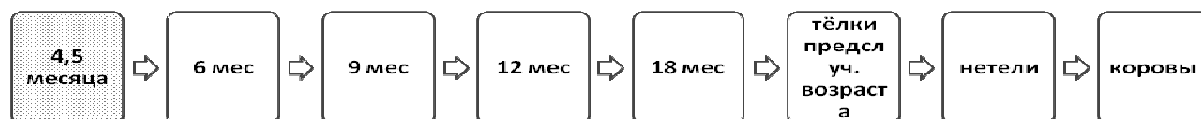


Рисунок 1. Схема разделения животных на половозрастные группы при проведении оздоровительных противолейкозных мероприятий.

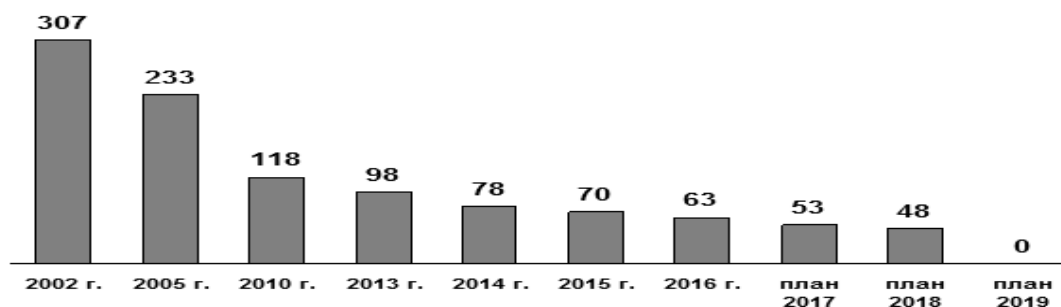


Рисунок 2. Динамика снижения количества неблагополучных пунктов по лейкозу крупного рогатого скота в Тюменской области 2002-2016 гг.

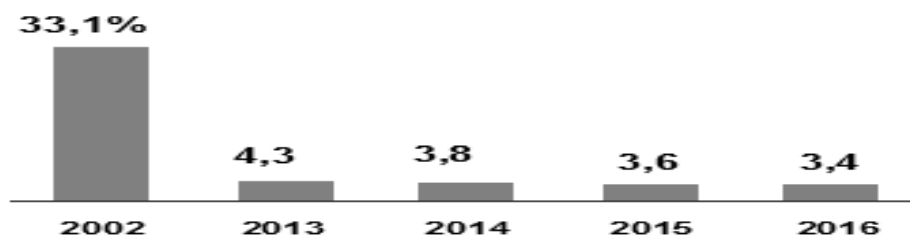


Рисунок 3. Динамика снижения процента инфицированных животных в Тюменской области 2002-2016 гг.



щие методики предполагают первое исследование на вирусоносительство, с постановкой РИД, в возрасте 6 месяцев. Это связано, прежде всего, с недостатками серологических методик исследования. Известно, что серологический скрининг не позволяет отличать колостральные и трансплацентарные антитела, которые присутствуют в организме новорожденного теленка, не являющегося вирусоносителем.

Для этого нами проведены дополнительные исследования телят от 12 дневного до 6 месячного телят, с использованием РИД, ИФА, ПЦР. Исследованиями было установлено, что в возрасте 4,5 месяцев титр колостральных и трансплацентарных антител падает ниже предела чувствительности серологических методов диагностики. У телят происходит окончание молочного периода в кормлении, к этому времени они переходят на обычный рацион. Было обнаружено, что все выявленные инфицированные РИД «+» телята повторили положительный результат и в возрасте 6 месяцев. Ни одной ложноположительной пробы выявлено не было. Таким образом, можно рекомендовать дополнительное исследование РИД телят в возрасте 4,5 месяцев, при этом раннее выявление будет способствовать более быстрому разделению инфицированных и «чистых» животных.

Наиболее ранняя диагностика ВЛКРС (с 14 дневного возраста) возможна с помощью ПЦР-диагностики. Однако её недостатком является дороговизна. РИД диагностика в 4,5 месяца и ПЦР-диагностика являются эффективными, но дополнительными методами, их применение зависит от финансово-экономических возможностей конкретного предприятия.

Для ликвидации заболевания в 2002 году Управлением ветеринарии Тюменской области, с учетом региональных особенностей была разработана и реализована Областная научно-техническая программа «Неотложные меры профилактики и борьбы с лейкозом крупного скота в племенных хозяйствах, сельхозпредприятиях Тюменской области на 2002-2010 г.г.»

На сегодняшний день ветеринарная служба области руководствуется Комплексным планом по профилактике и ликвидации лейкоза крупного рогатого скота в Тюменской области до 2019 года.

Активную помощь в организации мероприятий с 2004 года принимает ФГБНУ Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт.

На начальной стадии планирования противолейкозных мероприятий проводили аудит хозяйства с выявлением всех имеющихся путей и факторов передачи вируса лейкоза КРС от инфицированных животных здоровым. Также оценивали материально-технические возможности предпри-

ятия, что имеет значение при организации раздельных мест содержания для РИД-отрицательных, РИД-положительных и больных животных. Необходимо точно оценить возможности хозяйства по постройке новых помещений, разделению существующих, по закупке необходимого оборудования и инвентаря, особенно при ограниченных финансовых возможностях предприятия.

В качестве неотъемлемой части индивидуальных программ противолейкозных мероприятий проводили обучение и подготовку работников на местах с определением роли и задач каждого сотрудника. Было обнаружено, что в хозяйствах, где отсутствовали четкие рекомендации для каждого из сотрудников, участвующих в оздоровлении стада, неизбежно возникали погрешности, грубые нарушения противоинфекционного режима, что снижало эффективность оздоровления.

После второго исследования групп животных в РИД проводили контроль выполнения противолейкозных мероприятий и корректировку программы оздоровления.

Результатом внедрения системы индивидуальных ветеринарных и зоотехнических мероприятий по оздоровлению неблагополучных хозяйств от лейкоза крупного рогатого скота в Тюменской области стало снижение количества неблагополучных пунктов в 5 раз, в 10 раз снижение процента инфицированных животных в области.

Индивидуальный подход к оздоровлению хозяйств от ВЛ КРС является более эффективным, чем применение неадаптированных, унифицированных схем. При разработке программ оздоровления предприятия от лейкоза необходимо учитывать следующие критерии: общий и групповые уровни инфицированности минимум в полугодовой динамике; финансово-экономические и материально-технические возможности предприятия; наличие подготовленных кадров и уровень их квалификации в области лейкоза КРС.

Индивидуальная программа оздоровления от лейкоза включает в себя следующие этапы: обязательный аудит хозяйства по ветеринарным и зоотехническим параметрам; финансово-хозяйственное планирование мероприятий с учетом возможностей субъекта; контроль инфицированности по групповой схеме; подготовка кадров участвующих в противолейкозных мероприятиях; проведение выездного контроля с коррекцией плана оздоровления.

**The system of individual veterinary and zootechnic activities for healthy improvement from BLV of cattle on the example of Tyumen region. Lysov A., Petropavlovskiy M., Donnik I., Krivonogova A.**

## SUMMARY

BLV takes a leading place in the modern nosological structure of infectious diseases of cattle, which is determined not only by the high level of infection of the herds, but also by the significant economic losses that are unavoidable in the case of a poor economy in this disease. To reduce economic losses and improve the livestock farm populations in some regions, scientifically substantiated comprehensive measures and programs supported at the level of the executive authorities in the veterinary field of the subjects of the Russian Federation have been developed. The positive experience of the integrated introduction of anti-leukemic programs is well illustrated by the example of the Ural health-improving system

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гулюкин, М.И. Межвидовая передача вируса лейкоза крупного рогатого скота в эксперименте / М.И. Гулюкин, Н.Г. Козырева, Л.А. Иванова [и др.] // Вопросы вирусологии. – 2015. – Т. 60. – № 5. – С. 32-37.
2. Донник И.М. Результативность комплексных

мероприятий борьбы с лейкозом крупного рогатого скота на Среднем Урале / И.М. Донник, И.А. Шкуратова, А.Т. Татарчук, А.В. Лысов, М.В. Петропавловский, В.А. Краснощёров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. Изд-во ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины». – 2015. – № 2. – С. 42-46.

3. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals (2012) // The World Organisation for Animal Health (OIE). URL: <http://www.oie.int/en/international-standard-setting/terrestrial-anual/access-online.pdf>.

4. Rola-Luszczak M. The molecular characterization of bovine leukaemia virus isolates from Eastern Europe and Siberia and its impact on phylogeny / Rola-Luszczak M., Pluta A., Olech M et al. // PLoS One. – 2013. – Т. 8. – № 3. URL: [www.dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0058705](http://www.dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0058705).

5. Донник, И.М. Региональная молекулярно-генетическая структура вируса лейкоза крупного рогатого скота / И.М. Донник, М.В. Петропавловский // Ветеринария Кубани. – 2010. – № 3. – С. 12-13.

УДК 619:612.0171:636.[053:2]:615.371:616-022.6.

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРВИЧНОГО ПОСТВАКЦИНАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У МОЛОДНЯКА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОМБИНИРОВАННЫХ ВАКЦИН ПРОТИВ ОСТРЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Порываева А.П., Шилова Е.Н., Вялых И.В., Томских О.Г. (ФГБНУ «УНИВИ»)*

**Ключевые слова:** вакцинация, молодняк крупного рогатого скота, первичный иммунный ответ.  
**Key words:** vaccination, calves, primary immune response.

## РЕФЕРАТ

Представлены результаты исследования по формированию первичного поствакцинального иммунитета у молодняка крупного рогатого скота на территории Свердловской области. Был проведен серологический скрининг по определению титра поствакцинальных антител к возбудителям инфекционного ринотрахеита (ИРТ), вирусной диареи (ВД) и парагриппа 3 (ПГ-3) крупного рогатого скота. Показано, что у телят в возрасте 2 месяцев ( $n=244$ ) после введения комбинированных вакцин при развитии первичного поствакцинального иммунного ответа к возбудителям ИРТ, ВД и ПГ-3, наблюдается сезонная зависимость в его формировании. В зимний период титр специфических антител к вирусу ПГ-3 у 81% вакцинированных телят был максимальный и составлял  $9,0 \pm 0,9 \log_2$ . В течение года максимальный титр антител на уровне  $4,5 \log_2$  к возбудителю ВД отмечался у 27,5% вакцинированных телят, а к возбудителю ИРТ – у 37%. В летне-осенний период титр поствакцинальных антител на уровне  $3,2 \pm 0,95 \log_2$  диагностировался к вирусу ИРТ у 80% вакцинированных телят и к вирусу ВД – у 82% животных. Достоверных различий между титрами поствакцинальных антител у телят при применении различных комбинированных вакцин против ОРВИ не выявлено.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Значительный экономический ущерб молочному и мясному скотоводству на современном этапе развития наносят заболевания, обусловленные возбудителями острых респираторных вирусных инфекций (ОРВИ). Особую опасность они представляют для молодняка крупного рогатого скота (КРС) [1, 3, 6, 8]. При неблагоприятной эпизоотической обстановке гибель новорожденных телят и молодняка в возрасте до 2-х месяцев достигает 50-75% [3, 6].

Специфической мерой профилактики для предотвращения возникновения новых эпизоотических очагов и ограничения распространения возбудителей ОРВИ в популяции КРС является вакцинация. В настоящее время используют различные варианты моновалентных и комбинированных вакцин против ОРВИ КРС [4, 7]. При активной и планомерной вакцинации поголовья у 80-95% животных формируется специфический иммунитет, который обеспечивает защиту популяции от ОРВИ и способствует снижению уровня циркуляции полевых штаммов возбудителей. В многочисленных научных исследованиях было показано, что развитие популяционного поствакцинального иммунного ответа зависит как от эндогенных, так и экзогенных факторов [2, 5, 7]. Для получения адекватной картины эффективности мероприятий по специфической вакцинопрофилактике ОРВИ необходимо проводить серологические исследования напряженности первичного поствакцинального иммунитета у молодняка крупного рогатого скота.

**Целью исследования** являлось изучение особенностей формирования первичного поствакцинального иммунитета к ОРВИ у молодняка крупного рогатого скота при применении комбинированных вакцин.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования выполнены в рамках направления 160 Программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 гг. по теме «Разработка теоретических основ для создания и внедрения программы мониторинга, диагностики, лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий по защите животных от эпизоотически значимых инфекционных болезней» (№ 0773-2014-0017) в лаборатории вирусных болезней ФГБНУ Уральского НИВИ.

Объектом исследования были телята в возрасте 2-4 месяца ( $n=244$ ), которых содержали в сельскохозяйственных организациях Свердловской области. Для специфической профилактики заболеваний ОРВИ у молодняка КРС в хозяйствах использовались комбинированные вакцины (производства ООО «Ветбиохим», г. Москва). Пробы сывороток крови для оценки напряженности иммунитета к возбудителям ОРВИ получали

от телят через 1 месяц после вакцинации.

Серологический скрининг для определения титра поствакцинальных антител к возбудителям ОРВИ проводили с использованием: «Набора диагностикумов для серологической диагностики вирусной диареи-болезни слизистых крупного рогатого скота», «Набора диагностикумов для серологической диагностики инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота» и «Набора для диагностики парагриппа-3 крупного рогатого скота» производства ООО «Агровет», г. Москва. Учет результатов реакции непрямой гемагглютинации (РНГА) и реакции торможения гемагглютинации (РТГА) проводили визуально. Титры антител к возбудителям ИРТ, ВД и ПГ-3 КРС выражали в виде обратных величин  $\log_2$ .

Полученные результаты серологического скрининга обрабатывали статистическими методами с использованием программы Excel для Windows и Statistica 10.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Согласно разработанной и внедренной с 2006 «Комплексной программе по оздоровлению хозяйств от смешанных вирусно-бактериальных инфекций крупного рогатого скота на территории Свердловской области» в лаборатории осуществляется ежегодный мониторинг напряженности популяционного поствакцинального иммунитета к возбудителям ОРВИ [4].

Оценка напряженности первичного поствакцинального иммунного ответа к возбудителям ОРВИ в популяциях молодняка КРС показал, что при планомерной и активной вакцинопрофилактики у 85-92% телят диагностируется положительная сероконверсия к вакцинным антигенам ИРТ, ВД и ПГ-3. Было также отмечено, что при иммунизации телят разными по составу комбинированными вакцинами количество животных с положительной сероконверсией достоверно не отличается. Однако при анализе результатов серологических исследований у телят были отмечены некоторые особенности в синтезе специфических антител.

Как известно, при вакцинации низкий уровень сероконверсии к вирусу ПГ-3 регистрируется у телят менее чем в 1% случаев. В основной массе у вакцинированных телят средний титр специфических антител составляет 6-7  $\log_2$  [3, 6]. В проведенных исследованиях было показано, что положительная сероконверсия регистрировалась в 100% случаев, средний титр специфических антител к вирусу ПГ-3 у телят определялся на уровне  $7,8 \pm 0,3 \log_2$  (рис. 1).

Как видно из данных представленных на рисунке 1, в зимний период у 81% вакцинированных телят титр специфических антител к вирусу ПГ-3 максимальный и составляет  $9,0 \pm 0,9 \log_2$ . В весенний, летний и осенний периоды максималь-

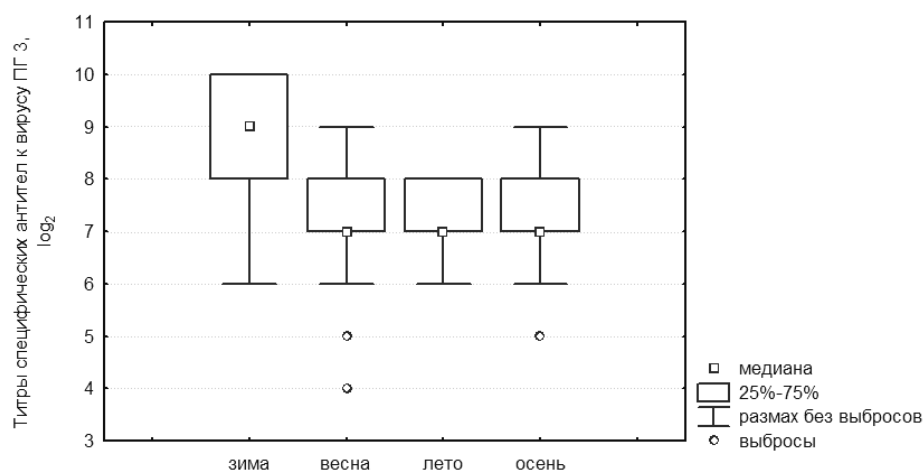


Рисунок 1. Уровень поствакцинальных антител против вируса парагриппа-3 в сыворотке крови телят

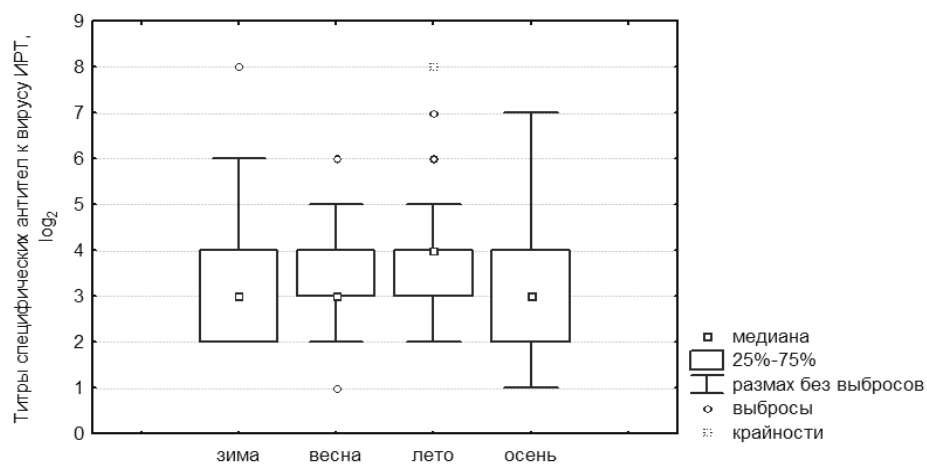


Рисунок 2. Уровень поствакцинальных антител против вируса ИРТ в сыворотке крови телят

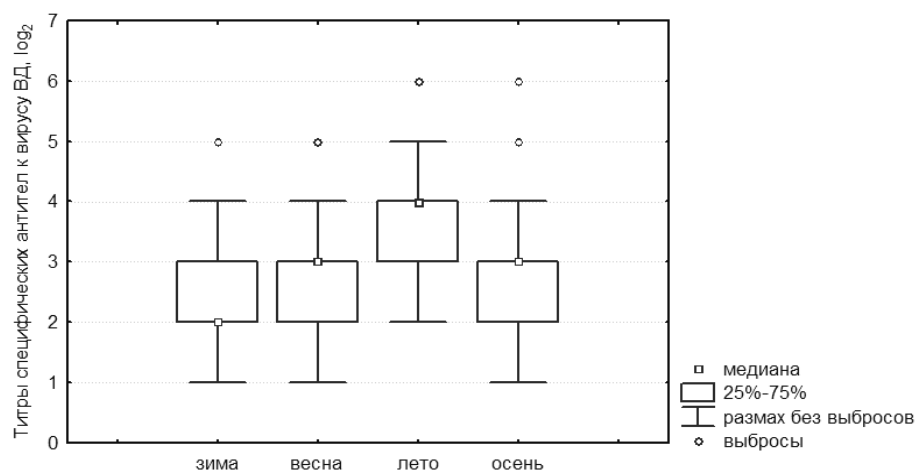


Рисунок 3. Уровень поствакцинальных антител против возбудителя вирусной диареи в сыворотке крови телят

ный титр специфических антител к вирусу ПГ-3 составляет  $7,5 \pm 0,5 \log_2$  и регистрируется у 75-76% телят. Сезонные изменения иммунореактивности организма телят в отношении к вакцинному штамму вируса ПГ-3 вероятно связаны с особенностями патогенеза возбудителя. Иммунный ответ организма при парагриппозной инфекции опосредован через систему интерферона, который играет роль природного индуктора в процессе антителообразования. Естественными ингибиторами синтеза интерферона являются факторы неспецифической резистентности эпителия дыхательных путей, которые способны частично или полностью подавлять инфекционную активность вируса. Весной и в летне-осенний период продукция факторов неспецифической резистентности в организме повышается, в зимний период их синтез минимален [2, 5].

При оценке поствакцинального иммунного ответа к вирусу ИРТ у телят были выявлены сезонные изменения в вариабельности антителообразования (рис. 2).

В зимний период у 85% вакцинированных телят диагностировались специфические антитела к вирусу ИРТ с титрами от  $3,0 \log_2$  до  $6,0 \log_2$ . У 15% животных титр специфических антител определялся на уровне  $2,3 \pm 0,3 \log_2$ . Полученные результаты свидетельствуют о том, что в зимний период у обследованных телят наблюдается высокий уровень напряженности первичного поствакцинального иммунитета к вирусу ИРТ.

В весенне-летний период в популяции телят были выявлены особи, у которых титр специфических антител составлял  $2,2 \pm 0,5 \log_2$ . Необходимо отметить, что весной количество таких телят было в 2 раза больше, чем в летние месяцы: в весенний период – 28%, в летний период – 13%. В этот же период количество телят с высоким уровнем положительной сероконверсии ( $4,0-5,0 \log_2$ ) составляло 10% от вакцинированного поголовья молодняка. В основной массе у вакцинированных телят средний титр специфических антител диагностировался на уровне  $3,5 \pm 0,4 \log_2$ : в весенний период – у 62%, в летний период – 77% животных.

В осенний период у 78% вакцинированных телят средний титр специфических антител к вирусу ИРТ составлял  $3,3 \pm 0,7 \log_2$ . Зарегистрировано 12% телят с высоким титром антител ( $5-7 \log_2$ ) и 10% животных с самыми низкими показателями иммунореактивности за весь цикл наблюдения –  $1,5 \pm 0,3 \log_2$ .

Аналогичная ситуация у вакцинированных телят наблюдалась и в отношении антигена ВД. Количество животных с положительной сероконверсией антител к возбудителю ВД составляла от 80% до 85% поголовья молодняк (рис. 3).

Максимальный средний титр поствакцинальных антител –  $3,6 \pm 1,0 \log_2$  был зарегистрирован в летний период у 70% обследованных телят. У

8,5% вакцинированных животных титр специфических антител к возбудителю ВД определялся на уровне  $6 \log_2$ . И в этот же период у 21,5% телят выявляли антитела с титром  $2 \log_2$ , что соответствует показателям протективного иммунитета при проведении вакцинопрофилактики.

Выявленные особенности процесса антителообразования у телят к вакцинным штаммам вирусов ИРТ и ВД возможно в первую очередь связаны с тем, что в состав комбинированных вакцин входили инаktivированные суспензии возбудителей. При вакцинации инаktivированными штаммами фаза «переболевания» отсутствует и напрямую индуцируется гуморальный иммунитет. Продукция специфических антител зависит в этом случае от общего состояния организма и биосинтетических возможностей антителопродуцирующих клеток [2, 5, 7]. Кроме того, значительное иммуносупрессивное действие на процессы антителообразования оказывают экзогенные факторы: микроклимат в животноводческих помещениях, качество кормов и воды, интенсивность антропогенной нагрузки на территорию сельхозпредприятия [6, 7]. Для более детального изучения причин сезонной зависимости специфического антителообразования у телят при применении комбинированных инаktivированных вакцин против возбудителей ОРВИ необходимо проведение комплексного исследования с оценкой иммуногематологического и биохимического профиля популяции молодняка крупного рогатого скота.

## ВЫВОДЫ

Анализ результатов серологического скрининга биопроб от телят, вакцинированных против возбудителей ОРВИ, показал, что существует сезонная зависимость в развитии поствакцинального иммунитета. В зимний период уровень иммунной защиты против возбудителей ОРВИ крупного рогатого скота у обследованных телят составляет 88,3%; в весенний период – 85,6%, в летний период – 88,5%; в осенний период – 91,6%.

Для оздоровления поголовья и снижения риска возникновения эпизоотий острых респираторных вирусных инфекций необходимо обратить внимание на формирование популяционного поствакцинального иммунитета у молодняка КРС.

**Properties of the formation of primary post-vaccinal immunity in calves when using combined vaccines against bovine respiratory disease complex. Poryvaeva A.P., Shilova E.N., Vyalykh I.V., Tomskikh O.G.**

## SUMMARY

Presented results of the study on the formation of primary postvaccinal immunity in calves in the Sverdlovsk region. Serological screening was performed to determine the titer of post-vaccinal, antibodies to infectious bovine rhinotrachein (IBR), vi-



ral bovine diarrhea (BVD) and parainfluenza 3 (PI-3) bovine cattle. It was shown that calves at the age of 2 months ( $n = 244$ ) develop a primary postvaccinal immune response to the causative agents of IBR, BVD and PI-3. Seasonal dependence of the immune response was revealed during primary vaccination. In winter, the titer of specific antibodies to the PI-3 virus was maximal and was  $9.0 \pm 0.9 \log_2$  in 81% of the vaccinated calves. In the summer-autumn period, the level of post-vaccination antibodies to the PI virus averaged  $3.2 \pm 0.95 \log_2$  in 82.3%. With regard to the causative agent of BVD, this seasonal pattern was not revealed. The maximum titer of 4.25  $\log_2$  was observed in no more than 27.5% of vaccinated calves during the year. There were no significant differences between the titers of post-vaccination antibodies in calves when various vaccines against BVD were used.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гулюкин М.И., Юров К.П., Караваев Ю.Д. и др. Система ветеринарно-санитарных, профилактических и лечебных мероприятий против инфекционных болезней крупного рогатого скота в хозяйствах Российской Федерации.- М., 2007. – 14 с.
2. Зверев В.В., Семенов Б.Ф., Хаитов Р.М. Вакцины и вакцинация: национальное руководство.- М., 2011.-929 с.
3. Гумеров В.Г. Диагностика и специфическая профилактика респираторных и желудочно-кишечных инфекций крупного рогатого скота: автореф. дис.... д-ра вет. наук. – Казань, 2016. – 34 с.
4. Комплексная программа по оздоровлению хозяйств от смешанных вирусно-бактериальных инфекций крупного рогатого скота // О.Г. Петрова, И.М. Донник, И.А. Шкуратова и др./ Екатеринбург, 2006. 21 с.
5. Львов Н.И., Лихопоев В.П. Острые респираторные заболевания. Руководство по инфекционным болезням. - СПб.: Фолиант, 2011, 2(III), С. 7-122.
6. Петрова О.Г., Татарчук А.Т., Печура Е.В. и др. Особенности эпизоотического процесса и динамика распространения ОРВИ КРС на среднем Урале. Ветеринарная патология. 2006. № 3. С. 101-104.
7. Шилова Е.Н., Ряпосова М.В., Данилкина О.А. Опыт применения инактивированной вакцины «Hirobovis-4» на быках-производителях. В сборнике: Актуальные вопросы контроля инфекционных болезней животных Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию ВНИИВВиМ. 2014. С.256-260
8. Шилова Е.Н., Ряпосова М.В., Шкуратова И.А. Вирусная диарея – болезнь слизистых оболочек крупного рогатого скота в Уральском регионе. Ветеринария. 2014. № 11. С. 15-17.

УДК 619:612.017.1:615.371:616.98:636.053

## ПОСТВАКЦИНАЛЬНЫЙ ИММУНИТЕТ К ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ ВИРУСНЫМ ИНФЕКЦИЯМ У ТЕЛЯТ

*Порываева А.П., Вялых И.В., Печура Е.В., Белоусов А.И. (ФГБНУ «УНИВИ»)*

**Ключевые слова:** телята, поствакцинальный иммунитет, кишечные расстройства. **Key words:** calves, specific immune response, alimentary dyspepsia.

## РЕФЕРАТ

В данной статье рассмотрены вопросы формирования высокоспецифичного иммунного ответа у телят и зависимость антителообразования с биосинтетическими возможностями клеток иммунной системы, раскрыты механизмы истощения биосинтетических ресурсов и снижения резистентности организма при патологических процессах в желудочно-кишечном тракте неинфекционного генеза. Проанализированы характерные особенности формирования иммунного ответа против возбудителей острых респираторных вирусных инфекций (ОРВИ) у молодняка крупного рогатого скота с расстройствами пищеварения неинфекционной этиологии в весенне-летний период. Выявлена и обоснована необходимость проведения лечебно-профилактических мероприятий, направленных на предотвращение развития алиментарных диспепсий у телят первого месяца жизни с целью формирования полноценного иммунного ответа на проведение активной специфической иммунопрофилактики против ОРВИ-болезней и предотвращения распространения полевых штаммов ОРВИ среди популяции животных. Титры антител к возбудителям ОРВИ выявлены у 80% животных, перенесших неинфекционные расстройства желудочно-кишечного тракта от числа исследованных, находился на проективном уровне. У телят при алиментарной диспепсии происходят нарушения биосинтетических процессов антителообразования.

## **ВВЕДЕНИЕ**

На современном этапе вакцинопрофилактика играет основную роль в снижении заболеваемости крупного рогатого скота (КРС) острыми респираторными вирусными инфекциями (ОРВИ). Эффективность вакцинации сельскохозяйственных животных против ОРВИ КРС доказана многолетними исследованиями как российских, так и зарубежных авторов. Внедрение программ оздоровительных и лечебно-профилактических мероприятий по защите КРС от эпизоотически значимых ОРВИ болезней способствует формированию популяционного иммунитета [3, 4, 6]. Однако введение вакцины не гарантирует автоматического формирования высокоспецифичного иммунного ответа у животных [1, 5]. Процессы антителообразования зависят от биосинтетических возможностей клеток иммунной системы, ресурсы которых ограничены физиологически. Продукция антител не может происходить в безгранично большом количестве и зависит, во-первых, от скорости трансляции и процессинга макромолекулярных молекул иммуноглобулинов, во-вторых, от наличия достаточного количества аминокислот и энергетических ресурсов клетки. Ведущую роль в обеспечении биосинтетических процессов антителообразования играет пищеварение. Заболевания органов желудочно-кишечного тракта приводят к истощению биосинтетических ресурсов и снижению резистентности организма в целом [1, 7].

Период раннего постнатального развития является важным этапом в формировании иммунитета у крупного рогатого скота. Воздействие неблагоприятных стресс-факторов окружающей среды на организм новорожденного теленка в 75% случаев приводит к развитию диспепсий различной степени тяжести [2, 7]. Заболевание характеризуется дефицитом пищеварительных ферментов, нарушением водно-электролитного обмена и кислотно-щелочного равновесия, патологическими изменениями в процессах мембранного пищеварения. Патологические изменения в системе пищеварения и общая физиологическая незрелость организма новорожденного теленка могут существенно изменить или нарушить реализацию генетически обусловленного адаптационного потенциала.

**Цель исследования.** Изучить динамику формирования иммунного ответа против возбудителей ОРВИ у молодняка КРС с расстройствами пищеварения неинфекционной этиологии.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследование выполнено в лаборатории вирусных болезней ФГБНУ Уральского НИВИ в рамках государственного задания ФАНО России по направлению 160 Программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 гг. по теме

«Разработка теоретических основ для создания и внедрения программы мониторинга, диагностики, лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий по защите животных от эпизоотически значимых инфекционных болезней» (№ 0773-2014-0017). Исследование выполнено в весенне-летний период (апрель-июнь) 2017 года.

**Объект исследования:** молодняк крупного рогатого скота уральского типа черно-пестрой породы в возрасте 5-7 дней ( $n=25$ ), который содержался в сельскохозяйственном предприятии Белоярского района Свердловской области. Помещения для содержания животных – типовые корпуса с естественно-искусственным освещением и приточно-вытяжной вентиляцией. Телята содержались в групповых клетках по 3 головы. Кормление животных осуществлялось согласно их физиологическому возрасту.

В возрасте 1 месяц телята были обработаны против возбудителей ОРВИ КРС инактивированной комбинированной вакциной «Комбовак» производства ООО «Ветбиохим».

Клиническое обследование телят проводили еженедельно до 3 месячного возраста.

Отбор проб крови у животных для биохимических и серологических исследований осуществляли в утренние часы из яремной вены.

**Биохимические показатели** измеряли в нативной сыворотке после центрифугирования крови при 3500 G. на автоматическом биохимическом и ИФА анализаторе ChemWell Combi 2910. В качестве объективных показателей биосинтетических процессов антителообразования использовали следующие биохимические маркеры: концентрация глюкозы и содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови.

**Серологический скрининг** для определения титра антител к возбудителям ОРВИ проводили с использованием: «Набора диагностикумов для серологической диагностики вирусной диареи – болезни слизистых крупного рогатого скота», «Набора диагностикумов для серологической диагностики инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота» и «Набора для диагностики парагриппа-3 крупного рогатого скота» производства ООО «Агровет», г. Москва. Учет результатов реакции непрямой гемагглютинации (РНГА) и реакции торможения гемагглютинации (РТГА) проводили визуально. Титры антител к возбудителям ИРТ, ВД и ПГ-3 КРС выражали в виде обратных величин  $\log_2$ .

**Статистический анализ** результатов исследования проводили на PC Pentium с помощью программ «Statistica 6.0», Microsoft Excel 2007.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

При обследовании модельной группы телят 5-7 дневного возраста клинические признаки диспепсических расстройств наблюдались у 40% животных (10 голов). Ведущим признаком болез-

ни являлось выделение обильного количества фекалий желтого цвета с пузырьками газа. Клинических проявлений признаков обезвоживания и токсикоза у больных телят не было выявлено. Симптомкомплекс диспепсических расстройств у обследованных телят соответствовал алиментарной форме заболевания. По результатам выполненных в рамках общей диспансеризации вирусологических и микробиологических исследований было установлено, что причиной заболевания являются не инфекционные агенты, а погрешности в режиме кормления новорожденных телят. Результаты наблюдения за течением алиментарной диспепсии у телят представлены в таблице 1.

В возрасте одного месяца клинические проявления диспепсического расстройства имели перемежающийся характер у двух телят (8%). Эти животные заметно отставали в росте, их живая масса была менее 50 кг.

Биохимические исследования сыворотки крови от телят с алиментарной диспепсией показали, что у животных длительное время сохраняется пониженный уровень концентрации глюкозы, общего белка и белковых фракций (табл. 2).

Согласно плану «Проведение противоэпизоотических мероприятий», принятому в модельном сельхозпредприятии телята в возрасте 1 месяц были привиты инактивированной комбинированной вакциной «Комбовак». Динамику сероконверсии у телят к возбудителям ОРВИ КРС оценивали на 14-е и 30-е сутки после вакцинации (табл. 3).

Как видно из представленных в таблице 3 результатов положительная динамика антителообразования наблюдается у всех телят независимо от клинического анамнеза. В группе 1 «Здоровые телята» формирование поствакцинального иммунного ответа происходит по классическому типу. После введения первой дозы вакцины отмечается рост антигенспецифических антител в течение 2 недель. При введении 2 дозы наблюдается значительное повышение титра защитных (протективных) антител: к вирусу ИРТ – до  $3,2 \pm 0,4 \log_2$ ; к вирусу ВД – до  $3,0 \pm 0,1 \log_2$ ; к вирусу ПГ-3 – до  $8,1 \pm 0,5 \log_2$ . Полученные данные свидетельствуют как о высоком уровне биосинтетических возможностей клеток иммунной системы, так и о иммуногенности примененной вакцины.

Статистически достоверных различий в динамике поствакцинального антителообразования между группой 1 и группами 2 и 3 не выявлено ( $p \geq 0,05$ ), что может быть обусловлено количеством животных, входившим в группы 2 и 3 (по 3 головы). Для более детального рассмотрения механизмов антителообразования у телят с кратковременными расстройствами кишечника неинфекционной этиологии необходимо проведение дополнительных исследований с увеличением

количества животных в группах наблюдения.

В группе 4 «Телята, длительность заболевания 21 день» титры поствакцинальных антител к возбудителям ИРТ и ВД КРС находились на уровне протективных значений у 83,3% привитых животных. К возбудителю ПГ-3 титр поствакцинальных антител у телят группы 4 составлял  $7,0 \pm 0,4 \log_2$ , что сопоставимо с показателями у животных групп 1, 2 и 3.

## **ВЫВОДЫ**

Проведенные исследования показали, что у телят при алиментарной диспепсии происходят нарушения биосинтетических процессов антителообразования. Выраженность этих нарушений зависит от длительности и тяжести течения заболевания.

У телят, которые в течение 2-3 недель страдали кишечными расстройствами неинфекционной этиологии, при проведении мероприятий специфической вакцинопрофилактики титры антител к возбудителям ОРВИ определяются на протективном уровне в 80% случаев. Присутствие в популяции молодняка КРС особей с низкими защитными титрами антител повышает риск их инфицирования циркулирующими полевыми штаммами возбудителей ОРВИ.

Для повышения эффективности вакцинопрофилактики ОРВИ КРС и для формирования специфического популяционного иммунитета необходимо проведение лечебно-профилактических мероприятий, направленных на предупреждение возникновения алиментарных диспепсий у телят первого месяца жизни.

**Post-vaccination immunity to acute respiratory virus infections in calves with intestinal disorders. Poryvaeva A.P., Vyalykh I.V., Pechura E.V., Belousov A.I., Krasnoperov A.S.**

## **SUMMARY**

This article discusses the formation of highly specific immune response in calves and the dependence of the antibody productions with the biosynthetic capabilities of cells of the immune system, mechanisms of depletion of biosynthetic resources and reduction of resistance of an organism at pathological processes in the gastrointestinal tract of non-infectious origin. The author analyzed the typical features of the formation of the immune response against pathogens of acute respiratory viral infections (ARVI) in young cattle with digestive disorders of infectious etiology in spring and summer. Identified and the necessity of preventive measures aimed at prevention of development of alimentary dyspepsia in calves the first month of life with the purpose of formation of a full immune response to the active specific immunization against SARS-diseases and prevent the spread of field strains of SARS among the animal population. Titers of antibodies to the causative agent of SARS was diagnosed in 80% of animals undergoing non-

communicable disorders of the gastrointestinal tract of the surveyed, was at the projective level. Calves with nutritional dyspepsia violations occur biosynthetic processes in the antibody productions.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Вакцины и вакцинация: национальное руководство. Под. общ. ред. Зверев В.В., Семенов Б.Ф., Хаитов Р.М. // Из-во М: Геотар-Медиа, 2011 – 880 с.
2. Верещак Н.А. Оценка показателей иммунной системы и методы коррекции иммунной недоста-

точности у продуктивных животных и птицы в Уральском регионе: дис. ... док. вет. наук (6.02.02 – ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология). / Н.А.Верещак; консультант работы И.М. Донник. – Уральская государственная сельскохозяйственная академия. Екатеринбург, 2007. – С. 304.

3. Комплексная программа по оздоровлению хозяйств от смешанных вирусно-бактериальных инфекций крупного рогатого скота / О.Г. Петро-

Таблица 1. Динамика клинических проявлений алиментарной диспепсии у обследованных телят (n=25)

Характеристика группы животных	Количество телят с клиническими проявлениями алиментарной диспепсии (в %)						
	Возраст обследованных телят, дни						
	7 дней	14 дней	21 дней	1 месяц	1,5 месяца	2 месяца	2,5 месяца
Телята	40%	28%	16%	8%	-	-	-

Таблица 2. Биохимические показатели сыворотки крови телят в возрасте 1 месяц (n=25)

Характеристика группы животных	Биохимические показатели			
	Общий белок 50,0 – 70,0 г/л	Альбумины 26,0 – 30,0 г/л	Глобулины 24,0 – 40,0 г/л	Глюкоза 4,3 – 6,5 ммоль/л
Группа 1 «Здоровые телята»	58,32±2,61	31,22±1,73	29,64±1,90	5,71±0,52
Группа 2. «Телята, длительность заболевания 7 дней»	53,43±1,73	29,41±1,60	26,93±1,63	5,40±1,43
Группа 3. «Телята, длительность заболевания 14 дней»	51,52±1,61	27,34±1,63	24,63±1,73	5,23±1,11
Группа 4. «Телята, длительность заболевания 21 день»	46,74±2,11	28,53±1,90	22,94±1,62	4,30±1,72

Таблица 3. Результаты серологического скрининга определения поствакцинальных антител к возбудителям ОРВИ у телят (n=25)

Характеристика группы животных	Титры антител к возбудителям ОРВИ КРС, в log <sub>2</sub>					
	к вирусу ИРТ КРС		к вирусу ВД КРС		к вирусу ПГ-3 КРС	
	14-е сутки	30-е сутки	14-е сутки	30-е сутки	14-е сутки	30-е сутки
Группа 1. «Здоровые телята»	2,32±0,71	3,22±0,43	2,14±0,30	3,0±0,11	6,34±1,21	8,11±0,52
Группа 2. «Телята, длительность заболевания 7 дней»	2,23±0,83	2,91±0,50	2,03±0,53	2,90±0,41	6,33±0,71	7,23±0,93
Группа 3. «Телята, длительность заболевания 14 дней»	1,92±0,71	2,94±0,33	2,13±0,93	2,90±0,33	5,83±0,41	6,94±1,03
Группа 4. «Телята, длительность заболевания 21 день»	1,34±0,91	2,03±0,40	1,84±0,32	2,10±0,72	5,94±0,91	7,03±0,40



ва, И.М. Донник, И.А. Шкуратова и др. – Екатеринбург, 2006. – 21 с.

4.Петрова О.Г., Татарчук А.Т., Печура Е.В. и др. Особенности эпизоотического процесса и динамика распространения ОРВИ КРС на среднем Урале. Ветеринарная патология. 2006. № 3. С. 101-104.

5.Руководство по лабораторной диагностике вирусных болезней животных / под ред. А.М. Смирнова, А.Я. Самуйленко, И.М. Донник, Я.Б. Бейкина. М.: РАСХН, 2008. 858 с.

6.Шилова Е.Н., Ряпосова М.В., Шкуратова И.А. и др. Вирусная диарея – болезнь слизистых оболочек крупного рогатого скота в Уральском ре-

гионе. Ветеринария. 2014. № 5. С. 19-21.

7.Шилова Е.Н. Технологическая схема вакцинопрофилактики острых респираторных вирусных инфекций крупного рогатого скота в сельскохозяйственных организациях Уральского региона / Шилова Е.Н., Шкуратова И.А., Ряпосова М.В., Донник И.М., Вялых И.В., Субботина О.Г., Михляев В.А., Безбородова Н.А., Маркарян А.Ю. / Екатеринбург, 2012. – 15с.

8.Шкуратова И.А., Донник И.М., Верещак Н.А., Ряпосова М.В. и др. Характеристика показателей иммунной системы и методы коррекции иммунной недостаточности у животных Уральского региона. Екатеринбург, 2012. с. 127.

УДК 619:612.017.11/.12+616.98:578.835.1

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕПАРАТА «ДОРИН» НА ИММУННЫЙ СТАТУС СОБАК, БОЛЬНЫХ ПАРВОВИРУСНЫМ ЭНТЕРИТОМ

*Кисиль А.С., Кузьмин В.А. (ФГБОУ ВО «СПбГАВМ»), Власенко В.С., Привалов В.А., Новиков А.Н. (ВНИИБиТЖ, ОмГАУ имени П.А. Столыпина)*

**Ключевые слова:** собаки, парвовирусный энтерит, антибактериальный комплекс, иммунный статус. **Keywords:** dogs, parvoviral enteritis, antibacterial complex, immune state.

### РЕФЕРАТ

Исследования проводили с целью оценки терапевтической эффективности и изменений в иммунном статусе при комплексном лечении собак, больных парвовирусным энтеритом, с использованием «Дорина» (препарата на основе антибиотиков широкого спектра действия: доксициклина гидрохлорида и рифампицина). Для эксперимента были сформированы две группы по 5 собак в каждой в возрасте от 7 до 11 месяцев – контрольная (клинически здоровые) и опытная со сходными симптомами течения парвовирусного энтерита. Перед началом лечебных процедур при первичном поступлении животного, а затем на 5-е сутки лечения были проведены гематологические и иммунологические исследования. У больных собак отмечали снижение числа Т-, В-лимфоцитов и цитотоксических Т-лимфоцитов, подавление кислородзависимой метаболической активности нейтрофильных гранулоцитов и накопление в сыворотке крови циркулирующих иммунных комплексов. В результате применения препарата «Дорин» в составе комплексной терапии собак, больных парвовирусным энтеритом, уже на 5-е сутки отмечали улучшение общего состояния животных, отсутствие рвоты и диареи, нормализацию формулы крови. Иммунологическая перестройка организма характеризовалась тенденцией увеличения числа определяемых иммунокомпетентных клеток, особенно Т-лимфоцитов до  $1,16 \pm 0,02 \cdot 10^9/\text{л}$  по сравнению с  $0,44 \pm 0,05 \cdot 10^9/\text{л}$  в контроле. Проведенная терапия также способствовала снижению концентрации циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови и нормализации функционального состояния нейтрофильных гранулоцитов. Так, о готовности нейтрофилов к завершённому фагоцитозу свидетельствовал показатель состояния функционального резерва – коэффициент стимуляции (КС), на что указывало повышение КС до  $1,28 \pm 0,11$  против  $0,79 \pm 0,04$  до начала лечения. Таким образом, выявленные изменения гематологических и иммунологических параметров доказывают эффективность и целесообразность применения препарата «Дорин» в составе комплексной терапии собак, больных парвовирусным энтеритом.

### ВВЕДЕНИЕ

Парвовирусный энтерит собак является одним из наиболее распространенных заболеваний, встречающихся повсеместно на территории Российской Федерации. Широкая циркуляция вируса обусловлена тем, что в крупных населенных

пунктах сосредоточено большое количество бездомных собак, которые после переболевания становятся вирусоносителями [3, 6].

На сегодняшний день наиболее надежным способом предупреждения возникновения вирусных болезней плотоядных является проведение



профилактических прививок. Однако вакцинация собак против данного заболевания в нашей стране носит добровольный характер, что приводит к наличию неиммунных особей, чувствительных к парвовирусному энтериту собак [2].

Зачастую хозяева домашних животных обращаются в ветеринарные учреждения в период проявления клинических признаков инфекционных болезней. В этом случае ветеринарный врач приступает к лечению, не имея результатов лабораторного диагноза. Чем шире спектр действия применяемых препаратов, тем больше вероятность положительного результата лечения, поскольку в процессе развития вторичных иммунодефицитов при вирусных инфекциях начинают проявляться секундарные вирусные и бактериальные болезни [5]. В связи с этим в настоящее время резко возрастает интерес к комплексным препаратам, которые препятствуют размножению вируса и бактерий, а также повышают функциональную активность иммунной системы.

Среди таких препаратов особое внимание привлекает антибактериальный комплекс «Дорин», обладающий широким спектром активности, слабой токсичностью, пролонгированным действием и высокой проникающей способностью. Такая универсальность обеспечивает его эффективность при любых инфекционных заболеваниях, в том числе, вызванных резистентными штаммами. Помимо этого, взаимодействие антибиотика с иммунной системой способствует стимулированию неспецифического звена иммунитета. Накапливание «Дорина» в фагоцитах усиливает их стойкость в борьбе с инфекциями, что позволяет применять препарат даже при вирусных заболеваниях [7-9].

Исходя из вышеизложенного, предметом нашего исследовательского интереса стала оценка терапевтической эффективности и изменений в иммунном статусе при использовании препарата «Дорин» в составе комплексной терапии собак, больных парвовирусным энтеритом.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Объектом исследования служили клинически здоровые (контрольная группа) и больные (опытная группа) собаки в возрасте от 7 до 11 месяцев.

Диагноз был поставлен исходя из клинических признаков (наличие рвоты, которая выражена до конца болезни и геморрагические энтериты со зловонным запахом). Клинический диагноз при парвовирусном энтерите собак подтверждали, выявляя возбудителя парвовирусного энтерита в фекалиях инфицированных животных с помощью набора реактивов экспресс-диагностики «VetExpert CPV/CCVAg» (Корея) для парвовирусных и коронавирусных инфекций плотоядных.

К животным опытной группы была применена схема лечения, которая включала в себя инфу-

зионную терапию кристаллоидами (раствор натрия хлорида 0,9 %, раствор Рингера-Локка); профилактику активизации вторичной микрофлоры – «Цефтриаксон» (антибиотик третьего поколения цефалоспоринового ряда), «Метронидазол» и «Дорин» (антибактериальный комплекс на основе антибиотиков широкого спектра действия: доксициклина гидрохлорида и рифампицина); применение симптоматических средств – анальгетиков («Анальгин»), спазмолитических («Но-шпа»), противорвотных («Ондансетрон»), гемостатических («Этамзилат»), дезинтоксикационных («Эссенциале») и седативных («Димедрол»); применение блокаторов  $H_2$ -гистаминовых рецепторов («Квамател»).

Кровь для гематологических и иммунологических исследований отбирали перед началом лечебных процедур при первичном поступлении животного, а затем на 5-е сутки после лечения.

Для оценки иммунного статуса в периферической крови собак определяли содержание иммунокомпетентных клеток в абсолютном выражении ( $10^9/л$ ): число Т-лимфоцитов с помощью спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана, цитотоксических Т-лимфоцитов – непрямого глобулинового розеткообразования с эритроцитами быка и В-лимфоцитов – комплементарного розеткообразования с эритроцитами быка. Кислородзависимую бактерицидную (метаболическую) активность нейтрофилов оценивали в тесте с нитросиним тетразолием (НСТ) фотометрическим способом в спонтанном (без нагрузки) и индуцированном варианте (с антигеном или стимулятором) с последующей регистрацией показателей реакции на многоканальном иммунохимическом планшетном анализаторе «Fluorofot STD Less-486-M». Для характеристики функционального резерва нейтрофилов рассчитывали коэффициент стимуляции (КС) как отношение индуцированного уровня клеточной активности к спонтанному [1].

Концентрацию циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) в сыворотке крови определяли методом осаждения полиэтиленгликолем (ПЭГ) по Ю.А. Гриневич, А.Н. Алферову (1981) [4].

Математическая обработка цифровых данных включала определение средней арифметической ( $M$ ) и ошибки средней арифметической ( $m$ ). Для оценки существенности различий между двумя средними величинами  $M_x$  и  $M_y$  использовали  $t$ -критерий по Стьюденту. Различие между контролем и опытом считалось статистически достоверным только для  $P \leq 0,05$ .

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Анализ гематологических показателей, представленный в таблице, показал, что перед началом лечебных процедур общее количество лейкоцитов при парвовирусном энтерите было подвергнуто достоверному снижению ( $P < 0,05$ ). Одновременно наблюдалось уменьшение абсолютного числа лимфоцитов до  $1,66 \pm 0,26$  против

2,06±0,19 тыс/мкл в группе контрольных животных.

По результатам иммунологических исследований установлено, что действие вируса вызвало ослабление функции клеточного звена иммунитета, о чем свидетельствовало снижение числа Т-, В-лимфоцитов и цитотоксических Т-лимфоцитов у больных собак по сравнению с соответствующими показателями группы контроля. Избыточное образование в сыворотке крови циркулирующих иммунных комплексов (23,75±2,92 против 7,00±2,41 у.е. в контроле:  $P<0,01$ ) сопровождалось ослаблением фагоцитирующей способности нейтрофильных гранулоцитов. При этом у всех больных собак наблюдалось уменьшение показателя стимулированного НСТ-теста ниже значений спонтанного НСТ-теста и как следствие, снижение КС до 0,79±0,05 против 1,03±0,09 в группе клинически здоровых животных.

Спустя 5 суток после начала лечения животных концентрация лейкоцитов и абсолютного числа лимфоцитов в крови хотя и находилась в пределах нормативных значений, характерных для этой возрастной группы, тем не менее превзошла соответствующие показатели контроля, особенно можно выделить лимфоциты, количество которых с высокой степенью достоверности увеличивалось до 2,83±0,07 против 2,04±0,14  $10^9$ /л ( $P<0,01$ ) в группе контрольных животных.

Изменения иммунного статуса собак характеризовались тенденцией к росту числа иммунокомпетентных клеток. Так, в крови собак на 5-е сутки комплексного лечения содержание Т-лимфоцитов по отношению к контролю увеличивалось на 163,6 % ( $P<0,001$ ), цитотоксических Т-лимфоцитов на 62,7 % и В-лимфоцитов на 20,7 %.

Проведенная терапия собак способствовала снижению концентрации ЦИК в сыворотке крови. Также были снижены показатели метаболической активности нейтрофильных гранулоцитов по данным спонтанного и стимулированного НСТ-теста у собак опытной группы, но если перед лечением животных ослабление фагоцитирующей способности иммунокомпетентных клеток, вероятно, стало результатом избыточного накопления иммунных комплексов, то на 5-е сутки терапии обусловлено снижением интенсивности антигенного раздражения, вызванной применением антибиотиков. Тем не менее, показатель функционального резерва нейтрофилов (КС НСТ) достоверно увеличивался до 1,28±0,11 против 0,93±0,04 в контрольной группе, что указывало на усиление неспецифической резистентности организма и высокую потенциальную способность нейтрофилов к завершённому фагоцитозу.

Клинически у собак опытной группы на 5-е сутки лечения отмечали умеренную активность, отсутствие рвоты и диареи, незначительную бо-

лезненность при пальпации брюшной стенки, а также снижение температуры тела до физиологической нормы (38,5 – 39,0°C).

Иммунный статус собак, больных парвовирусным энтеритом, характеризуется снижением числа иммунокомпетентных клеток, ослаблением функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов и накоплением циркулирующих иммунных комплексов. Выявленные изменения гематологических и иммунологических параметров на 5-е сутки лечения доказывают эффективность и целесообразность применения препарата «Дорин» в составе комплексной терапии собак, больных парвовирусным энтеритом.

**Evaluation of the influence of complex treatment with use of the preparation «Dorynum» on the immune status of the dogs sick with parvoviral enteritis. Kisil A.S., Kuzmin V.A., Vlasenko V.S., Privalov V.A., Novikov A.N.**

## **SUMMARY**

Researches were conducted for the purpose of an assessment of therapeutic efficiency and changes in the immune status at the complex treatment of dogs, with parvoviral enteritis, using «Dorynum» (a drug based broad-spectrum antibiotics: doxycycline hydrochloride and rifampicin). For the experiment, two groups of 5 dogs at the age of 7 to 11 months were formed - control group (clinically healthy) and experimental group with the similar symptoms of parvoviral enteritis. Before the medical treatment, when animal was first introduced, and then on the 5th day of treatment, hematologic and immunological studies were performed. Sick dogs, had a decrease in the number of T-, B-lymphocytes and cytotoxic T-lymphocytes, suppression of oxygen-dependent metabolic activity of neutrophilic granulocytes, and accumulation of circulating immune complexes in blood serum. As a result of the use of the drug «Dorynum» in the complex therapy of dogs with parvoviral enteritis, on the 5th day the improvement of the general condition of animals was noted, and also the absence of vomiting and diarrhea, normalization of the blood formula were noted. Immunological changing of the body was characterized by a tendency to increase the number of immunocompetent cells, especially T-lymphocytes, to 1.16±0.02  $10^9$ /L, in comparison with 0.44±0.05  $10^9$ /L in the control. Conducted therapy also contributed to a decrease in the concentration of circulating immune complexes in the blood serum and normalization of the functional state of neutrophilic granulocytes. The indicator of the status of the functional reserve - the coefficient of stimulation (CS) testified to the readiness of neutrophils to complete phagocytosis, as indicated by the increase in CS to 1.28±0.11 versus 0.79±0.04 before the start of treatment. Thus, the revealed changes of hematological and immunological parameters prove efficiency and expediency of application of a preparation of «Dorynum» as a part

of complex therapy of the dogs sick with parvoviral enteritis.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Власенко, В.С. Оценка иммунного статуса у крупного рогатого скота при лейкозе: метод. рекомендации // В.С. Власенко, М.А. Бажин, Т.С. Дудолодова [и др.] – ГНУ ВНИИБТЖ Россельхозакадемии; ГНУ СО Россельхозакадемии. – Омск, 2010. – 31 с.
2. Галкина, Т.С. Динамика накопления вирусспецифических антител против чумы плотоядных и парвовирусного энтерита при вакцинации собак / Т.С. Галкина, Л.А. Глобенко, Н.В. Мороз // Ветеринарная патология. – 2006. – № 4. – С. 149-152.
3. Голуб, Д.А. Эпизоотологический анализ при парвовирусном энтерите собак в Санкт-Петербурге / Д.А. Голуб // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2008. – № 4. – С. 58-60.
4. Гриневич, Ю.А. Определение иммунных комплексов в крови онкологически больных / Ю.А. Гриневич, А.Н. Алферов // Лабораторное дело. – 1981. – № 8. – С. 493-496.

5. Даниловский, М.В. Лечение чумы и парвовирусного энтерита плотоядных химиопрепаратами и иммуностимуляторами: автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук: 16.00.03 / Даниловский Михаил Васильевич. – Ульяновск, 2000. – 19 с.
6. Санин, А.В. Терапевтическая эффективность гамавита при лечении больных парвовирусным энтеритом собак: контролируемое исследование / А.В. Санин, А.В. Пронин, А.Н. Наровлянский, Т.Ю. Тимофеева [и др.] // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2016. – № 5. – С. 16-20.
7. Сапожков, С.В. Дорин при лечении вирусных респираторных болезней и заболеваний желудочно-кишечного тракта телят / С.В. Сапожков, М.И. Степанов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2009. – № 11. – С. 53-55.
8. Сапожков, С.В. Исследование антивирусной активности дорина / С.В. Сапожков // Эффективное животноводство. – 2016. – № 8. – С. 49.
9. Фирма «Фарвет». Исследования дорина. URL: [http://www.farvet.ru/pages/fv\\_ceny.htm](http://www.farvet.ru/pages/fv_ceny.htm) (дата обращения: 03.08.2017).

Таблица 1. Динамика иммунологических показателей собак, больных парвовирусным энтеритом, до и после лечения антибактериальным комплексом.

Показатель	Группа	
	контрольная (n=5)	опытная (n=5)
	M±m	M±m
До лечения		
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	9,75±1,25	4,67±0,62*
Лимфоциты, $10^9/\text{л}$	2,06±0,19	1,66±0,26
Т-лимфоциты, $10^9/\text{л}$	0,40±0,02	0,32±0,09
Цитотоксические Т-лимфоциты, $10^9/\text{л}$	0,64±0,07	0,45±0,10
В-лимфоциты, $10^9/\text{л}$	0,48±0,04	0,35±0,05
НСТ, спонт., ед. оп. пл.	0,38±0,02	0,22±0,04*
НСТ, стимулир., ед. оп. пл.	0,40±0,05	0,17±0,03*
КС НСТ	1,03±0,09	0,79±0,05
ЦИК, у.е.	7,00±2,41	23,75±2,92**
Через 5 суток после лечения		
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	10,30±1,17	12,50±1,74
Лимфоциты, $10^9/\text{л}$	2,04±0,14	2,83±0,07**
Т-лимфоциты, $10^9/\text{л}$	0,44±0,05	1,16±0,02***
Цитотоксические Т-лимфоциты, $10^9/\text{л}$	0,59±0,03	0,96±0,20
В-лимфоциты, $10^9/\text{л}$	0,58±0,05	0,70±0,04
НСТ, спонт., ед. оп. пл.	0,40±0,02	0,16±0,03*
НСТ, стимулир., ед. оп. пл.	0,37±0,02	0,20±0,04**
КС НСТ	0,93±0,04	1,28±0,11*
ЦИК, у.е.	6,25±1,70	8,50±3,50

## МЕТОДЫ КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ОСТРЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Порываева А.П., Печура Е.В., Вялых И.В., Томских О.Г., Бусыгина Н.С. (ФГБНУ «УНИВИ»)

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, острые респираторные вирусные инфекции, лабораторная диагностика. **Key words:** cattle, acute respiratory viral infections, laboratory diagnostics.

### РЕФЕРАТ

В данной статье рассмотрены основные методы клинико-лабораторной диагностики острых респираторных вирусных инфекций (ОРВИ) у крупного рогатого скота. Представлена краткая характеристика вирусологических, серологических и молекулярно-биологических методов исследования, обсуждены достоинства и недостатки их применения в практической ветеринарии. Для повышения качества и эффективности клинико-лабораторной диагностики ОРВИ предложен алгоритм исследования биопроб от крупного рогатого скота.

### ВВЕДЕНИЕ

Анализ научно-технической документации и научно-методических работ выполнен в лаборатории вирусных болезней ФГБНУ Уральского НИВИ в рамках государственного задания ФАНО России по направлению 160 Программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 гг. по теме «Разработка теоретических основ для создания и внедрения программы мониторинга, диагностики, лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий по защите животных от эпизоотически значимых инфекционных болезней» (№ 0773-2014-0017).

Одной из наиболее актуальных проблем инфекционной патологии в животноводстве является широкое распространение заболеваний, этиологические агенты которых относятся к группе возбудителей ОРВИ крупного рогатого скота. В группу возбудителей ОРВИ входят представители как РНК-содержащие, так и ДНК-содержащие вирусы. Три РНК-содержащих возбудителя относятся к двум разным семействам: к сем. *Flaviviridae* – возбудитель вирусной диареи (ВД КРС); к сем. *Paramyxoviridae* – респираторно-синцитиальный вирус (РСИ КРС) и вирус парагриппа 3 (ПГ-3 КРС). К ДНК-содержащим вирусам сем. *Herpesviridae* – вирус инфекционного ринотрахеита (ИРТ КРС). Общими патогенетическими характеристиками для представителей группы ОРВИ КРС являются, во-первых, выраженный тропизм к клеткам внешних слизистых оболочек организма животных; во-вторых, их способность индуцировать иммуносупрессивное и иммунодефицитное состояние организма [1, 2, 3, 6, 7].

Основные методы обследования крупного рогатого скота при подозрении на ОРВИ-заболевания представлены в таблице 1.

Приведенные в таблице 1 аргументы обще-

принятые и подтверждаются многочисленными научно-практическими исследованиями. Тем не менее вопросы комплексных клинико-лабораторных исследований остаются актуальными в современной ветеринарной практике. Развитие методологической и инструментальной базы, материально-технического оснащения ветеринарной медицины не снижает остроту проблемы качества и эффективности клинико-лабораторной диагностики ОРВИ крупного рогатого скота. К применяемым в лабораториях методам диагностики предъявляют высокие требования по их качественным характеристикам (табл. 2).

В ветеринарной лабораторной практике для осуществления задач мониторинга за эпизоотической ситуацией по ОРВИ крупного рогатого скота на территориях используется метод серологического скрининга [1, 4, 7]. Считается, что «серологический скрининг» является наиболее информативным исследованием, которое при минимальных экономических затратах, позволяет:

- 1) определить серопозитивных к возбудителям ОРВИ КРС больных животных вне зависимости от клинического течения инфекционного процесса и их прививочного статуса;
- 2) определить эффективность специфической вакцинопрофилактики против возбудителей ОРВИ КРС в популяциях сельскохозяйственных животных;
- 3) оценить на основе анализа результатов «серологического скрининга» риск формирования эпизоотического очага на территории района и области.

Однако для более детальной характеристики эпизоотического процесса, прогноза эпизоотического риска необходимо проведение диагности-



Таблица 1.

## Клиническая и лабораторная диагностика в ветеринарной практике

Метод исследования	Достоинства метода	Недостатки метода
<b>Клиническая диагностика</b>	1. Определение основного симптомо-комплекса заболевания; формы, остроты и тяжести инфекционного процесса. 2. Проведение массовых обследований для выявления больных животных	1. Невозможно достоверно определить этиологический агент вирусного заболевания. 2. Невозможно диагностировать латентную, персистентную и внутриутробную форму инфекции.
<b>Лабораторная диагностика</b>	1. Определение этиологического агента вирусного заболевания 2. Определение иммунного и биохимического статуса больного животного	Проведение исследований только в специализированных учреждениях

Таблица 2.

## Характеристика методов лабораторной диагностики ОРВИ крупного рогатого скота\*

Метод диагностики	Чувствительность метода (%)	Специфичность метода (%)	Время выполнения	Цель исследования
Выделение вирусного агента на культуре клеток	80 - 100	100	5 – 10 суток	Определение этиологического агента вирусного заболевания и инфекционной активности возбудителя
Выявление вирусного антигена методом ИФА	70 – 75	90	2 часа	Выявление антигенов вакцинных и полевых штаммов вирусов
Молекулярно-генетические методы - ПЦР	95	100	1 сутки	Выделение ДНК и РНК возбудителей ОРВИ, титрование вирусов
Определение титра антител к возбудителям ОРВИ	РТГА, РНГА – 75-80 ИФА – 80-85	РТГА, РНГА – 85 ИФА – 90	РТГА, РНГА – 4 ч ИФА – 2 часа	Серологический скрининг

\* По материалам работ 3, 5, 8, 9

Таблица 3.

## Лабораторные методы для выявления и выделения возбудителей ОРВИ крупного рогатого скота.

Возбудитель ОРВИ	Метод исследования	Значение метода в диагностических исследованиях
<b>Парагрипп-3 (ПГ-3)</b>	Выделение на чувствительной клеточной культуре	<b>Используется редко</b> , для постановки диагноза «парагриппозная инфекция» в основном применяют серологический скрининг парных сывороток крови
<b>Респираторно-синцитиальный вирус (РСИ)</b>	Выделение на чувствительной клеточной культуре	<b>Используется редко</b> , для постановки диагноза «респираторно-синцитиальная вирусная инфекция» в основном применяют ТФ-ИФА парных сывороток крови
Доля диагностических исследований по выявлению и выделению возбудителей ПГ-3 и РСИ незначительна и составляет менее 5% от общего объема исследований. Основная причина - отсутствие коммерческих тест-систем для выявления антигенов ПГ-3 и РСИ в клинических пробах от крупного рогатого скота		
Возбудитель ОРВИ	Метод исследования	Значение метода в диагностических исследованиях
<b>Вирус инфекционного ринотрахеита (ИРТ)</b>	Выделение на чувствительной клеточной культуре Выделение ДНК возбудителя в ПЦР Дифференциация антител к полемому и маркированному вирусу в ТФ-ИФА	<b>Используются часто</b> , для постановки диагноза «инфекционный ринотрахеит» применяют комплексный подход
<b>Вирус диареи (ВД)</b>	Выделение на чувствительной клеточной культуре Дифференциация биотопа антигена вируса в ТФ-ИФА	<b>Используются часто</b> , для постановки диагноза «вирусная диарея» применяют комплексный подход
Доля диагностических исследований по выявлению и выделению возбудителей ИРТ и ВД составляет до 45% от общего объема исследований. Основными партнерами в проведении таких исследований являются сельхозпредприятия, в которых существуют проблемы воспроизводства и сохранности молодняка крупного рогатого скота.		



Таблица 4.

Алгоритма клинико-лабораторной диагностики заболеваний, обусловленных ОРВИ КРС

Цель исследования	Характеристика группы животных	Диагностические методы	Результат исследования
I этап «Определение эпизоотически значимых групп животных в отношении возбудителей группы ОРВИ»			
Выявить животных-вирусоносителей ОРВИ	1. Новорожденные телята до выпойки молозива	<b>Основные методы:</b> Серологический скрининг специфических антител к возбудителям ОРВИ с использованием тест-систем ТФ-ИФА. Выявление антигенов и/или их генома в крови. Выделение возбудителя на чувствительных клеточных культурах из крови. <b>Дополнительные методы:</b> Выявление антигенов и/или их генома в клетках внешних слизистых оболочек. Выделение возбудителя на чувствительных клеточных культурах из гомогенатов биопроб	1. Исключение внутриутробного инфицирования 2. Исключение латентного вирусоносительства 3. Определение этиологического агента заболевания 4. Определение наличия циркуляции антигенов вакцинных и полевых штаммов вирусов на территории региона 5. Оценка эффективности мероприятий специфической вакцинопрофилактики ОРВИ КРС
	2. Молодняк КРС с клинической симптоматикой ОРВИ		
	3. Стельные коровы с гинекологическими заболеваниями		
II этап «Мониторинг эпизоотического процесса с учетом его региональных особенностей и прогноз эпизоотического риска по ОРВИ КРС»			
Выявить особенности распространения возбудителей ОРВИ КРС на территории Свердловской области	Эпизоотически значимые группы животных в отношении возбудителей ОРВИ	Основные и дополнительные методы клинической и лабораторной диагностики заболеваний, обусловленных ОРВИ КРС	1. Выявление эпизоотических очагов ОРВИ КРС 2. Определение молекулярно-генетических характеристик циркулирующих полевых штаммов вирусов на территории региона* 3. Оценка уровня популяционного специфического иммунитета к возбудителям ОРВИ КРС 4. Оценка риска развития эпизоотий по ОРВИ КРС
<div>*Полученные результаты могут быть использованы:</div> <div>- для фундаментальных исследований в области эволюционной вирусологии;</div> <div>- в области прикладной биотехнологии для создания и усовершенствования средств специфической вакцинопрофилактики и диагностических тест-систем</div>			

ческих исследований, направленных на выявление и выделение патогенных агентов ОРВИ (табл. 3).

Таким образом, проведенный анализ существующих в ветеринарной лабораторной практике методов диагностики ОРВИ КРС показал, что спектр используемых реакций и тест-систем достаточно узкий. В ряде случаев это связано с отсутствием коммерческих диагностических препаратов, трудоемкостью выполнения исследования, со значительными финансовыми расходами при проведении массового обследования поголовья КРС в сельхозпредприятиях.

Для сельскохозяйственных предприятий Свердловской области при поддержке Правительства Свердловской области и Департамента ветеринарии Свердловской области в ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт» была разработана «Комплексной программы по оздоровлению хозяйств от смешанных вирусно-бактериальных инфекций крупного рогатого скота» (авторы: О.Г. Петрова, И.М. Донник, И.А. Шкуратова, 2006 г.). Программа успешно реализуется уже на протяжении 10 лет. При Департаменте ветеринарии Свердловской области создан координационный совет по вопросам профилактики ОРВИ в племенных и товарных животноводческих сельхозпредприятиях [4].

Для оценки эффективности выполнения «Комплексной программы по оздоровлению хозяйств от смешанных вирусно-бактериальных инфекций крупного рогатого скота», для проведения мониторинга эпизоотического процесса с учетом его региональных особенностей и прогноза эпизоотического риска нами предлагается проект «Алгоритма клинико-лабораторной диагностики заболеваний, обусловленных ОРВИ КРС» (табл. 4).

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Оптимальное сочетание своевременной клинико-лабораторной диагностики, направленной на расшифровку этиологической структуры заболеваний, обусловленных возбудителями ОРВИ КРС, с установлением их патогенетических особенностей позволит, во-первых, повысить эффективность противоэпизоотических мероприятий, во-вторых, существенно снизить экономические потери животноводческих сельхозпредприятий.

**The methods of clinical and laboratory diagnostics of acute respiratory viral infections in cattle. Poryvaeva A.P., Pechura E.V., Vyalykh I.V., Tomskih O.G., Busygina N.S.**

## **SUMMARY**

In the article presented the main methods of clinical and laboratory diagnosis of acute respiratory viral infections in cattle. Characteristics of virological, serological and molecular biological methods are presented, advantages and disadvantages of their practical application in veterinary medicine are discussed. Algorithm for testing samples of biomaterial from cattle to improve the quality and effectiveness of clinical and laboratory diagnostics of acute respiratory viral infections are proposed.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Глотов А.Г., Глотова Т.И., Нефедченко А.В., Качанов В.А. Эффективность профилактических мероприятий при смешанных респираторных вирусных инфекциях крупного рогатого скота / Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы инфекционной патологии и иммунологии животных». 2006. С.189-191.
2. Гулюкин М.И., Юров К.П., Караваев Ю.Д. и др. Система ветеринарно-санитарных, профилактических и лечебных мероприятий против инфекционных болезней крупного рогатого скота в хозяйствах Российской Федерации. М., 2007. 14 с.
3. Гумеров В.Г. Диагностика и специфическая профилактика респираторных и желудочно-кишечных инфекций крупного рогатого скота: автореф. дис.... д-ра вет. наук. – Казань, 2016. – 34 с.
4. Комплексная программа по оздоровлению хозяйств от смешанных вирусно-бактериальных инфекций крупного рогатого скота // О.Г. Петрова, И.М. Донник, И.А. Шкуратова и др. Екатеринбург. 2006. 21 с.
5. Руководство по лабораторной диагностике вирусных болезней животных / под ред. А.М. Смирнова, А.Я. Самуйленко, И.М. Донник, Я.Б. Бейкина. М.: РАСХН, 2008. 858 с.
6. Сергеев В.А., Орлянкин Б.Г. Структура и биология вирусов животных. Москва «Колос». 1983. С. 65-100.
7. Givens, M.D. Perspective on BVDV control programs/ M.D. Givens, B.W. Newcomer//Animal Health Research Reviews. – 2015. - 16(1). – P. 78-82.
8. IDEXX Livestock and Poultry Diagnostics «Валидация коммерческой ветеринарной диагностики». Информационно-методическое пособие. 2013. 16 с
9. IDEXX Livestock and Poultry Diagnostics «IDEXX BVDV Ag Point-of-Care Test» Информационно-методическое пособие. 2008. 16 с

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ ГЕНИТАЛЬНОЙ ФОРМЫ ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА У КОРОВ И НЕТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКИ

*Ряпосова М.В., Порываева А.П., Кадочников Д.М., Сивкова У.В. (ФГБНУ «УНИВИ»)*

**Ключевые слова:** коровы, нетели, инфекционный ринотрахеит, генитальная форма, вульвовагинит, специфическая вакцинопрофилактика. **Keywords:** cows, heifers, infectious rhinotracheitis, genital form, vulvovaginit, specific vaccination.

### РЕФЕРАТ

В статье приведены данные по сравнительной характеристике клинических проявлений генитальной формы инфекционного ринотрахеита у коров и нетелей в условиях специфической вакцинопрофилактики. Работа выполнена в ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт». Результаты акушерско-гинекологической диспансеризации показали, что уровень заболеваемости вульвовагинитом составил 23,7%-69,7% от общего количества поголовья животных. При применении специфической вакцинопрофилактики ИРТ уровень заболеваемости вульвовагинитом в 1,8 – 2,5 раза ниже по сравнению с хозяйствами, где вакцинация не применяется. У вакцинированных нетелей и коров дойного стада острая клиника вульвовагинита регистрируется менее чем у 1% особей, тогда как у 14% невакцинированных животных выявлена острая форма. Клинические проявления вульвовагинита характеризовались разной степенью выраженности течения воспалительного процесса. Наибольшее количество животных с острыми клиническими проявлениями вульвовагинита регистрировали в группе «Сухостойные коровы» - до 17%. В группах «Дойное стадо», «Нетели», «Телки 10-12 мес.» острые клинические проявления вульвовагинита отмечались в 2,3 – 3,9% случаев. В подавляющем большинстве случаев клинические проявления вульвовагинита у животных имели невыраженную или стертую неспецифическую симптоматику – умеренная гиперемия, единичные элементы везикулярной сыпи, общая площадь поражения слизистой оболочки влагалища и его преддверия менее 20%. Исследование напряженности специфического иммунитета к ИРТ КРС показало, что уровень антител у обследованных коров среднем составлял  $3,7 \log_2$ , а у нетелей –  $2,38 \log_2$ . Тем не менее у невакцинированных против вируса ИРТ КРС животных титр антител при неспецифической симптоматике и острых клинических проявлениях вульвовагинита у 92% коров составлял  $2,5 \pm 0,11 \log_2$ , у 79,9% нетелей –  $2,1 \pm 0,14 \log_2$ . У вакцинированных против вируса ИРТ КРС коров титр антител при неспецифической симптоматике и её отсутствии регистрировался на уровне  $4,7 \pm 0,43 \log_2$ , при острых клинических проявлениях вульвовагинита –  $3,0 \pm 0,1 \log_2$ .

### ВВЕДЕНИЕ

Причинами широкого распространения заболеваний, вызываемых возбудителем инфекционного ринотрахеита (ИРТ) крупного рогатого скота, исследователи считают уникальную способность вируса переходить в латентное состояние, интегрироваться с геномом клеток хозяина, принимая качественно новую форму [1,2,4]. ИРТ-вирусная инфекция наружных и внутренних половых органов крупного рогатого скота (КРС) является одной из наиболее актуальных проблем в акушерско-гинекологической патологии животных. Генитальная форма ИРТ-вирусной инфекции у коров в 80-95% случаев сопровождается развитием клинического симптомокомплекса вульвовагинита: отечность и гиперемия слизистых оболочек наружных половых органов, повышение температуры в области вульвы, наличие пустулезной сыпи и/или эрозивно-язвенных элементов на слизистых влагалища и его пред-

дверия [3,5,8]. У коров с генитальной формой ИРТ в послеродовой период увеличивается риск развития эндометритов, которые в 80% случаев сопровождаются гнойно-катаральным воспалением слизистой оболочки матки [6]. Циркуляция вируса ИРТ в организме репродуктивных коров обеспечивает его трансплацентарную передачу плоду и развитие внутриутробной инфекции у новорожденных телят, что увеличивает уровень эмбриональных потерь и снижает показатели сохранности молодняка [7,8].

Как было показано в многочисленных исследованиях российских и зарубежных авторов, острота и тяжесть процесса при инфекционном вульвовагините зависят общей резистентности организма животного [3]. Активным элементом противовирусной защиты является специфический иммунитет, представленный полноценным набором антител классов Ig M и Ig G к возбудителю ИРТ [4].

Разработанная в ФГБНУ «Уральский научно-

исследовательский ветеринарный институт» коллективом авторов «Программа оздоровительных мероприятий при острых респираторных вирусных инфекциях крупного рогатого скота в сельскохозяйственных предприятиях Свердловской области» позволила существенно снизить экономические потери племенных и товарных хозяйств от акушерско-гинекологических заболеваний вирусной этиологии [1,5]. Однако задачи по обеспечению условий снижения риска распространения инфекционных заболеваний репродуктивных органов коров на основе внедрения комплекса профилактических и лечебно-диагностических мероприятий остаются актуальными для ветеринарии.

Цель работы - провести сравнительный анализ заболеваемости репродуктивных животных генитальной формой ИРТ КРС в условиях специфической вакцинопрофилактики.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследование выполнено в рамках направления 160 Программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 г.г. по теме «Разработка теоретических основ для создания и внедрения программы мониторинга, диагностики, лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий по защите животных от эпизоотически значимых инфекционных болезней» (№0773-2014-0014, №0773-2014-0017) в лаборатории патологии органов размножения и болезней молодняка и в лаборатории вирусных болезней ФГБНУ Уральского НИВИ.

Мониторинговые и научно-экспериментальные исследования выполнены в племенных и товарных хозяйствах по разведению крупного рогатого скота Свердловской области в 2013-2016 г.г.

*Объект исследования:* крупный рогатый скот уральского типа черно-пестрой породы, содержащийся в 12 сельскохозяйственных предприятиях Свердловской области (n=3806 голов); клинические материалы – кровь и сыворотки крови от обследуемых животных.

*Диспансеризация коров.* Клинический статус животных определяли по методике И.Г. Шарбрина (1975). Уровень заболеваемости и структуру акушерско-гинекологической патологии оценивали по анализу данных учетно-отчетной ветеринарной документации хозяйств и собственных результатов акушерско-гинекологической диспансеризации маточного поголовья. В процессе работы руководствовались «Методическими указаниями по диагностике, терапии и профилактике болезней органов размножения у коров и телок» (2000).

Диагноз «инфекционный вульвовагинит» обследованным животным ставили на основании анализа эпизоотической обстановки в сельхозпредприятии, совокупности клинических признаков и результатов лабораторных исследований.

Для характеристики степени выраженности клинических проявлений заболевания использовали систему крестов (1994):

♦ «+» (один крест) – «незначительно» – у животных незначительное количество сыпи на нижней стенке преддверия влагалища и около клитора;

♦ «++» (два креста) – «слабо-выражено» – площадь поражения слизистой влагалища мелкой сыпью до 25% (свод, область вокруг клитора) или площадь поражения небольшая, но слизистая сильно гиперемирована, узелки крупного размера;

♦ «+++» (три креста) – «выражено» – площадь поражения мелкими пустулами до 75% или крупные пустулы, которые сливаются, образуя крупные пузыри, заполненные жидкостью соломенного цвета, площадь поражения 50-75%, слизистая влагалища сильно гиперемирована;

♦ «++++» (четыре креста) – «ярко-выражено» – сильная степень поражения почти полностью поражена, «глубокая гиперемия», сильная отечность.

Определение титра антител в сыворотке крови КРС к вирусу ИРТ проводили согласно ГОСТ 25755-91 «Методы лабораторной диагностики инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота» (1993). Учет результатов реакции непрямой гемагглютинации (РНГА) проводили визуально; исследований методом твердофазного ИФА – на ридере SUNRISE (Tecan, Австрия). Титр антител к вирусу ИРТ выражали в обратных величинах  $\log_2$ .

Достоверность результатов подтверждали путем статистической обработки и определения различий средних значений с помощью критерия Стьюдента. Результаты считали достоверными при  $P < 0,05$ . Для обработки полученных данных использовали программу «Microsoft Excel 2007», «Statistica 6.0».

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

За период 2013-2016 г.г. была произведена акушерско-гинекологическая диспансеризация крупного рогатого скота (КРС) в 12 сельхозпредприятиях Свердловской области (3806 голов). Состав обследованных групп животных по физиологическому состоянию представлен на рисунке 1.

Анализ результатов акушерско-гинекологического обследования животных показал, что в сельхозпредприятиях уровень заболеваемости вульвовагинитом колеблется от 23,7 % до 69,7 % от общего количества поголовья животных. Необходимо отметить, что в хозяйствах, где применяется специфическая вакцинопрофилактика ИРТ, уровень заболеваемости вульвовагинитом в 1,8 – 2,5 раза ниже, чем в хозяйствах, где отсутствует вакцинация животных против ИРТ (рисунок 2).

В группах крупного рогатого скота по физио-



логическому состоянию клинические проявления вульвовагинита характеризовались разной степенью выраженности течения воспалительного процесса (рисунок 3). Наибольшее количество животных с острыми клиническими проявлениями вульвовагинита регистрировали в группе «Сухостойные коровы» - до 17%. В группах «Дойное стадо», «Нетели», «Телки 10-12 мес.» острые клинические проявления вульвовагинита отмечались в 2,3 – 3,9% случаев. В подавляющем большинстве случаев клинические проявления вульвовагинита у животных имели невыраженную или стертую неспецифическую симптоматику – умеренная гиперемия, единичные элементы везикулярной сыпи, общая площадь поражения слизистой оболочки влагалища и его преддверия менее 20%.

Сравнительный анализ результатов клинического осмотра нетелей и коров дойного стада из сельхозпредприятий, где применяется вакцинопрофилактика ИРТ и без вакцинопрофилактики, представлен на рисунке 4. Как видно из графиков у вакцинированных нетелей и коров дойного стада острая клиника вульвовагинита регистрируется менее чем у 1% особей, у невакцинированных животных до 14% страдают острыми формами.

Исследование напряженности специфического иммунитета к ИРТ КРС показало, что уровень

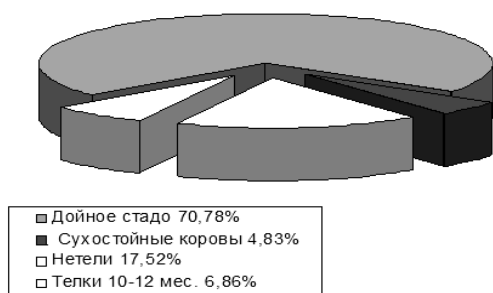


Рисунок 1. Физиологическое состояние обследованных самок крупного рогатого скота (n=3806).

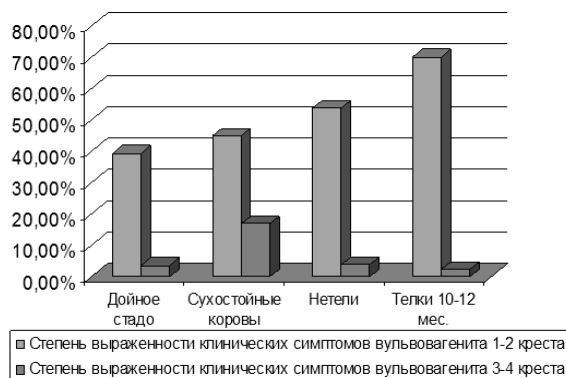


Рисунок 3. Выраженность клинических симптомов вульвовагинита у животных разного физиологического состояния (n=3806).

антител у обследованных коров среднем составлял  $3,7 \log_2$ , а у нетелей –  $2,38 \log_2$ . Тем не менее были выявлены некоторые особенности соотношения напряженности специфического иммунитета к ИРТ КРС и клиникой вульвовагинита. У невакцинированных против вируса ИРТ КРС животных титр антител при неспецифической симптоматике и острых клинических проявлениях вульвовагинита у 92% коров составлял  $2,5 \pm 0,11 \log_2$ , у 79,9% нетелей –  $2,1 \pm 0,14 \log_2$ . Полученные результаты могут свидетельствовать, во-первых, о циркуляции в обследованных хозяйствах хронической рецидивирующей ИРТ-инфекции; во-вторых, о низкой популяционной реактивности иммунитета у животных.

У вакцинированных против вируса ИРТ КРС коров титр антител при неспецифической симптоматике и её отсутствии регистрировался на уровне  $4,7 \pm 0,43 \log_2$ , при острых клинических проявлениях вульвовагинита –  $3,0 \pm 0,1 \log_2$ . У вакцинированных нетелей наблюдалась аналогичная тенденция, без достоверных различий в

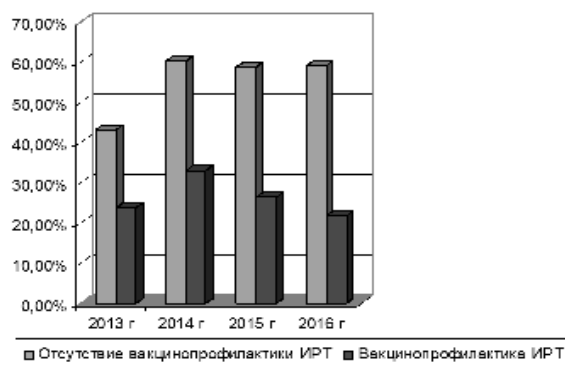


Рисунок 2. Уровень заболеваемости самок крупного рогатого скота вульвовагинитом в обследованных хозяйствах (2013-2016 г.г.)

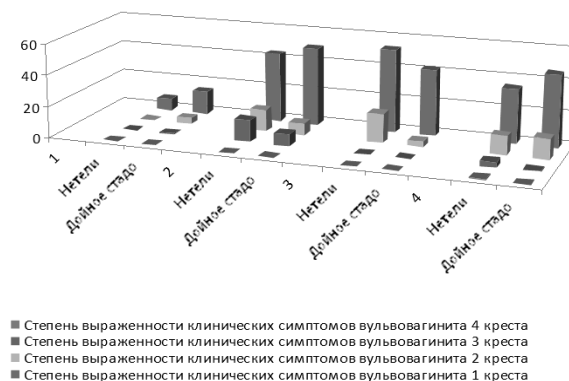


Рисунок 4. Выраженность клинических симптомов вульвовагинита у нетелей и животных дойного стада

1 – ЗАО «АгроУниверсал», вакцинопрофилактика ИРТ (n=369);

2 – ООО «Семухино» (n=76);

3 – ПТФ Свердловская «Сосновское», вакцинопрофилактика ИРТ (n=617);

4 – ООО «Простор» (n=290).



показателях: титр антител при неспецифической симптоматике и её отсутствии –  $4,2 \pm 0,27 \log_2$ ; при острых клинических проявлениях вульвовагинита –  $3,0 \pm 0,11 \log_2$ .

## ВЫВОДЫ

Мониторинговые и научно-экспериментальные исследования, выполненные в племенных и товарных хозяйствах по разведению крупного рогатого скота Свердловской области в 2013-2016 г.г. показали, что планомерная активная вакцинация репродуктивных животных формирует высокий уровень специфического популяционного иммунитета к инфекционным акушерско-гинекологическим заболеваниям, обусловленным вирусом ИРТ КРС.

У вакцинированных против вируса ИРТ КРС коров и нетелей риск развития острых клинических форм вульвовагинита составляет менее 1,5%, что также способствует минимализации риска формирования эпизоотического очага.

В хозяйствах, где отсутствует специфическая вакцинация против вируса ИРТ КРС коров и нетелей отмечается процесс развития хронической рецидивирующей формы ИРТ-инфекции репродуктивных органов. Постоянная циркуляция возбудителя ИРТ в организме крупного рогатого скота оказывает супрессивное действие на процессы иммунного ответа, что существенно снижает адаптационные возможности и резервы организма животных в целом. Кроме того, уникальная генетическая пластичность вируса ИРТ КРС при длительной циркуляции в территориально ограниченной популяции обеспечивает появление новых серотипов возбудителя с качественно новыми характеристиками.

**Comparative characteristics of clinical manifestations of genital forms of infections bovine rhinotracheitis in cows and heifers in the context of specific preventive vaccination. Ryapsova M.V., Poryvaeva A. P., Kadochnikov D. M., Sivkova Y.V.**

## SUMMARY

The article presents data on the comparative characterization of the clinical manifestations of the genital form of infectious rhinotracheitis in cows and heifers in conditions of specific vaccinoprophyllaxis. The work was carried out in the FGBU "Ural Scientific Research Veterinary Institute". The results of obstetric-gynecological medical examination showed that the incidence of vulvovaginitis was 23.7% -69.7% of the total number of animals. When using specific vaccine prophylaxis of RTI, the incidence of vulvovaginitis is 1.8 to 2.5 times lower compared to farms where vaccination is not applied. In vaccinated heifers and cows of a dairy herd, an acute vulvovaginitis clinic is recorded in less than 1% of individuals, while 14% of unvaccinated animals have an acute form. Clinical manifestations of vulvovaginitis were characterized by varying de-

grees of severity in the course of the inflammatory process. The greatest number of animals with acute clinical manifestations of vulvovaginitis was recorded in the group "Dry cows" - up to 17%. In the groups "Milk herd", "Neteli", "Heifers 10-12 months." Acute clinical manifestations of vulvovaginitis were noted in 2,3 - 3,9% of cases. In the overwhelming majority of cases, the clinical manifestations of vulvovaginitis in animals had an unspecified or worn out nonspecific symptomatology-mild hyperemia, single elements of vesicular rash, a total area of lesions of the vaginal mucosa and its vestibule less than 20%. Investigation of the intensity of specific immunity to IRT cattle showed that the level of antibodies in the cows surveyed averaged  $3.7 \log_2$ , and in heifers it was  $2.38 \log_2$ . The absence of antibody titer in non-vaccinated against the IRT virus of cattle animals with nonspecific symptomatology and acute clinical manifestations of vulvovaginitis in 92% of cows was  $2.5 \pm 0.11 \log_2$ , in 79.9% of heifers it was  $2.1 \pm 0.14 \log_2$ . In cows vaccinated against the IRT virus, the antibody titer was registered at  $4.7 \pm 0.43 \log_2$  for nonspecific symptoms and its absence, and for acute clinical manifestations of vulvovaginitis  $3.0 \pm 0.1 \log_2$ .

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вялых И.В. Методы контроля вирусной диареи крупного рогатого скота в животноводстве / Вялых И.В. // В сборнике: Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве. 2015. С. 205-207.
2. Донник И.М. Регламент оздоровительных мероприятий при ОРВИ крупного рогатого скота в племенных и товарных хозяйствах свердловской области / Донник И.М., Шилова Е.Н., Печура Е.В., Шкуратова И.А., Михляев В.А., Субботина О.Г., Манина М.В., Хаматов М.Ф. - Научные рекомендации / Екатеринбург, 2010. 26с.
3. Инфекционная патология животных / под ред. А.Я. Самуйленко, Б.В. Соловьева, А.Е. Непоклонова, Е.С. Воронина. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – Т. 1, с. 633 – 758
4. Руководство по лабораторной диагностике вирусных болезней животных / под ред. А.М. Смирнова, А.Я. Самуйленко, И.М. Донник, Я.Б. Бейкина. – М.: РАСХН, 2008. – 858 с.
5. Шилова Е.Н. Совершенствование технологии выращивания телят в системе профилактических мероприятий при ОРВИ крупного рогатого скота / Донник И.М., Шилова Е.Н. // Ветеринария Кубани. 2011. № 4. С. 20-21.
6. Шилова Е.Н. Колостральный иммунитет у телят при вакцинации коров-матерей против ОРВИ / Шилова Е.Н. // Аграрный вестник Урала. 2011. № 8. С. 30-31.
7. Шкуратова И.А. Ветеринарно-санитарные аспекты профилактики болезней молодняка крупного рогатого скота в современных промышленных комплексах / Шкуратова И.А., Шилова Е.Н., Соколова О.В. // Российский журнал "Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии". 2015. № 3 (15). С. 60-63.
8. Shilova E.N. Clinical implications of bovine viral diarrhoea in breeding enterprises of the Ural region / Shilova E.N., Vyalykh I.V. // Science & Education. 2013. Т. 22. № 1. С. 179-182.

# ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК 619:616.99:631.11/1-32

## МОНИТОРИНГ ГЕЛЬМИНТОЗНЫХ ИНВАЗИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ТЕРРИТОРИИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Сажаяев И.М., Порываева А.П., Куткина Н.А. (ФГБНУ «УНИВИ»)*

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, гельминтозные инвазии, территориальная распространенность. **Key words:** cattle, helminthiasis infestations, territorial prevalence.

### РЕФЕРАТ

В данной статье отражены результаты мониторинга распространенности гельминтозных (нематодозных, трематодозных и цестодозных) инвазий крупного рогатого скота (КРС), содержащегося в хозяйствах разных форм собственности (личных подсобных, крестьянско-фермерских хозяйствах, животноводческих предприятиях) на территории Свердловской области за период с 2012 по 2015 год. При проведении мониторинга были проанализированы, за соответствующий период времени, данные государственной ветеринарной статистической отчетности о результатах диагностических исследований проведенных в государственных зональных ветеринарных лабораториях (Формы № 1-вет А), а так же о результатах ветеринарно-санитарной экспертизы проведенной в хозяйствах, на мясоперерабатывающих комбинатах и рынках (Формы № 5-вет). Анализ статистических данных позволил наиболее полно оценить течение эпизоотического процесса и территориальную распространенность гельминтозных инвазий, определить наиболее неблагополучные по нематодозным, трематодозным и цестодозным инвазиям районы Свердловской области, родовой и видовой состав возбудителей гельминтозных инвазий. Результаты исследования позволили сделать вывод о том, что напряженность ситуации по выявлению инвазионных заболеваний на территории определенных районов Свердловской области сохраняется из года в год, о чем свидетельствуют такие показатели как – средний процент выявления, средний процент проведенных диагностических исследований к поголовью КРС в районе, а так же экстенс-инвазированность КРС.

### ВВЕДЕНИЕ

Проблема обеспечения эффективности противопаразитарных мероприятий, направленных на профилактику и лечение гельминтозных инвазий и протозоозов продуктивных животных, является одной из актуальных для животноводческой отрасли в настоящее время. Дезинвазия объектов государственного ветеринарного надзора, в соответствии с действующими нормами ветеринарного законодательства России, составляет неотъемлемую часть комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий, которые обеспечивают эпизоотическое благополучие животноводческих предприятий, крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйств. Научно обоснованное планирование мероприятий, как в отдельном животноводческом предприятии, так и в масштабах района или же территории субъекта Российской Федерации в целом, предусматривает учет сведений о территориальной распространенности, родовой и видовом составе возбудителей паразитарных заболеваний, экстенс-инвазированности продуктивных животных и т.д.

Видовой состав и степень распространения возбудителей инвазионных заболеваний на той или иной территории определяется рядом естественных факторов и условий, таких как географическая зона ведения животноводства

(продолжительность теплых и холодных сезонов года), технологии содержания животных (кормление, наличие или отсутствие выпаса), климатические условия и т.д. [1, 3, 4, 5, 7].

Современный природный комплекс Свердловской области по климатическим и ландшафтным характеристикам являются одним из уникальных в Уральском регионе. Восточные и западные районы области расположены на пути движения теплых насыщенных влагой воздушных масс с запада. В пределах Свердловской области наблюдается зональная смена ландшафтов с господством двух основных типов – тайга и лесостепь с высокой степенью заболоченности территорий. [2].

В состав Свердловской области входит 55 административно-территориальных единиц, в которых деятельность по разведению крупного рогатого скота (КРС) осуществляется в 224 хозяйства разных форм собственности. В число животноводческих предприятий входит 14 племенных заводов и 31 племенной репродуктор [9]. Общее поголовье крупного рогатого скота в области составляет около 86 837 голов [8].

**Цель исследования** - провести сравнительный ретроспективный анализ распространенности возбудителей инвазионных заболеваний (ВИЗ) крупного рогатого скота на территории

Свердловской области в период 2012-2015 г.г.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследование выполнено в рамках направления 160 Программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 г.г. по теме «Разработка теоретических основ для создания и внедрения программы мониторинга, диагностики, лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий по защите животных от эпизоотически значимых инфекционных болезней» в отделе мониторинга и прогнозирования инфекционных болезней ФГБНУ Уральского НИВИ.

Оценку распространённости инвазионных заболеваний КРС на территории Свердловской области проводили согласно методическим рекомендациям МР 3.2-11-3/254-09 [6]. Ретроспективный анализ данных государственной ветеринарной статистической отчетности осуществляли по формам 1 Вет; 1 Вет-А; 4 Вет и 5 Вет за период с 2012 по 2015 год.

Достоверность результатов подтверждали путем статистической обработки полученных данных с использованием программы Microsoft Excel, входящей в пакет программ Microsoft Office Pro.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Ретроспективный анализ государственной ветеринарной статистической отчетности за 4 года показал, что на территории Свердловской области регистрируются возбудители трех основных классов гельминтов: *Nematoda*, *Trematoda*, *Cestoda*. Среди возбудителей инвазий КРС выявлено 6 видов класса *Nematoda* – *Trichostongilus* (трихостронгилез), *Strongiloides papillosus* (стронгилоидоз), *Oesophagostomum radiatum* (эзофагостомоз), *Paramphistomum cervi* (парамфистоматоз), *Thelazia rhodezi* (телязиоз), *Dictyocaulus viviparus* (диктиокаулез); 2 вида класса *Trematoda* – *Fasciola hepatica* (фасциолез), *Dicrocoelium lanceatum* (дикроцециолез); 2 вида класса *Cestoda* – *Cysticercus bovis* цистицеркоз (финноз), *Echinococcus granulosus* (эхинококкоз).

Было также отмечено, что напряженность эпизоотической ситуации по данным гельминтозам в отдельных районах Свердловской области сохраняется на протяжении ряда лет. Выявленные особенности указывают на наличие как естественных, так и искусственных технологических факторов способствующих сохранению и распространению очагов гельминтозных инвазий в хозяйствах разных форм собственности. Результаты ретроспективного анализа распространенности гельминтозных инвазий представлены на рисунках 1, 2, 3.

Наибольшее количество случаев выявления нематодозных инвазий за анализируемый период зарегистрировано в Ирбитском, Красноуфимском, Каменском, Пышминском, Артинском районах и в городе Верхняя Салда (Рис.4).

Наибольшая напряженность эпизоотической ситуации по трематодозным инвазиям за анализируе-

мый период времени отмечалась в Ирбитском, Байкаловском, Красноуфимском и Серовском районах.

Ретроспективный анализ напряженности эпизоотического процесса по ВИЗ КРС в Свердловской области за период 2012-2015 годы показал, что в основном инвазионные заболевания вызываются гельминтами двух классов – *Nematoda* и *Trematoda*. К причинам, обуславливающим неблагополучие районов по нематодам можно отнести, во-первых, занос инвазии из неблагополучных сельскохозяйственных предприятий при межхозяйственной реализации скота. Во-вторых, проведение противопаразитарных мероприятий без учета сезонных особенностей проявления паразитарных заболеваний, состава паразитоценозов, а так же с нарушением Правил проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора. Неблагополучие по трематодозам связано с заносом промежуточных хозяев трематод – водных и наземных моллюсков, в животноводческие предприятия с зелеными кормами с пастбищ которые не обрабатывались моллюскоцидными препаратами. Другой причиной является использование пастбищ, на которых выпасался скот из личных подсобных хозяйств и которые не подвергались противопаразитарным обработкам.

Проведенные мониторинговые исследования, в 2015 году показали, что неблагополучие по инвазированности КРС нематодозами регистрировалось на территории 5 районов и 1 города. Наибольшее количество случаев зарегистрированных нематодозных инвазий отмечалось в Каменском районе. Неблагополучие по трематодозам в 2015 году регистрировалось на территории 7 районов и 3 городов. Наибольшее количество случаев зарегистрированных трематодозных инвазий отмечалось в Ирбитском, Красноуфимском районах и г. Нижний Тагил.

Ретроспективный анализ результатов мониторинговых исследований за период с 2012 по 2015 г.г. позволяет сделать следующие выводы:

- ♦ на территории 25 районов и 8 городов Свердловской области регистрировались возбудители гельминтозных инвазий крупного рогатого скота;
- ♦ на территории районов с наибольшей концентрацией крупных животноводческих предприятий: Ирбитский, Каменский, Богдановичский, Белоярский, Байкаловский, Серовский, Сухоложский районы, города Первоуральск, Полевской, Краснотурьинск и Верхняя Салда регистрируется наибольшее количество случаев выявления возбудителей гельминтозных инвазий;
- ♦ сохраняющаяся напряженность эпизоотической ситуации по гельминтозным инвазиям связана с естественными и искусственными факторами, способствующими сохранению старых, а так же появлению новых очагов гельминтозных инвазий;
- ♦ возбудители гельминтозных инвазий, относящиеся к видам *Fasciola hepatica* и *Dicrocoelium*

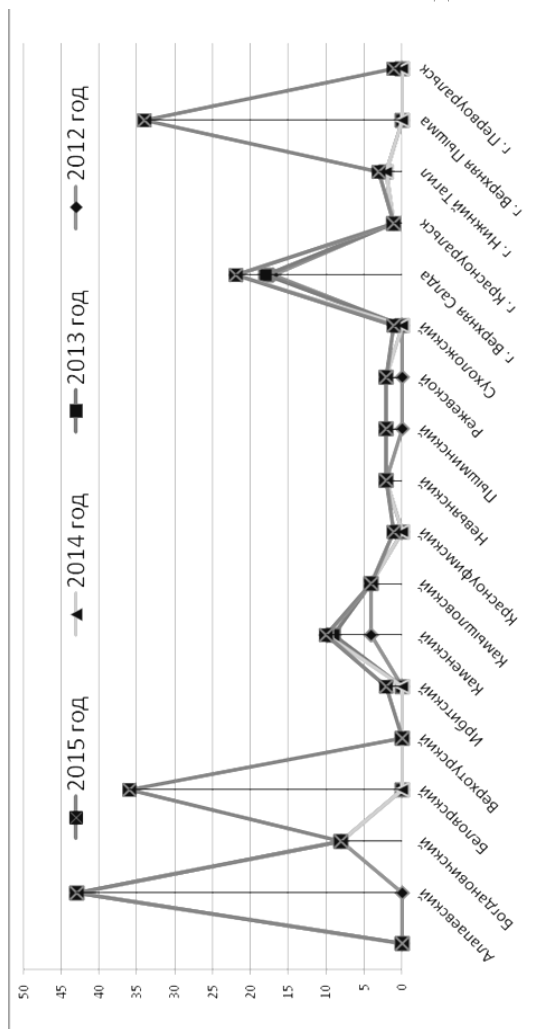


Рисунок 3. Регистрация лярвальных цестодозов в Свердловской области за период 2012 – 2015 годы.

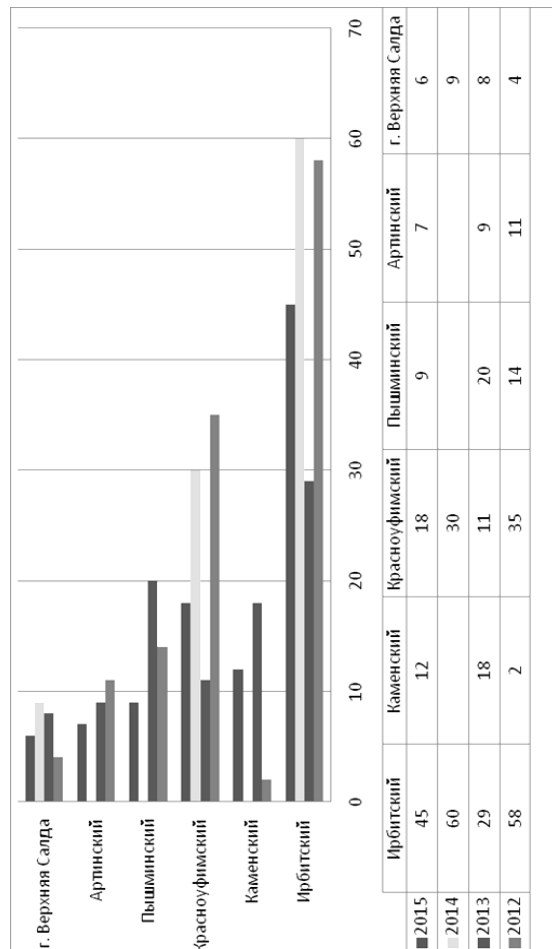


Рисунок 4. Районы Свердловской области с наибольшим выявлением нематодозных инвазий за период 2012 – 2015 годы.

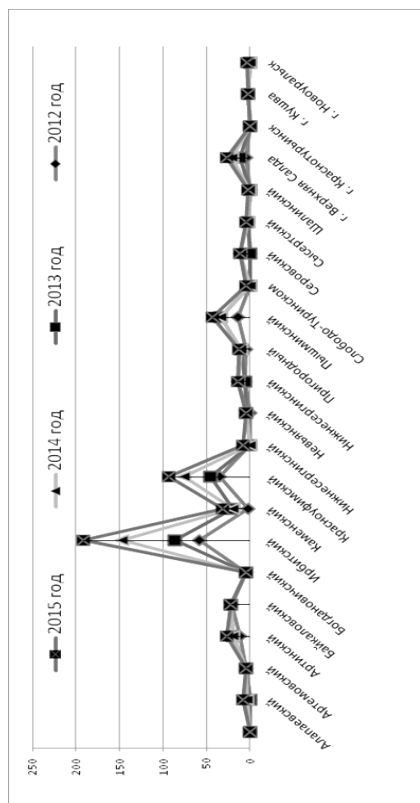


Рисунок 1. Регистрация нематодозных инвазий в Свердловской области за период 2012 – 2015 годы.

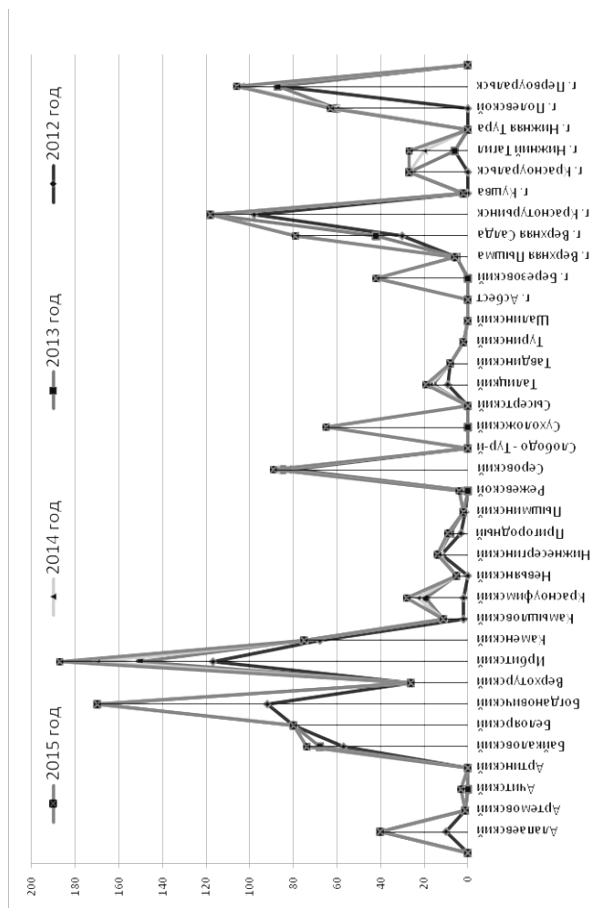


Рисунок 2. Регистрация трематодозных инвазий в Свердловской области за период 2012 – 2015 годы.



*lanceatum* являлись преобладающими возбудителями инвазионных заболеваний, регистрируемых на территории Свердловской области в период с 2012 по 2015 г.г.;

♦ для снижения напряженности эпизоотической ситуации по гельминтозным инвазиям крупного рогатого скота на территории Свердловской области необходимо разработать и внедрить комплексные, научно-обоснованные методы проведения противопаразитарных мероприятий с учетом районных особенностей сельскохозяйственных предприятий;

♦ при осуществлении комплекса противопаразитарных мероприятий необходимо проведение оценки эффективности дезинвазионных средств.

**Monitoring of the prevalence of helminthiasis infestations in cattle on the territory of Sverdlovsk region. Sazhaev I. M., Poryvaeva A. P. Kutkina N.A.**

## SUMMARY

This article presents the results of the monitoring of the prevalence of helminthiasis infestations (nematodosis, trematodosis and cestodosis) among the population of the large horned cattle (LHC) hosted in farms of the different forms of the ownership (household plots, peasant farms, livestock operations) on the territory of Sverdlovsk region over the period from 2012 to 2015 years. During the monitoring work the data of the state veterinary statistical reporting about results of the diagnostic research conducted at the state regional veterinary laboratories (Form № 1-vet A), and the results of veterinary-sanitary examination held in farms and at the meat processing plants and markets (Form № 5-vet) were analyzed.

For collection and analysis of statistical data the technical indicators of epizootic process were developed and used. Analysis and interpretation of these indicators allow to evaluate the course of the epizootic process and the territorial prevalence of the helminthiasis infestations (nematodosis, trematodosis and cestodosis), to determine the most disadvantaged for invasions areas of the Sverdlovsk region, generic and species composition of helminthiasis infestations. Evaluation of infestations extensity was given based on the analysis of the results of laboratory diagnostic studies and veterinary-sanitary examination, which is due to the identification of helminth infestations caused by geohelminths (such as nematodes) and biohelminths (such as trematodes).

The statistical analysis of the obtained data allows to conclude that the situation to identify invasive diseases on the territory of certain districts of the Sverdlovsk region preserved from year to year, as evidenced by such indicators as the average percentage of detection, the average percentage of the diagnostic studies to the number of LHC on the area, as well as the results of laboratory diagnostic studies and veterinary-sanitary examination.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белиев, С.-М. М. Эпизоотология наиболее распространенных гельминтозов домашних животных в Чеченской Республике / С.-М. М. Белиев, А. М. Атаев, М. М. Зубаирова // Рос. паразитол. журн. - 2009. - N4. - С.63-66.
2. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Свердловской области в 2014 году» Ч. I [электронный ресурс] // Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области : официальный сайт. - Екатеринбург, 2015. - Режим доступа : <http://mprso.midural.ru/article/show/id/1126>.
3. Зубаирова, М. М. Эпизоотология спируратозов и филяриатозов крупного рогатого скота Дагестана / М. М. Зубаирова, А. М. Атаев // Ветеринария. - 2010. - N1. - С.27-29.
4. Кармалиев, Р.С. Влияние категории хозяйств на инвазированность крупного рогатого скота гельминтами : [в Казахстане] / Р. С. Кармалиев // Ветеринария. - 2011. - N11. - С.35-36.
5. Мамедов, И. Возрастная и сезонная динамика эймериозной инвазии у крупного рогатого скота Нахчыванской Автономной Республики Азербайджана / И. Мамедов // Ветеринария. - 2012. - N2. - С.36-38.
6. МР 3.2-11-3/254-09 Санитарно-эпидемиологический надзор в сочетанных очагах гельминтозов [электронный ресурс] : введен 2001-08-03 // Консорциум Кодекс : электронный фонд правовой и научно-технической информации. - Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200028672>.
7. Эколого-эпизоотологические аспекты циркуляции природно-очаговых гельминтозов на территории Воронежской области / Б. В. Ромашов [и др.] // Ветеринария. - 2012. - N9. - С.35-37.
8. Федеральная служба государственной статистики [электронный ресурс] : сайт. - Режим доступа : [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1\\_265196018516](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1_265196018516)
9. Отчет о состоянии базы племенного животноводства в Свердловской области по состоянию на 1 июля 2015 года. Министерство агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области.

### 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**





## НЕГОРМОНАЛЬНЫЙ ПРЕПАРАТ САТ-СОМ В КОРРЕКЦИИ ФОЛЛИКУЛОГЕНЕЗА И ОВУЛЯТОРНОЙ ФУНКЦИИ ЯИЧНИКОВ ПРИ ИХ ДЕПРЕССИВНОМ СОСТОЯНИИ У КОРОВ

Юдин С.М. (ООО НПК «Современные биотехнологии»), Нежданов А.Г., Митина А.О. (ГНУ ВНИИППФУТ)

**Ключевые слова:** коровы, гипофункция яичников, препарат Сат-Сом, гонадотропин, гормоны, плодовитость. **Key words:** cows, ovarian hypofunction, preparation Sat-Som, gonadotropin, hormones, fertility

### РЕФЕРАТ

Послеродовая депрессия овulatoryной функции яичников (гипофункция) и высокая частота ее проявления у коров является одной из причин снижения их репродуктивного потенциала. Целью настоящей работы было выявление лечебной эффективности при данной патологии негормонального препарата Сат-Сом, созданного на основе соматостатин содержащего пептида (ООО "Научно-производственная компания" Современные биотехнологии). Исследования выполнены на 60 коровах симментальской породы при отсутствии у них половой цикличности в течение 2,5-3 мес. после отела. Диагноз гипофункция яичников устанавливали на основании трансректального пальпаторного и ультразвукового исследования. Животные были распределены на 4 равные группы. Коровам I гр. Препараты не назначали и они служили контролем. Коровам II гр. однократно подкожно инъецировали гонадотропный препарат фоллигон в дозе 1000 ИЕ, III гр. – двукратно с интервалом 14 дней препарат Сат-Сом в дозе 5 мг белка на 100кг массы тела и IV гр. – однократно Сат-Сом в той же дозе и на 14 дней фоллигон в дозе 750 ИЕ. Перед началом опыта и через две недели после последней инъекции препарата получали кровь для иммуноферментного анализа на содержание половых гормонов. В течение 3 мес. вели контроль за проявлением половой цикличности, осеменением и оплодотворяемостью животных. За этот период половую цикличность в I гр. проявили 73,3% коров, во II гр. – 93,3%, в III гр. – 86,7%, в IV гр. – 93,3%. Оплодотворились соответственно 26,7%, 80,0%, 80,0% и 85,7%, средняя продолжительность бесплодия составила у каждого животного в группе составила 89,9; 52,0; 53,9 и 39,2 дней. При оценке изменений концентрации в крови прогестерона, тестостерона и эстрадиола-17β установили, что восстановление овulatoryной функции яичников с использованием препарата Сат-Сом наступает при сохранении достаточного пула роста антральных фолликулов, с использованием гонадотропина в дозе 1000 ИЕ – при проведении массовой их лютеинизации. Сочетанное назначение Сат-Сома и гонадотропина позволяет избежать такого негативного явления. Сделано заключение, что препарат Сат-Сом оказывает специфическое действие на систему гипofиз-гонады, обеспечивает восстановление овulatoryной функции гонад и плодовитости животных.

### ВВЕДЕНИЕ

Среди множества причин, вызывающих снижение репродуктивного потенциала у молочных коров важное место занимает послеродовая депрессия овulatoryной функции яичников, влекущая за собой развитие длительного бесплодия. Частота такой патологии у высокопродуктивных животных и особенно у коров-первотелок может достигать 30-50% (1,2,6,7). Для восстановления функциональной активности яичников и половой цикличности при данной патологии в практике животноводства широкое применение находят гонадотропные препараты, получаемые из сыворотки крови жеребых кобыл или мочи беременных женщин (фоллимаг, фоллигон, хорулон, фоллютеин и др.) Однако, эф-

фективность их применения во многом зависит от фоновое состояние фолликулогенеза (6), трудно определяемого при клиническом обследовании животного и его репродуктивных органов. Вместе с тем, научные исследования последних лет в области эндокринологии репродукции животных, показали, что процессы фолликулогенеза и овуляции контролируются не только гонадотропными гормонами (ФСГ, ЛГ), но и метаболитическим соматотропным гормоном (СТГ). Данный гормон участвует в обеспечении роста антральных и селекции доминантных фолликулов, а так же в регуляции секреции гонадотропных гормонов (5).

В литературе уже появились сообщения об использовании в гормональных программах индук-

ции половой цикличности у коров после отела экзогенного бычьего соматотропина с положительными результатами. В нашей стране (ООО Научно-производственная компания Современные биотехнологии, г. Москва) создан лекарственный негормональный препарат Сат-Сом на основе соматостатин содержащего пептида, который при парентеральном введении животным вызывает индукцию продукции антисоматостатиновых антител, снижение содержания эндогенного соматостатина, что влечет за собой повышение в крови концентрации соматотропного и фолликулостимулирующего гормонов, ответственных за регуляцию метаболических процессов и регуляцию генеративной и гормональной функции половых желез. Препарат зарегистрирован в Российской Федерации в качестве лекарственного средства для нормализации метаболических процессов у животных и состоит из ферментативно неактивной хлорамфениколацетилтрансферазы, антигенной детерминанты соматостатина-14 и масляного адьюванта (3). Препарат не обладает тератогенным, эмбриотоксическим и аллергизирующим свойствами.

В производственных условиях препарат зарекомендовал себя как высокоэффективное средство для регуляции метаболических процессов и повышения молочной и мясной продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы, а также повышения спермопродукции и качества спермы у самцов-производителей (у быков, хряков, петухов) (8,9). Имеется также сообщение положительном его влиянии на воспроизводительную функцию физиологически зрелых телок (4).

Цель данного исследования заключалась в изучении лечебной эффективности препарата Сат-Сом для восстановления плодовитости бесплодных коров при гипофункции яичников.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования выполнены на 60 коровах симментальской породы с клиническими признаками анафродизии на почве послеродовой гипофункции половых желез, которую диагностировали методом трансректальной пальпации и ультразвукового исследования. Животные были распределены на четыре группы по 15 коров в каждой. Животным первой группы препарат не назначали и они служили контролем. Коровам второй группы подкожно однократно инъектировали гонадотропный препарат фоллигон в дозе 1000 ИЕ, третьей – двукратно с интервалом 14 дней инъектировали препарат Сат-Сом в дозе 5 мг белка на 100 кг массы тела и четвертой – однократно Сат-Сом в той же дозе, а через 14 дней фоллигон в дозе 750 ИЕ. Клиническое наблюдение за всеми животными велось в течение 3 месяцев. Перед началом опыта и через 14 дней после последней инъекции препаратов у 25 коров в

сыворотке крови определяли содержание половых гормонов (тестостерон, прогестерон, эстрадиол-17 $\beta$ ) с использованием тест систем ИммуноФа-ТС ЗАО "НВО иммунотех" и спектроанализатора "Униплан".

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Установлено, что за период наблюдения в группе контроля восстановление функциональной активности яичников и половой цикличности зарегистрировано у 73,3% животных, при назначении фоллигона – у 93,3%, при двукратной инъекции Сат-Сома – 96,7% и сочетанном введении соматостатин содержащего препарата и фоллигона – у 93,3% (табл.1). Оплодотворимость и беременность в контрольной группе была зарегистрирована только у 26,7% животных, при назначении фоллигона или Сат-Сома – у 80%, а при их сочетанном применении у 85,7%. Продолжительность бесплодия на каждую включенную в опыт корову при использовании фоллигона или Сат-Сома уменьшались на 37,9-36,0 суток, или в 1,73-1,67 раза, а при совместном их применении на 50,7 суток, или в 2,29 раза.

Из полученных данных следует, что по эффективности восстановления плодовитости коров при гипофункции яичников негормональный соматостатин содержащий препарат Сат-Сом не уступает лечебному эффекту гормональному препарату гонадотропного действия фоллигону. При их сочетанном назначении эффект возрастает.

Оценка гормонального статуса включенных в опыт коров показала, что содержание в их крови тестостерона и эстрадиола-17 $\beta$  находилась на физиологическом уровне (табл.2), что отражает достаточное наличие в яичниках антральных фолликулов. Из этого следует, что причина депрессии овуляторной функции имеет центральный генез и лежит на уровне гипоталамус-гипофиз, а не на уровне самих гонад.

При назначении гонадотропного препарата фоллимаг в рекомендуемой инструкцией дозе (1000 ИЕ) в крови животных резко возрастает концентрация прогестерона (с  $1,23 \pm 0,15$  нМ/л до  $37,23 \pm 10,96$  нМ/л), превышая показатели спонтанно циклирующих животных в лютеиновую фазу полового цикла в 1,45 раза, при одновременном снижении содержания эстрадиола-17 $\beta$  в 3,7 раза. Это можно объяснить не только восстановлением овуляторной функции яичников и формированием желтого тела, но и массовой лютеинизацией растущих в яичниках антральных фолликулов.

При применении коровам препарата Сат-Сом восстановление овуляторной функции яичников наступает при сохранении пула растущих фолликулов, о чем свидетельствует сохранение концентрации эстрадиола в крови на уровне значений интактных животных.

В крови коров после сочетанного введения препарата Сат-Сом и фоллигона концентрация прогестерона и тестостерона соответствовала таковым у животных со спонтанным половым циклом. Выявленное снижение уровня эстрадиола в крови данных коров было менее выражено по сравнению со значениями у коров после введения одного фоллигона. Это свидетельствует о том, что препарат Сат-Сом, снижая в организме животных концентрацию соматостатина и повышая содержание эндогенного соматотропина, уменьшает интенсивность внутрифолликулярных атретических процессов, наблюдаемых при введении одного гонадотропина, а также активизирует рост антральных фолликулов.

У большинства интактных животных с гипофункцией яичников по окончании опыта выраженных изменений в гормональном статусе не выявлено.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Негормональный инъекционный препарат Сат-Сом при назначении коровам с послеродовой гипофункцией яичников оказывает специфическое действие на систему гипофиз-гонады,

обеспечивает восстановление овуляторной функции гонад и плодовитость животных, что позволяет рекомендовать его к применению в ветеринарной практике для контроля их репродуктивной функции. Препарат следует назначать дважды с двукратным интервалом в дозе 5-10 мг белка на 100 кг массы тела или сочетать его введение с гонадотропином в дозе 500-750 ИЕ.

**Nonhormonal preparation Sat-Som in correction of folliculogenesis and ovulatory function of the ovaries under their depressed state in cows.**  
Yudin S.M., Nezhdanov A.G., Mitina A.O.

## SUMMARY

Postpartum depression of ovulatory function of ovaries (hypofunction) and high frequency of its manifestation in cows in one of the causes for decreasing their reproductive potential. The aim of this work was to detect medicinal efficacy of nonhormonal preparation Sat-Som developed on the basis of somatostatin-containing peptide (Ltd. Scientific-Production Company "Modern Biotechnologies") for the treatment of this pathology. The studies were realized on 60 Simmental cows at the absence of sex cyclicity in them during 2.5-3 months after calving.

Таблица 1.  
Лечебная эффективность препаратов фоллигон и Сат-Сом при гипофункции яичников у коров

Показатели	Группа			
	контроль	фоллигон	Сат-Сом	Сат-Сом+ фоллигон
Количество животных	15	15	15	15
Восстановили половую цикличность и осеменены, число/ %	11/73,3	14/93,3	13/86,7	14/93,3
Оплодотворились, число/ %	4/26,7	12/80,0	12/80,0	13/85,7
Период от начала опыта до оплодотворения, сутки	78,2±20,7	35,9±4,1	41,1±5,5	22,7±4,6
Продолжительность бесплодия в среднем на 1 корову за период наблюдения, дн	89,9	52,0	53,9	39,2

Таблица 2.  
Гормональный статус коров до и после инъекции биологически активных препаратов

Группа животных	Концентрация гормонов в крови, нМ/л		
	прогестерон	тестостерон	эстрадиол-17β
Лютеиновая фаза полового цикла	25,68±2,21	1,15±0,05	0,29±0,016
Гипофункция яичников, исходный фон	1,23±0,15	1,40±0,08	0,27±0,025
После назначения фоллигона	37,23±10,96	1,23±0,18	0,08±0,016
После назначения Сат-Сом	13,90±3,18	1,30±0,06	0,27±0,073
После назначения Сат-Сом и фоллигона	26,44±7,07	1,18±0,10	0,15±0,041
Интактные животные в конце опыта	1,04±0,08	1,44±0,11	0,30±0,035

Ovarian hypofunction was diagnosed on the basis of transrectal palpation and ultrasonic examination. Animals were divided into 4 equal groups. Cows from group I weren't prescribed any preparations, they served for the control. Cows of group II were once subcutaneously injected gonadotropic preparation Folligon in a dose of 1000 IU, group III – repeated introduction of preparation Sat-Som in a dose of 5 mg of protein per 100 kg of body weight with an interval of 14 days and group IV – single introduction of Sat-Some in the same dose and Folligon in a dose of 750 IU in 14 days. The blood was obtained for immunoenzyme assay for the content of sex hormones before the beginning of the trial and in two weeks after the last injection of the preparation. Control of sex cyclicity manifestation, insemination and conception of animals was realized during 3 months. Sex cyclicity was manifested in 73.3% of cows from group I, 93.3% cows from group II, 86.7% cows from group III, 93.3% cows from group IV. 26.7%, 80.0%, 80.0% and 85.7% of animals were inseminated, respectively. Average duration of infertility in each animal of the group was 89.9; 52.0; 53.9 and 39.2 days, respectively. When evaluating the changes of blood concentration of progesterone, testosterone and estradiol-17 $\beta$  it was stated that the recovery of ovulatory function of ovaries with an application of preparation Sat-Som started under the preservation of a sufficient pool for the growth of antral follicles at the application of gonadotropin in a dose of 1000 IU at manifestation of their mass luteinization. Combined prescription of Sat-Som and gonadotropin allows avoid this negative effect. It can be concluded that preparation Sat-Som has a specific effect on hypophysis-gonad system, provides the recovery of ovulatory function of gonads and animals' fertility.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дюльгер Г.П. Применение ультразвуковой диагностики в практике воспроизводства ста-

да. М: Изд-во РГАУ-МСХА, 2013; 121с.

2. Горпиченко Е.А. Фармакокоррекция воспроизводительной способности у коров при гипofункции яичников. Дис. ...квн Краснодар, 2008; 134с.

3. Инструкция по применению препарата Сат-Сом для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы (Организация производитель ООО "НПК"СБТ", г.Москва). Утверждена Россельхознадзором РФ 8.09.2008г.

4. Конопельцев И.Г., Норкин А.Г., Сапожников А.Ф., Юдин С.М., Слободян В.Г. Влияние препарата Сат-Сом на иммунобиологические показатели крови и воспроизводительную функцию телок. – Ветеринария, 2011. – №11. – С.39-41.

5. Лебедев В.А., Лебедева И.Ю., Кузьмина Т.И., Шапиев И.Ш. Роль метаболических гормонов в регуляции функции яичников у коров. –Сельскохозяйственная биология, 2005. - №2. – С.14-22.

6. Нежданов А.Г., Лободин К.А., Богданова Н.Е. Восстановление плодовитости коров при гипofункции яичников. – Ветеринария, 2007. – №7. – С. 39-45.

7. Племящов К.В. Гипofункция яичников как одна из причин нарушений функций воспроизводства у высокопродуктивных коров. Мат. Всерос. съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов "Современные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии". СПб, 2009. – С.62-63.

8. Юдин В.С., Зернов В.С., Ескин Г.В., Советкин С.В., Юдин С.М. Влияние биологически активного препарата Сат-Сом на спермопродукцию сельскохозяйственных животных и птиц. – Зоотехния, 2013. №1. – С.29-3.

9. Юдин С.М., Филатов А.В., Селезнева К.А. Эффективность применения ветеринарного препарата Сат-Сом хрякам-производителям. – Зоотехния, 2013. - №6. – С. 30-32.

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

### Профилактика и лечение заболеваний:

- гиповитаминозы и микроэлементозы;
- субклинический и клинический кетоз;
- гипofункция 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**





## ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПРИ ПАЛЛИАТИВНОЙ ИММУНОТЕРАПИИ РАКА МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ У КОШЕК В ИНКУРАБЕЛЬНЫХ СЛУЧАЯХ

Горинский В.И., Салаутин В.В., Пудовкин Н.А., Салаутина С.Е., Егунова А.В. (ФГБОУ ВО «СГАУ имени Н.И. Вавилова»)

**Ключевые слова:** кровь, паллиативная, инкурабельный, иммунотерапия, рак молочной железы, кошка. **Key words:** blood, palliative, incurable, immunotherapy, mammary gland cancer, cat.

### РЕФЕРАТ

В статье изложены результаты исследований по определению влияния различных рекомбинантных интерферонов при паллиативной иммунотерапии рака молочной железы кошек в инкурабельных случаях на морфологию крови. Объектом исследования служили 69 кошек разных пород и возрастных групп, с морфологически подтвержденным диагнозом – рак молочной железы. Животным первой группы применяли иммуномодулятор «Лайфферон», второй – «Рекоферон-Гамма», третьей – «Фелиферон». Препараты вводили внутримышечно, в бедро, в дозе 50 000 МЕ/кг веса животного, каждые 24 часа, 10 инъекций. Затем, по разработанной и предложенной нами методике, каждые 48 часов в той же дозе, 10 инъекций. После иммунотерапии препаратом «Лайфферон», «Рекоферон-Гамма» и «Фелиферон» произошло повышение уровня лейкоцитов в среднем на 15%, 27% и 24% соответственно. При проведении паллиативной терапии у кошек иммуномодуляторами «Лайфферон», «Рекоферон-Гамма» и «Фелиферон» не отмечаются побочных эффектов и реакций организма, влияющих на общесоматическое состояние животных. Лучший лечебный эффект отмечается при применении видоспецифичного интерферона «Фелиферон».

### ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на внедрение в клиническую практику новых эффективных методов диагностики, большинство животных с диагнозом рак молочной железы, поступают на лечение только тогда, когда радикальные методы использовать невозможно. Дополнительная противоопухолевая терапия применяется для воздействия на раковые клетки, диссеминированные по всему организму животного-пациента. В качестве дополнительной терапии, в онкологической практике используются: лучевая, гормональная, химио-, иммуно-, гипертермическая и криотерапия, а также фотодинамическая и генная терапия. В ветеринарной практике, кроме лучевой и химиотерапии, наиболее широкое применение нашли, преимущественно, фотодинамическая, гипертермическая и иммунотерапия [3,10]. Химиотерапевтические препараты и гормоны, как в медицине человека, так и в ветеринарной практике давно имеют достаточно широкое применение. Что же касается иммунотерапии, то она в онкологии окончательно сформировалась лишь в последние десятилетия. На современном этапе иммунотерапия новообразований переживает новый период своего развития. Обоснованность применения интерферонов для иммунотерапии злокачественных новообразований в гуманной медицине уже определена и не требует доказательств. Интерфероны

альфа, бета и гамма, с разной степенью эффективности, в комплексе или моно-режиме, применяются для иммунотерапии рака молочной железы в медицине человека. Вводимые в организм рекомбинантные интерфероны восполняют дефицит эндогенных, и полностью воспроизводят их эффект. В условиях истощения компенсаторных возможностей иммунной системы применение традиционных иммуномодуляторов и индукторов интерферонов практически не целесообразно. Механизм действия «интерфероновой» терапии направлен на стимуляцию антиген независимой цитотоксичности и ингибирование канцерогенеза [1,2,4,5,6,7,8,9]. Паллиативная медикаментозная терапия, применима преимущественно в инкурабельных случаях, когда по ряду причин излечение заведомо недостижимо. Целью данной терапии, является прямое или косвенное воздействие на опухолевые очаги, для уменьшения их массы и задержки роста, тем самым продлевая жизнь больного животного на более длительный срок при лучшем ее качестве. На сегодняшний день нами не обнаружено объективных литературных данных, посвященных иммунотерапии рака молочной железы у кошек рекомбинантными интерферонами. Кроме этого, ориентация на традиционные способы и методы иммунотерапии, применяемые в медицине человека, не может в полной мере удовлетворить потребности

ветеринарного врача-онколога в выборе тактики ведения пациента при данной патологии.

Целью нашего исследования являлось определение терапевтической эффективности различных рекомбинантных интерферонов при паллиативной иммунотерапии рака молочной железы кошек в инкурабельных случаях.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Объектом исследования служили 69 кошек разных пород и возрастных групп, с морфологически подтвержденным диагнозом – рак молочной железы. Для классификации и определения стадии канцерогенеза применяли TNM-классификацию (Owen, 1980), модифицированную с учетом видовой особенности кошек, принятую Международным противораковым союзом в 2003 году. Для объективной оценки результатов проводимой лекарственной терапии, по принципу аналогов, были сформированы три группы животных с РМЖ III и IV стадий. Паллиативная иммунотерапия в группах отличалась выбранным препаратом. Животные всех групп перед началом лечения были проверены на носительство вируса лейкоза (FeLV) и вируса иммунодефицита (FIV) кошек - с отрицательным результатом (ПЦР). Животным первой группы применяли иммуномодулятор «Лайфферон», второй - «Рекоферон-Гамма», третьей - «Фелиферон». Препараты вводили внутримышечно, в бедро, в дозе 50 000 МЕ/кг веса животного, каждые 24 часа, 10 инъекций. Затем, по разработанной и предложенной нами методике, каждые 48 часов в той же дозе, 10 инъекций. При положительной динамике и отсутствии стимуляции роста опухоли, курс иммунотерапии, повторялся с интервалом в 30 дней.

Гематологические исследования проводили на гематологическом анализаторе «VetAuto Hematology Analyzer Mindray BC-2800».

Цифровой материал подвергался статистической обработке с вычислением критерия Стьюдента на персональном компьютере с использованием стандартной программы вариационной статистики Microsoft Excel.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Результаты по изучению влияния иммуномодуляторов на гематологические показатели больных животных представлены в таблицах 1-3.

Анализируя изменения гематологических показателей за период проведения паллиативной иммунотерапии препаратом «Лайфферон» (табл. 1), можно отметить, повышение уровня лейкоцитов в среднем на 15%, на следующий день от начала терапии, с дальнейшим постепенным снижением к 10-му дню до первоначальных показателей. Количество лейкоцитов на 30-й день терапии, в среднем на 2-3% выше уровня отмеченного до начала терапии. Количество лимфо-

цитов увеличивается на следующий день от начала терапии в среднем на 17% и постепенно снижается к 10-му дню, оставаясь выше на 5% от первоначального уровня. На 30-й день уровень лимфоцитов незначительно, до 3% в среднем, выше показателей до начала терапии. Было отмечено повышение количества моноцитов на следующий день от начала терапии на 18%, а затем постепенное снижение к 10-му дню до первоначальных показателей. На 30-й день лечения процент моноцитов снижается в среднем на 18% от показателей до начала терапии. Количество гранулоцитов существенно не изменялось. Отмечено снижение на 12% на следующий день от начала терапии, с постепенным восстановлением первоначального уровня к 10-му дню. Процент эозинофилов на следующий день от начала терапии повышался в среднем на 70%, а к 10-му дню на 77%, значительно снижаясь на 30-й день, но оставаясь выше на 35% от первоначальных показателей. Изменения показателей красной крови и тромбоцитов, на все время терапии были незначительными (от 1 до 4%).

При применении препарата «Рекоферон-Гамма» практически у всех животных, наблюдали повышение количества лейкоцитов с 1-го (17%) по 10-й (37%) дни в сравнении с показателями до начала терапии (табл. 2). На 30-й день иммунотерапии количество лейкоцитов превышало первоначальный показатель в среднем на 34%. Количество лимфоцитов на 1-й день от начала терапии повысилось до 9%, к 10-му дню до 36% и снизилось на 30 день ниже первоначального уровня на 20%. Процент моноцитов постепенно снижался к 30-му дню терапии и достиг уровня на 33% ниже первоначальных данных. Процент гранулоцитов снижался на следующий день от начала лечения до 3%, а к 10-му дню на 15%. С постепенным повышением к 30-му дню на 11% выше первоначального уровня. Количество эозинофилов повышалось в 1-й день на 80% и снижалось к 10-му дню до первоначального уровня. На 30-й день терапии регистрировалось увеличение процента эозинофилов до 60% от показателей до проведения терапии. Показатели эритроцитов, гемоглобина и гематокрита постепенно снижались к 30 дню на 17, 17 и 10% соответственно. Количество тромбоцитов, при проведении иммунотерапии, имело тенденцию к уменьшению и на 30-й день находилось на 4% ниже первоначальных данных.

Анализируя данные динамики картины крови на паллиативной иммунотерапии Фелифероном (табл.3), можно отметить: повышение уровня лейкоцитов на 2-й день в среднем на 21%, на 9-й день на 26%, в сравнении с показателями до начала терапии. На 30-й день иммунотерапии, количество лейкоцитов превышало первоначальный показатель в среднем на 6%. Процентное

Таблица 1  
Динамика гематологических показателей при проведении иммунотерапии препаратом «Лайфферон»

Показатель	Ед. измер.	До лечения	1-й день терапии	10-й день терапии	30-й день Терапии
Лейкоциты	$\times 10^9/L$	7,7 $\pm$ 0,72	8,9 $\pm$ 0,63*	7,6 $\pm$ 0,69	7,9 $\pm$ 0,77
Лимфоциты	%	38,2 $\pm$ 3,29	44,7 $\pm$ 3,17	39,9 $\pm$ 2,67	39,2 $\pm$ 3,34
Моноциты	%	3,9 $\pm$ 0,39	4,6 $\pm$ 0,52*	3,8 $\pm$ 0,46	2,8 $\pm$ 0,37*
Гранулоциты	%	57,9 $\pm$ 3,03	50,7 $\pm$ 3,07*	56,3 $\pm$ 3,12	58 $\pm$ 2,96
Эритроциты	$\times 10^{12}/L$	9,9 $\pm$ 0,31	9,4 $\pm$ 0,43	9,8 $\pm$ 0,51	10,1 $\pm$ 0,67
Гемоглобин	g/L	140 $\pm$ 3,7	135 $\pm$ 3,1	136 $\pm$ 3,4	139 $\pm$ 3,9
Гематокрит	%	48,1 $\pm$ 1,39	46,2 $\pm$ 1,27	45,5 $\pm$ 1,43	46,5 $\pm$ 1,35
Тромбоциты	$\times 10^9/L$	318,1 $\pm$ 22,9	309,8 $\pm$ 24,7	301,3 $\pm$ 20,9	316 $\pm$ 21,3
Эозинофилы	%	2,6 $\pm$ 0,71	4,4 $\pm$ 0,34	4,6 $\pm$ 0,41	3,5 $\pm$ 0,53

Примечание: достоверность различий относительно контроля: \* –  $p \leq 0,05$

Таблица 2  
Динамика гематологических показателей при проведении иммунотерапии препаратом «Рекоферон-Гамма»

Показатель	Ед. измер.	До лечения	1-й день терапии	10-й день терапии	30-й день Терапии
Лейкоциты	$\times 10^9/L$	6,7 $\pm$ 0,68	7,84 $\pm$ 0,43*	9,2 $\pm$ 0,51*	8,97 $\pm$ 0,63*
Лимфоциты	%	30,1 $\pm$ 2,06	32,7 $\pm$ 1,98	40,8 $\pm$ 2,13*	24,1 $\pm$ 2,09*
Моноциты	%	3,3 $\pm$ 0,14	2,5 $\pm$ 0,11*	2,7 $\pm$ 0,17*	2,2 $\pm$ 0,13*
Гранулоциты	%	66,6 $\pm$ 2,1	64,8 $\pm$ 2,17	56,5 $\pm$ 2,11*	73,7 $\pm$ 2,34*
Эритроциты	$\times 10^{12}/L$	10,4 $\pm$ 0,35	9,6 $\pm$ 0,31	10,2 $\pm$ 0,37	8,6 $\pm$ 0,58*
Гемоглобин	g/L	133 $\pm$ 2,03	132 $\pm$ 2,31	129 $\pm$ 2,07	110,4 $\pm$ 2,29*
Гематокрит	%	45,9 $\pm$ 0,94	45,4 $\pm$ 0,87	45,2 $\pm$ 0,97	41,1 $\pm$ 0,89
Тромбоциты	$\times 10^9/L$	301,6 $\pm$ 31,4	292,3 $\pm$ 30,7	278,7 $\pm$ 28,9	290,3 $\pm$ 30,2
Эозинофилы	%	2,7 $\pm$ 0,42	4,9 $\pm$ 0,39*	2,9 $\pm$ 0,53	4,3 $\pm$ 0,33*

Примечание: достоверность различий относительно контроля: \* –  $p \leq 0,05$

Таблица 3  
Динамика гематологических показателей при проведении иммунотерапии препаратом «Фелиферон»

Показатель	Ед. измер.	До лечения	1-й день терапии	10-й день терапии	30-й день терапии
Лейкоциты	$\times 10^9/L$	7,0 $\pm$ 0,78	8,5 $\pm$ 0,64*	8,9 $\pm$ 0,74*	7,5 $\pm$ 0,91
Лимфоциты	%	27,2 $\pm$ 1,74	33,9 $\pm$ 1,93*	42,8 $\pm$ 1,81*	25,5 $\pm$ 1,33
Моноциты	%	3,5 $\pm$ 0,17	3,9 $\pm$ 0,19	3,4 $\pm$ 0,11	3,4 $\pm$ 0,11
Гранулоциты	%	69,3 $\pm$ 1,84	62,2 $\pm$ 1,63*	53,8 $\pm$ 1,82*	71,1 $\pm$ 1,89
Эритроциты	$\times 10^{12}/L$	9,6 $\pm$ 0,45	8,5 $\pm$ 0,41	8,6 $\pm$ 0,37	8,7 $\pm$ 0,47
Гемоглобин	g/L	128,0 $\pm$ 4,8	99,8 $\pm$ 3,6*	102 $\pm$ 4,2*	116,0 $\pm$ 3,9*
Гематокрит	%	43,6 $\pm$ 1,6	38,0 $\pm$ 1,8	40,0 $\pm$ 1,7	40,6 $\pm$ 1,3
Тромбоциты	$\times 10^9/L$	283,7 $\pm$ 53,6	339,3 $\pm$ 51,4*	312,0 $\pm$ 52,1*	370,2 $\pm$ 50,2*
Эозинофилы	%	2,9 $\pm$ 0,34	3,4 $\pm$ 0,27*	2,0 $\pm$ 0,31*	2,9 $\pm$ 0,37

Примечание: достоверность различий относительно контроля: \* –  $p \leq 0,05$

отношение лимфоцитов максимально (до 57%) увеличивалось к 10-му дню, а на 30-й день регистрировалось фактически первоначальное значение. Процентные показатели моноцитов и гранулоцитов, менялись в пределах 12-17%. Значительных изменений уровня эритроцитов и гемоглобина, а также гематокрита не наблюдалось, но к 30 дню показатели были несколько ниже показателей первого дня, в среднем на 10%, 23% и 15%. Колебания процента эозинофилов, по нашим наблюдениям не имели клинического значения. Количество тромбоцитов достоверно увеличивалось и к 30-му дню регистрировалось увеличение на 30% в сравнении с показателем до начала терапии.

## ВЫВОДЫ

После иммунотерапии препаратом «Лайфферон», установлено повышение уровня лейкоцитов в среднем на 15%. Изменения показателей красной крови и тромбоцитов, на все время терапии были незначительными (от 1 до 4%). При применении препарата «Рекоферон-Гамма» практически у всех животных, наблюдали повышение количества лейкоцитов с 1-го (17%) по 10-й (37%) дни в сравнении с показателями до начала терапии. Показатели эритроцитов, гемоглобина и гематокрита постепенно снижались к 30 дню на 17, 17 и 10% соответственно. После введения Фелиферона произошло повышение уровня лейкоцитов на 2-й день в среднем на 21%, на 9-й день на 26%, в сравнении с показателями до начала терапии. Значительных изменений уровня эритроцитов и гемоглобина, а также гематокрита не наблюдалось, но к 30 дню показатели были несколько ниже показателей первого дня, в среднем на 10%, 23% и 15%.

**Dynamics of morphological indicators of blood in palliative immunotherapy of mammary gland cancer in cats in incurable cases. Gorinsky V.I., Salautin V.V., Pudovkin N.A., Salautina S.E., Egunova A.V.**

## SUMMARY

In the article results of researches on definition of influence of various recombinant interferons at palliative immunotherapy of a cancer of a mammary gland of cats in incurable cases on a morphology of a blood are stated. The object of the study was 69 cats of different breeds and age groups, with a morphologically confirmed diagnosis - breast cancer. The animals of the first group used the immunomodulator "Layfferon", the second - "Recoferon-Gamma", the third - "Feliferon". The drugs were injected intramuscularly, into the thigh, at a dose of 50,000 IU / kg animal weight, every 24 hours, 10 injections. Then, according to the method developed and proposed by us, every 48 hours at the same dose, 10 injections. After immunotherapy with Leifferon,

Recoferon-Gamma and Feliferon, the average leukocyte count increased by 15%, 27% and 24%, respectively. When carrying out palliative therapy in cats immunomodulators "Layfferon", "Recoferon-Gamma" and "Feliferon", no side effects and reactions of the organism affecting the overall somatic state of animals are noted. The best therapeutic effect is observed when using the species-specific interferon "Feliferon".

## ЛИТЕРАТУРА

- 1.Амоев, З.В. Применение интерферона альфа-2 в лечении больных диссеминированным почечно-клеточным раком после паллиативной нефрэктомии / З.В. Амоев, В.А. Атдуев, А.В. Алясова, В.Н. Дубровин // Нижний Новгород: Нижегородской ГМА, Современные технологии в медицине. Выпуск №4, 2011. – С.45-50
- 2.Артамонова, Е.В. Место иммуномодуляторов в терапии рака молочной железы / Е.В. Артамонова // М.: ООО «АБВ-пресс», Опухоли женской репродуктивной системы №1-2, 2007. - С.23-26
- 3.Волков, С.В. Комплексные методы лечения опухолей молочной железы у кошек / С.В. Волков, Н.А. Татарникова // Аграрный вестник Урала, №11 (53), 2008. – С.34-35
- 4.Горинский, В.И. Инновационный подход к тактике лечения новообразований молочных желез / В.И. Горинский, В.В. Салаутин // Саратов: Саратовский ГАУ, Сборник научных работ, 2015.- С.13-15.
- 5.Горинский, В.И. Неoadъювантная системная терапия препаратом «Лигфол» цистаденомы молочной железы у кошек / В.И. Горинский, В.В. Салаутин, С.Е. Салаутина // Саратов: Саратовский ГАУ, Аграрный научный журнал, №2, 2016. - С.7-9.
- 6.Горинский, В.И. Иммунотерапия вирусного папилломатоза собак / В.И. Горинский, В.В. Салаутин // Саратов: Саратовский ГАУ, Материалы Международной научно-практической конференции, 2016.- С.35-39.
- 7.Горинский, В.И. Системная иммунотерапия первично иноперабельного местно-распространенного рака молочных желез кошек / В.И. Горинский, В.В. Салаутин // М.: Научная жизнь, №6, 2016.- С.23-33.
- 8.Кампова-Полевая, Е.Б. Иммунотерапия рака молочной железы / Е.Б. Кампова-Полевая // М.: Вестник РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН №5, 1994.- С.47-54
- 9.Платинский, Л.В. Возможности иммунотерапии в онкологической практике / Л.В. Платинский, В.В. Брюзгин, Ю.И. Подистов // М.:РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН, Российский биотерапевтический журнал №4. том 7, 2008. – С.86-94
- 10.Татарникова, Н. А. Оперативное лечение опухолей животных и их гистологическая характеристика / Н.А. Татарникова, М.Г. Чегодаева // Оренбург: Известия ОГАУ, №6 (38), 2012. – С.94-95



# ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СТАТУСА У СОБАК С ГИПОФИЗАРНОЙ ФОРМОЙ ГИПЕРАДРЕНОКОРТИЦИЗМА

*Васильева С.В., Карпенко Л.Ю., Конопатов Ю.В., Пилаева Н.В. (ФГБОУ ВО «СПбГАВМ»)*

**Ключевые слова:** собаки, кора надпочечников, гиперадренокортицизм, метаболизм, малый дексаметазоновый тест. **Keywords:** dogs, adrenal cortex, hyperadrenocorticism, metabolism, small dexamethasone test.

## РЕФЕРАТ

В статье рассмотрены результаты биохимического исследования сыворотки крови с гипофизарной формой гиперадренокортицизма. Диагноз был подтверждён с помощью постановки малого дексаметазонового теста. Результаты теста показали завышенный базальный уровень кортизола, затем последующее снижение гормона в 3 раза. Спустя 8 часов после инъекции концентрация кортизола вновь повышалась до  $209,41 \pm 13,25$  нмоль/л. При изучении породного состава больных собак было выявлено, что среди них преобладают мелкие декоративные породы. Заболевание поражает животных старшей возрастной группы – от 7 до 12 лет. У больных собак выявлено увеличение концентрации в сыворотке крови альбуминов на 18,5%, мочевины на 22,9%, билирубина на 31,2%, глюкозы на 35,8% и холестерина на 35,1%, а также увеличение активности АЛТ в 8,4 раза, АСТ – в 3,4 раза и щелочной фосфатазы в 16,6 раз. Выявленные изменения свидетельствуют о значительном сбое метаболических процессов. Гиперадренокортицизм затрагивает практически все виды обмена веществ, влияя как на анаболические, так и на катаболические процессы. Наши исследования выявили признаки усиления распада белков и переаминирования аминокислот на фоне активации биосинтеза альбуминов в печени. Обнаружены признаки активации глюконеогенеза и биосинтеза холестерина. Перечисленные биохимические показатели следует считать маркерными для выявления гиперадренокортицизма при плановом обследовании пожилых собак.

## ВВЕДЕНИЕ

Глюкокортикоидные гормоны, важнейшим из которых является кортизол, вырабатываются в пучковой зоне коры надпочечников. Регуляция секреции осуществляется под руководством вертикальной гипоталамо-гипофизарной оси по принципу отрицательной обратной связи [8, 9]. Общеизвестно, что избыточная, нерегулируемая продукция кортизола у собак возникает под влиянием двух основных факторов – патологическая гиперсекреция АКТГ в передней доле гипофиза и автономная гиперсекреция кортизола непосредственно клетками коры надпочечников. Наиболее часто встречается у собак вторичный гиперадренокортицизм, вызванный гормоносекретирующей опухолью аденогипофиза [2, 5, 6, 7]. Прогноз тем более благоприятный, чем меньше размер новообразования, медленнее его рост и ниже гормональная активность.

Проявления гипофиз-зависимого гиперадренокортицизма всецело связаны со стимуляцией синтеза глюкокортикоидных гормонов надпочечниками и практически не имеет отношения к метаболизму минералокортикоидов. Электролитный обмен в этом случае регулируется автономно, что может рассматриваться, как более благоприятный фактор в развитии осложнений сердечно-сосудистой системы [3, 4, 7]. Опухоль гипофиза по крайней мере, до некоторых пор может частично сохранять гормоносекрецию по принципу обратной связи или пульсирующее выделение АКТГ, тогда как опухоль надпочеч-

ника как правило секретирует гормоны равномерно, независимо ни от каких причин [1, 8, 9].

В том случае, когда диагноз гиперадренокортицизм не вызывает сомнений, но нет определённости в причине болезни, встаёт вопрос о необходимости дифференциальной диагностики первичного и вторичного гиперадренокортицизма.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследования были отобраны результаты исследования крови от восьми собак, у которых была подтверждена гипофизарная форма гиперадренокортицизма. Были рассмотрены результаты постановки малого дексаметазонового теста и биохимические анализы сыворотки крови. Малый дексаметазоновый тест был выполнен в ветеринарных клиниках г. Санкт-Петербурга по протоколу в соответствии с массой животных. В полученных пробах крови исследовали уровень кортизола. Кроме того, в базальной пробе крови проводили биохимические исследования. Все анализы с использованием стандартных тест-систем в клинко-биохимической лаборатории СПбГАВМ.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты малого дексаметазонового теста приведены в таблице 1.

Как свидетельствуют данные, представленные в таблице 1, у собак определялся повышенный базальный уровень кортизола (нормативные значения для собак составляют 25 – 125 нмоль/л). Введение дексаметазона вызывало супрессию

секреции эндогенного кортизола практически втрое. Однако полученное значение спустя 4 часа после инъекции не достигало ни референтных пределов, ни тем более, значения 40,0 нмоль/л, которое свидетельствовало бы об отсутствии данного заболевания. По прошествии восьми часов концентрация кортизола повышалась до  $209,41 \pm 13,25$  нмоль/л, что свидетельствует о прекращении супрессивного влияния дексаметазона. Таким образом, малый дексаметазоновый тест подтвердил гипопитарную форму заболевания. Больные собаки были в возрасте от 7 до 12 лет. Среди них были следующие породы (таблица 2).

По половой принадлежности собаки распределялись таким образом: 5 кобелей и 3 суки.

В качестве контрольной группы нами были отобраны здоровые собаки возрастной группы от 7 до 12 лет, мелких и средних пород, которым

проводили профилактическое обследование, в том числе биохимический анализ крови.

В таблице 3 приведены результаты биохимического анализа крови больных гипопитарной формой гиперпаратиреоза и здоровых собак.

Как видно из результатов, представленных в таблице 3, у больных и здоровых собак не просматривается значимых различий в содержании общего белка и глобулинов, но имеются достоверное повышение альбуминов на 18,5% у собак с гиперпаратиреозом.

Также отмечается достоверный рост мочевины у больных собак на 22,9% на фоне отсутствия достоверной разницы в содержании креатинина в сыворотке крови.

Уровень билирубина у больных собак, хотя и остаётся в пределах физиологической нормы, однако возрастает в сравнении с контрольной груп-

Таблица 1

Результаты малого дексаметазонового теста

Возраст, лет	Уровень кортизола, нмоль/л		
	Базальный	Через 4 часа	Через 8 часов
9,25±0,74	381,41±32,21	127,65±11,27	209,41±13,25

Таблица 2

Породный состав

Породы	Число собак
Такса	3
Пудель	2
Йоркширский терьер	1
Французский бульдог	1
Стафордширский терьер	1

Таблица 3

Результаты биохимического анализа крови собак

Показатели	Больные	Здоровые n=8
Общий белок, г/л	74,36±2,79	71,90±3,14
Альбумины, г/л	30,73±1,48*	25,04±1,19
Глобулины, г/л	43,64±2,73	46,86±4,04
Мочевина, ммоль/л	7,96±0,60*	6,14±0,39
Креатинин, мкмоль/л	120,38±5,62	118,23±6,19
Билирубин, мкмоль/л	3,11±0,24*	2,14±0,28
АЛТ, МЕ/л	363,13±37,59***	43,13±5,40
АСТ, МЕ/л	138,38±13,08***	40,37±4,48
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	659,35±75,12***	39,81±5,77
Амилаза, МЕ/л	1852,00±221,64	1542,75±192,52
Глюкоза, ммоль/л	7,86±0,54**	5,05±0,40
Холестерин, ммоль/л	9,40±0,77**	6,10±0,38
Кальций, ммоль/л	2,11±0,09	2,36±0,08
Фосфор, ммоль/л	1,67±0,13	1,73±0,10
Возраст, лет	9,25±0,74	9,50±0,59

пой на 31,2%.

Особенно выражен в группе больных собак рост активности печёночных трансаминаз и щелочной фосфатазы. Так, активность АЛТ возрастает в 8,4 раза, АСТ – в 3,4 раза, щелочной фосфатазы – в 16,6 раза. Активность амилазы в группе больных собак несколько выше, но это различие статистически не достоверно.

Наблюдаются однонаправленные изменения в концентрации глюкозы и холестерина. Так, у больных гипернадренкортицизмом животных концентрация глюкозы выше, чем в группе контроля на 35,8%, а холестерина – на 35,1% (в обоих случаях  $P < 0,01$ ).

Концентрация кальция и фосфора в группе больных собак несколько ниже, чем в контрольной, но различия статистически не достоверны.

## **ВЫВОДЫ**

Малый дексаметазоновый тест позволяет не только подтвердить гипернадренкортицизм, но и идентифицировать его происхождение. В наших исследованиях гипопитарная форма гипернадренкортицизма была подтверждена у собак старшей возрастной группы у мелких и средних пород. У больных собак выявлено увеличение концентрации в сыворотке крови альбуминов, мочевины, билирубина, глюкозы и холестерина на 18,5 – 35,8%, а также увеличение активности АЛТ, АСТ и щелочной фосфатазы в 3,4 – 16,6 раза. Перечисленные биохимические показатели следует считать маркерными для выявления гипернадренкортицизма при плановом обследовании пожилых собак.

**Study of the metabolic status in dogs with hypopheralized form of hyperadrenocorticism.**  
Vasilieva S. V., Karpenko L. U., Konopatov U. V., Pylaeva N. V.

## **SUMMARY**

In the article the results of biochemical study of blood serum with pituitary form of hyperadrenocorticism are considered. The diagnosis was confirmed with the setting of a small dexamethasone test. The test results showed an overestimated basal level of cortisol, followed by a 3-fold decrease in the hormone. 8 hours after the injection, the concentration of cortisol was again raised to  $209.41 \pm 13.25$  nmol / L. When studying the pedigree composition of sick dogs, it was revealed that among them small decorative rocks predominate. The disease affects the animals of the older age group - from 7 to 12 years. In patients with dogs, an increase in serum albumin concentrations by 18.5%, urea by 22.9%, bilirubin by 31.2%, glucose by 35.8% and cholesterol by 35.1%, as well as an increase in ALT activity in 8.4

times, AST - 3.4 times and alkaline phosphatase 16.6 times. The revealed changes indicate a significant failure of metabolic processes. Hyperadrenocorticism affects almost all types of metabolism, affecting both anabolic and catabolic processes. Our studies have revealed signs of increased protein breakdown and amino acid reamination against the background of activation of albumin biosynthesis in the liver. signs of activation of gluconeogenesis and biosynthesis of cholesterol. The listed biochemical indicators should be considered as marker for detection of hyperadrenocorticism in routine examination of older dogs.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Васильева С. В. Измерение концентрации кортизола в крови собак: диагностические и клинические аспекты // «Ветеринарный доктор» - 2007. - №1. - с.12-13.
2. Васильева С. В. Постановка функциональных проб для диагностики патологий надпочечников у собак/С.В. Васильева// Материалы научно-практической конференции «Ветеринарная медицина – теория, практика, обучение»- СПб., 2006. – с.88-91.
3. Васильева С. В. Ретроспективный анализ результатов лабораторных исследований гормонов у собак и кошек.// «Ветеринарный доктор»- 2014. - №1. – С.4-5.
4. Карпенко Л. Ю. Биохимические аспекты лечения гипернадренкортицизма у собак/ Л. Ю. Карпенко, О.Н. Ершова//Материалы всероссийского ветеринарного конгресса XVI Московский международный конгресс по болезням мелких домашних животных.- М.-2008.- с.37-39
5. Карпенко Л. Ю. Фармакокоррекция гипернадренкортицизма у собак/ Л. Ю. Карпенко, О.Н. Ершова// Журнал «Ветеринарная клиника», - 2008.-№12.- С.15-16
6. Торранс Э. Дж., Муни К. Т. Эндокринология мелких домашних животных. Практическое руководство. – М.: ООО «Аквариум-Принт», 2006. – 312 с.: ил.
7. Фелдмен Э., Нельсон Р. Эндокринология и репродукция собак и кошек. – М.: Софион. 2008, 1256 с.
8. Feldman E. C, Nelson R. W. Canine hyperadrenocorticism (Cushing's syndrome). In: Feldman EC, Nelson RW, eds. Canine and Feline Endocrinology and Reproduction, 3rd ed. St Louis: Saunders Elsevier, 2004, 252-357
9. Feldman E. C, Nelson R. W. Hyperadrenocorticism in cats (Cushing's syndrome) In: Feldman EC, Nelson RW, eds. Canine and Feline Endocrinology and Reproduction, 3rd ed. St Louis: Saunders Elsevier, 2004, 358-393

## ВЛИЯНИЕ РЕКОМБИНАНТНОГО ЭПОЭТИНА АЛЬФА НА СОБАК С ДЕКОМПЕНСИРОВАННОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ И АНЕМИЕЙ

Гильди́ков Д.И., Лосева Т.В. (ФГБОУ ВО «МГАВМиБ—МВА им. К.И. Скрябина»)

**Ключевые слова:** собаки, хроническая почечная недостаточность, анемия, уремия, свободнорадикальное окисление, эпокрин, эритропоэз. **Keywords:** dogs, chronic renal failure, anemia, uremia, free radical oxidation, epokrin, erythropoiesis.

### РЕФЕРАТ

Целью работы было установление эффективности рекомбинантного эпоэтина альфа на собак с декомпенсированной хронической почечной недостаточностью. Объектом исследований были собаки (n=40) в возрасте от 6 до 14 лет. У них изучали биохимические, гематологические показатели сыворотки крови. Установлено, что развитие анемии у собак с декомпенсированной хронической почечной недостаточностью следует расценивать как неблагоприятный прогностический фактор. Применение рекомбинантного эритропоэтина в лечение собак с хронической почечной недостаточностью способствует снижению смертности среди больных особей и выраженности эндогенной интоксикации, восстановлению числа эритроцитов и концентрации гемоглобина в них.

### ВВЕДЕНИЕ

Анемия у собак с хронической почечной недостаточностью (ХПН) является частым и опасным осложнением. Основной причиной этого неблагоприятного прогностического фактора является гипоплазия эритроидных элементов костного мозга в результате недостаточной выработки эритропоэтина почками [6, 8]. Гипоксия, обусловленная анемией, может способствовать гибели нефронов, так как уменьшение снабжения их кислородом инициирует окислительный стресс и прогрессирование поражения почек [9]. Исходя из вышеизложенного, становится актуальным изучение влияния стимуляторов эритропоэза на собак с декомпенсированной ХПН. Целью работы являлось установление эффективности рекомбинантного эпоэтина альфа на собак с декомпенсированной хронической почечной недостаточностью.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Эксперимент был проведен на базе кафедры общей патологии им. В.М. Коропова (ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина) и её филиала на производстве. Объектом исследований были собаки (n=40) в возрасте от 6 до 14 лет. Диагноз «хроническая почечная недостаточность» ставили на основании данных анамнеза, проведении клинических, биохимических и гематологических исследований крови, клинических и биохимических исследований мочи, ультразвукового сканирования почек, тонкоигольной аспирационной биопсии почек в режиме непрерывного УЗ-контроля.

Собакам опытных групп (n=30), больных ХПН, проводили базисную (патогенетическую и симптоматическую) терапию в течение 7 дней.

На протяжении 60 дней опыта животные получали лечебные почечные корма, а также железосодержащие лекарственные препараты.

Животным 1-вой опытной группы (n=15) на протяжении эксперимента стимулятор эритропоэза не использовали. У особей 2-рой опытной группы (n=15), начиная с первого дня опыта, проводили заместительную терапию рекомбинантным эпоэтином альфа (эпокрин), путем подкожного введения раствора, в дозе 50 МЕ/ кг/ день, два раза в неделю, на протяжении 60 дней опыта.

Для изучения влияния Эпокрин на собак с ХПН наблюдали за изменением их клинического состояния в течение опыта. В 1 и 60 дни эксперимента исследовали биохимические и гематологические показатели крови на автоматическом биохимическом анализаторе «Furuno CA-180», (Япония) и автоматическом гематологическом анализаторе «MicroCC-20Plus», (США). Статистическую обработку полученных данных проводили на программе AnalystSoftInc, «STATPLUS», версия 2009. Различия расценивались как достоверные при  $p < 0,05$ .

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В опыте установлено, что у исследуемых собак заместительная терапия эпокрином способствует увеличению их выживаемости. Из 15 собак опытной группы №1, за время эксперимента, погибло 6 животных, их выживаемость составила 40%. Среди собак 2-рой опытной группы погибло 1 животное и 1 собака была подвергнута эвтаназии, их выживаемость в опыте составила 86,6%.

Из табл. 1 видно, что у исследуемых животных с декомпенсированной ХПН отмечено понижение в крови числа эритроцитов в 1,84 раза



( $p < 0,05$ ). У собак опытной группы №1 на фоне базисной терапии число эритроцитов в крови к концу эксперимента возросло на  $0,49 \times 10^{12}/л$ , по сравнению с данным 1 днем опыта. Коррекция анемии у собак опытной группы №2, путем добавления в терапию раствора эпокрина, способствовало достоверному повышению числа эритроцитов в крови на  $2,19 \times 10^{12}/л$ .

У собак с ХПН в красных кровяных клетках достоверно снижается концентрация гемоглобина на 34,8%, по сравнению с интактной группой особей. Подкожное введение эпокрина больным животным приводило к возрастанию содержания гемоглобина в эритроцитах, к 60 дню опыта, до  $137,06 \pm 11,9$  г/л, что выше содержания гемоглобина у собак с базисной терапией на 20,12%.

У собак при ХПН нарушается белковый обмен (табл. 2). У больных животных, в 1 день опыта, в крови выявлена гиперпротеинемия и азотемия ( $p < 0,05$ ). По сравнению с интактной группой особей, зарегистрировано достоверное повышение в крови содержания белка на 11,52%, мочевины на 122,3% и креатинина на 262,7% ( $p < 0,05$ ).

Введение собакам раствора эпокрина на про-

тяжении 60 дней, в отличии от базисной терапии, способствовало понижению содержания в крови мочевины и креатинина ( $p < 0,05$ ). Концентрация мочевины в крови у животных 2-рой опытной группы в конце эксперимента снизилась на 30,2%, а у особей 1-рой опытной группы лишь на 7,7%. Содержание сывороточного креатинина у особей 2-рой опытной группы к концу опыта составила  $201,8 \pm 30,61$  мкмоль/л, что отличается от результатов базисной терапии на 41,3% ( $p < 0,05$ ).

У собак с ХПН концентрация железа в крови достоверно снижается на 76,6% и составляет  $7,4 \pm 2,1$  мкмоль/л. Заместительная терапия эпокрином у больных собак способствует повышению концентрации железа в крови к 60 дню опыта до  $64,3 \pm 13,5$  мкмоль/л ( $p < 0,05$ ). Базисная терапия у животных 1-вой опытной группы не дала идентичного результата – содержание железа в крови составило лишь  $20,6 \pm 3,15$  мкмоль/л.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В эксперименте установлено, что у собак с декомпенсированной ХПН развивается азотемия, гиперпротеинемия и гипохромная анемия. Оче-

Таблица 1

Изменение гематологических показателей крови у собак при ХПН

Показатели, границы нормы	Интактная группа (n=10)	До лечения	Опытная группа №1 60 день опыта (n=9)	Опытная группа №2 60 день опыта (n=13)
Гематокрит, % (38-55)	$41,7 \pm 3,41$	$36,5 \pm 4,39$	$37,8 \pm 5,74$	$38,6 \pm 5,1$
Гемоглобин, г/л (130-180)	$169,3 \pm 4,63$	$110,4 \pm 7,81^*$	$114,1 \pm 8,47^*$	$137,06 \pm 11,9^*$
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$ (5,6-8)	$7,2 \pm 0,75$	$3,91 \pm 0,49^*$	$4,4 \pm 2,06$	$6,1 \pm 0,63^{**}$

Примечание: \*  $p < 0,05$  – сравнение с интактной группой собак; \*\*  $p < 0,05$  – сравнение с данными до лечения.

Таблица 2

Динамика биохимических показателей крови у собак при ХПН

Показатели, границы нормы	Интактная группа (n=10)	До лечения	Опытная группа №1 60 день опыта (n=9)	Опытная группа №2 60 день опыта (n=13)
Мочевина, ммоль/л (3,5-9,2)	$7,6 \pm 0,93$	$16,9 \pm 7,74^*$	$15,6 \pm 4,07$	$11,8 \pm 3,13$
Креатинин, мкмоль/л (26-130)	$105,1 \pm 7,2$	$381,2 \pm 35,7^*$	$343,6 \pm 40,5^*$	$201,8 \pm 30,64^{**}$
Общий белок, г/л (55-75)	$70,3 \pm 1,45$	$78,4 \pm 1,83^*$	$77,7 \pm 1,01^*$	$76,4 \pm 1,85^*$
Альбумин, г/л (25-39)	$35,5 \pm 0,73$	$37,3 \pm 1,9$	$36,7 \pm 2,18$	$36,1 \pm 2,73$
Железо, мкмоль/л (14-43)	$31,6 \pm 2,86$	$7,4 \pm 2,1^*$	$20,6 \pm 3,15^*$	$64,3 \pm 13,5^{**}$

Примечание: \*  $p < 0,05$  – сравнение с интактной группой собак; \*\*  $p < 0,05$  – сравнение с данными до лечения.

видно, что у собак с ХПН снижается скорость клубочковой фильтрации и увеличивается содержание азотистых метаболитов в крови, что приводит к нарушению эритропоэза – снижению продукции эритроцитов и продолжительности их жизни [1]. У собак по мере прогрессирования заболевания почек закономерно развивается анемия, уменьшается снабжение кислородом органов и тканей, что индуцирует оксидативный стресс и продукцию провоспалительных цитокинов, отрицательно влияющих на ответ к эритропоэтину и его синтез [7].

Известно, что эритропоэтин является гликопротеином, который регулирует эритропоэз путем стимуляции пролиферации и дифференциации, угнетении апоптоза в чувствительных к нему гранулоцитарно-моноцитарно-мегакариоцитарно-эритроцитарных колониеобразующих единицах и эритроблестах [2]. Применение его у собак с прогрессирующей и необратимой утратой функционирующих нефронов рекомбинантного эпоэтина альфа приводит к снижению выраженности эндогенной интоксикации, оцениваемой по содержанию креатинина и мочевины, способствует снижению смертности среди больных особей и повышению качества их жизни, восстановлению в крови числа эритроцитов и концентрации гемоглобина в них. Установлено, что уремическая интоксикация и оксидативный стресс являются непременными атрибутами ХПН, определяющими клинико-инструментальные проявления и осложнения этого синдрома [3, 5]. В качестве универсальных механизмов данных процессов рассматривают повышение активности прооксидантных и/или снижение активности антиоксидантных систем, преимущественно в плазме и клетках крови, а также ретенционный механизм развития эндогенной интоксикации. Вероятно, рекомбинантный эпоэтин альфа оказывает влияние на выраженность процессов свободно-радикального окисления у собак с ХПН. Действие эпоэтина может реализовываться через вмешательство в активность клеток и плазменных факторов, входящих в состав про- и антиоксидантных систем, а также через увеличение количества эритроцитов, восстановление кислородообеспечения клеток, снижение выраженности уремической интоксикации и другие факторы [4].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Развитие анемии у собак с декомпенсированной хронической почечной недостаточностью следует расценивать как неблагоприятный прогностический фактор. Применение рекомбинантного эритропоэтина в лечение собак с хронической почечной недостаточностью способствует снижению смертности среди больных особей и выраженности эндогенной интоксикации, восстановлению числа эритроцитов и концентрации гемоглобина в них.

**Effect of recombinant epoetin alfa on dogs with decompensated chronic renal failure and anemia. Gildikov D.I., Loseva T.V.**

## **ABSTRACT**

The aim of the study was to determine the efficacy of recombinant epoetin alfa in dogs with decompensated chronic renal failure. The object of the study were dogs (n = 40) aged 6 to 14 years. They studied the biochemical, haematological parameters of blood serum. It has been established that the development of anemia in dogs with decompensated chronic renal failure should be regarded as an unfavorable prognostic factor. The use of recombinant erythropoietin in the treatment of dogs with chronic renal insufficiency helps to reduce mortality among patients and the severity of endogenous intoxication, the restoration of the number of erythrocytes and the concentration of hemoglobin in them.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Ермоленко В.М., Николаев А.Ю. Кардиопротективный эффект препаратов эритропоэтина на преддиализных стадиях хронической болезни почек // Клинист.- 2017.-№ 2.- С. 55-59.
2. Захаров Ю.М. Незэритропоэтические эффекты эритропоэтина // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова.- 2007.- Т. 93.- № 6.- С. 592-608.
3. Осиков М.В., Ахматов Л.В. Влияние гемодиализа на процессы свободно-радикального окисления у больных хронической почечной недостаточностью // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2007. – Вып. 12. – № 16 (88). – С. 95–97.
4. Осиков М.В., Григорьев Т.А., Агеев Ю.И. Влияние эритропоэтина на выраженность азотемии и процессы свободнорадикального окисления при хронической почечной недостаточности // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». - 2012.- Вып. 31. - № 21. – С. 69-74.
5. Шейман Д.А. Патифизиология почки // М.: Бином, 1997. – С. 222.
6. Cowgill L.D. Anemia of chronic renal failure. In: The 5-Minute Veterinary Consult. 4th edn. Eds L.P. Tilley and F.W.K. Smith. Lippincott William & Wilkins, Philadelphia, PA, USA. 2004, p 75.
7. Hunter J., Chien K. Signaling pathways for cardiac hypertrophy and failure. N Engl J Med 1999; 341:1276-95.
8. Polzin D.J., Osborne C.A. & Ross S. Chronic kidney disease. In: Textbook of Veterinary Internal Medicine. 6th edn. Eds S. J. Ettinger and E.C. Feldman. W.B. Saunders, Philadelphia, PA, USA. 2005, pp 1756-1785.
9. Rossert J. & Froissart M. Role of anemia in progression of chronic kidney disease // Seminars in Nephrology, 2006, 26, 283–289.



## ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНЕЙ СЕТЧАТКИ ПРИ КАТАРАКТЕ У СОБАК

*Васильева Е.В., Стекольников А.А. (ФГОУ ВО «СПбГАВМ»)*

**Ключевые слова:** катаракта, прогрессирующая атрофия сетчатки, электроретинография, хроматические зрачковые рефлексы, диагностика. **Keywords:** cataract, progressive retinal atrophy, electroretinography, chromatic pupillary light reflexes, diagnostics.

### РЕФЕРАТ

Катаракта, то есть помутнение хрусталика, является одной из частых, но не единственной, причиной нарушения зрения и слепоты у собак [1]. Часто катаракта сопровождается прогрессирующей атрофией сетчатки – генетически обусловленной наследственной патологией, определяющей прогрессирующую постепенную гибель фоторецепторов [1, 2]. У множества пород собак существует наследственная прогрессирующая атрофия сетчатки: миниатюрный пудель, такса, голден ретривер, тибетский терьер и другие [1, 3]. Нередко помутнение хрусталика вторично по отношению к прогрессирующей атрофии сетчатки (так называемая «токсическая катаракта») [2, 3].

Клинические признаки прогрессирующей атрофии сетчатки (далее – ПАС) обычно включают нарушение зрения в условиях плохой освещенности, и далее, с прогрессированием заболевания – полную потерю зрения [1-4]. В рассматриваемой в данной статье группе животных причиной обращения в клинику было нарушение прозрачности хрусталика и ухудшение зрения. Это определило необходимость дифференцировать причины потери зрения у данной группы животных. Правильная оценка состояния сетчатки имеет значение для собак с катарактой, так как наличие патологии сетчатки может стать исключающим критерием при выборе пациента для фактоэмульсификации катаракты [2].

Для диагностики ПАС может быть использована офтальмоскопия, которая выявляет типичные изменения на выраженной стадии атрофии: сужение сосудов сетчатки, гиперрефлексивность тапетума, депигментация нетапетальной области, однако, у животных с катарактой в зрелой и перезрелой стадии офтальмоскопия не возможна [2, 4]. В связи с этим в ветеринарной офтальмологии требуются дополнительные тесты и исследования для диагностики патологий сетчатки при невозможности офтальмоскопии.

В настоящее время в арсенале офтальмологов имеется ряд современных методов диагностики состояния органа зрения у собак с нарушениями зрительных функций и катарактой ((био)микроскопия, офтальмотонометрия, офтальмоскопия, ультразвуковое исследование (далее – УЗИ) глазного яблока, оценка зрачкового рефлекса на свет разной длины волны, тестирование зрительной способности, электроретинография)) [1, 3, 6].

### ВВЕДЕНИЕ

Нарушение зрения у собак является актуальной проблемой в ветеринарной медицине. Собаки в современном мире выступают как спортивные или рабочие животные (аджилити, охота, собачьи бега, охрана), домашние компаньоны, ценные выставочные представители пород. Для всех этих категорий животных зрительная функция имеет большое значение, без нее выполнение служебных обязанностей, спортивные соревнования, выступление в ринге или просто выгул могут стать невозможными, а уход за слепой собакой обременительным для владельца. Задачи современной ветеринарной офтальмологии включают в себя современную диагностику, лечение и профилактику болезней глаз, приводящих к потере зрения.

Прогрессирующая атрофия сетчатки – одна из патологий, вызывающая ухудшение зрения и его

потерю [1, 2]. Этиология этого заболевания заключается в мутации генов, кодирующих один из ферментов, ответственный за процесс фототрансдукции. Мутация вызывает нарушение биохимического каскада, происходящего во внешнем сегменте фоторецептора. В результате происходит накопление в клетке одного из субстратов (например, цГМФ), что в конечном итоге приводит к гибели фоторецепторов [3].

Данная патология широко распространена среди породистых животных (пудель, лабрадор, такса и т.д.). Для многих пород установлен конкретный ген, отвечающий за патологию и сроки ее возникновения, выявлен тип наследования (в основном аутосомно-рецессивный). Разработанное генетическое тестирование позволяет профилактировать заболевание: зная генетический статус животных, можно не допустить рождение больного потомства [1, 3].

Актуальность диагностики болезней сетчатки у пациентов с катарактой обусловлена тем, что прогноз по зрительной функции в случае хирургического лечения катаракты будет зависеть и от состояния сетчатки. Хирургическое лечение катаракты финансово затратно, требует тщательно-го послеоперационного ухода и мониторинга, поэтому оценка состояния сетчатки до операции имеет для врача и владельца большое значение.

Клинические признаки ПАС включают в себя:

- ♦ нарушение ориентации в пространстве (в начале болезни этот признак часто наблюдают в условиях пониженной освещенности, что обусловлено в большинстве случаев первоочередным нарушением функции палочковых фоторецепторов);

- ♦ при офтальмоскопии у больных животных обнаруживают гиперрефлективность тапетума, депигментацию нетапетальной зоны, сужение сосудов сетчатки (на поздних стадиях сосуды могут полностью отсутствовать, диск зрительного нерва становится бледно-серым) [1, 2, 4].

Токсические вещества, высвобождаемые в стекловидное тело дегенерирующей сетчаткой при ПАС, часто способствуют развитию у больных животных вторичной катаракты, что затрудняет или делает невозможной выполнение офтальмоскопии [2, 3]. Это определяет необходимость использования дополнительных методов диагностики у данной группы пациентов.

К таким методам диагностики прогрессирующей атрофии сетчатки у собак с катарактой относятся хроматические зрачковые реакции и электро-ретинографию [1, 5, 6].

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследование проводилось на базе ветеринарной клиники неврологии, травматологии и интенсивной терапии города Санкт-Петербурга.

Обследованы 20 собак различных пород (7 той-терьеров, 4 пуделя, 2 австралийских шелковистых терьера, 1 ши-тцу, 1 лабрадор, 1 кокер-спаниель, 1 китайская хохлатая, 1 йоркширский терьер, 1 брюссельский грифон, 1 мальтезе), хозяева которых обратились в клинику в связи с нарушением зрения и/или прозрачности хрусталика у животного.

Всем животным проведено полное офтальмологическое обследование. Биомикроскопия проводилась с помощью портативной щелевой лампы Reichert PSL (фирма Reichert, США), офтальмотонометрия – тонометром TonoVet (Icare, Финляндия). Для офтальмоскопии использовался непрямой офтальмоскоп Omega-180 (Heine Optotechnik, Германия). Исследование хроматических зрачковых реакций (далее – ХЗР) проводилось прибором IrisVet (Biomedvision, США), электро-ретинография (далее – ЭРГ) – с использованием электро-ретинографа «Нейро-ЭРГ» (Нейрософт,

Россия), УЗИ глазного яблока на аппарате DC-7 фирмы Mindray (Китай).

В рамках данного исследования «нормальными» показатели данных ЭРГ приняты амплитуды а- и b-волн максимального темноадаптированного ответа равные  $80 \pm 5$  мВ и  $140 \pm 20$  мВ, соответственно (рис.1), «умеренно сниженными» – менее  $60 \pm 5$  мВ и менее  $120 \pm 10$  мВ соответственно, (рис.2), амплитуды менее  $25 \pm 5$  мВ и менее  $50 \pm 10$  мВ соответственно – «значительно сниженными» (рис.3).

Результаты обследования животных были ранжированы, при этом офтальмологические данные ранжированы по степени их ухудшения (табл. 1).

Полученные результаты обследования (ранги) были введены в электронную базу данных «Excel». Статистическая обработка результатов проведена в среде программы Statistica 7,0 (StatSoft, США).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Средний возраст обследованных животных (11 кобелей, 9 сук) составил  $8 \pm 0,46$  лет (минимум – 4, максимум 12,5, доверительный интервал 6,62-9,38), без гендерных различий. Более трети животных (7 наблюдений, 35%) составили той-терьеры, что в определенной степени явилось неожиданным, так как в литературе [1, 3] и базах генетических лабораторий (Animal Health Trust, США и Optigen, США) не упоминается о ПАС в данной породе (рис. 4).

При биомикроскопии во всех случаях было выявлено отсутствие нарушений прозрачности и полная целостность роговицы, полная прозрачность передней камеры глаза, и в большинстве случаев (18 из 20) – нарушение прозрачности хрусталика на одном или обоих глазах. Увеличение глубины передней камеры было выявлено только в 1 случае на 1 глазу ввиду односторонней люксации хрусталика в стекловидное тело.

Результаты офтальмотонометрии варьировали у исследуемых животных в пределах нижней границы нормативных значений (нормальное внутриглазное давление 12-25 мм рт.ст. [1, 3]) с разницей между правым и левым глазом до 3 мм рт.ст.

Офтальмоскопическая оценка состояния глазного дна (рис. 5) была возможна только для 10 глаз (7 животных), так как в остальных случаях наблюдалась катаракта. У обследованных животных обнаружены: сужение сосудов сетчатки и гиперрефлективность тапетума (рис.6) (7 глаз у 6 животных) по сравнению с нормой (рис.7), отслойка сетчатки (по 1 глазу у 2 животных), колобома диска зрительного нерва и сужение сосудов сетчатки (1 глаз у 1 животного).

Ультразвуковое исследование проводилось во всех случаях, когда офтальмоскопия была невозможна. У трех животных обнаружена унилатеральная отслойка сетчатки, в остальных случаях



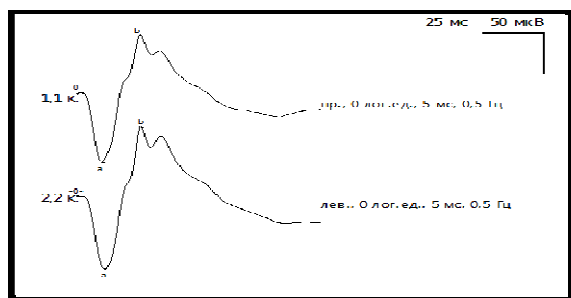


Рисунок 1. ЭРГ с нормальными амплитудами

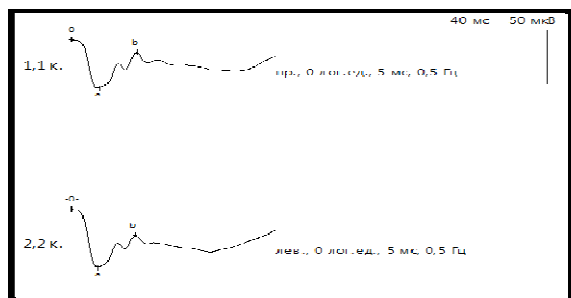


Рисунок 2. ЭРГ с умеренно сниженными амплитудами

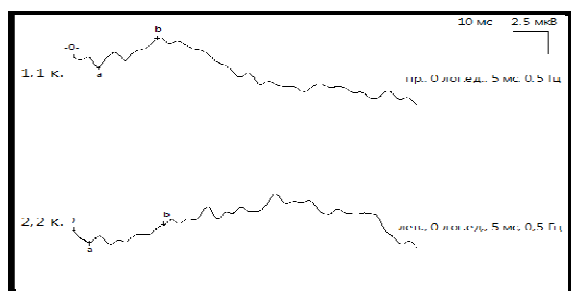


Рисунок 3. ЭРГ со значительно сниженными амплитудами

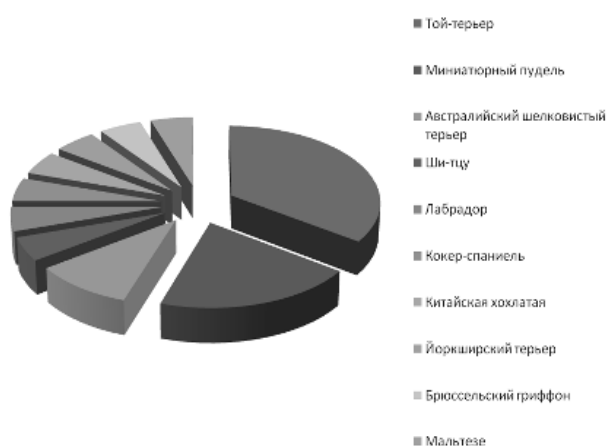


Рисунок 4. Породы собак, включенных в исследование.



Рисунок 5. Патология, выявленная при офтальмоскопии у обследованных животных.

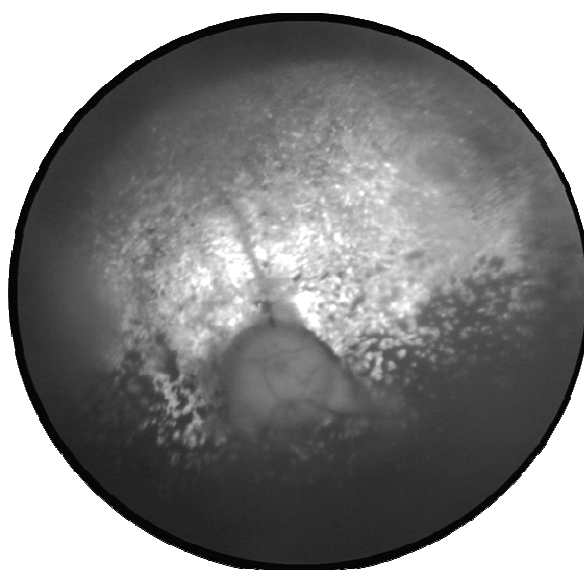


Рисунок 6. Сужение сосудов и гиперрефлексивность тапетума при ПАС



Рисунок 7. Нормальная офтальмоскопическая картина глазного дна

задний сегмент глаза не имел отклонений от нормы по УЗИ.

Анализ с применением точного теста Фишера не выявил статистически значимых взаимосвязей между породами обследованных животных, результатами хроматических зрачковых реакций и ЭРГ (величина  $p$  варьировала от 0,62 до 0,89 на уровнях достоверности 90% и 95%, соответственно).

При этом, выявлена относительно сильная достоверная связь (согласно рекомендациям Rea и Parker) между результатами исследования ХЗР на красный свет и ЭРГ: чем более выражены нарушения ХЗР, тем более выражены нарушения ЭРГ (критерий Хи-квадрат=6,400,  $p<0,05$ , нормированный критерий Пирсона=0,525).

Между возрастом животных и ХЗР на красный свет, возрастом животных и результатом ЭРГ обнаружена слабая, статистически недостоверная, корреляционная связь (коэффициент Спирмена=0,627 и -0,137, соответственно), умеренная – между ХЗР на красный свет и ЭРГ (коэффициент Спирмена=0,413,  $p>0,05$ ). Во всех случаях отклонение от нормы ХЗР на красный свет соответствовало отклонению от нормы и ЭРГ ( $p<0,05$ ), в связи с чем, нарушение ХЗР на красный свет может быть рассмотрено как показание для ЭРГ.

С практической точки зрения, полученные результаты корреляционного анализа свидетельствуют о том, что возраст животного не является фактором, прямо влияющим на результат инструментальных исследований изучаемых зрительных функций, а также о том, что результат ХЗР в

определенной степени может иметь прогностическое значение для оценки ЭРГ. Однако последнее предположение не нашло подтверждения по степени выраженности патологии в ходе проведения регрессионного анализа ( $R$ -квадрат=0,14), что не позволило построить уравнение прогноза. Этот обнаруженный факт научно подтверждает целесообразность применения ЭРГ (с учетом результатов ХЗР).

В качестве демонстрации возможности несовпадения результатов ХЗР и ЭРГ приводим собственные клинические наблюдения.

#### Пример № 1.

Пудель миниатюрный (7 лет, сука) поступил в клинику по причине нарушения зрения и «помутнения глаза». При офтальмологическом обследовании обнаружено: зрелая катаракта левого глаза и незрелая – правого, при офтальмоскопии правого глаза была заметна гиперрефлексивность тапетума, сужение сосудов сетчатки. Хроматическая зрачковая реакция на красный свет была оценена как «слабая» на обоих глазах, а ЭРГ оказалась не регистрируемой.

В данном случае результаты ЭРГ позволили оценить электрофизиологическую активность сетчатки как отсутствующую, что сделало перспективным возможное хирургическое лечение катаракты, в то время как оценка одних лишь данных ХЗР могла бы дать ложную информацию о потенциально средней активности сетчатки.

#### Пример № 2.

Австралийский шелковистый терьер (9,5 лет, кобель) поступил в клинику по причине наруше-

Таблица 1

Ранжирование результатов обследования животных

Параметр	Ранг	Характеристика ранга
Порода собак	1	Миниатюрный пудель
	2	Той-терьер
	3	Ши-тцу
	4	Лабрадор
	5	Австралийский шелковистый терьер
	6	Кокер-спаниель
	7	Мальтезе
	8	Брюссельский грифон
	9	Йоркширский терьер
	10	Китайская хохлатая
Реакция зрачка на красный свет	1	Слабая
	2	Выражено слабая
	3	Отсутствует
Характеристика ЭРГ	1	Умеренно снижена
	2	Значительно снижена
	3	Не регистрируется
Пол собак	1	Сука
	2	Кобель

ния зрения и помутнения левого глаза (катаракта). Правый глаз был прооперирован по поводу катаракты ранее, и в нем возникла отслойка сетчатки, диагностированная на приеме по УЗИ. Офтальмоскопическая оценка состояния глазного дна была невозможна из-за зрелой катаракты на левом глазу, УЗИ левого глаза не выявило патологии заднего сегмента. Хроматическая зрачковая реакция на красный свет была оценена как «отсутствующая» на обоих глазах, что было связано с атрофией радужки на обоих глазах. Электроретинография левого глаза выявила наличие «умеренно сниженной» электрофизиологической активности, и, таким образом, позволила убедиться в наличии «активности» сетчатки, планировать хирургическое лечение катаракты с обоснованным прогнозированием улучшения зрения на оперируемом глазу.

Из приведенных примеров видно, что, независимо от результатов ХЗР данные, полученные при ЭРГ, являются более надежными, что имеет важное практическое значение для хирургической офтальмологии с точки зрения оценки перспектив эффективности фактоэмulsификации для восстановления качества зрительных функций животного.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Впервые ПАС выявлена у собак породы той-терьер (7 случаев из 20, 35%).
2. Точная диагностика и, особенно, определение степени выраженности ПАС возможна только с использованием электроретинографии, так как результаты ХЗР не коррелируют с результатами ЭРГ по степени выраженности нарушений.
3. Атрофия радужной оболочки является прямым показанием к проведению ЭРГ у собак с катарактой для оценки функции сетчатки глаза.

**Diagnostics of retinal diseases in dogs with cataract. Vasilyeva E., Stekolnikov A.**

## **SUMMARY**

Cataract, the lens opacification, is one of the frequent, but not the only, cause of visual impairment and blindness in dogs [1]. Cataracts often accompanied by progressive retinal atrophy – hereditary disease, defining a progressive gradual degeneration of photoreceptors [1, 2]. A lot of dog breeds are affected by hereditary progressive retinal atrophy: miniature poodle, dachshund, golden retriever, Tibetan Terrier and others [1, 3]. Often the opacity of the lens is secondary to the progressive retinal atrophy ("toxic cataract") [2, 3].

Clinical signs of progressive retinal atrophy

(PRA) typically include impaired vision in low light conditions, and further, with the progression of the disease - the complete loss of vision [1-4]. In the group of animals considered in this article, the reason for visiting the clinic was lens opacity and visual impairment. This determined the need to differentiate the causes of vision loss in this group of animals. Proper evaluation of retinal function in dogs with cataract is important because the presence of retinal pathology may be exclusion criterion when selecting the patient for phacoemulsification of cataract [2].

For the diagnosis of PRA ophthalmoscopy can be used, and typical changes in are: retinal blood vessels attenuation, hyperreflexivity of tapetal area, depigmentation of non-tapetal area, however, in the animals with cataract in mature and hypermature stages ophthalmoscopy is impossible to perform [2, 4]. In this regard, veterinary ophthalmology requires additional tests and procedures to diagnose retinal pathologies when ophthalmoscopy is not possible.

Currently, ophthalmologists have a number of techniques for making the diagnosis in dogs with impaired visual function and cataract (biomicroscopy, tonometry, ophthalmoscopy, ultrasonography of the eyeball, assessment of pupillary light reflex to light with different wavelengths, testing of visual ability, electroretinography) [1, 3, 6].

The aim of the study was to compare the diagnostic value of these methods for the detection of PRA in dogs with cataracts.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Gelatt KN. Veterinary Ophthalmology 5ed. Wiley-Blackwell. Ames. 2013, 2170 p.
2. Стекольников А.А., Сотникова Л.Ф. Ветеринарная офтальмология: учебник. – СПб.: Проспект Науки, 2017 – 296 с.
3. Maggs DJ, Miller PE, Ofri R. Slatter's fundamentals of veterinary ophthalmology 5ed. Elsevier. St. Louis. 2013, 506 p.
4. Делта Э. Клинико-морфологическая и электроретинографическая характеристика генерализованной прогрессирующей атрофии сетчатки у собак и методы ее лечения: дисс. на соиск. уч. ст. канд. вет. наук – Москва, 2007. – 144 с.
5. Ekesten B., Komaromy A., Ofri R et al. Guidelines for clinical electroretinography in the dog: 2012 update. Documenta Ophthalmologica 2013; 127:79-87.
6. Grozdanic SD, Matic M, Sakaguchi DS et al. Evaluation of retinal status using chromatic pupil light reflex activity in healthy and diseased canine eyes. Investigative Ophthalmology & Visual Science 2007; 48: 5178–5183.

## ПАТОМОРФОГЕНЕЗ ЯЗВЕННЫХ ПОРАЖЕНИЙ ПАЛЬЦЕВОГО МЯКИША У КОРОВ

*Руколь В. М., Лях А. Л., Ховайло Е. В. (УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»)*

**Ключевые слова:** пальцевый мякиш, коровы, двигательная активность, биомеханика, морфология, патогенез язв. **Keywords:** digital cushion, cows, motor activity, morphology, biomechanics, hooves, biomechanics, morphology, pathogeny of ulcers.

### РЕФЕРАТ

Язвенные поражения копытцев широко распространены у коров при содержании в условиях современных молочных комплексов. Несмотря на актуальность проблемы и широкий круг ученых и практиков, изучающий данный вопрос, морфологические аспекты язв мякиша описаны крайне скудно и носят отрывочный характер. Язва является клиническим проявлением преобладания в воспалительном процессе альтеративных (некротических) процессов над пролиферативными. Клинически язвенные поражения на пальцевом мякише могут быть обнаружены как в области его подушки, так и на подошвенной части. Нами проводились визуальные наблюдения, фото и видео съемка коров с анатомически правильными копытцами, с копытцами с отросшим рогом и с язвенными поражениями мякиша для оценки характера двигательной активности. Уровень движения измерялся шагомером. Были проведены макро- и микроморфологические исследования и морфометрия тканей мякиша. Не отрицая влияния различных этиологических факторов, описанных в литературе, мы предположили, что пусковым механизмом в развитии язв мякиша может стать изменение его биомеханики, то есть участия в амортизации копытцев и стимуляции местного кровотока, в результате ограничения двигательной активности коров. Морфологическое проявление язвенных процессов в обеих частях мякиша схоже, но механизмы их развития существенно различаются. Ввиду однотипности патоморфологических процессов, протекающих в тканях пальцевого мякиша при язве подушки и подошвенной его части, и не взирая на существенные особенности в механизмах их развития, оба эти процесса можно классифицировать как язвенный дерматит.

### ВВЕДЕНИЕ

По разным данным у коров в условиях современных промышленных комплексов для производства молока ортопедические патологии регистрируются у 40% поголовья, из них у 31% отмечают язву Рустергольца, у 19-41% – язву мякиша [1, 3, 5]. Язвенные поражения пальцевого мякиша морфологически представляют собой глубокий дефект, затрагивающий все его слои. Язва является клиническим проявлением преобладания в воспалительном процессе альтеративных (некротических) процессов над пролиферативными. Клинически язвенные поражения на пальцевом мякише могут быть обнаружены как в области его подушки, так и на подошвенной части. В ортопедии язва подушки пальцевого мякиша имеет нозологическое название – язва мякиша, при этом язва подошвенной части мякиша несет название, несколько противоречащее её топографии – специфическая язва подошвы либо язва Рустергольца. Несмотря на схожее морфологическое проявление язвенных процессов в обеих частях мякиша механизмы их развития существенно различаются.

В литературе описан ряд этиологических факторов, приводящих к развитию язв в вышеуказанных частях пальцевого мякиша. Зачастую авторы указывают на конструктивные недостат-

ки полов в животноводческих комплексах, травматизм конечностей, инфекции (некробактериоз), недостатки в кормлении приводящие к метаболическим нарушениям в организме (ацидоз). Несмотря на актуальность проблемы и широкий круг ученых и практиков, изучающий данный вопрос, морфологические аспекты язв мякиша описаны крайне скудно и носят отрывочный характер. Как правило, это гистологическая констатация определенной степени повреждений тканей мякиша, но никак не последовательное морфологическое описание динамики язвенного процесса [1, 3, 5, 6].

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом наших исследований являлись дойные коровы, содержащиеся в коровниках с круглогодичным беспривязно-боксовым содержанием. Предметом исследований – пальцевый мякиш. Проводились визуальные наблюдения, фото и видео съемка коров с анатомически правильными копытцами, и с копытцами с отросшим рогом и с язвенными поражениями мякиша для оценки характера двигательной активности. Уровень движения измерялся шагомером. Твердость рогового башмака в разных его участках измеряли с использованием дюрометра (твердомера) Шора типа А. Для проведения макроморфологических исследований и морфометрии делали сагитталь-



ные и сегментальные распилы замороженных пальцев с использованием листовой пилы или лобзика, а затем – проведение промеров с использованием линейки, рулетки, штангельциркуля, угломера, отвеса. Изучались топография, толщина и соотношение пальцевого мякиша к анатомическим частям копытка и другим тканям пальца в анатомически правильных копытцах, в копытцах с отросшим рогом и с язвенными патологиями пальцевого мякиша. Отмечали изменения параметров копытцев, а так же патоморфологию тканей копытцев при отрастании копытцевого рога и при язвенных поражениях мякиша. Для проведения микроскопических исследований проводился отбор биопсия и аутопсия тканей пальцев. Для обзорных исследований фиксацию проб тканей копытцев проводили в 10% растворе формалина. Если пробы тканей содержали роговой слой, то их сразу погружали в один из растворов для декальцинации (жидкость Гудинга-Стеварта, раствор лимонной кислоты или 9% раствор уксусной кислоты) на 7-9 дней [2, 4]. Для обзорных исследований препараты окрашивали гематоксилин-эозином по общепринятой методике. Морфометрию проводили на персональном компьютере с использованием программ cell Sens Standart, Image Scope M и Helicon Focus.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Не отрицая влияния вышеперечисленных этиологических факторов, мы предположили, что пусковым механизмом в развитии язв мякиша может стать изменение его биомеханики, то есть участия в амортизации копытцев и стимуляции местного кровотока. Нарушение биомеханики копытцев у коров мы связываем с ограничением их двигательной активности. При чем, это ограничение может быть не только принудительным, в случае привязного или скученного содержания животных, но и «добровольным» в случае отсутствия мотивированного движения (беспривязно-боксовое содержание без активного моциона), в противовес пастбищному содержанию коров в летних лагерях. Преобладание в мякише статической нагрузки над динамической с одной стороны снижает его функцию насоса для крови, с другой стороны – способствует меньшей стираемости рогового башмака и ведет к чрезмерному его отрастанию. Под чрезмерным отрастанием следует понимать не только явно выраженную остроугольную деформацию копытцев, но и незаметные, на первый взгляд, изменения в пропорциях анатомических частей копытцев, влекущие нарушение распределения сил в статике и динамике конечностей. Таким образом, дефицит двигательной активности коров является менее заметным для специалистов, но не менее важным этиологическим фактором в развитии язв пальцевого мякиша, чем очевидные известные причины.

В случае развития язвы подошвенной части мякиша (язвы Рустергольца) патологический процесс начинается с нарушения биомеханики копытцев, приводящей к смещению весовой нагрузки со стенки и подошвы копытка на пальцевый мякиш. При этом сухожилие глубокого пальцевого сгибателя испытывает повышенную нагрузку, что постепенно приводит к его ослаблению и чрезмерному разгибанию пальцев в дистальном межфаланговом суставе. Изменение угла сустава и смещение веса в сторону пальцевого мякиша приводит к тому, что сухожилие глубокого сгибателя пальцев оказывается зажато в «анатомические тиски» – между сгибательным бугорком копытцевой кости и толстым роговым слоем подошвенной части пальцевого мякиша. Ткани подошвенной части пальцевого мякиша испытывают перманентную компрессию, что, поначалу, клинически проявляется лишь снижением двигательной активности коров и, как следствие, ещё большим замедлением стирания рогового башмака. Уже на данном этапе мы можем видеть формирование порочного круга из усугубляющих друг друга факторов: чрезмерное отрастание копытцевого рога, снижение двигательной активности коров и нарушение биомеханики копытцев.

Длительное воздействие в указанном выше месте избыточного давления на мягкие ткани пальцевого мякиша приводит к развитию в них структурных изменений. Так в гиподерме гистологически выявляли разволокнение и фрагментацию коллагеновых волокон, разрушение трехмерной ячеистой сети, обуславливающей важную амортизирующую функцию мякиша. Деструктивные изменения в соединительнотканном каркасе приводят к затруднению движения крови и лимфы по сосудистому руслу, вследствие этого в сосудистой стенке также развиваются патологические изменения. Стенка артериальных сосудов мякиша в исследуемых гистопрепаратах была набухшая, контуры миоцитов в медиі размытые, эндотелий интимы представлял собой прерывистый слой вертикально стоящих эндотелиоцитов. Стенка артерий гематоксилин-эозином окрашивалась базофильно, вместо положенной оксифильной окраски, что указывает на метахромазию, характерную, в сумме с вышеописанными признаками в сосудистой стенке, для мукоидного набухания. Патологические изменения в сосудистой стенке сопровождаются гемодинамическими расстройствами местного кровотока и лимфообращения – тромбозом артерий, кровоизлияниями и отеком. Данные нарушения приводят к гипоксии тканей, что не только усугубляет структурные нарушения, но и препятствует репаративным процессам в тканях мякиша. В качестве ответной реакции организма на дистрофические процессы мы регистрировали воспалитель-

ную реакцию, проявляющуюся лимфоцитарно-макрофагальными инфильтратами периваскулярной зоны в гиподерме, а также в местах наибольшей деструкции коллагеновых волокон.

Морфологические изменения в слоях дермы принципиально не отличались регистрируемых в гиподерме. Так в сетчатом слое мы отмечали разволокнение, фрагментацию коллагеновых волокон, отек и кровоизлияния. Сосочки дермы были зачастую деформированы, отечны, имели обширные кровоизлияния. Воспалительная реакция в дерме также проявлялась очаговыми лимфоцитарно-макрофагальными инфильтратами.

Эпидермис мякиша, не имея собственных кровеносных сосудов для трофики, получает питательные вещества из сосочкового слоя дермы, и, следовательно, зависит от его функционального состояния. Отмеченные нами изменения в слоях эпидермиса подошвенного мякиша явились следствием структурно-функциональных нарушений в его дерме. Они проявлялись в базальном слое уменьшением количества камбиальных клеток, в результате чего он визуализировался прерывистым, а на отдельных сосочках и вовсе отсутствовал. В слое шиповатых клеток отмечалась вакуольная дистрофия и спонгиоз (межклеточный отек и частичное разрушение полудесмосом). Роговой слой эпидермиса, испытывает повышенную механическую нагрузку с внешней стороны рогового башмака копыта и недостаточную кератинизацию со стороны шиповатого слоя клеток. Поэтому в нём также отмечены структурные нарушения в виде истончения коры роговых трубочек, выкрашивания из них ядра, разрыхления межтрубоччатого рога. Ослабление роговых трубочек, являющихся структурно-функциональными единицами рогового слоя, приводит к уменьшению его прочности, упругости и увеличению степени необратимых механических деформаций.

Как итог хронического развития патоморфологических процессов в соединительной ткани подошвенной части пальцевого мякиша развивается некротическое воспаление с формированием язвенного очага. На начальном этапе патологический очаг может быть скрыт под роговым слоем и язва обнаруживается только при ортопедической обрезке копытец, поводом для которой может служить усиливающаяся хромота коровы. В отдельных случаях роговой слой, покрывающий язву, истончается, подвергается механическому стиранию и, в конце концов, обнажает некротический очаг. Учитывая, что воспалительная реакция при скрытом протекании патологического процесса, на фоне снижения местного иммунитета, не приводит к подавлению некротических процессов и регенерации тканей, то при вскрытии некротического очага пролиферация также не имеет положительного эффекта. Грануляционная ткань характеризуется избыточным ростом,

макроскопически выглядит в виде серой бородавчатой массы. Из-за того, что открытый язвенный очаг подвергается инфицированию и механическому воздействию микроскопически в грануляционной ткани выявляли вторичные некротические очаги, ограниченные демаркационным валом либо без него. Зона грануляционной ткани обширно инфильтрирована лимфоцитами и макрофагами, содержит мало волокнистого компонента. Избыточный рост грануляционной ткани препятствует эпителизации патологического очага, то есть формированию защитного барьера. Таким образом, мы отмечаем формирование порочного круга препятствующего самозаживлению язвенного процесса.

В случае развития язвы подушки мякиша патологический процесс, по результатам наших исследований, запускает нарушение биомеханики копытец вследствие ограничения двигательной активности и чрезмерного отрастания копытцевого рога. Перераспределение нагрузки с подошвенной и стеной частей копытец на пальцевый мякиш приводит к его компрессии (преимущественно статической), из-за чего мягкие ткани подушки мякиша испытывают избыточное давление. Изменение углов приложения сил в комплексе с конструктивными недостатками полов на комплексах приводит к частым проскальзываниям копытец при вставании животных, либо при движении, что механически травмирует роговой слой мякиша. Избыточное давление на мякиш вызывают в гиподерме уменьшение удельной площади жировой ткани, что снижает ее защитные и демпферные функции – поглощение ударов в фазу опирания конечности. Распрямление коллагеновых волокон и разрушение их ячеистой сети, приводит к увеличению давления на стенки кровеносных сосудов. В качестве компенсаторной реакции организма на повышение местного давления снижается концентрация кровеносных сосудов на 10-13 %, за счет запустения сосудов и разрастания соединительной ткани. Для усиления кровотока, увеличивается толщина стенки артериол на 8-14% и уменьшается диаметр их просвета – на 51-53%, что характеризуется увеличением в сосудах индекса Корнегана на 52-59%. В стенках артерий мы отмечали признаки мукоидного набухания, в просвете артерий – агрегированные эритроциты, а в периваскулярных пространствах – отек и кровоизлияния. Нарушения в соединительнотканной основе подушки мякиша приводят к дистрофическим изменениям в его роговом слое. Деструктивные изменения рога проявлялись однотипно, как в случае с язвой подошвенной части мякиша, нарушением целостности базального слоя, вакуольной дистрофией и спонгиозом шиповатого слоя, деформацией трубочек с истончением их коры в роговом слое, паракератозом. Твердость рога подушки мякиша в здоровых копытцах

очень низкая, позволяет ему прогибаться при динамических нагрузках и не препятствовать сжатию подушки мякиша. В данном случае мякиш с одной стороны испытывает повышенную механическую нагрузку, с другой стороны – нарушен процесс рогообразования из-за дистрофических процессов в дерме и глубоких слоях эпидермиса. Таким образом, нарушение барьерной функции рогового слоя подушки пальцевого мякиша переводит скрытый патологический процесс в открытую форму. На начальной стадии мы отмечаем поверхностный дефект в области подушки мякиша, который морфологически проявляется в виде эрозивного дерматита. Макроскопически мы наблюдали в области подушки очаг красного либо серо-красного цвета, глубиной до двух миллиметров с обильной экссудацией. В дальнейшем развитие язвы подушки мякиша идет по тому же пути, как и в случае с язвой подошвенной части: углубление очага за счет некротических процессов, обильный рост грануляционной ткани, её травмирование и вторичная некротизация, нарушение эпителизации. Важная особенность порочного круга в данном случае состоит в том, что его можно разорвать, устранив механическое воздействие на подушку мякиша, вследствие чего может произойти самозаживление язвы. Ярким примером этому служит выгон скота на пастбище весной, где мягкая трава и отсутствие инфицирования открытого патологического очага способствуют самозаживлению эрозий и неосложненных язв подушки мякиша.

## **ВЫВОДЫ**

Подводя итог можно заключить, что ввиду однотипности патоморфологических процессов, протекающих в тканях пальцевого мякиша при язве подушки и подошвенной его части, невзирая на существенные особенности в механизмах их развития, оба эти процесса можно классифицировать как язвенный дерматит.

**Pathomorphogeny of digital cushion in cattle.**  
**Rucol V. M., Lyah A. L., Khovaylo E. V.**

## **SUMMARY**

The ulcerous diseases of hoofs is widely held in cattle to the dairy complex. In spite of actuality of problem and wide circle of scientists and practical that studying this question, the morphological aspects of ulcers of cushion are described extremely poorly and carry fragmentary character. An ulcer is signalmen in the inflammatory process of necrotizing processes above proliferation processes. Clinically ulcerous defeats of cushion can be found out both in area of his pillow and on sole part. We were

conduct visual supervisions, photo and video survey of cows with anatomically correct hoofs, with hoofs with a growing horn and with the ulcerous defeats of digital cushion for the estimation of character of motive activity. The level of motion was measured by a pedometer. Were conducted macro- and mikromoromorphological researches and morphometry of fabrics of cushion. Not denying influence of the different etiologic factors described in literature, we supposed that the change of his biomechanics can a starting mechanism become in development of ulcers of cushion, id participating in depreciation of hoofs and stimulation of local blood stream, as a result of limitation of motive activity of cows. Morphological display of ulcerous processes in both parts of cushion similarly, but the mechanisms of their development differentiate substantially. Because of of the same type of patomorfological processes aleak in fabrics of digit cushion at the ulcer of pillow and sole of his part, and not looking on substantial features in the mechanisms of their development, both these processes can be classified as ulcerous dermatitis.

## **ЛИТЕРАТУРА**

- 1.Зубовский, Д. Практические рекомендации по предупреждению заболеваний копыт у коров / Д. Зубовский, И. Зубовская // Ветеринарное дело : специализированное прак. изд. по вет. медицине. – 2014. – № 3. – С. 31–33.
- 2.Корженевский, Д.Э. Основы гистологической техники / Д.Э. Корженевский, А. В. Гиляров. – СПб. : СпецЛит, 2010. – 95 с.
- 3.Марьин, Е.М. Болезни копыт у коров различных пород / Е.М. Марьин, В.А. Ермолаев // Изв. Оренбургского гос. аграрного ун-та. – 2011. – № 2. – С. 104–105.
- 4.Морфологическая диагностика. Подготовка материала для гистологического исследования и электронной микроскопии : руководство / ред. Д. Э. Коржевский. – СПб. : СпецЛит, 2013. – 127 с.
- 5.Стекольников, А. Заболевания конечностей у крупного рогатого скота при интенсивном ведении животноводства, пути профилактики и лечения / А. Стекольников // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2013. – № 1. – С. 26–29.
- 6.Шаталин, А.Ю. Морфогистологические изменения в сосудах микроциркуляторного русла у крупного рогатого скота с диагнозом гнойно-некротическая язва мякишей копыт / А.Ю. Шаталин, А.В. Пензяков, Н.В. Силова // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 8. – С. 72–73.

# МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В РАНАХ У КРОЛИКОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ АЛЛОГЕННЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ЖИРОВОЙ ТКАНИ

Давыдов Д.Г. (ФГБОУ ВО «СПбГАВМ»)

**Ключевые слова:** стволовые клетки, кролики, регенерация, рана, гистология, морфология, соединительная ткань, коллаген, кожа, рубец. **Keywords:** stem cells, rabbits, regeneration, wound, histology, morphology, connective tissue, collagen, skin, scar.

## РЕФЕРАТ

Важными аспектами в лечении ран является быстрая регенерация тканей, а также образование эластичной соединительной ткани, а в идеальном варианте, образование кожи со всеми её структурными и функциональными единицами (кровеносные сосуды, волосные фолликулы, сальные железы и пр.) Целью данной работы являлось изучение терапевтического действия аллогенных стволовых клеток жировой ткани (СК ЖТ) на застарелые и свежеполученные раны путем изучения гистологической картины повреждения. Эксперимент проводился на кроликах породы белый великан, в возрасте от 5 до 8 месяцев, без разделения по половому признаку. В ходе исследования было проведено две серии опытов. В первой серии опыта было изучение терапевтического действия СК ЖТ на регенерацию свеженанесённых ран, во второй серии опыта-терапевтическое действие СК ЖТ на старые раны. Каждый опыт включал в себя 3 группы подопытных животных по 5 голов. Контрольная группа животных не получала санацию и лечение полученных ран, первой подопытной группе вводили в область повреждения 0,2 мл. фосфатно-буферного раствора Дульбекко (DPBS-Dulbecco's phosphate buffered saline), второй подопытной группе инъецировали в область раны 1 млн. СК ЖТ в растворе DPBS. На 28 день эксперимента у всех животных исследуемых групп были взяты биоптаты с поврежденных участков кожи для гистологического изучения. В ходе исследования была показана эффективность применения аллогенных СК ЖТ при лечении ран кожного покрова. Регенерация тканей во второй подопытной группе обоих опытов происходила быстрее, в сравнении с контрольной. При применении СК ЖТ на старых и свежих повреждениях кожи рубец становился более эластичным, появлялись функциональные единицы в дерме (волосные фолликулы, сальные железы и др.). Рубцовая ткань имела характер, близкий к кожному покрову.

## ВВЕДЕНИЕ

В основе лечебного действия СК лежит их способность к направленному движению в патологический очаг (хоумингу), иммуномодуляции и противовоспалительному действию, а также активации региональных стволовых клеток и снижению гибели соматических клеток [3].

Были достигнуты хорошие результаты при лечении с помощью СК ЖТ различных повреждений кожи: радиационных ожогов [8], незаживающих и долгозаживающих ран [6], хронического изъязвления при буллезном эпидермолизе [7].

Так же стоит отметить то, что грануляционная ткань, которая образуется при регенерации раны, не обладает прочностью и эластичностью. Любые механические воздействия могут её повредить [1]. Этот фактор очень актуален при лечении ран у спортивных лошадей, собак и других животных, т.к. образование в результате дальнейшего заживления неэластичной, грубой соединительной ткани приводит к постоянному нарушению её целостности, особенно в местах высокой подвижности.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе

«Городского ветеринарного лечебно-диагностического центра №1» и Санкт-Петербургского Государственного педиатрического медицинского университета.

Гистологическое исследование проводилось в лаборатории ФГБОУ «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» на кафедре гистологии и эмбриологии имени профессора А.Г. Кнорре.

В опытах участвовали кролики породы белый великан, в возрасте от 5 до 8 месяцев, без разделения по половому признаку, весом от 2,5 кг до 3,0 кг. Для всех групп период исследования составлял 28 дней. Рану наносили трепаном, изобретённым в клинических условиях с внешней стороны ушной раковины, глубиной до хрящевой ткани.

Для получения результатов эксперимента на модели кроликов было проведено два опыта.

В первом опыте предстояло изучить действие СК ЖТ на регенерацию тканей в свеженанесённой ране, в область которых вводили раствор DPBS и суспензию СК ЖТ с раствором DPBS на 1-й день после повреждения кожи. Для этого было сформировано три группы животных по принципу аналогов- контрольная и две подопытные по пять кроликов.

Кроликам контрольной группы не проводи-



лось лечение ран в течение всего периода наблюдения.

Кроликам первой подопытной группы вводили раствор DPBS в объеме 0,2 мл. Инъекцию проводили в область и по периметру раны в первый день, после её нанесения.

Животным второй подопытной группы на 1-й день после нанесения раны было инъецировано по периметру повреждения 1 мл. СК содержащихся в 0,2 мл раствора DPBS инсулиновым шприцом.

Для гистологического исследования на 28-е сутки после нанесения раны, у кроликов первого опыта брали биоптаты ушной раковины в области, где была рана.

В ходе второго опыта изучали терапевтическое действие СК на регенерацию тканей в ранах, в которые инъецировали раствор DPBS и суспензию СК ЖТ с раствором DPBS, на 16-й день после нанесения повреждения. Для этого было выделено три группы животных по принципу аналогов. Одна контрольная и две подопытные. Схема эксперимента такая же, как и в первом опыте.

У животных второго опыта биоптаты брали на 44-й день после нанесения раны. Экстракция материала производилась трепаном, путём полной перфорации ушной раковины (рис.1). Также была взята ткань здорового участка ушной раковины.

Биоптаты ушей кроликов первоначально фиксировались в 10% забуференном формалине. В последующем кусочки проводились через спирты восходящей концентрации и заливались в парафин. Исследование материала проводилось на парафиновых срезах толщиной 3-5 мкм. Срезы производились до хрящевой ткани, не затрагивая собственно ушной хрящ и внутренние слои кожи уха.

Гистологические срезы окрашивались гематоксилином и эозином. Для этого на подготовленные гистологические срезы наносился гематоксилин Майера на 1 минуту, затем промывались дистиллированной водой, наносился водный эозин на 10 секунд с последующей промывкой дистиллированной водой, затем препараты просветлялись и заключались в балзам под покровные стекла. В результате при изучении под микроскопом были видны ярко-синие ядра и окрашенные в различные оттенки красного и розового цветов цитоплазма и коллагеновые волокна.

Гистологическое исследование окрашенных препаратов проводилось с использованием микроскопа «МИКМЕД-6» ЛОМО. Фотографии гистологических препаратов получены с помощью гистосканера 3DHitech Panoramic MIDI и программы Panoramic Viewer 1.15.4 UG.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

В препарате здорового участка ушной раковины при увеличении  $\times 100$ , мы наблюдали эпидермис, дерму, состоящую из двух слоёв: сосочкового, состоящего из соединительной ткани, представленной в виде тонких пучков коллагеновых,

ретикулярных и эластических волокон, расположенных веретенообразно, макрофагов и фибробластов, и сетчатого слоя, представленного толстыми пучками коллагеновых волокон I типа, расположение которых может быть горизонтальным, диагональным и вертикальным. В дерме ушной раковины кроликов данный сетчатый слой занимает большую часть дермы, что делает кожу менее эластичной и более прочной, чем на других участках тела. Соединительная ткань сосочкового слоя дермы представлена несколькими типами коллагена: коллаген I, III и IV типа. Подкожная клетчатка (гиподерма) слабо выражена и представлена единичными включениями адипоцитов. Васкуляризация представлена двумя артериальными сетями, поверхностной и глубокой. Поверхностная питает эпидермис и сосочковый слой дермы, а глубокая, сетчатый слой, железы и волосные фолликулы. На снимке видно большое количество капилляров этих сетей. Так же визуализируются большое количество волосных фолликулов и единичные сальные железы [2,4,5] (рис. 2).

### **Результаты морфологического исследования на 28-й день.**

Морфологическая картина рубца контрольной группы кроликов первого опыта на 28-й день после нанесения травмы выглядела следующим образом. Слои эпидермиса слабо выражены, соединительная ткань дермы представлена в основном коллагеном I типа, который характерен для сетчатого слоя. Сосочковый слой выражен слабо и практически отсутствует. Вазкуляризация истощена, представлена небольшим количеством капилляров. Сальные железы и волосные фолликулы отсутствуют (Рис. 3).

У кроликов первой подопытной группы, которым вводилась среда DPBS, гистосрезы выглядели следующим образом: слои эпидермиса более ярко выражены, сосочковый слой дермы имеет большее количество волокон по сравнению с результатами контрольной группы, сетчатый слой ярко выражен, имеет большое количество коллагеновых волокон I типа. Но тем не менее сосудистая сеть слабо выражена, нет сальных желёз и волосных фолликулов (рис. 4).

У животных второй подопытной группы на 28-й день, которым вводились МСК ЖТ со средой DPBS наблюдали следующую морфологическую картину мягких тканей. Эпидермис ярко выражен. Хорошо отличимый сосочковый слой дермы, представлен в той же мере, что и на неповреждённой коже, среди которого выражен коллаген III и IV типа. Сетчатый слой так же хорошо выражен и имеет ромбовидное сплетение. Ярко выражена вазкуляризация соединительной ткани, имеются сальные железы и волосные фолликулы (рис. 5).

### **Результаты морфологической картины на 44-й день.**

Морфологическая картина мягких тканей кроликов контрольной группы на 44-й день после

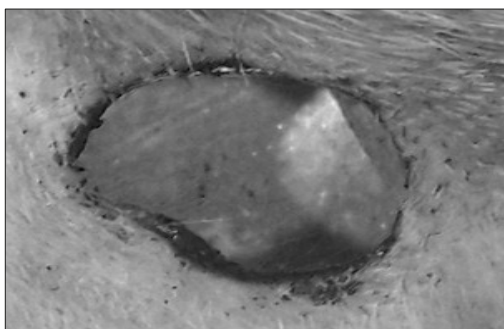


Рисунок 1. Взятие биоптата

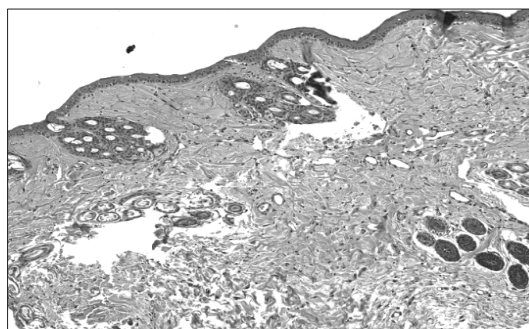


Рисунок 5. Микроморфологическая картина мягких тканей. Вторая подопытная группа. Первый опыт. Гематоксилин и эозин. Ув.×50.

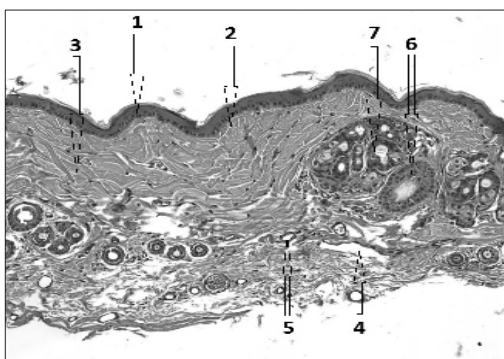


Рисунок 2. Микроморфологическая картина здоровой кожи ушной раковины кролика. 1-эпидермис; 2-сосочковый слой дермы; 3-сетчатый слой дермы; 4-гиподерма; 5-кровеносный сосуд; 6-сальная железа; 7-волосяной фолликул. Гематоксилин и эозин. Ув.×100.

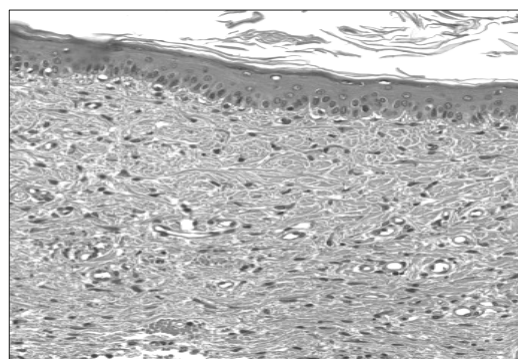


Рисунок 6. Микроморфологическая картина мягких тканей. Контрольная группа. Второй опыт. Гематоксилин и эозин. Ув.×100.

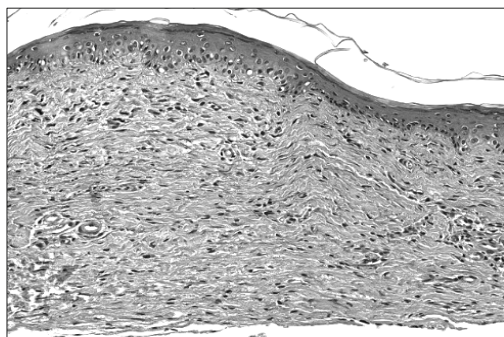


Рисунок 3. Микроморфологическая картина мягких тканей. Контрольная группа. Первый опыт. Гематоксилин и эозин. Ув.×100.

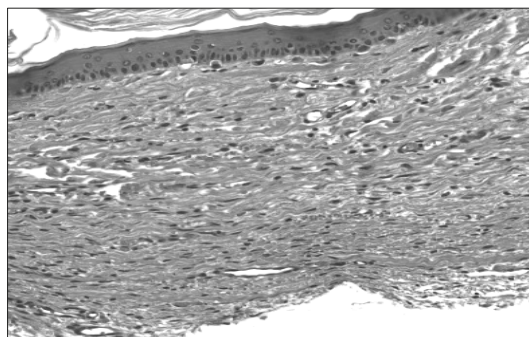


Рисунок 7. Микроморфологическая картина мягких тканей группы. Первая подопытная группа. Второй опыт. Гематоксилин и эозин. Ув.×100.

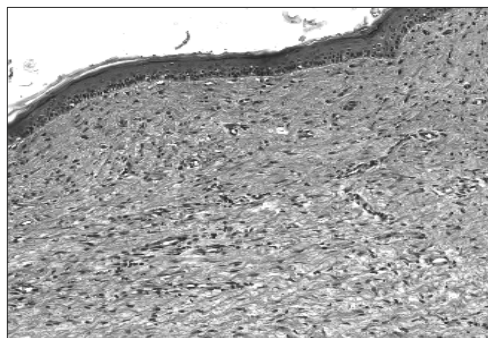


Рисунок 4. Микроморфологическая картина мягких тканей. Первая подопытная группа. Первый опыт. Гематоксилин и эозин. Ув.×100.

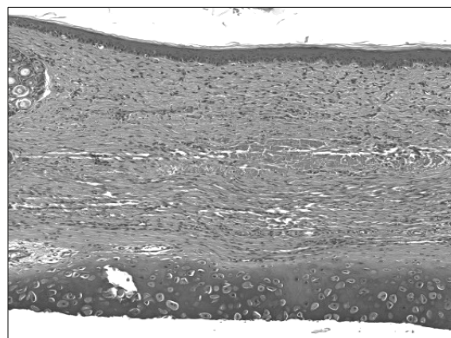


Рисунок 8. Микроморфологическая картина мягких тканей. Вторая подопытная группа. Второй опыт. Гематоксилин и эозин. Ув.×50.



нанесения травмы выглядела следующим образом. Слои эпидермиса выражены в достаточной мере, соединительная ткань дермы представлена в основном коллагеном I типа, который характерен для сетчатого слоя. Сосочковый слой выражен слабо и практически отсутствует. Васкуляризация истощена, представлена небольшим количеством капилляров. Сальные железы и волосяные фолликулы отсутствуют (Рис. 6).

У животных первой подопытной группы, которым вводилась среда DPBS, на 44-й день морфологическая картина была следующей: эпидермис более ярко выражен, в сосочковом слое дермы большее количество волокон по сравнению с результатами контрольной группы, сетчатый слой ярко выражен, в основном представлен коллагеновыми волокнами I типа. Васкуляризация слабо выражена, нет сальных желёз и волосяных фолликулов (рис. 7).

У кроликов второй подопытной группы на 44-й день, которым вводились МСК ЖТ со средой DPBS наблюдали следующую морфологическую картину мягких тканей. Эпидермис ярко выражен. Хорошо отличимый сосочковый слой дермы, представлен в той же мере, что и на неповреждённой коже. Большое количество коллагена III и IV типов, горизонтально расположенных в толще соединительной ткани. Сетчатый слой так же хорошо выражен. Ярко выражена васкуляризация соединительной ткани, имеются сальные железы и волосяные фолликулы (рис. 8).

## **ОБСУЖДЕНИЯ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В первом опыте на модели кроликов показана терапевтическая эффективность в лечении свежеполученных ран с применением донорских СК ЖТ, следствием этого служит нормальная эпителизация, появление функциональных единиц (сальных желёз и волосяных фолликулов) в дерме, васкуляризация, строение сосочкового слоя дермы, характерное для дермы в норме. Данные совпадают с работами Weissman [9].

Во втором опыте так же показана терапевтическая эффективность СК ЖТ при лечении старых кожных ран. Во второй подопытной группе морфологические отличия от контрольной группы заключались в васкуляризации, появлении в большего количества коллагена III и IV типов, сальных желёз и волосяных фолликулов. Эти данные могут говорить о лучшем качестве (эластичность, снижение плотности) рубца и регенерации тканей, что важно при лечении ран в местах с высокой нагрузкой на кожу.

**Morphological changes in the skin of rabbits at the application of allogeneic stem cells of adipose tissue on the wounds. Davydov D.**

## **SUMMARY**

Important aspects in the treatment of wounds is a fast tissue regeneration, and the formation of elastic connective tissue, and ideally, the formation of the skin with all its structural and functional units (blood

vessels, hair follicles, sebaceous glands, etc.). The aim of this work was studying the effects of allogeneic stem cells (SC) of adipose tissue ingrafted, and received wounds by examination of histological pattern of damage. The study was conducted two series of experiments. In the first series of the experiment was the study of therapeutic action of SC regeneration the freshly applied wounds, the second of a series of experience-the therapeutic action of SC on old wounds. Control group animals did not receive the rehabilitation and treatment of injuries, first group received treatment in the form of injection 0.2 ml. phosphate-buffer solution Dulbecco, the second group were injected in the wound area of 1 million SK in a solution of DPBS. On day 28 of the experiment in all animals studied groups were taken biopsies from the damaged areas of the skin for histologic study. The study was shown efficacy of allogeneic SC in the treatment of wounds of the skin. Tissue regeneration in the second experimental group in both experiments occurred faster in comparison with the control. When using SC at the old and fresh damage to the skin, the scar becomes more elastic, there is a functional unit in dermis (hair follicles, sebaceous glands, etc.). The scar tissue had the character close to the skin.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Аничков, Н.Н. Морфология заживления ран. / Н.Н. Аничков, К.Г. Волкова, В.Г. Гарелин. - М.: Медгиз, 1951. - 123 с.
2. Кудряшов А.А. Атлас патологической гистологии дистрофий, некрозов и посмертных изменений у домашних животных: /А.А. Кудряшов, Т.В. Ольховская, С.Ю. Ольховский.: изд. СПбГАВМ, 2006.- 40с.
3. Пальцев М.А. Биология стволовых клеток и клеточные технологии. Том 1 / ред. М.А. Пальцева. // М.: Медицина, Шико, 2009.-272 с.
4. Соколов В.И., Чумаков Е.И. Цитология, гистология, эмбриология./ КолосС, 2004.-351.
5. Улумбекова Э.Г., Челышева Ю.А. Гистология, эмбриология, цитология / ГЭОТАР-Медиа, 2009.- 408с.
6. Badiavas E.V., Falanga V. Treatment of chronic wounds with bone marrow-derived cells // Arch. Dermatol. - 2003. - V. 139. - N 4. - P. 510-516.
7. Conget P., Rodriguez F., Kramer S., Allers C., Simon V., Palisson F., Gonzalez S., Yubero M.J. Replenishment of type VII collagen and re-epithelization of chronically ulcerated skin after intradermal administration of allogenic mesenchymal stromal cells in two patients with recessive dystrophic epidermolysis bullosa // Cytotherapy. - 2010. - V. 12. - N 3. - P. 429-431.
8. Lataillade, J. J.; Doucet, C.; Bey, F. et al., New approach to radiation burn treatment by dosimetry-guided surgery combined with autologous mesenchymal stem cell therapy.// Regenerative Medicine, V. 2, № 5, pp. 785- 794, 2007.
9. Weissman I.L. Stem cells: units of development, units of regeneration, and units in evolution // Cell. 2000 Vol. 100. P.157-168.

## ПРИМЕНЕНИЕ ФИТОТЕРАПИИ В СТОМАТОЛОГИИ

*Гедулянов М.Т. (ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова) (в рамках совместных исследований)*

**Ключевые слова:** лекарственные растения, лечебные свойства растений, фитопрепараты, применение фитопрепаратов в профилактической деятельности. **Keywords:** herbs, medicinal properties of plants, herbal medicines, the use of herbal remedies in the prophylactic activities of a dentist.

### РЕФЕРАТ

Проведен анализ основных антропогенных факторов, оказывающих существенное негативное влияние на дикорастущие лекарственные растения. Произрастая в неблагоприятных экологических условиях, растения накапливают несвойственные для них химические вещества. Загрязненное лекарственное растительное сырье и фитопрепараты, полученные из такого сырья, являются одним из источников поступления ксенобиотиков в организм человека. Выявлены методические, экологические, аналитические, законодательные аспекты проблемы для разрешения проблемы в научном и практическом отношении. Отмечено, что группы препаратов на основе лекарственных растений оказывают обезболивающее, кератопластическое, противовоспалительное, противовоспалительное, антисептическое и бактерицидное лечебное действия на патогенетические факторы болезней пародонта, на метаболические процессы во всех тканях пародонта. Выделено три вида профилактики стоматологических заболеваний, которые должен проводить врач стоматолог.

### ВВЕДЕНИЕ

Лечебные свойства растений отмечены с глубокой древности. Еще 6 тысяч лет назад шумеры, жившие на территории современного Ирака, использовали лекарственные травы и в свежем виде, готовили из них порошки и настойки.

В конце позапрошлого века в одной из фиванских гробниц был найден папирус, расшифрованный Георгом Эберсом. Папирус получил его имя и представляет своеобразную медицинскую энциклопедию древних египтян, в которой приведены множество рецептов использования трав для лечения заболеваний желудка, глазных и кожных болезней и в том числе стоматологии.

Впервые научно обосновал применение растений в стоматологии древнегреческий врач Гиппократ (4 век до н.э.). В своем медицинском трактате он описал применение некоторых растений при определенных болезненных состояниях десен и зубов.

Несколько позже (1 век н.э.) древнеримский врач Гален (грек по происхождению) разработал методы получения экстрактов из лекарственных растений. До сих пор фитопрепараты, полученные по этим технологиям, называют «галеновыми».

Лечение травами было широко известно и в Древней Руси. Первый русский травник был написан еще во времена Ивана Грозного, который издал указ об открытии первой аптеки.

Взросший интерес стоматологов к фитотерапии на современном этапе развития общества объясняется в первую очередь, хорошей переносимостью и отсутствием в подавляющем большинстве случаев, побочных эффектов от применения препаратов растительного происхождения. Наличие в составе большинства растительных препаратов биологически активных веществ, микроэлементов позволяет их применять для профилактики и лечения болезней пародонта и слизистой оболочки рта.

В настоящее время европейский рынок считается крупнейшим в мире коммерческим рынком лекарственных растений и лекарственных средств растительного происхождения. Европейские страны не только импортируют, но и в большом разнообразии производят лекарственные средства растительного происхождения [1; 13].

**Цель работы.** Провести анализ применения препаратов лекарственных растений в профилактической деятельности врача стоматолога. В последние десятилетия отмечается заметное ухудшение экологической обстановки во многих регионах России и Сибири. Ухудшение экологической обстановки оказывает негативное влияние на состояние растительности, в том числе и на лекарственные растения.

Основная часть заготовок лекарственного растительного сырья традиционно сосредоточена в европейской части России и, более того, в ее самых населенных и промышленно освоенных регионах.

Большинство эксплуатируемых зарослей дикорастущих лекарственных растений расположено в зоне активной хозяйственной деятельности человека, на доступных в транспортном отношении территориях.

К ним относятся зоны, прилегающие к населенным пунктам, автомобильным и железным дорогам, сельскохозяйственным полям и фермам, промышленным предприятиям и т.д.

Экосистемы таких территорий имеют высокий уровень загрязняющих веществ. Интенсивные антропогенные воздействия (физическое, химическое, биологическое) на окружающую среду неизбежно проявляются в загрязнении лекарственных растений.

Произрастая в неблагоприятных экологических условиях, растения накапливают несвойственные для них химические вещества, либо вещества в несвойственных растениям концентрациях.

Загрязненное лекарственное растительное



сырье и фитопрепараты, полученные из такого сырья, являются одним из источников поступления ксенобиотиков в организм человека. Они вызывают серьезные нарушения работы различных органов и систем организма, многие из них меняют в организме человека фармакологическую активность лекарственных веществ. [11; 445].

Цепочка поступления чужеродных веществ (ксенобиотиков) в организм человека с лекарственными формами представлена на рис.1.

Среди *основных антропогенных факторов*, оказывающих существенное негативное влияние на дикорастущие лекарственные растения, выделим:

- ♦ - загрязнение окружающей среды промышленными предприятиями;

- ♦ - загрязнение окружающей среды автомобильным и железнодорожным транспортом;

- ♦ - использование в сельском и лесном хозяйстве пестицидов, прежде всего средств борьбы с животными вредителями, насекомыми родентициды, инсектициды); средств борьбы с сорняками (гербициды), болезнями растений нематоды, фунгициды); азотных удобрений и других химикатов;

- ♦ загрязнение окружающей среды в результате техногенных катастроф (аварии на АЭС, разрывы магистральных трубопроводов);

- ♦ влияние веществ – загрязнителей окружающей среды, лекарственных растений, таких как: полициклические ароматические углеводороды (бензпирен); металлы (стронций (Sr), хром (Cr), селен (Se), магний (Mg), алюминий (Al), никель (Ni), кадмий (Cd), свинец (Pb), медь (Cu), цинк (Zn), железо (Fe), марганец (Mn)); нитраты (калиевая, натриевая, кальциевая, аммиачная селитры, мочевины, аммофос, нитроаммофоска); гербициды, пестициды (прометрин, трифлурамин, 4,6-динитро-ортокерзол (ДНОК)); радионуклиды (стронций-90, цезий-137).

В настоящее время существуют аспекты проблемы, не разрешённые в научном и практическом отношении [12; 17-21].

*Методический* аспект проблемы, определяет необходимость разработки методик проведения репрезентативных выборок, представительно отражающих состояние всей массы объектов на каждом из звеньев исследуемой цепочки. Это относится к фармакологической проблеме в деталях, которую предстоит разработать ученым.

*Экологический* аспект направлен на выяснение конкретных путей проникновения токсикантов в растение. К главным, относятся газообразные выбросы, пыль промышленных предприятий

и загрязнённая почва. Значение каждого из этих основных источников загрязнения различно и подлежит специальному целенаправленному изучению. С этим аспектом тесно связана подпроблема - исследование реакции отдельных видов на разного рода антропогенные загрязнения и изучение характера накопления токсикантов в различных органах и тканях.

Следующий аспект проблемы - *аналитический*. Он состоит в разработке современных методик анализа содержания токсикантов и адаптации этих методик для массовых анализов в условиях производственных лабораторий.

*Законодательный* аспект связан с введением соответствующих нормативных актов, регламентирующих предельно допустимую концентрацию в препаратах и разработкой рекомендаций, регламентирующих сбор и заготовку растительного сырья в районах и местах, попадающих под антропогенное воздействие.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Лекарственные препараты растительного происхождения широко используются в медицинской практике для лечения различных заболеваний слизистых оболочек. Применение лекарственных препаратов особенно эффективно при хронической форме, поскольку фитотерапию и фитопрофилактику можно проводить длительное время, не опасаясь побочных явлений.

Наибольшее применение нашли растения, биологически активные вещества которых способны оказывать обезболивающее, кератопластическое, противоотечное, противовоспалительное, антисептическое и бактерицидное действия.

Следует отметить, благодаря тому, что в большинстве лекарственных растений содержится сумма различных биологически активных веществ, даже один вид лекарственного растительного сырья способен оказать несколько видов терапевтического воздействия на ткани ротовой полости.

Лекарственные растения в стоматологии применяют в качестве вяжущих и дубящих средств - настои коры дуба, ольхи, березовых почек, зверобоя, шалфея. Их действие обусловлено, в первую очередь, процессами дегидратации клеток, осаждением белков и образованием плотных альбуминовых пленок, что приводит к уменьшению отека, кровоточивости, воспаления, снижению болевой чувствительности и уменьшению образования слизи.

Мускатный орех, гвоздика, имбирь, аир, эвкалипт, лавр, сосна – растения-эфироносы с выраженной антимикробной активностью, используют при лечении кариеса. Зверобой, сельдерей,



Рис.1 Путь поступления чужеродных веществ в организм человека при лечении

грецкий орех в качестве фунгицидных средств. Такие биологически активные вещества из растений, как флавоноиды кемпферол, кверцетин, мирицетин обладают противовоспалительным, общеукрепляющим, антимикробным действием. Эфиры сахарозы и алифатические кислоты устраняют запахи изо рта, а растворы лимонной, липоевой, аскорбиновой кислот применяют для лечения кариеса.

Особое место в стоматологической фототерапии занимают растения с антиоксидантной активностью. Растения-антиоксиданты – это те растения, которые содержат наибольшее количество классических антиоксидантов (витамин А, каротиноиды, витамин Е, витамин С, биофлавоноиды, антоцианы): облепиха, клюква, малина, черника, рябина, зеленый и листовый чай, куркума, арония и другие [2; 205-210].

В стоматологической практике с эффективностью применяется следующие фармакопейные препараты на основе растительного сырья: мараславин, сангвиритрин (линимент, спиртовые и водные растворы), новоиманин, хлорфиллипт и другие [3; 118-127].

Ротовая полость, зубы и десны являются изолированными и доступными зонами, однако непрерывное увлажнение их слюной обуславливает быстрое вымывание вводимых лекарственных препаратов в нижележащие отделы пищеварительного тракта. Поэтому для достижения терапевтического эффекта в очагах поражения необходимо многократное введение их в ротовую полость.

Особенности ротовой полости приводят к тому, что эффективность действия фитопрепарата зависит не только от качественного и количественного содержания биологически активных веществ, обладающих определенными целебными свойствами, но и от вида лекарственной формы [4; 32-36].

Фитопрепараты в стоматологии условно разделяют на 2 группы:

- ♦ - к первой относят - отвары и настои, экстракты (водно-спиртовые и масляные), настойки, соки;

- ♦ - ко второй - фитопасты, фитовзвеси, фитомаски, пленки, пластины.

Препараты первой группы предназначены в основном для полосканий в домашних условиях. К их недостаткам относят небольшой срок хранения (от пары часов до нескольких суток), иногда сложность и длительность их приготовления, короткий период воздействия на пародонт и другие заболевания полости рта. В связи с этим особое внимание уделяется разработке таких лекарственных форм, которые обеспечивали бы местное, пролонгирующее терапевтическое действие.

Препараты второй группы применяют для аппликаций и смазываний, чаще в амбулаторных условиях. Их, как правило, prepares сам врач или специально обученный младший медицинский персонал.

Относительно новыми лекарственными формами являются стоматологические пленки и стоматологические пластины, применение которых

позволяет пролонгировать действие биологически активных веществ на ткани пародонта до нескольких часов.

Стоматологические пленки, содержащие растительные экстракты лекарственных растений, представляют собой биоразстворимые лекарственные пленки, относящиеся к трансдермальным терапевтическим системам и обеспечивающие эффективность в течение длительного срока лечения заболеваний десен.

Стоматологические пластины производят на основе желатина и применяют путем аппликации на десна. Через 1-1,5 часа остатки пластин удаляются.

Такой подход позволяет оказывать длительное лечебное действие на патогенетические факторы болезней пародонта, оказывать положительное влияние на метаболические процессы во всех тканях пародонта, включая глубокие ткани периодонта. Пролонгированное воздействие позволяет не только проводить симптоматическое лечение, но и устранять причины болезни [5; 41-44].

Современная профессиональная подготовка врача стоматолога определяется сегодня процессами глобализации, информатизации общества, идеями Болонского процесса, Профессиональным стандартом «Специалист в области организации здравоохранения», федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 31.05.03 Стоматология (Приказ Минобрнауки Российской Федерации от 09.02.2016 № 96 «Об утверждении и введении в действие ФГОС ВО по направлению подготовки 31.05.03 Стоматология» (уровень специалитета) (далее – ФГОС ВО). Специалист в области стоматологии должен реализовывать такие виды профессиональной деятельности, как медицинская, организационно-управленческая, научно-исследовательская (из материалов подготовки специалиста в области стоматологии на основе ФГОС ВО) [6; 46-49].

Врач-стоматолог должен уметь предупредить возникновения заболеваний среди населения путем проведения профилактических мероприятий, обучить пациентов основным гигиеническим мероприятиям оздоровительного характера, способствующим профилактике возникновения стоматологических заболеваний и укреплению здоровья в рамках реализации медицинской деятельности [7; 337-340].

Принято выделять три вида профилактики стоматологических заболеваний:

*Первичная профилактика* – использование различных методов и средств для предупреждения возникновения стоматологических заболеваний [8; 158-163]. Проведение профилактических мероприятий должно способствовать стабилизации начальных признаков поражения или их обратному развитию. Меры первичной профилактики:

- ♦ индивидуальная гигиена полости рта;
- ♦ профессиональная гигиена полости рта;
- ♦ эндогенное использование препаратов фтора;

- ♦ применение средств местной профилактики;
- ♦ стоматологическое просвещение населения.

*Вторичная профилактика* – применение традиционных методов лечения для остановки развившегося патологического процесса и сохранения тканей. Методы вторичной профилактики:

- ♦ лечение кариеса зубов;
- ♦ лечение пульпита и периодонтита зубов;
- ♦ терапевтическое и хирургическое лечение заболеваний пародонта;
- ♦ лечение других заболеваний полости рта.

*Третичная профилактика* – комплекс медицинских, психологических, педагогических мероприятий, направленных на устранение или компенсацию ограничений жизнедеятельности; предупреждение рецидивов и хронизацию заболевания; предупреждение оперативных вмешательств и осложнений; восполнение утраченной функции с использованием средств, замещающих соответствующие ткани, проведение реабилитации пациентов, насколько возможно приближая их состояние к норме [9; 249-253]. Данный вид профилактики связан с проведением среди населения первичной профилактики. Ведущим компонентом ее является индивидуальная гигиена полости рта. Она предусматривает обучение пациентов систематической с правильно подобранной зубной щеткой и зубными нитями чистке зубов, регулярному массажу десен, ополаскиванию полости рта.

Таким образом, одной из важных задач профилактической деятельности врача стоматолога является стоматологическое просвещение [10; 246]. Цель стоматологического просвещения – выработка мотивации населения в целом и индивидуума в частности к поддержанию здоровья. В сохранении стоматологического здоровья важную роль играет личная ответственность пациента. Его активность позволяет сохранить полость рта здоровой.

Профилактическую деятельность необходимо реализовывать с применением препаратов на основе лекарственных растений следующими способами:

- ♦ - в виде полосканий ротовой полости настоями в разбавленном виде;
- ♦ - в виде аппликантов – обычно это турунды, пропитанные средством;
- ♦ - в виде использования полиуглеводной пластинки, импрегнированной приготовленным средством с фитопрепаратом;
- ♦ - в виде нанесения средства с фитопрепаратом на зубную щетку при чистке зубов.

Стоматологическое здоровье человека тесно связано с общим состоянием организма, с поведением и привычками человека, с особенностями окружающей среды. Врач-стоматолог должен выработать у населения убежденность в необходимости регулярного ухода за полостью рта с целью предупреждения возникновения кариеса зубов, болезней пародонта и других заболеваний ротовой полости.

**Application of phytotherapy in the dentistry. Gedylyanov M.T.**

## SUMMARY

The analysis of the main anthropogenic factors that have a significant negative impact on the wild herbs. The herbs accumulate unusual for these chemicals growing in unfavorable environmental conditions. Polluted herbal drugs and herbal medicines derived from such raw materials is one of the income sources of xenobiotics in the human body. The methodological, environmental, analytical, legal aspects of the problem to solve the problem in a scientific and practical point of view were revealed. It is noted that the group of preparations based on herbs have analgesic, keratoplastic, anti-inflammatory, antiseptic and antibacterial therapeutic effects on the pathogenetic factors of periodontal disease, on the metabolic processes in all periodontal tissues. We distinguish three kinds of prevention of dental diseases which should conduct the dentist's prophylactic activity.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов Ю.Б. Клиническая фармакология и фармакотерапия / 3-е изд., испр. и доп. – М.: ООО МИА, 2010. – С. 13.
2. Гедулянова Н.С., Гедулянов М.Т. Наставничество как условие эффективного управления медицинскими организациями в области стоматологии // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2016. № 2(71). С. 205-210.
3. Гедулянова Н.С., Митяева А.М., Гедулянов М.Т. Развитие творческих способностей и качество подготовки выпускника вуза // Эко-потенциал. 2016. № 3(15). С. 118-127.
4. Гедулянова Н.С., Гедулянов М.Т. Экономическая подготовка обучающихся: теории и технологии // Образование и общество. 2016. Т.3. № 98. С. 32-36.
5. Гедулянова Н.С., Гедулянов М.Т. Ключевые концепты подготовки кадров по востребованным профессиям и специальностям // Эко-потенциал. 2015. № 4(12). С. 41-44.
6. Гедулянова Н.С., Гедулянов М.Т. Качество образования – цель и результат инноваций // Эко-потенциал. 2015. № 3(11). С. 46-49.
7. Гедулянова Н.С., Гедулянов М.Т. Компетентностный подход в подготовке инженеров педагогов // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2013. № 4. С. 337-340.
8. Гедулянова Н.С., Гедулянов М.Т. Формирование профессиональных компетенций в профилактической деятельности будущего специалиста // Эко-потенциал. 2017. № 1(17). С. 158-163.
9. Гедулянов М.Т. Готовность врача стоматолога к коммуникации для решения задач в профессиональной деятельности // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2016. № 4(73). С. 249-253.
10. Заболевания пародонта / под общ. ред. проф. Л.Ю. Орехова. – М.: ПолиМедиаПресс, 2004. – С. 246.
11. Монография ВОЗ о лекарственных растениях, широко используемых в Новых независимых государствах (ННГ). Франция. - 2010. - С. 445.
12. Эмануэль Н.М. Курс химической кинетики / Н.М. Эмануэль, Д.Г. Кнорре. 4-е изд. - М.: Высшая школа, 1984. – С. 17-21.



## МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ТОКСЕМИИ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОРМОВ НИЗКОГО КАЧЕСТВА

Белоусов А. И., Красноперов А. С., Порываева А. П. (ФГБНУ «УНИВИ»)

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, токсемия, отравление, микотоксины, клиническая биохимия, биохимический анализ крови. **Keywords:** cattle, toxemia, poisoning, mycotoxicosis, clinical biochemistry, biochemical analysis of blood, metabolic acidosis.

### РЕФЕРАТ

Особое значение в системе мероприятий по профилактике внутренних незаразных болезней приобретает контроль качества кормления. Основными задачами которого, является приведение в соответствие с нормами состава рациона, исключение возможности возникновения алиментарных заболеваний, обеспечение высокой продуктивности животных и качества получаемой продукции. Изучение комплекса алиментарных факторов является частью методологии диспансерного обследования животных, включает лабораторные исследования корма, а также комплексное исследование состояния здоровья животных [2]. Внедрение в практику современных диагностических подходов, основанных на изучении метаболических параметров крови животных позволит определить тяжесть патологического процесса и скорректировать оздоровительные мероприятия. Проведенными исследованиями установлено, что скармливание кормов, не отвечающим параметрам качества, приводит к развитию у животных признаков хронической токсемии. Клиническими проявлениями являются развитие диареи и дегидратации на фоне снижения молочной продуктивности. К метаболическим признаками следует отнести развитие воспалительного процесса (лейкоцитоз, повышение числа сегментоядерных нейтрофилов и циркулирующих иммунных комплексов), аллергизацию организма (эозинофилия, моноцитопения), общую интоксикацию (преобладание в мазке крови атипичных форм эритроцитов, гипогликемия), метаболический ацидоз и дегидратацию (снижение бикарбонатной емкости крови, гиперхлоремия, гиперфосфатемия, глобулинемия). Развитие тяжелой формы ацидоза предопределяет нарушение многих видов обмена веществ, в том числе белкового, углеводного, минерального и липидного. Аномально высокий процент в структуре заболеваний занимают нарушения со стороны гепато-билиарной системы, преимущественно токсической этиологии.

### ВВЕДЕНИЕ

Повышение числа генетически высокоценных животных в структуре маточного поголовья молочного скота требует внедрения и поддержания современных технологий. Совершенствование существующих технологий направленно на устранение влияния субъективного фактора и основано на принципе автоматизации. Концептуально правильный подход может быть не в полной мере реализован из-за несоблюдения значительного количества мелких технологических факторов, при несогласованной работе ветеринарной и зооинженерной служб, в условиях игнорирования информации о клиническом состоянии животных. В этой связи, важным представляется углубленное изучение метаболических параметров животных, как физиологического, так и патологического характера. Снабжение практических специалистов дополнительной клинической информацией о состоянии здоровья животных позволит повысить адресность и эффективность лечебно-профилактических мероприятий.

Цель исследования – изучить метаболические

параметры крови высокопродуктивных коров при развитии клинических признаков токсемии.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены в ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт» в рамках Государственного задания ФАНО России по теме: «Разработать научно-обоснованную систему диагностики, профилактики и лечения незаразных болезней сельскохозяйственных животных и получения биологически полноценной безопасной продукции животноводства» (0773-2014-0013). Материал для исследования отбирали в одном из сельскохозяйственных предприятий Свердловской области. Объектом исследования служил крупный рогатый скот уральского типа черно-пестрой породы с молочной продуктивностью на одну фуражную корову более 6000 кг за 305 дней лактации. Комплексному обследованию подвергнуто 30 высокопродуктивных коров, имеющих признаки токсемии. Лабораторный скрининг включал общий анализ мочи, общий анализ крови, а также биохимические исследования крови.



Гематологические показатели определяли на анализаторе AbacusJuniorVet фирмы «Diatron» (Австрия) с использованием стандартного набора реактивов для гематологического анализатора производства фирмы «Diatron» (Австрия). Лейкоцитарную формулу подсчитывали в мазках крови, окрашенных по Романовскому-Гимза. Учет результатов проводили визуально на микроскопе Micros (Австрия).

Исследования проб мочи проводили с использованием визуальных тест полосок (метод сухой химии) Nona Phan.

Биохимические исследования проводили на автоматическом биохимическом анализаторе «Chem Well-2910 Combi» фирмы «Awaveness Technology», USA с использованием стандартных наборов реактивов фирм «Vital Diagnostics Spb» (Россия), «DIALAB GmbH» (Австрия). Достоверность выполнения измерений подтверждена контрольными материалами, рекомендованными производителями реактивов.

Исследования кормов на фактическое содержание микотоксинов проводили в соответствии ГОСТ 31653-2012 «Корма. Метод иммуноферментного определения микотоксинов», с использованием готовых наборов Ridascreen (компания R-Biopharm, Германия).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

На первом этапе исследований проведен анализ технологии кормления животных, включающий изучение параметров качества кормов. Мониторинг кормов по показателям качества включал визуальное, органолептическое исследование непосредственно в условиях сельскохозяйственного исследования, а также дополнительное лабораторное исследование на наличие метаболитов плесневых грибов. Органолептический анализ кормов показал, что большинство исследованных кормов не отвечают параметрам качества. Рассматривая технологию кормоподготовки и раздачи кормов можно сделать вывод об отсутствии входного контроля качества скормливаемых кормов. В результате на кормовой стол попадают корма с признаками гниения и прогоркания. Условия хранения сенажа, силоса и сена не отвечает предъявляемой технологии, что приводит к повышению риска порчи и общего снижения качества используемых кормов. Дополнительные лабораторные исследования показали, что большинство исследованных кормов загрязнены метаболитами плесневых грибов. Установлено наличие в кормах двух микотоксинов – афлатоксин и зеараленон. Наличие хотя бы одного микотоксина в корме говорит об общем неблагополучии скормливаемых кормов.

На следующем этапе проведен анализ клинического состояния высокопродуктивных коров, с использованием современных лабораторных методов диагностики.

Клинический осмотр маточного поголовья показал, что у значительного числа животных имеются признаки диареи и дегидратации, иногда отмечали признаки геморрагического гастроэнтерита. У животных установлено общее снижение молочной продуктивности и аппетита. Дополнительные исследования, включающие общий анализ мочи, показали, что в стаде массово регистрируются животные с признаками метаболического ацидоза (рН мочи менее 7,0). У 21,4% исследованных коров регистрировали умеренную протеинурию, что является следствием поражения почечных клубочков или канальцев (инфаркты почек при среднем обезвоживании и снижение почечной перфузии). Повышение относительной плотности мочи или гиперстенурию выявили более чем у 70,0% исследованных коров. Данная картина является следствием развития олигурии, дегидратации, а также заболеваниями, сопровождающимися диарейным синдромом.

В физиологических условиях организм использует три основных регуляторных механизма для поддержания кислотно-основного равновесия: внутриклеточные и внеклеточные буферы, дыхательную систему и почки (выделительная система). Метаболические процессы в печени играют незначительную роль в регулировании кислотно-основного баланса. Внутриклеточные и внеклеточные буферы и система органов дыхания отвечают за быструю коррекцию изменений рН, в то время как почки отвечают за долгосрочное регулирование кислотно-щелочного равновесия и выведение лишних ионов водорода [8,9]. Поэтому выявленные изменения указывают на длительное развитие у животных метаболического ацидоза, на фоне значительной интоксикации.

Гематологические исследования коров показали, что многие показатели красной и белой крови имеют выраженные отклонения. У 40,0% исследованных животных регистрировали увеличение количества лейкоцитов на 10,0-20,0%. Значительно увеличено содержание палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, что не является характерным для общего лимфоцитарного профиля коров [3]. Отмечена тенденция к развитию эозинофилии и моноцитоза. Высокая концентрация циркулирующих иммунных комплексов у исследованных коров в крови установлена в 100% случаев. Общее количество эритроцитов соответствует нормативным значениям, однако форма эритроцитов имеет патологические изменения (акантоциты, эхиноциты, эллиптоциты); при этом в 70% проб количество гемоглобина повышено или находится на верхней границе физиологической нормы.

Проведенные биохимические скрининг тесты также указывают на значительные отклонения основных параметров метаболического профиля

животных. Так, у более чем 80,0% коров регистрировали тяжелые нарушения кислотно-основного состояния - развитие ацидоза. Содержание бикарбонатов в среднем в исследованной группе составило 16,6 ммоль/л, а у 46,6% исследованных коров уровень бикарбонатной емкости крови не превышал 15,0 ммоль/л.

Анализ литературных источников показывает, что для определения параметров кислотно-основного состояния у крупного рогатого скота может быть использовано уравнение Хендерсона-Хассельбаха. Развитие значимого метаболического ацидоза, обусловлено несколькими метаболическими факторами: снижением концентрации наиболее важных катионов (прежде всего натрия), или может быть вызвано резким накоплением в крови сильных анионов (гиперхлоремия, гипер-L-лактатемия, гипер-D-лактатемия, кетоацидоз), а также повышением нелетучих буферных ионов (увеличение альбуминов, глобулинов и неорганического фосфора) [4,12].

Повышение уровня хлоридов в плазме крови установили у 46,0% коров, что указывает на развитие ацидоза гиперхлоремического происхождения. Наряду с явлениями гиперхлоремии регистрировали значительное повышение неорганического фосфора в крови у 33,3% коров (среднее значение по группе – 2,5 ммоль/л), а также рост количества животных с аномальным распределением уровня белковых фракций – накопление глобулинов у 46,0%. В ходе лабораторного скрининга были также установлены низкие уровни кальция в крови (гипокальциемия) у 20,0 % коров. Таким образом, наблюдается метаболическая картина сочетанного накопления в крови сильных ионов (хлоридов) и нелетучих буферных ионов (глобулинов, неорганического фосфора), что указывает на развитие у исследованных животных тяжелой формы метаболического ацидоза.

Дополнительное изучение содержания молочной кислоты в плазме крови, для дифференциальной диагностики лактатного ацидоза показало, что среднее содержание лактата по группе составило 0,7 ммоль/л (максимум -1,8 ммоль/л, минимум -0,2 ммоль/л), что не превышает нормативных физиологических значений. Выявленные метаболические сдвиги показывают, что в данном клиническом случае микрофлора, генерирующая молочно-кислое брожение не принимает участие в патологическом процессе. [7].

Установлено, что метаболические признаки токсемии и последующее развитие ацидоза сопровождаются развитием гипогликемии. Так, у 60,0 % исследованных коров регистрировали признаки снижения концентрации глюкозы в плазме крови. Гипогликемия у крупного рогатого скота является признаком развития интоксикации [9].

Изучение метаболических параметров, отражающих состояние гепато-билиарной системы, указывает на массовое распространение гепато-

патий среди животных. Развитие патологии со стороны гепато-билиарной системы регистрировали у 86,7% исследованных коров. Метаболическая картина крови свидетельствует об обширном поражении гепатоцитов, с развитием синдрома цитолиза и гепатодепрессии синдрома, что выражается в повышении активности аспаратаминотрансферазы, щелочной фосфатазы, снижении мочевины, альбуминов и холестерина. [1].

Токсическое поражение печени проявляется развитием у крупного рогатого скота синдрома холестаза- повышение активности гаммаглутамилтрансферазы вследствие закупорки желчных протоков на фоне дисбактериоза кишечника (применение кормов низкого качества, с непредсказуемой микробиологией, наличие патогенных грибов и их метаболитов) и восходящего заноса микрофлоры в желчные протоки с последующей их закупоркой. [ 6,10].

Отличительной особенностью метаболического профиля животных с признаками токсемии является триглицеридемия, которая зарегистрирована у 66,7% исследованных животных. Нарушение липидного обмена связано с развитием заболеваний печени (липидоз, цирроз, холестаз), а также может быть следствием развития метаболического ацидоза. Повышение уровня триглицеридов у коров обусловлено задержкой перехода нейтральных жиров из крови в ткани (ретенционная гиперлипемия) и может быть связана с недостаточной концентрацией альбуминов, в том числе при патологии печени, а также при нефротическом синдроме [5,11].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, анализ параметров крови коров с клиническими признаками отравлений указывают на развитие у животных длительного метаболического ацидоза и воспалительного процесса, дегидратации, общей интоксикации и аллергизации организма. Развитие тяжелой формы ацидоза предопределяет нарушение многих видов обмена веществ, в том числе белкового, углеводного, минерального и липидного. Аномально высокий процент в структуре заболеваний занимают нарушения со стороны гепато-билиарной системы, преимущественно токсической этиологии.

**Metabolic signs of toxemia of high yielding cows when fed forage of low quality. Belousov A. I., Krasnoperov, A. S., Poryvaeva A. P.**

## **SUMMARY**

Feeding forages of low quality, lead to development in animals, signs of chronic toxemia. Clinical signs are diarrhea and dehydration, reduced milk productivity. Metabolic signs include the development of the inflammatory process (leukocytosis, increased numbers of segmented neutrophils and circulating immune complexes), allergic reactions (eosinophilia, monocytopenia), General intoxication,

metabolic acidosis and dehydration (reduction of bicarbonates in the blood, hyperchloremia, hyperphosphatemia). Severe acidosis leads to disruption of many types of metabolism, including protein, carbohydrate, mineral and lipid metabolism. Abnormally high percentage of take violations of the hepato-biliary system, mainly toxic etiology.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдова, А. В. Биохимический анализ крови в дифференциальной диагностике заболеваний печени : учебное пособие для врачей / А. В. Давыдова ; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России. – Иркутск : ИГМУ, 2013. – 64 с
2. Шарабрин, И.Г., Методические указания по комплексной диспансеризации крупного рогатого скота / И.Г. Шарабрин, И.П. Кондрахин, М.Х. Шайхоманов и др. -- М.: МВА, 1988. -- 40 с.
3. Шкуратова, И.А. Коррекция иммунного статуса у высокопродуктивных коров / И.А. Шкуратова, Н.А. Верещак, М.В. Рясосова, О.С. Бодрова О.С., И.Ю. Вершинина, В.К. Невинный // Ветеринария, 2008. - № 2. - С. 11-12.
4. Шкуратова И.А. Клинический и иммунобиохимический статус продуктивных животных в условиях техногенного загрязнения / Шкуратова И.А., Шушурин А.Д. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2004. – Т. 3. – № 3-1. – С. 131-133.
5. Constable, P.D. Clinical assessment of acid-base status: comparison of the Henderson-Hasselbalch and strong ion approaches. / P.D. Constable // Vet Clin Pathol, 2000; vol 29.- P. 115–28.
6. Contreras, G.A.. Lipid mobilization and inflammatory responses during the transition period of dairy

cows. / G.A. Contreras, L.M. Sordillo // Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis, 2011, vol. 34, P. 281–289.

7. Jaeschke, H. Serum glutamate dehydrogenase—biomarker for liver cell death or mitochondrial dysfunction? / H. Jaeschke, M.R. McGill // Toxicol Sci: Off J Soc Toxicol. 2013, vol. 134.- P.221-222
8. Kaneko, J. Clinical Biochemistry of Domestic Animals (Sixth Edition) / J. Kaneko, J.W. Harvey, M. L. Bruss, 2008.- 928 p.
9. Kleen, J.L. Subacute ruminal acidosis (SARA): a review. / J.L. Kleen, G.A. Hooijer, J. Rehage, J.P. Noordhuizen // J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med, 2003, vol. Oct;50(8).- P.406-414
10. Radostits, O.M. Constable Veterinary medicine - A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats (10th ed.) Saunders [Text] / O.M. Radostits, C.C. Gay, K.W. Hinchcliff, P.D // Elsevier, 2007. - 383-673 pp.
11. Saukkonen, J.J. An Official ATS Statement: Hepatotoxicity of antituberculosis therapy. J.J. Saukkonen, D.L. Cohn, R.M. Jasmer, S. Schenker, J.A. Jereb, et al. // Am J Respir Crit Care Med. 2006. - vol 174.- P. 935-952.
12. Sordillo, L. M.. Metabolic factors affecting the inflammatory response of periparturient dairy cows / L. M. Sordillo, G. A. Contreras, S. L. Aitken // Animal Health Research Reviews., 2009, vol. 10 (01).- P. 53-63.
13. Wilkes, N.J.. The effects of balanced versus saline based intravenous solutions on acid base and electrolyte status and gastric mucosal perfusion in elderly surgical patients / N.J. Wilkes, R. Woolf, M. Mutch, et al. // Anesth Analg, 2001; vol 93.- P. 811–816.

УДК 615.012.6: 615.038

## ДОКЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОЗОНИРОВАННОГО ЛЬНЯНОГО МАСЛА

Николаев С.В., Конопельцев И.Г., Бледных Л.В. (ФГБОУ ВО «ВГСХА»)

**Ключевые слова:** озонированное льняное масло, острая и хроническая токсичность, антимикробные свойства. **Keywords:** ozonated Flaxseed oil, acute and chronic toxicity, antimicrobial properties.

## РЕФЕРАТ

Повышение конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий во многом зависит от эффективности ветеринарных лечебно-профилактических мероприятий и повышения качества получаемой животноводческой продукции. Поэтому перспектива развития молочного скотоводства будет зависеть от появления на рынке фармакологических средств одновременно обладающих высокими специфическими антимикробными свойствами и не снижающих качества молока и мяса. Целью работы явилось изучение токсикологических и антимикробных свойств озонированного льняного масла. Материалом исследований являлись кролики, мыши и кровь. На кроликах было установлено, что озонированное льняное масло обладает кратковременным (до 5 минут) и незначительным раздражающим действием. В экспериментах на мышах было доказано, что при введении озонированного льняного масла

6600 мг/кг у них отмечаются возбуждение, учащение дыхания, рефлекс умыкания и почесывания, затем наступает незначительное угнетение, снижение аппетита. Спустя час состояние животных нормализуется. При назначении озонированного льняного масла в дозе 10000 мг/кг через сутки происходит гибель 40% лабораторных животных. При введении мышам препарата в дозе 4000 мг/кг их общее состояние не изменялось. Рекомендуемая разовая доза коровам для озонированного льняного масла составляет не более 624 мг/кг. При длительном сроке назначения мышам озонированного льняного масла не было отмечено нарушений функций пищеварения, мочеотделения и снижения массы тела. В крови у мышей определяли содержание эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гемоглобина, гематокрита, средний объем эритроцита и содержание в нем гемоглобина, рассчитывали лейкограмму. Озонированное льняное масло не вызывает реакции гиперчувствительности замедленного типа, а также оно проявляет выраженный ингибирующий эффект при 30 минутной инкубации в разведении  $10^4$  м.т. в мл и при инкубации 120 минут  $10^8$  м.т. в мл суспензии к золотистому стафилококку, кишечной палочке и вульгарному протее. Более устойчивыми к озонированному льняному маслу оказались бактерии рода цитробактер, агалактийный стрептококк и синегнойная палочка (30 минутная инкубация в разведении  $10^3$  м.т. в мл).

## **ВВЕДЕНИЕ**

Несмотря на большое количество антимикробных препаратов, применяемых в ветеринарной практике при терапии акушерско-гинекологической патологии, а также в связи с возросшими требованиями к молоку и все чаще встречаемой устойчивостью возбудителей, на первое место выходит поиск новых лекарственных средств, отвечающих требованиям безопасности, обладающих широким диапазоном неспецифического антимикробного и терапевтического действия [1,5,8].

Рассматривая проблему с этих позиций, следует уделять внимание средствам, полученным путем насыщения озono-кислородной смесью. В ветеринарном акушерстве накоплен определенный опыт по озонотерапии и озонпрофилактике, однако вопросы усиления антимикробных свойств у лекарственных средств этого назначения и безопасности их применения остаются дискуссионными и требуют дальнейшего изучения [2,3,6].

Целью исследований явилось изучение токсикологических и антимикробных свойств озонированного льняного масла.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Экспериментальные исследования проводились в 2016 – 2017 году в лаборатории кафедры хирургии, акушерства и заразных болезней ФГБОУ ВО Вятской ГСХА и производственной бактериологической лаборатории АО «Дороничи» г. Киров.

Озон получали с помощью сертифицированного медицинского генератора озона «А-с-ГОКСф-5-02-ОЗОН» (МАЮИ 941714.004 ТУ) производства ОАО «Электромашиностроительный завод им. ЛЕПСЕ» г. Киров из химически чистого кислорода. Льняное масло в объеме 400,0 мл барботировали озono – кислородной смесью посредством керамического распылителя при концентрации озона на выходе 30 мг/литр.

Раздражающие свойства озонированного льняного масла исследовали на кроликах породы шиншилла, путем его аппликации на конъюнктиву глаза.

Учет результатов проводили через 5, 30, 60 минут, 3, 24,48 часов и 7 суток.

Изучение острой и хронической токсичности разрабатываемого препарата проводили на здоровых половозрелых белых мышках-самцах, живой массой 22-26 граммов, полученных из вивария Вятской ГСХА согласно «Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» [7]. Животные во время опыта находились в одинаковых условиях, получали идентичный корм и имели свободный доступ к воде.

Для определения острой токсичности сформировали 4 группы по 10 мышей в каждой. Предварительно готовили эмульсию, состоящую из 10,0 мл физиологического раствора, 10,0 мл льняного озонированного масла и 0,2 мл эмульгатора полисорбат 80, которую разводили на стерильном физиологическом растворе натрия хлорида в убывающей концентрации – 1:1, 1:2 и 1:4. Мышам первой, второй и третьей опытной групп вводили однократно внутривенно 1,0 мл соответствующего разведения препарата. Мышам контрольной группы в таком же объеме назначали физиологический раствор. Максимальная доза озонированного льняного масла при этом составила 0,25 мл или в пересчете на массу тела мыши – 10000 мг/кг, минимальная доза – 0,1 мл или 4000 мг/кг. За животными наблюдали в течение 14 суток, первые 6 часов мыши находились под постоянным наблюдением. Взвешивание мышей проводили до кормления через 1, 3, 7 и 14 суток от начала опыта.

Острую интоксикацию организма экспериментальных животных в результате применения озонированного льняного масла оценивали по клинической картине и выживаемости в зависимости от дозы препарата. Павших в ходе опыта животных, а также вынужденно убитых вскрывали и проводили макроскопическую оценку состояния их внутренних органов.

Для определения хронической токсичности изучаемого препарата сформировали две группы животных (опытная и контрольная), по 10 мы-



шей в каждой. Мышам опытной группы с 48 часовым интервалом внутрибрюшинно вводили 1,0 мл эмульсии на физиологическом растворе содержащей 0,1 мл озонированного льняного масла (переносимая доза), мышам контрольной группы вводили физиологический раствор аналогично, как и в опытной. Продолжительность введения препарата экспериментальным животным с учетом его предполагаемой длительности применения в клинической практике составила 30 суток. На 37-й день животных тотально обескровливали, проводили гематологические исследования, макро- и микроскопическую оценку состояния их внутренних органов. Исследование крови проводили на гематологическом анализаторе Abacus Junior 3ND, лейкограмму устанавливали микроскопией мазков окрашенных по Лейшману. Для изучения реакции замедленного типа было сформировано две группы животных – опытная и контрольная (n=6). Сенсибилизацию мышей опытной группы осуществляли путем двукратного внутрибрюшинного введения 1,0 мл эмульсии содержащей 0,1 мл озонированного льняного масла на физиологическом растворе с суточным интервалом. Мышам контрольной группы двукратно внутрибрюшинно вводили 1,0 мл физиологического раствора натрия хлорида с интервалом 24 часа. Через пять суток после последней инъекции животным обеих групп в плюсну одной лапы вводили разрешающую дозу озонированного льняного масла в объеме 0,01 мл, а другой лапы 0,01 мл физиологического раствора.

Спустя 24 часа измеряли толщину задних лап в области плюсны при помощи инженерного микрометра МК-25. Индекс отека у мышей каждой группы рассчитывали по формуле:  $I = (V_o - V_k) / V_k \times 100$ , где  $V_o$  - толщина опытной лапы,  $V_k$  - толщина контрольной лапы.

Антимикробные свойства озонированного льняного масла изучали по методике предложенной Копыловой Е.В. с соавт. [4] в нашей модификации. Исследования проводили по отношению к бактериям, выделенным из полости матки больных эндометритом и секрета молочной железы больных маститом коров. Для этого по стандарту мутности получали суспензию выделенных микроорганизмов на физиологическом растворе с концентрацией  $1 \times 10^9$  микробных тел в мл и готовили ряд десятикратных разведений от  $1 \times 10^9$  до  $10^2$  м.т. в мл. Взвесь бактерий смешивали 1:1 с предварительно приготовленной 50%-ной эмульсией озонированного льняного масла. Суспензию микробов смешанную с исследуемым препаратом инкубировали в течение 30 и 120 минут, при комнатной температуре встряхивая в шуттель – аппарате, после чего 0,1 мл смеси высевали на МПА и инкубировали в термостате при температуре 37°C. Результат учитывали через 24, 48 и 72 часа путем визуального подсчета коло-

ний. Контролем служили пробы, с не озонированным льняным маслом.

При обработке экспериментальных данных были использованы методы математической статистики с применением современных технических средств.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В ходе изучения раздражающего действия озонированного льняного масла на конъюнктиву глаза кролика нами было установлено, что оно обладает кратковременным и незначительным раздражающим действием, которое исчезает через 5 минут после его аппликации.

Результаты исследований по определению острой токсичности озонированного льняного масла представлены в таблицах 1 и 2.

Цифровой материал таблиц 1 и 2 показывает, что после введения озонированного льняного масла животным второй опытной группы в дозе 0,165 мл (6600 мг/кг) наблюдали следующую картину интоксикации: сразу после введения препарата у всех мышей отмечалось возбуждение, учащение дыхания, проявлялись рефлексы умыывания и почесывания, затем наступало незначительное угнетение, снижение аппетита. Спустя час состояние животных нормализовалось, аппетит восстановился. Снижения массы тела на следующий день и в последующем не происходило. Погибших животных в данной группе не было.

Аналогичную картину наблюдали у мышей первой опытной группы, которым было введено масло в максимальной дозе 0,25 мл (10000 мг/кг). Но вышеперечисленные симптомы проявились значительно позже, через 1-1,5 часа после введения препарата. Возможно, это связано с более медленной резорбцией препарата в разведении 1:1, чем при разведении 1:2. При этом у четырех мышей из группы отмечали признаки прогрессирующего ухудшения общего состояния: мыши отказывались от корма и воды, в последующем развился блефароспазм, отек век, цианоз кожи и слизистых оболочек. На следующий день произошла их гибель. При внешнем осмотре трупов отмечали следующее: сильную отечность век, увеличение живота, цианоз кожи и слизистых оболочек, при взвешивании – снижение массы. При вскрытии у всех павших мышей наблюдали следующую патологоанатомическую картину: желудок и кишечник не содержал кормовых масс, сердце было увеличено в размере, его верхушка притуплена, миокард истончен, в печени и почках острая застойная гиперемия.

У остальных мышей первой опытной группы общее состояние нормализовалось на вторые сутки наблюдения, аппетит постепенно восстановился. В целом по группе наблюдалось недостоверное снижение массы тела на вторые сутки, которая через три дня вернулась к исходной, а

через 14 суток не отличалась от массы тела мышей других опытных и контрольной групп.

При введении животным третьей опытной группы препарата в дозе 0,1 мл (4000 мг/кг) гибель не наблюдалась, общее состояние и патологоанатомическая картина вынужденно убитых мышей без изменений.

Таким образом, на основании результатов по определению острой токсичности озонированной эмульсии на основе льняного масла было установлено, что при парентеральном введении препарата переносимая доза для мышей составила 4000 мг/кг, токсическая доза - 6600 мг/кг, а ЛД<sub>50</sub> - 10000 мг/кг. С учетом коэффициентов межвидового пересчета доз лекарственных препаратов в зависимости от массы тела рекомендуемая разовая доза коровам для клинических испытаний составляет не более 624 мг/кг, что соответствует 187,2 мл масла для коровы с живой массой 600 кг.

На следующем этапе исследований провели изучение длительного воздействия данного препарата на организм лабораторных животных. В ходе исследований поведение, аппетит, частота дыхания у всех мышей опытной группы в период применения препарата, как и в течение 10 дней после окончания применения оставались в преде-

лах нормы. За период наблюдения гибели среди экспериментальных животных не наблюдалось, не было отмечено нарушений функций пищеварения и мочеотделения, динамика изменения массы тела в опытной и контрольной группе не имела достоверного различия (таблица 3).

Как показывают результаты исследований (таблица 5), индекс отека в опытной группе достоверно отличается от индекса отека в контрольной группе, соответственно озонированное льняное масло не вызывает реакции замедленного типа.

На следующем этапе провели изучение антимикробного действия озонированного льняного масла в отношении бактерий – возбудителей мастита и эндометрита у коров (таблица 6).

Согласно полученным данным (таблица 6), озонированное льняное масло показало наиболее выраженный ингибирующий эффект по отношению к золотистому стафилококку, кишечной палочке и вульгарному протее. Так, данный препарат подавлял рост вышесказанных микроорганизмов при 30 минутной инкубации в разведении соответствующем 10<sup>4</sup> м.т. в мл и при инкубации 120 минут 10<sup>8</sup> м.т. в мл суспензии. Более устойчивыми к озонированному льняному маслу оказались бак-

Таблица 1.

Проявления острого токсического действия озонированного льняного масла (n=10)

Группа	Количество озонированного льняного масла на кг массы тела мыши	Количество животных с проявлениями клинической картины интоксикации					Погибло животных
		снижение массы тела и аппетита	изменение поведения	кратковременное учащение дыхания, возбуждение	цианоз кожи и слизистых оболочек	отечность век	
1	10000 мг	10	10	0	4	4	4
2	6600мг	10	10	10	0	0	0
3	4000мг	0	0	0	0	0	0
4	Контрольная группа	0	0	0	0	0	0

Таблица 2.

Изменение массы тела мышей при однократном введении озонированного льняного масла (n=10)

Группа	Количество озонированного льняного масла на кг массы тела мыши	Масса тела, г				
		Исходная	через 1 сутки	через 3 суток	через 7 суток	через 14 суток
1	10000 мг	23,16±0,7	22,74±1,1	24,26±0,4	27,84±0,4	27,97±1,9
2	6600мг	25,09±0,8	24,90±0,7	24,89±0,7	26,14±1,3	26,98±2,0
3	4000мг	23,71±0,4	24,28±0,5	24,75±0,2	25,56±1,5	27,18±2,0
4	Контрольная группа	24,61±1,3	25,42±1,3	25,93±1,4	27,22±2,3	27,44±1,7

Таблица 3.

Изменение массы тела мышей при длительном введении озонированного масла (n=10)

Группа животных	Средняя масса тела мыши, грамм				
	До введения	1-я неделя	2-я неделя	3-неделя	4-неделя
Опытная	23,32±1,22	22,46±0,95	23,36±0,68	25,03±0,89	25,39±0,90
Контрольная	22,12±1,27	20,81±1,12	21,54±1,24	23,60±1,47	23,16±1,30

терии рода цитробактер, агалактийный стрептококк и синегнойная палочка. Данное средство ингибировало их рост при 30 минутной инкубации в разведении соответствующем  $10^3$  м.т. в мл.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, доклиническое исследование озонированного льняного масла показало, что оно оказывает незначительный и кратковременный раздражающий эффект на слизистую оболочку, не вызывает реакции гиперчувствительности замедленного типа, а его разовая доза на корову массой 600 кг не должна превышать 187,2 мл. Озонированное льняное масло обладает высокой ингибирующей активностью в отношении микроорганизмов – возбудителей мастита и эндометрита, что является обоснованием для дальнейших клинических испытаний данного средства при терапии и профилактики вышеуказанных заболеваний.

**Preclinical study of ozonated flaxseed oil. Nikolaev S. V., Konopeltsev I. G., Blednikh L.V.**

## SUMMARY

Improving the competitiveness of agricultural

enterprises largely depends on the effectiveness of veterinary treatment and preventive measures and improve the quality of livestock products. Therefore, the prospect of development of dairy cattle breeding will depend on the appearance on the market of pharmacological agents simultaneously with high non-specific antimicrobial properties and does not reduce the quality of milk and meat. The purpose of research was to investigate the Toxicological and antimicrobial properties of ozonated Flaxseed oil. Material of the research was to rabbits, mice and blood. On rabbits it was found that ozonated Flaxseed oil has a short-term (up to 5 minutes) and a minor irritant. In experiments on mice it was proven that the introduction ozonated Flaxseed oil 6600 mg/kg, they observed excitation, rapid breathing, reflexes, washing and scratching, then comes minor depression, loss of appetite. An hour later the condition of the animals normalized. When assigning ozonated Flaxseed oil at a dose of 10,000 mg/kg every other day there is a destruction of 40% of laboratory animals. When administered to mice at a dose of 4000 mg/kg, their total wealth has not

Таблица 4.

Гематологические показатели мышей при длительном применении озонированного льняного масла (n=10)

Показатель	Опыт	Контроль
Эритроциты, $10^{12}$ /л	7,13±0,03	6,24±0,33
Гемоглобин, г/л	121,5±2,5	118±4,0
Гематокрит, %	23,85±0,25	21,8±0,8
Средний объем эритроцита, мкм <sup>3</sup>	18,4±0,3	18,32±0,15
Среднее количество гемоглобина в эритроците, пг	55,1±1,6	56,3±0,3
Лейкоциты, $10^9$ /л	10,45±0,35	12,15±4,65
Палочкоядерные нейтрофилы, %	2,5±0,5	2±0,0
Сегментоядерные нейтрофилы, %	50±10,0	66,5±3,5
Лимфоциты, %	41±9,0	35,6±7,0
Моноциты, %	6,5±1,5	7,5±3,5
Тромбоциты, тыс./мм <sup>3</sup>	310±10,0	451,75±65,02

Таблица 5.

Проявление аллергизирующего действия озонированного льняного масла на белых мышах (n=6)

Группа мышей	Толщина контрольной лапы, мкм (Физиологический раствор)	Толщина опытной лапы, мкм (Озонированное масло)	Индекс отека в группе
Опытная	230,67±9,28	335,67±6,33	45,77±3,42
Контрольная	217,33±8,64	308,0±5,69	42,15±5,99

Таблица 6.

Антимикробное действие озонированного льняного масла в отношении выделенных штаммов микроорганизмов – возбудителей мастита и эндометрита

Максимальная концентрация микробных клеток в мл, при которой после 30 минутной экспозиции с маслом рост культуры не наблюдается						
Льняное масло	Staph. aureus	Citrobacter spp.	E. coli	Proteus vulgaris	Str. agalactiae	Pseudomonas aeruginosa
Озонированное	10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>
Не озонированное	Рост во всех разведениях					
Максимальная концентрация микробных клеток в мл, при которой после 2-х часовой экспозиции с маслом рост культуры не наблюдается						
Озонированное	10 <sup>8</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>6</sup>
Не озонированное	Рост во всех разведениях					

changed. The recommended dose cows for ozonated Flaxseed oil is not more than 624 mg/kg. For long term purpose mice ozonated linseed oil was not marked disorders of digestion, urination and weight loss. In the blood of mice was determined by the content of erythrocytes, leukocytes, platelets, hemoglobin, hematocrit, mean corpuscular volume and content of hemoglobin, counting leucogramma. Ozonated Flaxseed oil does not cause hypersensitivity reaction of the delayed type, and also it shows the marked inhibitory effect at 30 min of incubation in dilution  $10^4$  M. T. in ml, and incubation of 120 minutes  $10^8$  м. т. in ml suspension of *Staphylococcus aureus*, *E. coli* and *Proteus vulgaris*. More resistant to ozonated linseed oil proved to be bacteria of the genus *Citrobacter*, *agalactiae* *Streptococcus* and *Pseudomonas aeruginosa* (30 minute incubation in dilution  $10^3$  м.т. in ml).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баймишев Х. Б. Репродуктивная функция коров и факторы ее определяющие : монография / Х.Б. Баймишев, М.Х. Баймишев. – РИЦ Самарская

ГСХА, 2016. 166 с.

2. Конопельцев И.Г., Муравина Е.С., Сапожников А.Ф. Применение озонированной эмульсии при остром эндометрите у коров // Ветеринария. 2013. №8. С. 39-43.

3. Конопельцев И.Г., Шуплецова Н.Н., Частиков Е.Л. Характеристика репродуктивной функции у коров и телок на предприятиях АПК Кировской области в зависимости от различных факторов / Современные научно-практич. достижения в ветеринарии: Сб. статей Всеросс. науч.-практич. конф.- Выпуск 6.- Киров, 2015.- С. 20-23.

4. Копылова Е.В., Платнов В.А., Клабукова Е.Р., Конопельцев И.Г. Антибактериальная активность озонированного растительного масла *in vitro* в отношении патогенных штаммов стафилококка, стрептококка и кишечной палочки / Нижегородский медицинский журнал // Приложение. Озонотерапия. 2003. С. 24.

5. Николаев С.В. Биологические аспекты применения озонированной эмульсии при остром эндометрите у коров – первотелок: автореф. дис. ... канд. вет. наук. - Саратов, 2017. 19.

УДК 619:636.087.24:591. [11:471.42/.44]:636.5.033

## ГЕПАТОПРОТЕКТОРНЫЕ АДАПТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА МЕТАБОЛИТОВ *BACILLUS SUBTILIS*

Новикова М.В. (ФГБНУ «УНИВИ»)

**Ключевые слова:** куры-несушки, печень, адаптогены, пробиотик, гепатоциты, жировая дистрофия, общий белок, моноциты. **Keywords:** laying hens, the liver, adaptogens, probiotic, hepatocytes, fatty degeneration, total protein, monocytes.

## РЕФЕРАТ

Промышленное содержание высокопродуктивной птицы обусловлено большим количеством стресс факторов оказывающих негативное влияние на организм птицы, в том числе и печень. В птицеводстве терапия заболеваний печени заключается, как правило, в нейтрализации токсинов. Однако, применение препаратов действие которых направлены на стимуляцию гепатоцитов и защиту клеток органа от разрушения более действенное средство. В результате проведенных исследований в производственных условиях на большом поголовье установлено положительное влияние адаптогена на основе бактерий *Bacillus subtilis*. Выявлено в опытных группах снижение ожиренности птицы, повышение сохранности поголовья, при более детальном изучении гистологических образцов печени, положительная тенденция в улучшении состояния кур-несушек и повышении защитных реакции к условиям неблагоприятной внешней среды подтверждается.

## ВВЕДЕНИЕ

Печень многофункциональный орган, по морфологическому состоянию которой можно определить суть того или иного патологического процесса происходящего в организме птицы [3]. Состояние печени в птицеводстве важно не только с целью сохранения состояния здоровья птицы, но и в качестве субпродукта [2,4]. Поэтому все большее распространение в сельском хозяйстве получают адаптоге-

ны, которые применяются в комплексной профилактической работе с болезнями сельскохозяйственных животных и птицы различной этиологии и способствуют сокращению сроков восстановления здоровья и продуктивных показателей [1,4,5].

Цель исследования – изучить воздействие метаболитов *Bacillus subtilis* на адаптационные свойства организма и состояние печени кур-несушек родительского стада.



## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа проводилась в рамках государственного задания ФАНО России по теме № 0773-2014-0010 “Изучить механизмы влияния адаптогенов на устойчивость сельскохозяйственной птицы к неблагоприятным условиям внешней среды”. Экспериментальные исследования проведены в производственных условиях на поголовье 16 000 голов.

Для оценки влияния метаболитов *Bacillus subtilis* на продуктивность кур-несушек и адаптационные свойства организма были сформированы две группы кур-несушек родительского стада (контрольная и опытная). Препарат на основе бактерий *Bacillus subtilis* давали птице опытной группе начиная с предскадкового периода в течение 5 месяцев из расчета 0,2% на 1 тонну комбикорма. Прочие условия кормления и содержания были аналогичны.

Биохимические исследования крови: 1) проводились на автоматическом биохимическом анализаторе Architect CI 8200 фирмы Abbott (США) с помощью диагностических наборов фирмы Abbott (США); 2) общий белок, альбумины, глобулины, кальций, фосфор – фотометрическим методом (г/л, ммоль/л). Морфологические исследования крови кур-несушек: 1) лейкоцитарную формулу, содержание гемоглобина, количество лимфоцитов, эритроцитов, моноцитов – определяли на автоматическом анализаторе Advia 120 в (%; г/л,  $10^9$ /л,  $10^{12}$ /л, ф/л, pg); 2) для гематологических исследований использовали кровь, стабилизированную гепарином. Исследования проводены в специализированной лаборатории. После окончания эксперимента был проведен контрольный убой кур-несушек по 3 головы из каждой группы путем случайной выборки (в соответствии с рекомендациями ВНИТИП, 2010). Был произведен отбор проб печени для проведения гистологического анализа. При гистологических исследованиях материалы фиксировали в 10% растворе формалина. Изучение общей картины и структурных изменений в органах проводили на парафиновых срезах, препараты окрашивали гематоксилином и эозином по общепринятой методике. Все гистологические исследования документировались фотографированием на электронном микроскопе Leica DM 2500 с фотокамерой «Leica».

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При изучении образцов печени кур-несушек контрольной группы, было выявлено, что капсула имела однородную структуру, но была слегка утолщена. Сеть капилляров (синусоиды) были слегка расширены, в основном содержали элементы белой крови (лейкоциты). Система триады была хорошо выражена, в данной системе вены – расширены, артерии были почти полностью закрыты. Стенка желчного протока была в состоянии активизации.

Соединительные ткани системы триад были

выражены лейкоцитарной реакцией и просматривались разрушения эритроцитов. В просвете крупных кровеносных сосудов, также были обнаружены лейкоцитарные тромбы.

В гепатоцитах была обнаружена мелкая и крупнокапельная жировая дистрофия. Наиболее рельефно она выступала в центре долек печени. Наряду с жировой дистрофией была обнаружена зернистая дистрофия, что свидетельствует о напряженности белково-жирового обмена в организме.

Выявлено разрастание соединительной ткани и её отек, была также обнаружена более выраженная по всей дольке печени жировая дистрофия. Система триады была выражена слабо. Желчные протоки – атрофированы, вены – растянуты. Артериальная система была в состоянии атрофии.

В образцах печени кур опытной группы, где птица получала пробиотический препарат на основе *Bacillus subtilis*, капсула печени была тонкая и плотно прилегала к подлежащей паренхиме. Структура органа – не была нарушена, четко был выражен рисунок балочного строения органа. Хорошо просматривались в печени – доки. Ядра гепатоцитов были ровные, однородные, хорошо воспринимали основной краситель.

Как признак высокой иммунобиологической активности печени были обнаружены лимфоидные скопления типа - лимфоидный фолликул. Признаки дистрофии гепатоцитов отсутствовали. Были обнаружены расширения синусоидов, но гепатоциты имели не значительно выраженную белковую дистрофию, признаки ожирения в отличие от кур контрольной группы обнаружены не были.

Пробиотический препарат на основе *Bacillus subtilis*, способствовал достоверному снижению содержания альбуминов в крови кур опытной группы, что свидетельствует о высоком расходе резервов аминокислот идущих на построение новых белков ( $8,3 \pm 0,33$  г/л против контроля  $29,3 \pm 2,60$  г/л (на 28,3%) при  $p < 0,001$ ); нормализации концентрации общего белка в крови кур опытной группы ( $58,8 \pm 2,2$  г/л против  $72,3 \pm 10,1$  г/л в контрольной группе) и содержания фосфора ( $1,74 \pm 0,11$  ммоль/л против контроля  $2,72 \pm 0,32$  ммоль/л при  $p < 0,01$ ) или на 36,0%, что свидетельствует об интенсивности процессов метаболизма в организме кур опытной группы. Морфологические исследования крови кур выявили достоверные различия по содержанию моноцитов ( $18,7 \pm 2,19\%$  против  $13,7 \pm 0,88\%$  в контроле при  $p < 0,001$ ) или на 26,7%. Данный факт свидетельствует об увеличении защитных и адаптационных реакциях организма у кур-несушек опытной группы.

По результатам анатомической разделки в ходе контрольного убоя у кур контрольной группы установлено утяжеление костяка, значительное увеличение отложения подкожного и абдоминального жира, что в результате закономерно привело к увеличению живой массы, но не за счет мышечного волокна. Масса печени у кур

контрольной группы была достоверно выше на 38% ( $93,0 \pm 13,9$  г, против  $57,3 \pm 3,9^*$  г в опытной, при  $*P < 0,05$ ), орган был отечный, очень рыхлой структуры, что указывает на давность патологического процесса. Ожиренность птицы контрольной группы отрицательно отразилась на производственных и продуктивных показателях, а так же общем состоянии здоровья птицы.

Расчет экономической эффективности по применению пробиотического препарата на основе *Bacillus subtilis* показал: на 1 рубль затрат на препарат предприятие получило дополнительную прибыль - 8,50 рублей.

## ВЫВОДЫ

В работе представлены результаты исследований по применению метаболитов *Bacillus subtilis*, которые стимулируют восстановительный процесс гепатоцитов и защищают их от вредного воздействия разных токсических веществ, химических соединений снижают общую ожиренность организма. Данный препарат обладает гепатопротекторными свойствами и повышает адаптационные свойства организма птицы.

**Adaptive hepatoprotective properties of metabolites of *Bacillus subtilis*. Novikova M.V.**

## SUMMARY

Industrial maintenance high producing birds due to the large number of stress factors having a negative fusion on the bird body, including the liver. In poultry treatment of diseases of the liver lies, as a rule, the neutralization of toxins. However, the use of drugs whose action is directed on stimulation of hepatocytes and protected the cells in the body from destruction more effective tool. In studies conducted in industrial conditions on a large number of a positive effect of an adaptogen on the basis of bacteria *Bacillus subtilis*. Identified in experimental groups reduction of wirenote birds, increasing the safety stock,

a more detailed study of the histological samples of the liver, a positive trend in improving the state of the laying hens and raise a protective response to the unfavourable external environment is confirmed.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Донник, И. М., Шкуратова, И.А. Особенности адаптации крупного рогатого скота к неблагоприятным экологическим факторам окружающей среды / И. М. Донник, И.А. Шкуратова // Ветеринария Кубани. - №5. - 2009. - С. 16 - 17.
2. Дроздова, Л.И., Лебедева, И.А., Невская А.А. Влияние *Bacillus subtilis* и монтмориллонита на формирование структуры субпродукта - печени цыплят бройлеров / Л.И. Дроздова, И.А. Лебедева, А.А. Невская // В сборнике: Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве. Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. 2015. - 213-216 с.
3. Дроздова, Л.И., Кундрюкова, У.И. Печень птицы - живая лаборатория оценки качества кормления и содержания / Л.И. Дроздова, У.И. Кундрюкова // Аграрный вестник Урала. - № 5 (71). - 2010. - С. 68-70.
4. Лебедева, И.А., Дроздова, Л.И., Невская А.А. Коммерческая целесообразность применения пробиотика моноспорин для получения биологически полноценного субпродукта - печени цыплят-бройлеров / И.А. Лебедева, Л.И. Дроздова, А.А. Невская // Птица и птицепродукты. - № 5. - 2013. - С. 048-050.
5. Чепуштанова, О.В., Черепанов, И.В., Лебедева, И.А. Пробиотические препараты «Бацелл» и «Моноспорин» в свиноводстве / О.В. Чепуштанова, И.В. Черепанов, И.А. Лебедева // В сборнике: Разработка и испытание здоровьесберегающих технологий получения продукции животноводства. Материалы международной научно-практической конференции, 2008. - 139-141 с.

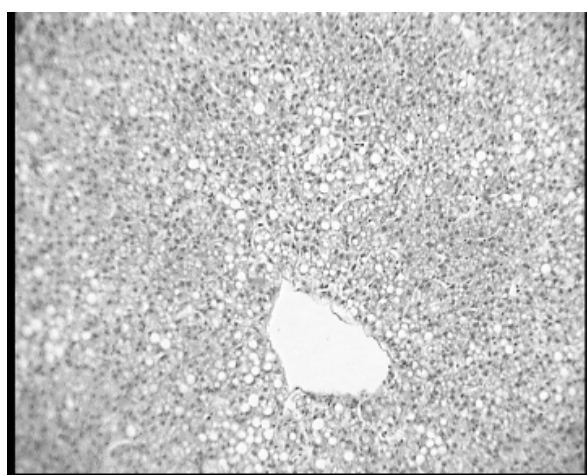


Рисунок 1. Гистологическая картина печени кур родительского стада контрольной группы, в возрасте 410 дней. Крупнокапельная жировая дистрофия, область центральной вены. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х360.

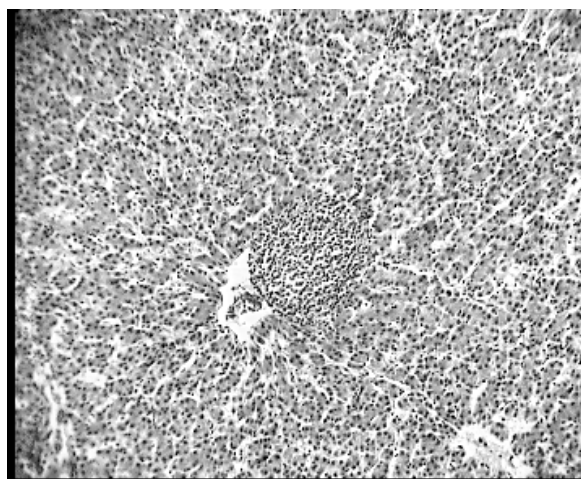


Рисунок 2. Гистологическая картина печени кур родительского стада опытной группы, в возрасте 410 дней. Лимфоидные скопления типа - лимфоидный фолликул. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х360.

# ИЗУЧЕНИЕ ИММУНОТОКСИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРЕПАРАТА ЦИПРОВЕТ-ПУЛЬМО (ВЛИЯНИЕ НА КЛЕТОЧНЫЙ ИММУНИТЕТ)

Токарева О.А., Барышев В.А., Орехов Д.А., Токарев А.Н. (ФГБОУ ВО «СПбГАВМ»)

**Ключевые слова:** ципрофлоксацин, тиамулин, иммунотоксические свойства. **Keywords:** ciprofloxacin, tiamulin, immunotoxic properties.

## РЕФЕРАТ

Ципровет-пульмо – комбинированный антибиотик, 1 г которого содержит в качестве действующих веществ 100 мг ципрофлоксацина и 450 мг тиамулина гидроген фумарата. Цель исследований – изучение иммунотоксических свойств препарата Ципровет-пульмо путем установления его действия на состояние Т-клеточного иммунитета по тестам индукции гиперчувствительности замедленного типа. Исследования были проведены на 30 мышах-самцах линии СВА 7-недельного возраста со средней массой 20 г. Для опытов было сформировано три группы по 10 (2 опытные и 1 контрольная), которые были однократно иммунизированы тимусзависимым антигеном. Далее мышам опытных групп давали перорально испытуемый препарат в дозах 1/10 ЛД<sub>50</sub> – 850 мг/кг (85 мг/кг ципрофлоксацина и 382,5 мг/кг тиамулина), 1/20 ЛД<sub>50</sub> – 425 мг/кг (42,5 мг/кг ципрофлоксацина и 191,25 мг/кг тиамулина) на голову. В ходе испытаний установили, что индекс реакции (ИР) у животных контрольной группы составил  $9,16 \pm 0,79\%$ , 1 и 2 подопытных групп –  $9,73 \pm 1,13\%$  и  $9,29 \pm 0,82\%$  соответственно. На основании полученных данных можно сделать заключение о том, что препарат Ципровет-пульмо не угнетает клеточное звено иммунной системы.

## ВВЕДЕНИЕ

Разработка новых высокоэффективных антибиотиков – одна из основных задач ветеринарной фармакологии. Ципровет-пульмо (НВЦ «Агроветзащита») – комбинированный антибиотик, 1 г которого содержит в качестве действующих веществ 100 мг ципрофлоксацина [3] и 450 мг тиамулина [2] гидроген фумарата.

При выполнении доклинических испытаний важным разделом является изучение иммунотоксических свойств препаратов. Необходимо доказать безопасность, возникновение тех или иных побочных эффектов зависящих и независимых от дозы и степень их обратимости, а также определить соотношение риска и пользы при доказанной необходимости применения лекарственного средства.

Цель наших исследований заключалась в изучении иммунотоксических свойств препарата Ципровет-пульмо путем установления его действия на состояние Т-клеточного иммунитета.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Опыты проводили в соответствии с руководством Р.В. Хабриева (2005) [1].

Исследования были проведены на 30 мышах-самцах линии СВА 7-недельного возраста со средней массой 20 г.

Действие Ципровета-пульмо на состояние Т-клеточного иммунитета исследовали по тестам индукции гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ) по методу Kitamura. Продукцию медиаторов клеточного иммунитета эффекторными клетками ГЗТ стимулировали эритроцитами ба-

рана (ЭБ).

Для получения ЭБ кровь брали из вены в стеклянную тару, затем на протяжении 15 минут помешивали до пенообразования, далее фильтровали и добавляли консервант Олсфера (глюкоза – 2,05 г, цитрат натрия – 0,8 г, хлорид натрия – 0,42 г и дистиллированная вода) в соотношении 1:1. Кровь хранили в холодильнике.

Для отмывания ЭБ брали 2 центрифужные пробирки, в которые добавляли по 3 мл крови, далее объем доводили до 10 мл физиологическим раствором (0,8%) и уравнивали на весах. Центрифугировали на протяжении 15 минут при 1500 оборотов. По истечению времени центрифугирования удаляли верхнюю часть супернатанта при помощи пастеровской пипетки и добавляли физиологический раствор, взбалтывали и вновь помещали в центрифугу. Данную манипуляцию повторяли 3 раза до образования прозрачного супернатанта, который также отсасывали.

Для получения 3% раствора ЭБ в мерный стакан объемом 100 мл добавляли 40 мл 0,83% физиологического раствора, далее – 3 мл отмываемого ЭБ и доводили общий объем до 100 мл.

Для опытов было сформировано три группы по 10 голов мышей-самцов линии СВА (2 опытные и 1 контрольная) со средней массой тела 20 г, которые были однократно иммунизированы тимусзависимым антигеном путем внутрибрюшинного введения 0,5 мл 2% суспензии ЭБ в 0,15 М стерильном растворе натрия хлорида. Далее мышам опытных групп давали перорально испытуемый препарат в дозах 1/10 ЛД<sub>50</sub> – 850 мг/кг

Таблица 1.  
Влияние препарата Ципровет-пульмо на величину отёка лапы у контрольной группы, спустя 24 часа

Величина отека лап, мг		Индекс реакции, %
правой (опыт)	левой (контроль)	
143	132	8,33
141	130	8,46
145	131	10,68
153	140	9,28
150	138	8,69
141	130	8,46
144	132	9,09
143	131	9,16
155	142	9,15
160	145	10,34
в среднем		9,16±0,79

Таблица 2.  
Влияние препарата Ципровет-пульмо в дозе 850 мг/кг на величину отёка лапы у подопытной группы, спустя 24 часа

Величина отека лап, мг		Индекс реакции, %
правой (опыт)	левой (контроль)	
164	149	10,07
151	139	8,63
140	128	9,38
135	122	10,66
146	133	9,77
148	136	8,82
141	129	9,30
144	131	9,92
146	130	12,30
141	130	8,46
в среднем		9,73±1,13

Таблица 3.  
Влияние препарата Ципровет-пульмо в дозе 425 мг/кг на величину отёка лапы у подопытной группы, спустя 24 часа

Величина отека лап, мг		Индекс реакции, %
правой (опыт)	левой (контроль)	
141	128	10,16
142	130	9,23
149	137	8,76
144	132	9,09
148	136	8,82
144	133	8,27
143	131	9,16
144	131	9,92
140	129	8,53
162	146	10,96
в среднем		9,29±0,82



(85 мг/кг ципрофлоксацина и 382,5 мг/кг тиамулина), 1/20 LD<sub>50</sub> – 425 мг/кг (42,5 мг/кг ципрофлоксацина и 191,25 мг/кг тиамулина) на голову. Контрольная группа животных препарат не получала.

На 5 сутки в подушечку правой задней опытной лапы мышам вводили разрешающую дозу антигена 0,05 мл 4% суспензии ЭБ. В контрольную лапу вводили физиологический раствор в том же объеме. Местную воспалительную реакцию оценивали через 24 часа путем измерения толщины лап микрометром с точностью до 0,1 мм при постоянном давлении.

О клеточной реакции формирования ГЗТ судили по величине сдвига индекса реакции (ИР), выраженного в процентах. Индекс реакции вычисляли для каждой мыши по формуле:

$ИР = \frac{M_o - M_k}{M_k} \times 100\%$ , где  $M_o$  – масса опытной лапы;  $M_k$  – масса контрольной лапы.

Статистическая обработка полученных результатов была проведена с помощью пакета «Microsoft Excel 2016». Достоверность различий определяли по критерию Стьюдента.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Влияние препарата Ципровет-пульмо на клеточный иммунитет представлено в таблицах 1,2,3.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе испытаний установили, что индекс реакции (ИР) у животных контрольной группы составил  $9,16 \pm 0,79\%$ , 1 и 2 подопытных групп –  $9,73 \pm 1,13\%$  и  $9,29 \pm 0,82\%$  соответственно. На основании полученных данных можно сделать заключение о том, что препарат Ципровет-пульмо не угнетает клеточное звено иммунной системы.

Таким образом, комплексный химиотерапевтический препарат Ципровет-пульмо в испытанных дозах не обладает иммунотоксическими свойствами.

**Research of Ciprovet-pulmo drug immunotoxic properties (influence on cellular immunity) Tokareva O.A., Barishev V.A., Orehov D.A.,**

**Tokarev A.N.**

## **SUMMARY**

Ciprovet-pulmo is a combined antibiotic. One gram of the drug contains 100 mg of ciprofloxacin and 450 mg of tiamulin hydrogen fumarate as active substances. The purpose of the studies is to study the immunotoxic properties of Ciprovet-pulmo by determining its effect on the state of T-cell immunity by delayed-type hypersensitivity tests. The studies were carried out on 30 mice of the CBA line of 7 weeks of age with an average weight of 20 g. Three groups of 10 (2 experimental and 1 control) were formed for the experiments which were once immunized with a thymus-dependent antigen. The mice of the test groups were then given orally the test preparation at the doses of 1/10 LD<sub>50</sub> – 850 mg/kg (85 mg/kg ciprofloxacin and 382.5 mg/kg tiamulin), 1/20 LD<sub>50</sub> – 425 mg/kg (42.5 mg/kg of ciprofloxacin and 191.25 mg/kg of tiamulin) per a head. During the tests it was established that the reaction index (IR) in the control group animals was  $9.16 \pm 0.79\%$ , in the first and second experimental groups it was  $9.73 \pm 1.13\%$  and  $9.29 \pm 0.82\%$  respectively. Based on the data obtained, it can be concluded that the preparation Ciprovet-pulmo does not inhibit the cellular link of the immune system.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Хабриев Р.Ю. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Р.Ю. Хабриев. – М.: Медицина, 2005. – 829 с.
2. Lykkeberg A.K. Susceptibility of bacteria isolated from pigs to tiamulin and enrofloxacin metabolites / A.K. Lykkeberg, B. Halling-Sorensen, L.B. Jensen // Vet. Microbiol. – 2007. – № 1-2(121). – P. 116-124.
3. O'Brien K.A. Impact of a stewardship-initiated restriction on empirical use of ciprofloxacin on non-susceptibility of Escherichia coli urinary isolates to ciprofloxacin / K.A. O'Brien, J. Zhang, P.D. Mauldin, J. Gomez, J.M. Hurst, M. Sean Boger, J.A. Bosso // Pharmacotherapy. – 2015. – № 5. – P. 464-469.

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся 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**



## ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАРАЖЕННОСТИ МИКОТОКСИНАМИ КОРМОВ И КОРМОВОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ В УРАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

Безбородова Н.А., Бусыгин П.О., Киселева Н.В., Хачатрян М.Г. (ФГБНУ «УНИВИ»)

**Ключевые слова:** микотоксины, плесневые грибы, продуценты, токсигенные метаболиты, контаминация. **Keywords:** mycotoxins, fungi, producers, toxigenic metabolites, contamination.

### РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты анализа на содержание микотоксинов (Т-2 токсин, афлатоксин В1, ДОН, зеараленон, фумонизин и охратоксин А) в кормах и кормовом сырье для животных на территории Свердловской области. В период 2007-2016 гг. проведено 1254 иммуноферментных исследований кормов и кормового сырья, токсичными метаболитами контаминировано 33,8% проб. Полнорацонные комбикорма чаще всего содержали токсичные метаболиты плесневых грибов.

### ВВЕДЕНИЕ

В Уральском регионе экологическая обстановка, связанная с высоким уровнем концентрации промышленных предприятий (загрязнением окружающей среды тяжелыми металлами, радионуклидами и т.д.), во многом способствует образованию микотоксинов, которыми поражены корма и сырье [1,2].

Уральский регион характеризуется высокой изменчивостью погодных условий (резкие смены температуры, выпадение большого количества осадков). Это, несомненно, оказывает значительное влияние на технологию заготовки и хранения кормов, нарушение которой приводит к развитию микотоксикозов [2,6,7].

Проблема микотоксикозов находится в центре внимания многих авторитетных международных организаций (ВОЗ, ФАО, ЮНЕП, МАИР и др.) [4,5,10]. Известно, что 25% зерна, производимого в мире, заражено микотоксинами [2,6,8]. В России загрязненность фуражного зерна составляет в среднем 39,5 – 74,7% [3,8,9]. Из литературных источников известно, что в Уральском регионе за период 1995-2012 гг. пораженность микотоксинами зерна (ячмень, овес, рож) составила 36,7%. В Западно-Сибирском регионе – 30,5%, Восточно-Сибирском – 10,6% и в Дальневосточном регионе – 30,5% [2,5,7].

Наибольшую опасность для животных и человека представляют микотоксины: ДОН, Т2-токсин, зеараленон, охратоксин А, афлатоксин В1, фумонизин. Наряду с высокой токсичностью микотоксины обладают мутагенными, канцерогенными, тератогенными и иммуносупрессивными свойствами [1,4,6]. Микотоксикозы приводят к большому экономическому ущербу в животноводстве, который связан со снижением массы тела животных, молочной продуктивности, нарушением воспроизводства, увеличением числа

абортов и бесплодия.

**Цель исследований** - Проведение мониторинговых исследований кормов и кормового сырья в сельскохозяйственных организациях Свердловской области для животных на содержание в них микотоксинов (Т-2 токсин, афлатоксин В1, фумонизин, ДОН, охратоксин А, зеараленон).

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период 2007-2016 гг. проведено 1254 иммуноферментных исследований кормов и кормового сырья (комбикорма, премиксы, пшеница, ячмень, кукуруза, рожь, овес, отруби, силос, сенаж, сено, шроты, жмыхи, зерносмесь, кормовые добавки и прочее) на наличие в них микотоксинов (ДОН, Т2-токсин, зеараленон, охратоксин А, афлатоксин В1, фумонизин).

Исследования проводились в рамках направления 160 Программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 гг. по теме «Разработать научно-обоснованную систему диагностики, профилактики и лечения незаразных болезней сельскохозяйственных животных и получения биологически полноценной и безопасной продукции животноводства» (№0773-2014-0013) в отделе ветеринарно-лабораторной диагностики с испытательной лабораторией и в отделе экологии и незаразной патологии ФГБНУ Уральского НИВИ.

Иммуноферментный анализ проводили в соответствии с МУ «Методические указания по экспресс-определению микотоксинов в зерне, кормах и компонентах для их производства», утвержденные Министерством сельского хозяйства Российской Федерации 10.10.2005 № 5-1-14/1001, МДУ микотоксинов в кормах Письмо Госагропрома СССР от 01.02.1989 № 434-17, Технический регламент таможенного союза ТР ТС 015/2011 утвержденный от 09.11.2011 года № 874. С использованием тест-систем R-Biopharm,

Германия на автоматическом фотометре Тесан «Sunrise», Австрия.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенными исследованиями установлено, что токсичными метаболитами было загрязнено 33,8% проб кормов и кормового сырья для сельскохозяйственных животных.

Корма и кормовое сырье, пораженные микотоксинами, поступали в большем количестве из молочно-товарных предприятий – 150 проб (36,2%) (сено, сенаж, силос, ячмень, рожь собственного производства), а также из предприятий производящих корма – 130 проб (31,4%) (комбикорма, ячмень, пшеница), птицефабрик – 43 пробы (10,4%) (комбикорма), свинопунктов – 79 проб (29,0%) (комбикорма), торговых компаний – 12 проб (2,9%) (комбикорма, премиксы, заменители цельного молока).

В 98 % проб кормов и кормового сырья для животных за период 2007-2016 гг. присутствовали микотоксины, не превышающие МДУ, с содержанием в некоторых до трех-четырех видов токсигенных метаболитов плесневых грибов. Особенности комбинированного и сочетанного действия микотоксинов является их синергизм, то есть усиление токсического эффекта.

Был проведен анализ степени пораженности различных видов кормов и кормового сырья метаболитами плесневых грибов. Наибольшей зараженностью микотоксинами характеризовались комбикорма (14,5%), концентрированные корма (11,8%). В меньшей степени были поражены микотоксинами сочные и грубые корма – 5,4%, отходы перерабатывающей промышленности – 2%, зеленой массы – 0,1%.

Полнорационные комбикорма чаще всего содержали токсичные метаболиты плесневых грибов. Это могло быть связано с тем, что кормовое сырье, поступающее для производства комбикормов, уже было загрязнено микотоксинами. Пшеница и силос собственного производства из молочно-товарных хозяйств в большей степени содержали токсичные метаболиты плесеней. Причиной могли стать неблагоприят-

ные погодные условия, несоблюдение правил технологии заготовки и силосования кормов, а также их хранения.

Проведена видовая дифференциация разных видов микотоксинов (рис. 1).

Полученные данные показывают, что количество микотоксинов в разные годы отличалось. С 2013 года по 2015 год в кормах и кормовом сырье присутствовал в большем количестве охратоксин А, в остальные годы доминировал Т-2 токсин, что напрямую связано с неблагоприятными погодными-климатическими условиями Свердловской области, а также с несоблюдением технологии заготовки и хранения кормов.

При анализе загрязненных кормов и сырья наиболее часто в исследуемом материале зарегистрировано наличие 1-2 микотоксинов с превышением максимально допустимого уровня (МДУ) – 98,6% случаев, ассоциация из 2-4 микотоксинов – 1,4%.

В ходе исследований кормов и кормового сырья за 2007-2016 гг. среди обнаруженных микотоксинов выявлено доминирование вторичных метаболитов микроскопических грибов рода *Fusarium*: Т-2 токсин – 38,6% от числа пораженных проб, охратоксин – 34,3%, зеараленон – 11,4%, афлатоксин В1 – 14,3%. Токсические вещества ДОН и фумонизин присутствовали реже – 6,3% и 2,4% соответственно (рис. 2).

## ВЫВОДЫ

В результате проведенных мониторинговых исследований было выявлено, что загрязнение кормов и кормового сырья микотоксинами имеет широкое распространение на территории Свердловской области. Пораженность кормов и кормового сырья микотоксинами за период 2007-2016 гг. составила 33,8 % от общего количества поступивших проб. В пробах чаще всего встречались Т-2 токсин – 38,6% и охратоксин А – 34,3%, а также зеараленон – 11,4%, афлатоксин В1 – 14,3%, ДОН – 6,3% и фумонизин – 2,4%. Различные виды и концентрация микотоксинов варьируют каждый год, что могло быть связано с годовыми изменениями погодных условий и другими эко-

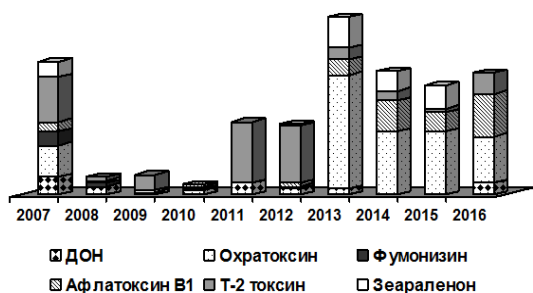


Рисунок 1. Виды микотоксинов в пробах кормов и сырья за период 2007 - 2016 гг.

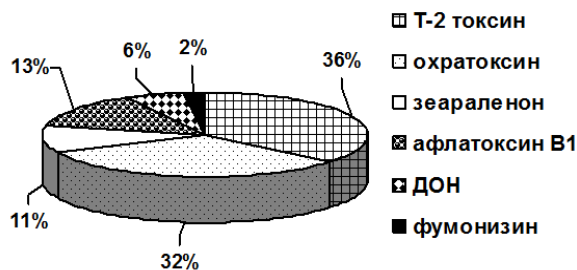


Рисунок 2. Виды микотоксинов, обнаруженные в кормах и кормовом сырье за период 2007 - 2016 гг.

логическими факторами [8,9].

Основными технологическими приемами предотвращения заражения микотоксинами при выращивании кормового сырья являются технология возделывания, подбор сортов, устойчивых к грибковым заболеваниям, различные способы хранения и консервирования кормов, лабораторный контроль качества кормов и кормового сырья (методы отбора проб, лабораторные методы определения концентрации микотоксинов).

Проведение мероприятий по предотвращению заражения кормовых средств плесневыми грибами во время выращивания, уборки и хранения является основным, а иногда единственным методом профилактики микотоксикозов.

Меры профилактики против микотоксинов:

1. Агротехнические меры профилактики: ранняя вспашка зяби, своевременное лущение стерни, сжигание всего погибшего материала на земельных участках перед подготовкой их под новый урожай, равномерное орошение посевов, использование по возможности фунгицидов и инсектицидов, недопущение внесения чрезмерных доз азотных удобрений, уборка растений после полного созревания в сжатые сроки, отказ от раздельной уборки в дождливую погоду.

2. Мероприятия по предотвращению роста плесени в зерне: применение устойчивых видов зерна к насекомым и плесневым грибам, применение необразующих микотоксины (атоксигенных) штаммов грибов, регулярная проверка хранилищ на развития плесени в зерне, поддержание необходимой температуры хранения и влажности (влажность в зависимости от вида кормов и кормового сырья от 7% до 14 %, температура хранения 1°C), проведение регулярных уборок хранилищ и оборудования, использование противогрибковых веществ.

При силосовании кормов применять силосные закваски, которые содержат чистые культуры молочнокислых бактерий, уменьшающие риск возникновения микотоксинов.

3. Обработка кормовых средств против плесневых грибов: детоксикация (кислоты, щелочи, высокие температуры, пробиотики - препараты содержащие ферменты, разрушающие микотоксины) и деконтаминация (сорбенты).

4. Проведение постоянного лабораторного контроля кормов и сырья.

5. Инспектирование и мониторинг - система повторных количественных анализов степени загрязнения, как отдельных пищевых продуктов, так и рациона питания в целом по стране или определенном регионе.

6. Меры, способствующие повышению устойчивости животных к микотоксикозам (витаминно-минеральные подкормки, антиоксидантные препараты).

7. Подготовка и переподготовка кадров - ми-

котоксикологов.

Выполнение вышеприведенных задач будет в значительной степени способствовать профилактике микотоксикозов, что позволит получать качественную, не содержащую токсины продукцию животноводства.

**Evaluation of the level of infection by mycotoxins of feeds and feed raw materials for animals in the Ural region. Bezborodova N.A., Busygin P.O., Kiseleva N.V., Khachatryan M.G.**

## **SUMMARY**

The article presents the results of the analysis for the content of mycotoxins (T-2 toxin, aflatoxin B1, DON, zearalenone, fumonisin and ochratoxin A) in feed and animal feedstuffs in the Sverdlovsk Region. In the period 2007-2016. conducted 1254 enzyme immunoassay studies of feed and feed, toxic metabolites contaminated 33.8% of samples. Full-feed mixed fodders most often contained toxic metabolites of mold fungi.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Донник, И.М. Экспериментальные данные для разработки способов снижения микотоксикозов у промышленной птицы: учеб. пособие / И.М. Донник и др. – Екатеринбург.: Уральское издательство, 2011. – 12 с.
2. Донник, И.М. Руководство по средствам и способам защиты сельскохозяйственных животных от микотоксикозов с учетом региональных особенностей / И.М. Донник и др. – Екатеринбург.: Уральское изд-во, 2012. – 48 с.
3. Дудкина, Н.Н. Экспресс-анализ микотоксинов в лабораторных и производственных условиях / Н.Н. Дудкина, Н.В. Брекоткина // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. - №2. – С. 294-296.
4. Клименко, А.И. Микотоксины и безотвальная технология обработки почвы / А.И. Клименко и др. // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2012. – №2. – С. 63-65.
5. Крюков, В. Микотоксины в молочном скотоводстве / В. Крюков // Комбикорма. – 2011. - №6. – С.75-77
6. Ряпосова, М.В. Роль микотоксинов в развитии кист яичников у высокопродуктивных коров / М.В. Ряпосова, И.М. Донник, И.А. Шкуратова и др. // Аграрный вестник Урала. — 2011. — № 4. — С. 49–51.
7. Солдатенко, Н.А. Профилактика кормовых отравлений и микотоксикозов сельскохозяйственных животных / Н.А. Солдатенко и др. – Новочеркасск.: изд-во «ЦВВР», 2008. – 28 с.
8. Трemasов, М.Я. Влияние микотоксинов на иммунитет / М.Я. Трemasов, Л.Л. Беляева, О.В. Птицина // Материалы науч.-произв. конф. по актуальным проблемам ветеринарии и животноводства. – Казань, 1996. – С. 145.
9. Чернышев, Н.И. Компоненты комбикормов / Н.И. Чернышев, И.Г. Панин. - 2 изд. - Воронеж.:



Перспектив, 2005. – 135 с.

10. Streit, E. Current Situation of Mycotoxin Contamination and Co-occurrence in Animal Feed-Focus on Europe and / E.Streit, G. Schatzmayr, P. Tassis // Toxins. 2012. Vol. 4 (10). P. 788–809.

11. Ряпосова М.В. Влияние микотоксинов на репродуктивную функцию высокопродуктивных коров / Ряпосова М.В., Соколова О.В. и др. // В сборнике: Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии. – 2008. – С. 229-232.

УДК 619:612.332:579.252.55:636.053:(1 – 924.9)

## МИКРОБИОЦЕНОЗ КИШЕЧНИКА И ОБЩАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ У ПОРОСЯТ ПОСЛЕ ОТЪЕМА В УСЛОВИЯХ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

*Верещак Н.А., Опарина О.Ю., Ваганова Л.С., Карнаухова Е.Д. (ФГБНУ «УНИВИ»)*

**Ключевые слова:** микробиоценоз, резистентность, иммунитет, поросята, Уральский регион. **Keywords:** microbiocenosis, resistance, immunity, piglets, the Ural region.

### РЕФЕРАТ

Проведено изучение видового состава микрофлоры толстого отдела кишечника и дана оценка общей резистентности организма поросят молочного периода, содержащихся в экологических условиях Уральского региона. Микробиологическим исследованием выявлено, что у поросят в период после отъема от свиноматки развивается дисбактериоз желудочно-кишечного тракта, о чем свидетельствует снижение в кишечнике нормальной микрофлоры, повышение количества условно-патогенной микрофлоры и появление патогенной микрофлоры. Иммунологическим исследованием крови поросят зарегистрировано замедление становления общей резистентности на фоне развития дисбактериоза кишечника

### ВВЕДЕНИЕ

Согласно анализу отчетов Департамента ветеринарии Свердловской области за период с 2011 – 2016 гг. желудочно-кишечные расстройства у поросят имеют широкое распространение и, следовательно, причиняют большой экономический ущерб (Рисунок 1).

Поросята наиболее подвержены желудочно-кишечным заболеваниям во время отлучения от свиноматки и перехода на другой тип кормления, в этот период они испытывают отъемный стресс [1]. Переход от молока богатого легко усваиваемыми питательными веществами, к сухому корму, являющемуся источником опосредованного негативного воздействия неблагоприятных экологических факторов внешней среды, особенно в условиях техногенной нагрузки Уральского региона, приводит к нарушению работы еще не до конца сформировавшейся пищеварительной системы поросят [3, 4]. Дисфункция пищеварительной системы проявляется дисбалансом состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта – увеличением количества условно-патогенных и патогенных микроорганизмов на фоне снижения нормальной микрофлоры, что приводит к плохой перевариваемости, застою корма в кишечнике [1, 7].

Цель работы – изучение видового состава микрофлоры толстого отдела кишечника и становления общей резистентности у поросят в пе-

риод отъема в условиях Уральского региона.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено в рамках направления 160 программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 гг. по теме «Разработать научно-обоснованную систему диагностики, профилактики и лечения незаразных болезней сельскохозяйственных животных и получения биологически полноценной и безопасной продукции животноводства» (№ 0773-2014-0013) в лаборатории иммунологии и патобиохимии отдела экологии и незаразной патологии ФГБНУ Уральского НИВИ.

Объектом исследования являлись поросята (n=20) в возрасте 1 месяца. Оценка видового состава микрофлоры толстого отдела кишечника у поросят проводили в 1-й, 14-й и 30-й дни после отъема от свиноматки, согласно Методическим рекомендациям бактериологической диагностики дисбактериоза кишечника от 14 апреля 1977 г. и Приказу № 535 от 22.04.1985 «Об унификации микробиологических методов исследований применяемых в клинко-диагностических лабораториях» [2, 5].

Клинко-лабораторные исследования крови для оценки общей резистентности проводили согласно требованиям национального стандарта РФ ГОСТ Р 53434-2009. Определение абсолютного количества лейкоцитов и лимфоцитов в крови проводили на полностью автоматическом гема-

тологическом анализаторе Abacus Junior Vet (Австрия) с использованием стандартных наборов реактивов фирмы Diatron (Венгрия). Относительное содержание Т- и В-лимфоцитов в крови поросят определяли в реакции спонтанного розеткообразования в модификации Смирнова П. Н. с соавторами [6]. Фагоцитарную активность (ФА) нейтрофилов и моноцитов крови учитывали по результатам опсоно-фагоцитарной реакции, которую проводили по стандартной методике [6]. Учет реакции проводили на микроскопе бинокулярном Micros MCX 100 (Австрия). Уровень циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови телят определяли методом ПЭГ-преципитации на спектрофотометре UV-1800, производитель SHIMADZU (Япония).

Статистический анализ данных обработан математически на PC Pentium с помощью стандартного пакета Microsoft Office 2010.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У поросят в возрасте 1-го месяца, содержащихся на территории Уральского региона, сразу после отъема от свиноматки регистрировались клинические признаки диспепсических расстройств кишечника, которые проявлялись в виде угнетения, снижения аппетита, диареи. Фоновый состав нормальной микрофлоры толстого отдела кишечника у поросят в возрасте 1 месяца, содержащихся на территории Уральского региона, был представлен: *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* концентрация которых соответствовала референтным величинам, а также *E. coli* (с нормальной ферментативной активностью), которая была несколько снижена на 11% по сравнению с физиологической нормой (норма – 6 – 7 КОЕ/г; Методические рекомендации, 1977 г.) [2]. Выявленные условно-патогенные микроорганизмы находились в пределах нормативных значений. Однако в составе микрофлоры были обнаружены представители патогенной микрофлоры: *E. coli* (гемолизующая) и плесневые грибы рода *Aspergillus* (Рисунок 2).

На 14-е сутки после отъема в составе нормальной микрофлоры у поросят регистрировалось снижение количества *Lactobacillus* на 34% и *E. coli* (с нормальной ферментативной активностью) на 10% по сравнению с фоновыми показателями, при сохранении количества *Bifidobacterium* на прежнем уровне. В составе условно-патогенной и патогенной микрофлоры отмечалось увеличение количества *Staphylococcus aureus* на 10%, появление *Proteus* в количестве  $0,33 \pm 0,12$  КОЕ/г, при сохранении в кишечнике патогенных микроорганизмов (Рисунок 2). Таким образом, у поросят наблюдалось прогрессирующее развитие диспепсии кишечника.

На 30-е сутки после отъема у поросят концентрация *Lactobacillus* и *E. coli* (с нормальной фер-

ментативной активностью) регистрировалась на прежнем уровне, количество *Bifidobacterium* при этом снизилось на 16% по сравнению с показателем на 14-е сутки. В составе условно-патогенных микроорганизмов наблюдалось снижение *Staphylococcus aureus* на 22%, *Proteus* не регистрировался. Кроме этого отмечалось снижение патогенных видов микроорганизмов (Рисунок 2). Снижение условно-патогенной и патогенной микрофлоры, вероятно, указывает на активацию адаптационных реакций к новым условиям существования после отъема от свиноматки. Однако количество нормальной микрофлоры оставалось на низком уровне в связи с их угнетением под воздействием продуктов жизнедеятельности условно-патогенных и патогенных микроорганизмов.

Таким образом, в условиях неблагоприятной экологической обстановки и под влиянием технологического стресса у поросят в период отъема развивается дисбактериоз желудочно-кишечного тракта. Происходит снижение нормальной микрофлоры, при увеличении условно-патогенных и патогенных форм микроорганизмов, что оказывает отрицательное воздействие на систему иммунитета. Известно, что одной из функций нормофлоры является стимулирование созревания не только местного иммунитета желудочно-кишечного тракта, но и иммунитета организма в целом [1, 4, 7].

Проведенные нами иммунологические исследования крови поросят с зарегистрированным дисбалансом микрофлоры кишечника, показали, что фоновый уровень лейкоцитов был на верхней границе физиологической нормы. Иммунокомпетентные клетки находились в пределах средненормативных значений: Т-лимфоциты –  $40,8 \pm 4,9$  %, В-лимфоциты –  $27,3 \pm 3,7$  %. Увеличение концентрации в крови лейкоцитов свидетельствует о напряжении в системе иммунитета под влиянием дисбактериоза кишечника, однако запуска иммунологических реакций зарегистрировано не было (Рисунок 3).

На 14-е сутки после отъема исследованием было выявлено увеличение концентрации в крови Т-лимфоцитов на 20% и В-лимфоцитов на 31% по сравнению с фоновыми результатами. На фоне увеличения количества В-клеток резко возросла концентрация в крови циркулирующих иммунных комплексов до  $181,33 \pm 61,85$  у.е. Кроме этого, повысилась активность фагоцитарных клеток на 11% по сравнению с фоновым уровнем. Таким образом, только к 14-м суткам у поросят происходит полноценный запуск иммунологических реакций (Рисунок 3).

На 30-е сутки после отъема у поросят регистрировалась стабилизация иммунологических показателей: Т-лимфоциты снизились на 22%, В-лимфоциты на 56%, ЦИК на 53%, фагоцитарная

активность на 5% по сравнению с результатами, полученными на 14-е сутки. Однако индекс Т/В возрос на 44 % до  $2,34 \pm 0,26$  у.е., что указывает на изменение соотношения иммунокомпетентных клеток и свидетельствует о продолжающемся напряжении в системе иммунитета (Рисунок 3).

## ВЫВОДЫ

Таким образом, у поросят молочного периода

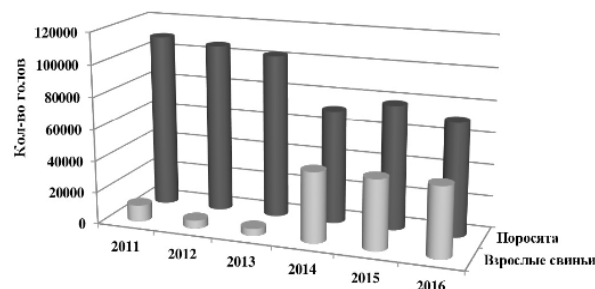


Рисунок 1. Заболеваемость свиней болезнями органов пищеварения за период 2011 – 2016 гг.

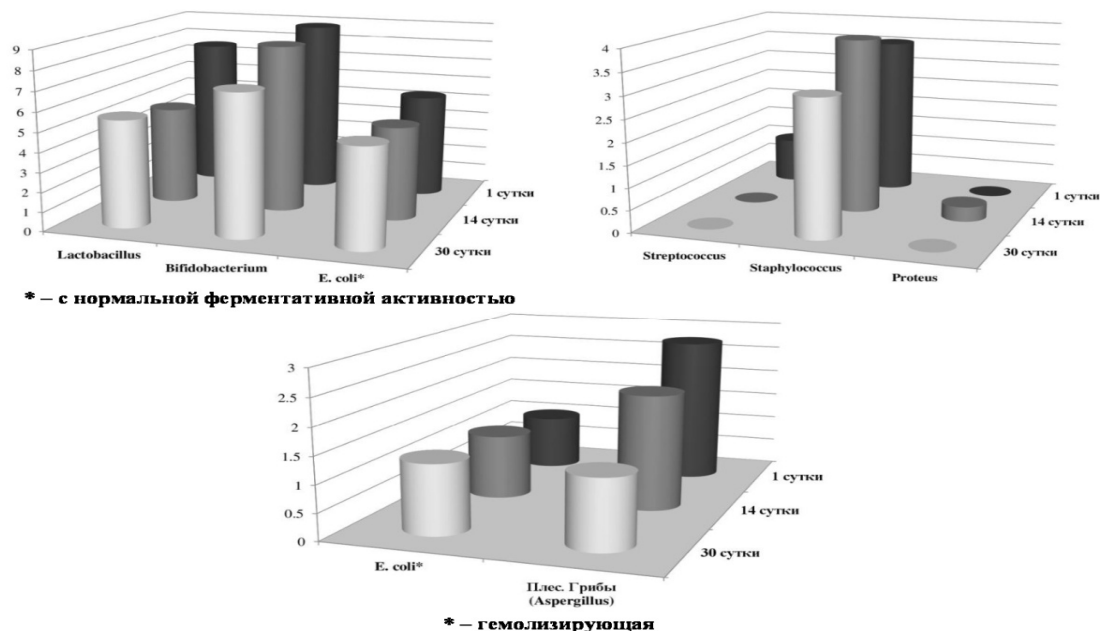


Рисунок 2. Состав микрофлоры толстого отдела кишечника у поросят после отъема, содержащихся на территории Уральского региона.

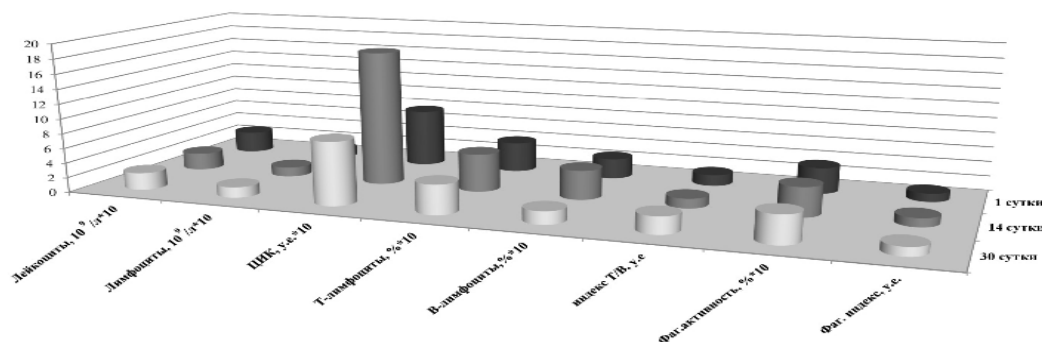


Рисунок 3. Иммунологические показатели крови поросят после отъема, содержащихся на территории Уральского региона

под действием опосредованного влияния негативных экологических факторов Уральского региона и отъемного стресса развивается дисбактериоз желудочно-кишечного тракта, на фоне которого незрелая иммунная система, переходит в состояние напряжения. Такое напряжение иммунной системы в комплексе с низкой концентрацией нормофлоры тормозит дальнейшее становление общей резистентности организма поросят. В связи с этим, в период отъема и перехода поросят на сухие корма рекомендуется поддерживать нормобиоценоз кишечника поросят с помощью пробиотических кормовых добавок, содержащих в своем составе нормальную микрофлору, участвующую в восстановлении регуляторных взаимоотношений между клеточным и гуморальным звеньями иммунитета, что будет способствовать становлению общей резистентности молодого организма.

**Microbiocenosis of the intestine and general resistance of the pigs after deprivation in the con-**

ditions of the Ural region. Vereschak N.A., Oparina O. Y., Vaganova L.S., Karnaukhova E.D.

## SUMMARY

The study of the species composition of the microflora of the large intestine and the assessment of the general resistance of the organism of the piglets of the milk period, contained in the environmental conditions of the Urals region. Microbiological research revealed that in pigs in the period after weaning from the sow the dysbacteriosis of the gastrointestinal tract develops, as evidenced by a decrease in the intestine of normal microflora, an increase in the opportunistic microflora and the appearance of a pathogenic microflora. Immunological study of sample blood pigs recorded a slowdown in the development of general resistance against the background of the development of intestinal dysbacteriosis.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева, А. В. Коррекция микробиоценоза кишечника поросят при отъемном стрессе / А. В. Андреева, Г. И. Баишева, Г. Б. Бозова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2012. – №211. С. 16–21.

2. Бактериологическая диагностика дисбактериоза кишечника, Методические рекомендации, Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии МЗ РСФСР, – 1977 г. – 18 с.

3. Донник, И.М. Окружающая среда и здоровье животных / И.М. Донник, И.А. Шкуратова // Ветеринария Кубани, 2011, – № 2 – С.12-13.

4. Леванова, Л. А. Влияние внешних факторов окружающей среды на микробиоценоз кишечника у детей / Л. А. Леванова // Медицина в Кузбассе, 2004. – № 3. – С. 35 – 37.

5. Об унификации микробиологических методов исследований применяемых в клинко-диагностических лабораториях [текст]: Приказ № 535 от 22.04.1985.

6. Панель наиболее информативных тестов для оценки резистентности животных / ФГОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет», Россельхозакадемия, Сиб. отд-ние, ГНУ ИЭВСиДВ ГНУ ВИЭВ; П.Н. Смирнов, Н.В. Ефанова. – Новосибирск, 2007. – 40 с.

7. Brown E.M., Sadarangani M., Finlay B.B. The role of the immune system in governing host-microbe interactions in the intestine. Nature Immunol., 2013, vol. 14, no. 7, pp. 660–667.

636.2:575.22(470.5)

## ГЕНОТИП КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА УРАЛЬСКОГО ТИПА

Гридина С.Л., Гридин В.Ф. (ФГБНУ «УНИВИСХ»)

**Ключевые слова:** линия, ветка, продуктивность, изменчивость, корреляция. **Keywords:** line, branch, productivity, variability, correlation.

## РЕФЕРАТ

В селекционно-племенной работе с крупным рогатым скотом ведущая роль принадлежит быкам-производителям. В настоящее время для этих целей широко используется выдающийся генотип голштинской породы. Целью исследований является анализ данных селекционно-племенной работы, выявление лучших генотипов и создание базы высокопродуктивных животных по голштинизированному черно-пестрому скоту. В базу данных высокопродуктивных коров по Свердловской области включены более 400 животных. По каждому животному, а также их матерей учитывалась молочная продуктивность – удой, массовая доля жира (МДЖ), массовая доля белка (МДБ). В ходе исследований определена взаимосвязь молочной продуктивности высокопродуктивных потомков с их предками. В обработку включены животные трех линий - Вис Айдиал, 933122, Монтвик Чифтейн 95679 и Рефлексн Соверинг 19898. По ветвям линий определена корреляция показателей молочной продуктивности «дочь-мать». Установлена высокая взаимосвязь между потомками и матерями по молочной продуктивности в линии Вис Айдиал 933122, ветви Прелюда по 27 парам «дочь-мать», взаимосвязь составляет  $r=0,54$  с достоверностью  $P \leq 0,999$ . По массовой доле жира в молоке животных линии Вис Айдиал 933122 из ветви Клейтус 2701879085 - по 11 парам выявлена взаимосвязь 0,58, а по белкомолочности по 42 парам в линии Рефлексн Соверинг 19898 по ветви Валиант 1650414 - 0,57. Анализ данных по селекционно-племенной работе с крупным рогатым скотом Уральского региона позволил выявить лучшие генотипы животных уральского типа черно-пестрой породы и наметить пути решения задач совершенствования породы.

## ВВЕДЕНИЕ

Для повышения продуктивности крупного рогатого скота молочного направления используются быки-производители с высоким генетиче-

ским потенциалом. В связи с этим, эффективность племенной работы с крупным рогатым скотом зависит от правильно спланированной генетической структуры стада. В селекционной работе с молочным скотом особое внимание уде-



ляется принадлежности используемых в стадах быков-производителей к линиям, так как каждая из них имеет свои ценные качества [7, 9].

На Урале, как и во м мире, повышение продуктивности молочного скотоводства идет по пути увеличения генетического потенциала скота на основе использования голштинской породы, пригодной к промышленной технологии, интенсивного выращивания ремонтных телок и формирования животных молочного типа, использования высокопродуктивных быков-производителей [2-7].

В современных условиях ведения молочного скотоводства отбор особей, как коров, так и быков-производителей, для получения наибольшего генетического прогресса является основой племенной работы с крупным рогатым скотом. Однако при этом зачастую возникает ряд проблем, одна из которых инбридинг, так как селекционная работа во всех стадах ведется с использованием животных трех основных линий – Вис Айдиал, Рефлекшн Соверинг и Монтвик Чифтейн [1, 4, 8].

Целью исследований является анализ данных селекционно-племенной работы и выявление лучших генотипов для дальнейшей селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для выявления лучших генотипов крупного рогатого скота Уральского типа проведен анализ

данных по племенным сельскохозяйственным организациям Свердловской области, на основе которых определен перечень высокопродуктивных коров с удоем свыше 12, тыс.кг молока за лактацию. Учитывалась принадлежность к линиям, ветвям, молочная продуктивность дочери и матери по максимальной лактации (удой, массовая доля жира и белка в молоке). Весь материал обработан статистически.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Многолетняя селекционно-племенная работа в стадах Свердловской области, направлена на увеличение молочной продуктивности, путем индивидуального подбора бычьего состава за лучшими коровами и постоянного улучшения родословных животных предками с высокими продуктивными показателями. В области созданы стада с высоким генетическим потенциалом. В 25 сельскохозяйственных организаций надоили свыше семи тысяч килограмма молока. Так, в крестьянском хозяйстве Крачковского В.Б. из Ирбитского района надой от 200 коров составил 11154 кг с МДЖ - 3,95, МДБ- 3,15%, а сумма молочного жира и белка 792 кг, в СПК «Киладевский» этого же района - 2900-10027-3,70-3,16-688 соответственно. В ООО «Некрасово-1» Белоярского района продуктивность 1200 коров составила 9293 кг, в колхозе

Таблица 1.

Взаимосвязь высокопродуктивных коров с предками по продуктивности (n = 409 пар)

Показатель	Удой, кг		МДЖ, %		МДБ, %	
	дочь	предок	дочь	предок	дочь	предок
Средняя арифметическая, М	12747	8673	3,91	4,00	3,19	3,12
Статистическая ошибка, m	33	97	0,01	0,02	0,01	0,01
Ср.кв.адригностическое, σ	662	1961	0,17	0,31	0,09	0,15
Коэффициент изменчивости, Cv	5,20	22,61	4,35	7,85	2,90	4,89
Критерий достоверности, t	39,81		4,81		6,88	
Коэффициент корреляции, r	0,13		0,13		0,09	

Таблица 2.

Взаимосвязь удоя «дочь-мать» по ветвям линий

Показатель		Ветвь линии				
		Прелюд 392457	Лидман 1983348	Старбук 352790	Формейшн 2163822	Осборндейл Ай-венго 1189870
Линия		Вис Айдиал 933122				
Количество пар		27	16	6	6	5
Среднее M±m	Дочь	12628 ±103	12538 ±82	12645 ±279	12490 ±126	13256 ±567
	Мать	8699 ±425	8782 ±312	5778 ±601	10677 ±338	10099 ±629
Ср.кв.адригностическое, σ	Дочь	536	329	684	309	1269
	Мать	2209	1246	1472	827	1406
Коэффициент изменчивости, Cv	Дочь	4,25	2,62	5,41	2,47	9,57
	Мать	25,39	14,19	25,48	7,75	13,92
Коэффициент корреляции, r		0,54***	0,41***	0,40***	0,27***	0,96**

Примечание \*- P ≤ 0,05; \*\* - P ≤ 0,01; \*\*\* - P ≤ 0,001

«Урал» 9274 кг молока. Наибольшее количество высокопродуктивных коров сосредоточено в ЗАО «Агрофирма «Папуши» - 187 голов, средняя продуктивность которых составляет 12891 кг молока с МДЖ 3,94 % и МДБ 3,16 %[2,3].

Для установления взаимосвязи между дочерями и матерями проведена биометрическая оценка высокопродуктивных коров уральского типа в 8 стадах (Таблица 1).

Оценены животные трех линий Вис Айдиал, 933122, Монтвик Чифтейн 95679 и Рефлекшн Соверинг 19898. Средняя арифметическая молочной продуктивности дочерей составила 12747 кг, а их матерей - 8673 кг, что на 4074 кг меньше.

Коэффициент изменчивости удоя по всей выборке составил от 5,20 до 22,61 %, что свидетельствует о разных, но больших возможностях отбора по важнейшему признаку - удою.

В тоже время дочери уступают своим матерям по массовой доле жира в молоке на 0,09 %. Изменчивость жирномолочности дочерей составила 4,35 %, а матерей 7,85 %. По изменчивости признака белковости молока 2,90 % и 4,89 % соответственно. Данные по массовой доле жира и белка в молоке свидетельствуют о достаточной возможности селекции животных по этим показателям. Все биометрические показатели высокой степени достоверности.

Корреляционная взаимосвязь показателей молочной продуктивности между матерями и дочерями сравнительно небольшая, но положительная. Коэффициент корреляции составляет от 0,01 до 0,13.

В таблице 2 представлен анализ взаимосвязи показателей молочной продуктивности «дочь-мать» по линиям и ветвям.

Высокая взаимосвязь между потомками и матерями по молочной продуктивности отмечена в линии Вис Айдиал 933122, коровы ветви Прелюд, определены по 27 парам, взаимосвязь составляет  $r=0,54$  с достоверностью  $P \leq 0,001$ . В линии Монтвик Чифтейн 95679 коровы ветки Осборндейл Айвенго 1189870 по 5 парам «дочь-мать» установлена самая высокая корреляция (0,96) при  $P \leq 0,01$ .

При анализе корреляции по жирномолочности в линии Вис Айдиал 933122 из ветви Клейтус - по 11 парам животных выявлена взаимосвязь 0,58, а по белковомолочности по 42 парам в линии Рефлекшн Соверинг 19898 по ветви Валиант - 0,57.

Однако имеется и отрицательная взаимосвязь между дочерями и матерями по жирномолочности в линии Вис Айдиал 933122 ветвь Аэростар по 22 парам (-0,21) и Рефлекшн Соверинг 19898 ветвь Кед Джурор по 5 парам (-0,63).

## **ВЫВОДЫ**

Создана база селекционно-племенной работы с уральским черно-пестрым скотом, включающая

409 коров с удоем более 12,0 тыс. кг молока за лактацию. Коэффициент изменчивости удоя по всей выборке составил от 5,20 до 22,61 %, что свидетельствует о возможности отбора по удою, как важнейшему признаку.

Выявлена высокая положительная взаимосвязь между матерями и потомками по молочной продуктивности в линии Вис Айдиал 933122 коров ветви Прелюд, где 27 пар имеют коэффициент корреляции 0,54, а животных ветви Аэростар - отрицательная (-0,21).

**The genotype of the cattle of the Ural type. Gridina S.L., Gridin V.F.**

## **SUMMARY**

In the breeding work with cattle the main the role of bulls-manufacturers. Currently, for these purposes, is widely used an outstanding genotype in Holstein. The aim of the research is to analyze the data selection and breeding work, identifying the best genotypes and create a database of highly productive animals for golsteins black-motley cattle. In the database of high yielding cows in the Sverdlovsk region included more than 400 animals. Considered milk yield - milk yield, MJ, MDB - these animals and their mothers. The studies defined the relationship of milk production of highly productive descendants with their ancestors. In the processing of the animals of the three lines of the Vis Idea, 933122, Mantic of Cifan 95679 and Reflection Sovering 19898. Also determine the correlation between milk productivity "daughter - mother" in the context of branches of the lines. A high correlation between children and mothers on dairy productivity in line Vis Idea 933122, in cows branches of the bull prelude for 27 pairs "daughter-mother" relationship is  $r=0,54$  with certainty  $P \geq 0,999$ . Mass fraction of fat in milk of animals line Vis Idea 933122 of branches Cleitus - 11 couples revealed a correlation of 0.58, and alcoholocaust for 42 pairs of in-line Reflection sovering 19898 at the branch of the Valiant - 0,57. Data analysis of the breeding work with cattle in the Urals region has helped to identify problems in livestock, to identify the best genotypes of the animals of the Ural type of black-motley breed and to plan ways of the decision of tasks of improvement of the breed.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Басонов О.А. Влияние генотипа голштинских быков-производителей различной селекции на продуктивные показатели черно-пестрого скота / О.А.Басонов, А.В.Колесникова // Зоотехния. - 2016. - №5. - С.2-3.
2. Гридина С.Л. Оценка племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота черно-пестрой породы в областях и республиках Урала за 2014 год / С.Л.Гридина, В.Ф.Гридин / Екатеринбург. - 2015. - 51 с.
3. Гридина С.Л. Оценка племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота черно-

пестрой породы в областях и республиках Урала за 2015 год / С.Л.Гридина, В.Ф.Гридин / Екатеринбург. – 2016. – 74 с.

4. Гридина С.Л., Гридин В.Ф., Ткаченко И.В. Совершенствование крупного рогатого скота в регионе Большого Урала. / В сборнике: Научные достижения и инновационные подходы к решению проблем растениеводства и животноводства на Урале Сборник научных трудов ФГБНУ «Уральский НИИСХ», посвященный 60-летию института. Издается по решению Ученого совета ФГБНУ «Уральский НИИСХ», протокол № 5 от 24 мая 2016 г.. Екатеринбург, 2016. С. 283-289.

5. Лешонок О.И. Совершенствование генеалогической структуры уральского черно-пестрого скота./Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Уральская государственная академия ветеринарной медицины. Троицк, 2006

6. Лешонок О.И., Сиромаша С.Н. Молочная продуктивность животных разных генотипов в

свердловской области. / В сборнике: Стратегия развития кормопроизводства в условиях глобального изменения климатических условий и использования достижений отечественной селекции материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию Уральского НИИСХ. 2011. С. 69-71.

7. Мырнин В.С. Племенному животноводству – научную основу / В.С.Мырнин, А.С.Коновалова, М.Н.Морозова, С.В.Мырнин // Зоотехния. – 2016. - №7. – С.2-4.

8. Попов Н.А. Генетический мониторинг крупного рогатого скота черно-пестрой породы. / Н.А.Попов, Л.К.Марзанова // Молочное и мясное скотоводство.- 2016. - №4. – С.9-13.

9. Трухачев В.И. Селекция молочного скота стран Северной Европы: стратегия, методы, результаты /В.И.Трухачев, Н.З.Злыднев, М.И.Селионова //Молочное и мясное скотоводство. – 2016. - №4. – С.2-5.

УДК: 619:543:636.087:612.392.63

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЛЬЦИЯ В ИМПОРТНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКЕ

*Дудкина Н.Н., Беспмятных Е.Н., Лысов А.В. Бусыгин П.О. (ФГБНУ «УНИВИ»)*

**Ключевые слова:** кальций, метод, корма, кормовая добавка. **Keywords:** calcium, method, feed, fodder additive.

### РЕФЕРАТ

Предложен метод количественного определения кальция в импортной кормовой добавке (МНА), используемой в животноводстве и птицеводстве как источник метионина и органического кальция. Сущность метода заключается в растворении кормовой добавки в концентрированной соляной кислоте, без предварительного озоления в муфельной печи, с последующим титрованием раствором 0,1 моль/дм<sup>3</sup> трилоном Б с использованием индикаторов: хромоген черный, хром темно-синий кислотный или эриохром сине-черный Р(Р). Метод позволяет ускоренно провести анализ с точностью соответствующей требованиям, предъявляемым к аттестованным методикам. Проведен сравнительный анализ результатов с аттестованной методикой при помощи U-критерия Манна-Уитни с использованием программного обеспечения Statistica 10.0, который показал, что данные выборки сравнимы, различия не достоверны.

В данном методе отсутствует необходимость использования дорогостоящего оборудования, требующего высокой квалификации химиков-аналитиков, а так же некоторых опасных реактивов. Таким образом, метод позволяет не только ускорить время анализа, но и снизить его стоимость. Предложенный способ может быть использован как дополнение к ГОСТ 26570-95 при проведении анализа для определения содержания кальция в импортной кормовой добавке в производственных лабораториях. По результатам работы получен патент на изобретение RU 2601569 20.04.201.

### ВВЕДЕНИЕ

Для предупреждения нарушения обменных процессов и получение максимальной эффективности животноводства, необходимо обеспечивать животных биологически важными элементами питания. При полноценном кормлении в итоге снижаются затраты на содержание, и тем са-

мым себестоимость продукции.[1].

Метионин гидрокси аналог в течение многих лет применяется крупнейшими комбикормовыми заводами всего мира в качестве высокоэффективной комбинированной добавки, являющейся одновременно аналогом метионина и источником органического кальция. В Россию завозится ежегодно 2500 тонн данной добавки, используют ее

в кормлении животным и птицам в качестве источника незаменимой аминокислоты DL-метионин более 25 предприятий. Известно, что в сельскохозяйственном производстве при экспертизе кормов и кормовых добавок, содержание кальция определяют, руководствуясь, ГОСТ 26570-95 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция.»[2]. ГОСТ 26570-95 определяет (рекомендует) пять основных методов, отличающихся используемым оборудованием, пробоподготовкой и реактивами.

Общими недостатками этих методов является длительность проведения анализа (экспертизы) от 5 до 12 часов и потребность в специальном оборудовании (муфельных печах, пламенных фотометров или атомно-абсорбционных спектрофотометров), что повышает стоимость анализа и удорожает в конечном итоге кормовые добавки, корма и продукцию животноводства и птицеводства в целом. Кроме того эти методы не всегда позволяют проводить экспертизу кальция в импортных комбинированных синтетических добавках, когда разработчик и производитель не полностью раскрывают структуру и формулу комплексных добавок, или недостаточно точно указывают процент содержания кальция в них. Например, в инструкции по применению кормовой добавки МНА указано – содержание кальция не менее 12%, при этом потребитель желает знать точное содержание кальция в добавке каждой конкретной партии [3].

Целью нашей работы является разработка ускоренного, более простого в исполнении способа определения кальция в комбинированных синтетических добавках, в том числе импортного производства, позволяющего сократить время экспертизы, проводить испытания с минимальным использованием сложного лабораторного оборудования и опасных реактивов, определять содержание кальция с точностью соответствующей требованиям, предъявляемым к аттестованным методикам.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на базе Отдела ветеринарно-лабораторной диагностики с испытательной лабораторией ФГБНУ Уральского научно-исследовательского института.

Предложен и опробован комплексонометрический способ определения кальция в импортной кормовой добавке метионин гидрокси аналог. Сущность которого заключается в образовании в щелочной среде малодиссоциированного комплексного соединения кальция с динатриевой солью этилендиаминтетрауксусной кислоты (трилон Б) и определении эквивалентной точки при титровании с использованием металл-индикаторов. При этом в качестве металл-индикаторов используют хромоген черный, хром темно-синий кислотный или эриохром сине-черный.

Из средней пробы контрольного образца методом ручного альтернативного деления выделяли около 50 г материала, размалывали и просеивали через пробивное сито диаметром 1 мм. Остаток на сите измельчали и добавляли к пробе, затем перемешивали.

Для проведения анализа использовали эриохром сине-черного Р(Р), раствор углекислого кальция 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, раствор гидроокиси калия 20%, раствор трилона Б концентрации 0,1 моль/дм<sup>3</sup>.

Навеску исследуемой пробы массой 1,0 г, взвешенную с точностью до 0,001 г, помещали в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> и добавляли 2 см<sup>3</sup> раствора соляной кислоты (при плохом растворении добавляем 5 см<sup>3</sup>). Доводили раствор в колбе до метки дистиллированной водой, тщательно перемешивали, осадку давали отстояться.

Одновременно проводили контрольный опыт через все стадии анализа, кроме взятия навески анализируемого материала. 1 см<sup>3</sup> исходного раствора переносили пипеткой в широкогорлую коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>, добавляли 100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Сюда же добавляли на кончике ножа (≈ 30 мг) лимоннокислый натрий, гидроксилламин и 10 см<sup>3</sup> 20% раствора гидроксида калия, а также ≈ 30 мг одного из индикаторов. После добавления каждого реагента раствор перемешивали. Титрование производили раствором трилона Б концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup>. В холостой опыт добавляли все те же реактивы и несколько капель трилона Б.

Массовую долю кальция в исследуемой пробе  $X$ , %, рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{V2(V4 - V3) \cdot C \cdot 0,040 \cdot 100}{V5 \cdot m}$$

где  $V2$  – исходный объем исследуемого раствора, см<sup>3</sup>;  $V3$  – объем раствора трилона Б, израсходованный на титрование контрольного раствора, см<sup>3</sup>;  $V4$  – объем раствора трилона Б, израсходованный на титрование исследуемого раствора, см<sup>3</sup>;  $C$  – концентрация трилона Б; 0,040 – масса кальция, соответствующая 1 см<sup>3</sup> раствора трилона Б с молярной концентрацией эквивалента 1 моль/дм<sup>3</sup>, г;  $V5$  – объем исследуемого раствора, взятый для титрования, см<sup>3</sup>;  $m$  – масса навески, г; 100 – коэффициент перерасчета в проценты.

За окончательный результат принимают среднеарифметическое двух параллельных определений. Результат рассчитывается до второго десятичного знака и округляется до первого.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Для доказательства точности определения кальция указанным способом провели серию опытов стандартного образца с содержанием 14% кальция в сравнении с аттестованной методикой. Данные представлены в таблице 1.

Результаты оценивали при помощи U-



критерия Манна-Уитни с использованием программного обеспечения Statistica 10.0. Полученный результат ( $p=0,423673$ ), указывает на вероятность того что выборки не различаются 42,4%. Данные выборки сравнимы, различия не достоверны.

Так же нами была проведена сравнительная оценка различных методов по трудовым и материальным затратам. Данные представлены в таблице 2.

## ВЫВОДЫ

Предложенный способ может быть использован как дополнение к ГОСТ 26570-95 при проведении анализа содержания кальция в кормовой добавке в производственных лабораториях. Упрощение заключается в сокращении времени проведения анализа, отсутствии необходимости использования дорогостоящего оборудования, требующего высокой квалификации химиков-аналитиков.

Неочевидным эффектом способа является то, что используются только приемы аналитической химии. За счет растворения пробы в соляной кислоте и последующим титрованием Трилоном Б,

с использованием металлиндикаторов, быстро и достоверно определяется содержание кальция в комбинированной кормовой добавке без использования сложного лабораторного оборудования. По результатам работы получен патент на изобретение RUS 2601569 20.04.201.

**Method of determination of Calcium in the imported feed additive. Dudkina N.N., Bespamyatnykh E.N., Lysov A.V. Busygin P.O.**

## SUMMARY

The assay method of calcium in the foreign-made feed additive (MHA) is offered. This additive is used in animal breeding and aviculture as a source of methionine and organic calcium. The essence of the method lies in dissolving the feed additive in the concentrated hydrochloric acid, without preliminary ignition in a muffle furnace, followed by titration with the solution of 0,1 mol/dm<sup>3</sup> EDTA using the following indicators: eriochrome black T, acid chrome dark-blue, eriochrome blue-black P (R). This method allows to accelerate the conduction of the analysis with the accuracy required from the certified methods. The comparative analysis of the re-

Таблица 1.

Результаты определения содержания кальция.

№п/п	Полученные результаты, %	
	Ускоренный метод	ГОСТ 26570-952
1	13,9	13,6
2	13,8	13,4
3	13,7	13,7
4	14,2	14,2
5	14,3	13,8
6	13,8	14,5
7	14,5	13,6
8	13,6	14,1
9	13,7	14,4
10	14,4	13,7

Таблица 2.

Сравнительная оценка методов определения кальция.

Параметр	Ускоренный метод	Комплексонометрический	Пламенно-фотометрический	Атомно-адсорбционный	Комплексонометрический с использованием арсеназо	титриметрический
Время анализа	1-2ч	5-12ч	5-7ч	5-7ч	5-7ч	5-7ч
Специальное оборудование	Не требуется	Устройство мокрого озоления/Муфельная печь	Фотометр пламенный Муфельная печь	Атомно-абсорбционный спектрофотометр Муфельная печь	Муфельная печь	Муфельная печь
Пробоподготовка	Не требуется	Мокрое/сухое озоление	Мокрое/сухое озоление	Мокрое/сухое озоление	Сухое озоление	Сухое озоление
Использование реактивов	Обычный набор реактивов	Обычный набор реактивов +Серная кислота Селен Триэтанолламин	Обычный набор реактивов +Пропан-бутан Ацетилен Стронций хлористый 6-водный	Обычный набор реактивов +Ацетилен Стронций хлористый 6-водный	Обычный набор реактивов+ Арсеназо 8-оксихинолин	Обычный набор реактивов +Перманганат калия

sults with the certified method was conducted with help of the Mann-Whitney U test using the Statistica 10.0 software, which showed that the sampling data were comparable, the differences were uncertain. This method does not require the use of the expensive equipment stipulating high qualification from the analytical chemists, as well as some of the dangerous reagents. Thus, the method allows not only to speed up the analysis time, but also to reduce its cost. The offered method can be used as an addition to the National State Standard 26570-95 while performing the analysis of the calcium content determination in the foreign-made feed additive in manufacturing laborato-

ries. A patent for invention RUS 2601569 20.04.201 based on the results of work was received.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов, А.И. Эффективность применения микроэлементов для коррекции нарушения обмена веществ / А.И. Белоусов, Л.В. Валога // Ветеринария Кубани, 2008 .- №5 .- С.16-18
2. Экспертиза кормов и кормовых добавок: Учеб.-справ. пособие/ К.Я. Мотовилов и др., Новосибирск; Сиб.унив.изд., 2004.-с.195.
3. Метионин Гидроксид Аналог (МНА) – современный источник метионина Животноводство России, М.: Животноводство, №11, 2013г., с.60-61.

УДК: 636.2.06.034(470.54)

# ВЗАИМОСВЯЗЬ СТАТЕЙ ЭКСТЕРЬЕРА И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ УРАЛЬСКОГО ТИПА В ПЛЕМЕННЫХ СТАДАХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Лешонок О.И., Грдина С.Л. (ФГБНУ «УНИИСХ»)*

**Ключевые слова:** экстерьер, корреляция, балл, удой, уральский тип. **Keywords:** exterior, correlation, score, milk, Ural type.

## РЕФЕРАТ

Увеличение генетического потенциала по продуктивным показателям и улучшение экстерьера крупного рогатого скота сельскохозяйственных организаций главное направление животноводства.

В 2002 году в Уральском регионе с использованием голштинской породы утвержден уральский тип крупного рогатого скота. С момента создания нового типа прошли большие изменения. В Свердловской области совершенствование уральского черно-пестрого скота по улучшению экстерьерных показателей занимаются племенные заводы и репродукторы. В племенных сельскохозяйственных организациях Свердловской области (ЗАО «Агрофирма «Патруши», Колхоз «Урал», СПК «Птицесовхоз «Скатинский», ООО «Мезенское», ООО «Бородулинское») изучено влияние статей экстерьера коров уральского типа на молочную продуктивность.

По результатам исследования молочная продуктивность по законченной стандартной первой лактации составила 7791 кг с массовой долей жира 3,93 % и содержанием молочного белка 3,16 %. Удой первотелок ЗАО «Агрофирма «Патруши» и Колхоза «Урал», достоверно выше среднего показателя выборки на 1400 и 217 кг молока ( $P \leq 0,001$ ). Высокое содержание жира в молоке животных племенного завода ООО «Бородулинское» (4,11 %;  $P \leq 0,001$ ), СПК «Птицесовхоз «Скатинский» (4,07 %;  $P \leq 0,001$ ). По белкомолочности выделяются племенные стада: ООО «Бородулинское» (3,19 %,  $P \leq 0,001$ ) и ЗАО «Агрофирма «Патруши» (3,18 %,  $P \leq 0,05$ ).

В ходе исследований установлена положительная взаимосвязь, между удоем и статью «рост в крестце». Продуктивность животных с высотой в крестце 5 баллов (137 см) составляет 6829 кг молока, с увеличением роста до 9 баллов (149 см) молочность достигает 8189 кг молока.

Положительное влияние на молочность первотелок, в изучаемой выборке, со статью экстерьера «ширина задних долей вымени», коэффициент корреляции составляет + 0,27. Удой коров – первотелок увеличивается с 7173 кг (3 балла) до 9266 кг молока (9 баллов).

## ВВЕДЕНИЕ

При проведении скрещивания пород происходит изменения типа телосложения. При скрещивании черно-пестрой породы с голштинской, увеличилась не только молочная продуктивность животных, но и изменился экстерьер. Связь меж-

ду телосложением и продуктивностью имеет большое практическое значение, но характер этой связи всегда конкретен и определяется комплексом природно-хозяйственных условий, в которых находится животные [5].

Линейная оценка типа телосложения крупно-

го рогатого скота тесно связана с молочной продуктивностью, долголетием, и соответственно с экономической эффективностью использования животных [1].

Отбор коров желательного типа телосложения способствует формированию высокопродуктивных и здоровых животных, отличающихся длительным сроком использования [2].

Цель исследований: выявить корреляционную взаимосвязь между экстерьерными признаками и молочной продуктивностью коров-первотелок уральского типа.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования проведены в пяти сельскохозяйственных предприятиях Свердловской области. Оценка статей экстерьера коров-первотелок проводилась в соответствии с «Методикой оценки телосложения крупного рогатого скота молочного направления продуктивности» [4].

По данным программы ИАС «Селэкс» (молочный скот), проведена выборка животных за 305 дней законченной первой лактации по удою, содержанию массовой доли жира (МДЖ) и массовой доли белка (МДБ).

С использованием программы "Microsoft Excel" рассчитаны селекционно-генетические параметры изучаемых признаков [3].

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Проведена выборка молочной продуктивности 2011 коров, оцененных по экстерьерным признакам, удой которых составил 7791 кг с жирномолочностью 3,93 % и содержанием белка 3,16 %. Обильномолочные коровы-первотелки в ЗАО «Агрофирма «Патруши» (9191 кг) и Колхозе «Урал» (8008 кг), что достоверно выше показателя выборки на 1400 и 217 кг молока ( $P \leq 0,001$ ), соответственно (таблица 1).

Установлено высокое содержание жира в молоке животных стад ООО «Бородулинское» - 4,11 % и СПК «Птицесовхоз «Скатинский» - 4,07 %, выше, соответственно сверстниц, выборки на 0,18 % и 0,14 % ( $P \leq 0,001$ ).

По белкомолочности выделяются коровы племенного завода: ООО «Бородулинское» (3,19 %,  $P \leq 0,001$ ) и ЗАО «Агрофирма «Патруши» (3,18 %,  $P \leq 0,05$ ). Молочный белок первотелок в стадах выше среднего показателя выборки на 0,03 % и 0,02 %.

Коэффициент изменчивости по удою, в среднем составляет 15,2 %. Низкая изменчивость молочности в стадах ООО «Бородулинское» (9,9 %) и ЗАО «Агрофирма «Патруши» (11,0 %). В стаде Колхоза «Урал» удой первотелок варьирует от 5036 кг до 11576 кг молока, коэффициент изменчивости составляет 16,0 %.

В научно-исследовательских работах [6,7,8], рассматривается вопрос о влиянии статей экс-

терьера: «рост в крестце» и «ширина задних долей вымени» на обильномолочность коров – первотелок.

Из полученных нами результатов исследований следует, что по выборке корреляционная связь, между удоем и статью «высота в крестце» установлена слабopоложительная (7 %), и изменяется от  $r = - 0,04$  (ЗАО «Агрофирма «Патруши») до  $r = + 0,12$  (СПК «Птицесовхоз «Скатинский») (таблица 2).

С увеличением роста животных в крестце пропорционально увеличивается молочная продуктивность коров-первотелок. Рост в крестце в пять баллов (137 см), удой составляет 6829 кг молока, с увеличением роста до 9 баллов (149 см), продуктивность увеличивается на 1360 кг и составляет 8189 кг молока.

Аналогичные результаты прослеживаются в Колхозе «Урал» с 5 баллов (удой -7208 кг) до 9 баллов (удой - 8174 кг), коэффициент корреляции по данной статье экстерьера составляет 6 %.

В ЗАО «Агрофирма «Патруши» с увеличением роста в крестце коров-первотелок продуктивность снижается. С высотой в крестце 7 баллов (143 см) удой 9384 кг молока ( $P \leq 0,001$ ), но с увеличением до 9 баллов (149 см) молочность достоверно снижается на 218 кг и составляет 9166 кг молока ( $P \leq 0,001$ ).

В племенных организациях: СПК «Птицесовхоз «Скатинский», ООО «Бородулинское» и ООО «Мезенское» не наблюдается закономерной взаимосвязи между удоем и статью «рост в крестце», коэффициент корреляции изменяется от +0,01 до +0,12.

Положительная корреляционная взаимосвязь, во всех племенных стадах, выявлена между удоем и статью «ширина задних долей вымени» ( $r = + 0,27$ ) (таблица 3).

Установлена положительная закономерность, с увеличением балла за статью «ширина задних долей вымени» повышается и удой коров - первотелок в среднем по выборке. При оценке статьи «ширина задних долей вымени» в 3 балла (11 см) удой составляет 7173 кг молока с увеличением статьи до 9 баллов (23 см) молочность - 9266 кг молока.

В племенном стаде ООО «Бородулинское», коэффициент корреляции между изучаемыми признаками отрицательный и составляет 6 %. Отсутствует динамика увеличения продуктивности со статью экстерьера животных. Удой 26 животных третьего вариационного ряда составляет 7333 кг молока, с увеличением статьи до 5 баллов продуктивность достоверно снижается на 411 кг молока ( $P \leq 0,001$ ).

## **ВЫВОДЫ**

1. Проведен анализ выборки 2011 коров с законченной первой лактацией, удой которых составил 7791 кг молока с жирномолочностью 3,93 % и содержанием белка 3,16 %.

2. Установлена положительная корреляционная связь между удоем и статью экстерьера «рост в крестце», которая составляет 7 %. Продуктивность животных с высотой в крестце 5 баллов (137 см) - 6829 кг молока, с увеличением роста в крестце 9 баллов (149 см), удой повышается до 8189 кг молока.

3. Положительное влияние на обильномолочность животных оказывает статья экстерьера «ширина задних долей вымени», коэффициент корреляции + 0,27. Удой коров с минимальной шириной задних долей вымени (3 балла) - 7173 кг молока с увеличением стати до 9 баллов продуктивность достигает 9266 кг молока.

**Interrelation of articles of the exteriors and dairy productivity of animals of the Ural type in tribal herds of the Sverdlovsk region. Leshonok O.I., Gridina S.L.**

### **SUMMARY**

The increase in genetic potential for productive indicators and the improvement of the exterior of cattle of the agricultural organisations the main direction of animal husbandry.

In 2002, in the Ural region using the Holstein approved the Ural type of cattle. Since the creation of the new type have been a big change. In the Sverdlovsk region, improvement of Ural black pied cattle for improving the conformation indices are engaged in breeding plants and reproducers. Breeding in the agricultural organizations of Sverdlovsk region (ZAO «Agricultural company «Patrushi», collective Farm «Ural», SPC «Ptitsesovkhoz Skatinskiy», ООО «Mezen», ООО «Borodulin») studied the influence of articles of exterior of cows of the Ural type on milk production.

The results of the study milk yield in the completed standard first lactation amounted to 7791 kg with a fat content of 3,93 % and milk protein content of 3,16 %. Milk yield of heifers, ZAO «Agricultural company «Patrushi» and collective Farm «Ural», significantly above the average of the sample 1400 and 217 kg of milk ( $P \leq 0,001$ ). High fat content in milk animals breeding plant ООО «Borodulin» (4,11 %;  $P \leq 0,001$ ), СПК «Ptitsesovkhoz Skatinskiy» (4,07 %;  $P \leq 0,001$ ). In alcoholocaust allocated to the

breeding herd: ООО «Borodulin» (3,19 %,  $P \leq 0,001$ ) and ZAO «Agricultural company «Patrushi» (3,18 %,  $P \leq 0,05$ ).

In the course of the studies found a positive relationship between milk yield and the article «the growth of the sacrum». The productivity of animals with a height at the sacrum 5 points (137 cm) is 6829 kg of milk with increasing growth up to 9 points (149 cm), the milk reaches 8189 kg of milk.

Positive effect on milk yield of heifers in the study sample with the article of the exterior «width posterior lobes of the udder», the correlation coefficient is + 0,27. Milk yield of cows, heifers increases 7173 kg (3 points) to 9266 kg of milk (9 points).

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Антипова Н.С. Оценка экстерьера быков-производителей // Молочное и мясное скотоводство. 2016. № 3. С. 7-8.
2. Гридин В.Ф., Гридина С.Л., Григорьев В.Г. Актуальность длительного изучения влияния быков-производителей на экстерьерные показатели коров // Аграрный вестник Урала. 2012. № 6 (98). С. 28-31.
3. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников // М.: Колос. 1969. 256 с.
4. Савенко Н.А., Амерханова Х.А. Методика оценки телосложения крупного рогатого скота молочного направления продуктивности // Москва. 2005. 16 с.
5. Овчинникова Л. Влияние линейной принадлежности коров на их продуктивное долголетие // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 1. С. 7-8.
6. Тягунов Р.С., Гридин В.Ф. Оценка экстерьера коров голштинской породы различной селекции // Аграрный вестник Урала. 2012. № 2 (94). С. 22-23.
7. Шевелёва О.М., Свяженина М.А., Часовщикова М.А. Экстерьер скота разного происхождения // Сибирский вестник с.-х. науки. 2012. № 5. С. 42-46.
8. Шевелёва О.М. Методы совершенствования черно-пестрого скота в Северном Зауралье // Сибирский вестник с.-х. науки. 2005. № 3. С. 75-79.

**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**



Таблица 1.

## Молочная продуктивность коров уральского типа

Организация	Кол-во, гол.	Удой, кг		МДЖ, %		МДБ, %	
		$(\bar{X} \pm S \bar{x})$	Cv, %	$(\bar{X} \pm S \bar{x})$	Cv, %	$(\bar{X} \pm S \bar{x})$	Cv, %
Колхоз «Урал»	1329	8008 ±35,1***	16,0	3,90 ±0,04	4,1	3,16 ±0,02	2,9
ЗАО «Агрофирма «Патруши»	121	9191 ±91,9***	11,0	3,93 ±0,01	3,5	3,18 ±0,01*	3,4
СПК «Птицесовхоз «Скатинский»	280	6828 ±62,8***	15,4	4,07 ±0,01***	5,8	3,14 ±0,01	3,5
ООО «Бородулинское»	143	7087 ±59,0***	9,9	4,11 ±0,01***	3,0	3,19 ±0,01***	3,1
ООО «Мезенское»	138	7149 ±95,7***	15,7	3,80 ±0,02***	6,8	3,08 ±0,01***	3,9
Итого	2011	7791 ±29,6	15,2	3,93 ±0,04	4,9	3,16 ±0,02	3,2

Таблица 2.

Вариационные ряды роста экстерьера коров-первотелок с удоем ( $\bar{X} \pm S \bar{x}$ )

Организация	Высота в крестце (балл)					
	4	5	6	7	8	9
Колхоз «Урал» (r = +0,06)	7830 ±364,6	7208 ±173,8	7710 ±144,9**	7749 ±69,7**	8115 ±50,3*	8174 ±79,0
ЗАО «Агрофирма «Патруши» (r = -0,04)	-	-	-	9384 ±216,5***	9176 ±129,5***	9166 ±151,7***
СПК «Птицесовхоз «Скатинский» (r = +0,12)	-	6451 ±141,6*	6857 ±115,9**	6709 ±112,1***	7040 ±121,0***	6923 ±284,9***
ООО «Бородулинское» (r = +0,02)	-	-	7124 ±115,0	7100 ±85,5***	7067 ±76,6***	7035 ±128,1***
ООО «Мезенское» (r = +0,01)	-	7268 ±332,8	7202 ±190,8	6973 ±211,6*	7215 ±158,5***	7232 ±235,9***
Итого (r = +0,07)	7830 ±364,6	6829 ±123,0	7277 ±81,7	7471 ±55,9	7968 ±43,9	8189 ±71,3

Таблица 3.

## Вариационные ряды ширины задних долей вымени экстерьера коров – первотелок с удоем по пер-

вой лактации за 305 дней ( $\bar{X} \pm S \bar{x}$ )

Организация	Ширина задних долей вымени						
	балл						
	3	4	5	6	7	8	9
Колхоз «Урал» (r = +0,24)	7422 ±96,5*	7918 ±79,6	7848 ±60,2	8268 ±68,9*	8529 ±102,9	8880 ±271	9266 ±296
ЗАО «Агрофирма «Патруши» (r = +0,19)	8566 ±389,6**	8987 ±101,3	9197 ±151,1***	9443 ±179,9***	9549 ±689,8	-	-
СПК «Птицесовхоз «Скатинский» (r = +0,31)	6381 ±163,1***	6781 ±130,5	6935 ±91,8***	7131 ±142,6***	7849 ±178,3**	-	-
ООО «Бородулинское» (r = -0,06)	7333 ±109,5	7099 ±118,9	6922 ±106,3***	7019 ±147,9***	7654 ±291,0**	-	-
ООО «Мезенское» (r = +0,22)	6668 ±270,4	7034 ±180,8*	7219 ±159,5**	7357 ±243,0**	8209 ±689,1	-	-
Итого (r = +0,27)	7173 ±76,4	7686 ±62,3	7712 ±49,9	8078 ±61,0	8502 ±97,6	8880 ±271	9266 ±296

## ВЛИЯНИЕ АДАПТОГЕНОВ НА ОСНОВЕ ПРОБИОТИКОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУР

Новикова М.В., Лебедева И.А. (ФГБНУ «УНИВИ»)

**Ключевые слова:** адаптоген, куры-несушки, инкубационное яйцо, бактерии *Bacillus subtilis*, абдоминальный жир, декальцинация, яйцеводы. **Keywords:** adaptogen, laying hens, hatching eggs, bacteria *Bacillus subtilis*, abdominal fat, descale, infundibulum.

### РЕФЕРАТ

Большое количество стресс факторов влияет на организм сельскохозяйственной птицы в промышленных условиях содержания, что приводит к снижению продуктивности, сохранности, ухудшается качество получаемой продукции. В качестве корректоров пагубного влияния стресс-факторов на организм кур-несушек использовали препарат на основе бактерий *Bacillus subtilis* – относящийся к адаптогенам растительного происхождения, отечественного производства, обладающий высокой эффективностью и невысокой стоимостью, по сравнению с аналогами импортного производства. В ходе исследований установлено увеличение основных производственных показателей в опытной группе, таких как количество инкубационного яйца и нормализация его массы в пределах норматива, выхода здорового кондиционного молодняка (цыплят-бройлеров), сохранности поголовья кур-несушек и общей экономической эффективности производства.

### ВВЕДЕНИЕ

К адаптогенам относятся вещества растительного или химического происхождения, повышающие иммунную сопротивляемость организма животных и птицы и обладающих иммуностимулирующим действием [1,2]. Адаптогены наибольших эффект проявляют при комплексной профилактике с противомикробными препаратами для предотвращения заболеваний дыхательных, желудочно-кишечных болезней, маститов и гинекологических заболеваний у сельскохозяйственных животных и птицы [1,3]. В комплексе с этиотропной и патогенетической терапией адаптогены способствуют сокращению сроков восстановления здоровья и продуктивности [4]. В особенности наиболее чувствителен к воздействию адаптогенов молодняк сельскохозяйственных животных и птицы [5].

Изучение механизмов влияния адаптогенов на устойчивость организма сельскохозяйственной птицы нами проведены на промышленном стаде кур-несушек мясного направления продуктивности в производственных условиях на птицефабрике ОАО «Среднеуральская «Птицефабрика» Свердловская область, Россия.

Цель исследования – изучить влияние пробиотического препарата на основе бактерий *Bacillus subtilis* на продуктивные показатели и состояние организма кур-несушек родительского стада.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО России по теме № 0773-2014-0010 “Изучить механизмы влияния адаптогенов на устойчивость сельскохозяйственной птицы к

неблагополучным условиям внешней среды”.

В ходе эксперимента по применению адаптогенов на курах-несушках было сформировано две группы аналогов по 8 тыс. гол в каждой. За весь период яйцекладки производился сбор яйца и его оценка, оценка суточного молодняка проводилась по результатам инкубации. В конце продуктивного периода в возрасте 410-дней произведен контрольный убой птицы, птица отбиралась путем случайной выборки (в соответствии с рекомендациями ВНИТИП, 2010).

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

По результатам анатомической разделки было установлено, что при незначительной разнице в живой массе масса полностью потрошенной тушки в опытной группе достоверно меньше по сравнению с контролем на 12,6%. Это объясняется тем, что у кур, получавших в качестве адаптогена пробиотический препарат на основе бактерий *Bacillus subtilis*, достоверно меньше откладывается абдоминального и подкожного жира. Увеличение отложения жира и повышение живой массы в контрольной группе способствовало укрупнению массы яйца.

Масса инкубационного яйца является одним из основных показателей при прогнозировании вывода и качества получаемых цыплят-бройлеров. Так как от массы заложенного на инкубацию яйца зависит масса выведенного молодняка. Для инкубации отбирают яйцо массой не менее 50,0 г, яйцо массой более 73,0 г считается не пригодным для инкубации.

В результате проведенных исследований установлено, положительно влияние адаптогенов на основе бактерий *Bacillus subtilis* на нормализацию массы инкубационного яйца. В опытной

группе масса яйца резко выросла в течение первого месяца яйцекладки с 215 до 250 дневного возраста и достигла, оптимального значения на уровне 68,0 г, в течение оставшегося периода яйцекладки происходило плавное увеличение массы яйца до 72,0 г., все собранное яйцо являлось инкубационным. В контроле масса яйца плавно увеличивалась в течение всего периода яйцекладки и к 367-дневному возрасту превысила нормативные значения на 5,9%, что отразилось на выходе инкубационного яйца и экономической эффективности.

Результаты исследования качества инкубационного яйца показали, в опытной группе, где несушки получали адаптогены установлено увеличение высоты белка на 4,5%, (8,29 мм против 7,92 мм в контрольной группе); толщины скорлупы на 0,6%.

Положительное влияние адаптогены оказали на увеличение процента вывода здоровых кондиционных цыплят-бройлеров - 78,7% (в контрольной группе – 77,7%). В опытной группе снизился процент отходов инкубации по следующим показателям: «слабые и калеки» - на 0,4%, «замершие» - на 0,2%, «задохлики» - на 0,7%. Отходов по показателю «тумак» в опытной группе не зафиксировано, что указывает на увеличение защитной способности яйца в отношении плесневых спор, от их проникновения через поры скорлупы внутрь яйца.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Результаты исследования по влиянию пробиотических препаратов на основе бактерий *Bacillus subtilis* в качестве адаптогенов повысили стрессо-устойчивость кур-несушек к неблагоприятным условиям внешней среды, что в значительной степени отразилось на улучшении производственных показателей.

При применении адаптогенов, установлен более ранний возраст снесения первого яйца, увеличение интенсивности яйцекладки, выхода инкубационного яйца на 4,8%, валового сбора яйца за счет большего количества яиц снесенных на «пике» продуктивности. Установлено положительное влияние на нормализацию массы инкубационного яйца и повышение выхода здоровых кондиционных цыплят-бройлеров.

Полученные в ходе исследования результаты считаются уникальными и защищены Патентом РФ №2495588.

**The effect of adaptogens on the basis of probiotics on productive indices of the hens. Novikova M. V., Lebedeva I. A.**

## **SUMMARY**

A large number of stress factors affect the poultry organism under industrial conditions of maintenance, which leads to a decrease in productivity, safety, and deterioration in the quality of the products obtained. As a proofreader of the detrimental effect of stress factors on the laying hens' organism, a *Bacillus subtilis*-based drug was used, referring to plant-derived adaptogens of domestic origin, with high efficiency and low cost, compared to analogues of imported production. In the course of the research, an increase in the main production indicators in the experimental group was established, such as the number of the incubation egg and the normalization of its weight within the norm, the release of healthy conditioned young animals (broiler chickens), the safety of the laying hens and the overall economic efficiency of production.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Донник, И.М., Шкуратова, И.А. Особенности адаптации крупного рогатого скота к неблагоприятным экологическим факторам окружающей среды / И. М. Донник, И.А. Шкуратова // Ветеринария Кубани. - №5. - 2009. - С. 16 - 17.
2. Донченко, О.А., Брыкина, Л.И. Влияние адаптогенов на прирост живой массы цыплят / О.А. Донченко, Л.И. Брыкина // Достижения науки и техники АПК. - № 12. - 2013. - С. 56-57.
3. Кошаев, А.Г., Кобыляцкая, Г.В., Мигина, Е.И., Калюжный, С.А. Эффективность использования нового пробиотика в различные возрастные периоды выращивания перепелов мясного направления продуктивности / А.Г. Кошаев, Г.В. Кобыляцкая, Е.И. Мигина, С.А. Калюжный // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - № 90. - 2013. - С. 230-248.
4. Кошаев, А.Г., Петенко, А.И. Кормовая добавка на основе ассоциативной микрофлоры: технология получения и использование / Кошаев А.Г., Петенко А.И. // Биотехнология. - № 2. - 2007. - С. 57-62.
5. Мотовилов, К. Я. Нанобиотехнологии в производстве продуктов птицеводства повышенной экологической безопасности (Монография) / К.Я. Мотовилов. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой компас». - 2016. - 315 с.

По заявкам ветеринаристов, 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

# ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОИСХОЖДЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Романенко Г.А., Гридина С. Л. Сагитдинов Ф.А. (ФГБНУ «УНИИСХ»)

**Ключевые слова:** порода, селекция, генетические маркеры, аллелофонд, группы крови. **Keywords:** genetic markers allelofond, breeding, black-and-white breed, blood group.

## РЕФЕРАТ

Цель исследований – изучить связь наследования аллелей групп крови и молочной продуктивности коров в племенных сельскохозяйственных организациях Свердловской области.

Новизна исследований заключается в том, что впервые в племенном репродукторе ГУП СО «Совхоз «Сухоложский» определены аллели групп крови и маркеры молочной продуктивности уральского типа черно-пестрой породы.

Изучены данные программы ИАС «СЭЛЕКС» за 2011-2016 гг., иммуногенетических экспертиз из архива лаборатории, сводных годовых отчетов по бонитировке. Тестировано 1545 коров. Определен 61 аллель составляющих генофонд исследуемого стада.

Наиболее распространенные восемь аллелей – генетический паспорт изучаемой популяции с частотой встречаемости ( $E_3F_2G'O'G''$  - 2,0 %,  $G_2Y_2E_1Q'$  - 8,13 %,  $I_2$  – 9,0 %,  $D'E_3F_2G'O'$  - 4,0 %,  $B_2O_1B''$  - 4,0 %,  $Y_2A_1$  – 2,36 %,  $Q'$  - 3,31 %,  $G''$  - 2,54 %).

В племенной работе изучаемого стада использовано 55 быков-производителей трех линий голштинской породы – 28 животных Вис Айдиал 933122, 26 быков-производителей Рефлекшн Соверинг 198988, 1 бык Монтвик Чифтейн 95679.

Маркерами высокого удоя являются аллели с удоем  $G_2Y_2E_1Q'$  - 6947 кг,  $E_3F_2G'O'G''$  - 6717 кг,  $I_2$  – 6801 кг,  $Y_2A_1$  – 6936 кг.

## ВВЕДЕНИЕ

Увеличение производства молочной продукции в стране стало возможным благодаря распространению пород молочного направления. В Свердловской области разводится одна голштинизированная черно-пестрая порода. С процессом голштинизации значительно изменился генофонд стад Свердловской области, который и повлек за собой улучшение продуктивных качеств животных (1).

Основой для изучения генетической структуры стада по маркерным генам является анализ распределения маркеров (факторов и аллелей групп крови) в родственных группах, в стадах, быков-производителей и в целом по породе. В результате исследований данные позволяют оценить степень генетической изменчивости исследуемых групп животных, выявить генетические связи между ними, расширить представление о селекционируемых популяциях. (5,6).

Исследуя группы крови животных Н.А. Попов (3,4) использует их как модель для характеристики генетической изменчивости, оценки селекционной генетической ситуации в стадах, изучения внутривидового эволюционного процесса и другое. В результате этого, генетический мониторинг выступает не в пассивной форме наблюдения, а в активной и сопряжен с процессом селекции животных. Н.А. Попов сообщает, что чрезвычайно актуальной является оценка состояния селекционных и генетических параметров от-

дельных племенных стад и региональных популяций наиболее распространенной черно-пестрой породы. Данное мероприятие необходимо, прежде всего, с целью недопущения длительного родственного спаривания, а так же в создании генеалогической и генетической структуры стад, следование которой обеспечило бы безопасность разведения, поддержание оптимального уровня групповой и индивидуальной гетерозиготности скота.

В 2012 году проведен иммуногенетический мониторинг семи племенных стад Свердловской области (7) установлено, что наиболее распространенными являются 12 аллелей EAB-локуса. В популяции уральского типа черно-пестрой породы частота встречаемости:  $B_1G_2RO_4Y_2A_2O'$  - 3,64 %,  $B_2O_1B'$  - 6,15 %,  $D'E_3F_2G'O'$  - 5,14 %,  $E_3F_2G'O'G''$  - 5,02 %,  $G''$  - 6,01 %,  $G_2O_1Y_2.3.7$  %,  $G_2Y_2E_1Q'$  - 17,43 %,  $I_2$  - 16,44 %,  $O_1A_1$  - 3,23 %,  $O_3J_2K'O'$  - 3,21 %,  $I_1$  - 2,0 %,  $Q'$  - 2,57 %,  $Y_2A_1$  - 2,84 %. Суммарная частота встречаемости наиболее распространенных аллелей составляет 74,38 %.

При изучении особенностей производства моноспецифических сывороток-реагентов крупного рогатого скота (2) авторы сделали вывод о том, что для сохранения племенной ценности животных необходим иммуногенетический контроль стад. Существует около 100 антигенов групп крови крупного рогатого скота, для проведения анализа гемолитического теста достаточно 36 моноспецифических сывороток. Соответст-



венно большее количество изготовленных и используемых реагентов изготовленных методом иммунизации крупного рогатого скота и последующим взятием крови позволяют более качественно и полно определить достоверность происхождения животных и раскрыть его фенотип группы крови.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Объектом исследований являлся крупный рогатый скот уральского типа черно-пестрой породы в сельскохозяйственной организации Свердловской области – ГУП СО «Совхоз «Сухоложский», выборка за 2011 – 2016 годы составила 1545 голов крупного рогатого скота.

Определение групп крови крупного рогатого скота выполнено методом гемолитических тестов с 44 реагентами собственного изготовления из 11 генетических систем. В исследованиях применялись реагенты производства ОАО Самарское. Генотипы групп крови, а также достоверность происхождения животных выявлялись семейно-генетическим анализом по гемолитическим тестам родителей и потомков соответственно закономерностям иммуногенетики.

Исследования выполнены с использованием ЕАВ-системы групп крови как наиболее информативной.

Частота встречаемости каждого аллеля в группе рассчитана по формуле:  $P1 = B1 / 2n$ ; где  $P1$  – частота данного аллеля,  $B1$  – общее число данного аллеля в исследуемой популяции,  $n$  – число животных.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Для исследования определены наиболее распространенные аллели, частота встречаемости которых от 2 % до 9 % (таблица 1).

Анализ аллелофонда исследуемой сельскохозяйственной организации позволяет сделать вывод, что в популяции преобладают животные с одними и теми же аллелями ЕАВ-системы групп крови. Аллели являются своеобразным генетическим паспортом животных данной сельскохозяйственной организации (всего с 2011 по 2016 в выборке 1545 голов). В племенной работе за период исследований использовано 55 быков-производителей трех линий голштинской породы – 28 животных Вис Айдиал 933122, 26 быков-производителей Рефлекшн Соверинг 198988, 1 бык – Монтвик Чифтейн 95679.

Аллель  $G_2Y_2E_1Q'$ , с частотой встречаемости 8,13% по всей выборке, это объясняется широким использованием голштинских производителей: Аист 338, Коль 1661, Фридом 331968, Флирт 5940304525, Альпин 37235, Спрут 9981, Дент 2244592261 (Рефлекшн Соверинг 198998), Тенис 9977, Маркус 150530, Лан 66626709, Чартер 1913, Роланд 136278496, Дент 2244592261 (Вис Айдиал 933122).

Аллель  $B_2O_1B'$  с частотой встречаемости 4,1% привнесен голштинскими производителями Лексус 51016, Фенек 4241542328, Жест 1401, Сименс 1869 (Вис Айдиал 933122), Пьеро 3671, Декорум 2921633163, Модник 3591, Сайлинг 62433020, Мегафон 1592, (Рефлекшн Соверинг 198998), Джимми 50676597 (Монтвик Чифтейн 956790).

Аллель  $I_2$  с частотой встречаемости 9,0 % привнесен быками-производителями Дарлинг 51091, Цивис 18131, Твин 3602, Олимп 51091671, Лан 66626709, Сельдерей 1640, Сильвиус 4002, Тавр 3603 (Вис Айдиал 933122), Даркватор 5940168954), Модник 3591, Мольберт 1574, Лег Ап 60162889, (Рефлекшн Соверинг 198998).

Аллель  $D'E_3F_2G'O'$  характерен как для голштинских производителей так и для уральского типа с частотой встречаемости 4,0 %, передается потомкам от быков-производителей Ярус 51091672, Джот 1477, Джут 1323, , Сименс 1869 (Вис Айдиал 933122), Лизборн 105759, Монрой 1670, (Рефлекшн Соверинг 198998).

Потомки – носители аллеля  $Q'$  унаследовали от быков – производителей Дас 66626543, Ареал 4023, Джут 1323 (Вис Айдиал 933122), Джоуль 10805 (Рефлекшн Соверинг 198998), частота встречаемости в популяции 3,31%.

Аллель  $G''$  имеет частоту встречаемости 2,54 %, характерен как для уральского типа черно-пестрой породы, он наследуется по материнской линии от тагильской породы, так и для голштинских представителей, в данную популяцию привнесен быком- производителем Лексус 51016 (Вис Айдиал 933122). Быки-производители Бош 2733, Дарлинг 51091661, Стенли 256838 (Вис Айдиал 933122) привнесли в популяцию аллель  $Y_2A_1$  с частотой встречаемости 2,36 %.

Унаследованный потомками аллель  $E_3F_2G'O'G''$  от быков - производителей Бонус 1023 (Рефлекшн Соверинг 198998), Тенис 9977, Жесмен 105303281 (Вис Айдиал 933122), характерен как для голштинских представителей так и для уральского черно-пестрого скота, имеет частоту встречаемости 2,0 %.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Определены 8 наиболее распространенных аллелей, изучаемой популяции с частотой встречаемости:  $E_3F_2G'O'G''$  - 2,0 %,  $G_2Y_2E_1Q'$  - 8.13 %,  $I_2$  – 9,0 %,  $D'E_3F_2G'O'$  - 4,0 %,  $B_2O_1B'$  - 4,1 %,  $Y_2A_1$  – 2,36 %,  $Q'$  - 3,31 %,  $G''$  - 2,54 %. Эти аллели являются своеобразным генетическим паспортом животных данной сельскохозяйственной организации.

2. В результате проведенных исследований и сделанных выводов в данной сельскохозяйственной организации можно сделать предложение производству об использовании животных носи-

телей маркерных аллелей их закреплении в стаде и передаче потомкам в дальнейшем.

**Immunogenetic control of origin of cattle. Romanenko G.A., Gridina S.L., Sagitdinov F.A.**

### **SUMMARY**

The aim was to study the inheritance relationship of the alleles of blood groups and milk production of cows breeding in the agricultural organizations of Sverdlovsk region.

The novelty of the research lies in the fact that for the first time WITH GUP Sovkhoz sukhologzhskiy" defined markers of milk productivity of the Ural type of black-motley breed.

Studied these programs of IAS "SELEX" for 2011-2016., immunogenetic examinations from the archive of the laboratory of the consolidated annual report on the evaluation. Tested 1545 cows. 61 determined the allele composing the gene pool of the studied herds.

The most common 8 alleles - the genetic passport of the study population with the frequency of occurrence (E 3F 2G O G" at 2.0 %, G2Y2E'1Q' - 8,13 %, I2 - 9,0 %, D E 3F 2G O' IS 4.0% B2O1B' IS 4.0% Y2A'1 - of 2.36 %, Q'-3,31 % G" - 2,54 %).

In breeding used 55 bulls three lines of Holstein - 28 animals Vis Idea 933122, 26 sires Reflection Sovering 198988, 1 bull Mantic Chieftain 95679.

Markers are high-yield alleles with milk yield G2Y2E'1Q' - 6947 kg E 2G 3F O G" - 6717 kg, I2 - 6801kg, Y2A'1 - 6936 kg.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1.Гридина С.Л. Перспективный план селекцион-

но-племенной работы с крупным рогатым скотом черно-пестрой породы Свердловской области на 2011-2015 годы / Екатеринбург, 2012. -138 с.

2.Гридина С.Л., Шаталина О.С., Палий Г.Ф., Сайранова Т.М. Особенности производства моноспецифических сывороток-реагентов крупного рогатого скота. Вестник Курганской ГСХА. № 1. 2016. С.21-24.

3.Попов Н.А.Концепция генетического мониторинга при разведении молочного крупного рогатого скота // Генетика и разведение. Производственные системы и технологии. Экономика и организация животноводства: Материалы международной научно-практической конференции. - Дубровицы, 2004. -Т.1. - С.36-42.

4.Попов Н.А, Марзанова Л.К., Некрасов А.А., Галкин В.Ф. Генетические основы формирования племенного стада красно-пестрой породы ООО «Ермоловское // Молочное и мясное скотоводство. - 2014. - № 3. - С.7 - 10.

5.Родионов Г. Оценка адаптивных способностей скота по антигенным факторам //Молочное и мясное скотоводство. - 2002. - №3. - С.30-41.

6.Сердюк Г.Н. Пути формирования генофонда групп крови в стадах крупного рогатого скота // Современные методы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб.науч.тр. -Санкт-Петербург, 2001. -С.184 -189.

7.Ткаченко И.В. Методические рекомендации по организации и использованию иммуногенетического тестирования крупного рогатого скота в сельскохозяйственных организациях уральского региона / Екатеринбург. 2013. -14с.

УДК 338.27:636.5

## **ВИТАЗАР В БРОЙЛЕРНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ**

<sup>1</sup>Ибишов Д.Ф.<sup>2</sup>Рубинский И.А. (<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Пермская ГСХА, <sup>2</sup> ФГБНУ Уральский НИВИ)

**Ключевые слова:** Витазар, мука зародышей пшеницы, бройлеры, гематологические показатели, продуктивность, экономический эффект. **Keywords:** Vitazar, flour of wheat germs, broilers, hematological indices, productivity, economic effect.

### **РЕФЕРАТ**

Эксперименты по оценке экономической целесообразности применения кормовой добавки Витазар производства ООО "Русское поле" на птице проведены в условиях производства на двух корпусах с цыплятами мясного кросса ISA F-15. В опыте участвовало 59800 голов цыплят, которые находились в равных условиях. Различия заключались в том, что группа контроля получала обычный рацион, обогащенный комплексом аминокислот и витаминов, а птица опытных групп давали корм, содержащий муку зародышей пшеницы. Эффективность применения Витазара оценивали по результатам изучения морфологического состава крови, сохранности, величины среднесуточного прироста массы тела, расхода кормов на производство единицы продукции, сроков выращивания и выходу мяса птицы.

Проведенными исследованиями крови установлено, что дача муки зародышей пшеницы положительно влияет на эритропоэз. В 20- и 40-дневном возрасте опытные группы характеризовались увеличением количества эритроцитов по сравнению с цыплятами в контроле (на 12,27% и 21,15% соответственно). Уровень гемоглобина в крови в 20-дневном возрасте птицы опытной группы был на 19,54% выше, чем в контроле. Кроме того, к 20-дневному возрасту у цыплят всех групп увеличилось количест-

во лейкоцитов, что свойственно раннему постнатальному периоду развития птицы. В опытной группе этот показатель был на 7,14% выше, чем в контроле. К 40-дневному возрасту количество лейкоцитов у птицы обеих групп снизилось на 35,48%. При этом сохранилась достоверная разница между контрольной и опытными группами. Дача бройлерам муки зародышей пшеницы способствовала повышению резистентности. Фагоцитарная активность нейтрофилов, фагоцитарный индекс и завершенность фагоцитоза у цыплят опытной группы по сравнению с контролем была соответственно выше в 2,14-1,9; 1,43-1,89 и 1,59-2,00 раза. В результате вода использования муки зародышей пшеницы в технологическом процессе выращивания бройлеров затраты кормов на производство единицы продукции сократились на 5,26%. Среднесуточный прирост массы тела возрос на 3,26%, а валовой прирост живой массы увеличился на 3,33%. В итоге, экономическая эффективность применения кормовой добавки Витазар составила 9,79 руб. на 1 рубль затрат.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Основа получения качественной продукции с минимальными затратами в птицеводстве – качественные корма. Их ценность и эффективность определяется содержанием обменной энергии и способностью обеспечить физиологические потребности того или иного организма в биологически активных веществах в полной мере.

Для обеспечения энергетических потребностей птицы в состав комбикормов вводятся масла и жиры. Потребности в макро-, микроэлементах, витаминах, аминокислотах удовлетворяются за счет применения веществ, синтезируемых промышленностью. Все это ведет к удорожанию рационов и снижает рентабельность производства. Кроме того, вводимые в состав комбикормов синтетические вещества имеют более низкую биологическую доступность, нежели их природные аналоги.

Изыскания последних лет привели к появлению на рынке недорогих продуктов, позволяющих повысить биологическую ценность кормов за счет баланса содержания в них не только макро-, микроэлементов, витаминов, но и обменной энергии. К разряду таких продуктов относится Витазар – комплексное средство природного происхождения, не содержащее в своем составе синтетических веществ.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Кормовая добавка Витазар является продуктом переработки зародышей пшеницы. За счет сдвиговых деформаций в процессе переработки зародышей, практически полностью разрушается структура клеток, и все её компоненты приобретают ещё более доступную для организма форму.

Мука зародышей пшеницы является экологически чистым источником биологически активных веществ. Она обладает выраженными кардио- и гепатопротективными, антиоксидантными, антигипоксическими свойствами.

Содержание витаминов в муке зародышей пшеницы составляет: β-каротина – 15; эргостерина – 1; токоферола – 250; В<sub>1</sub> – 5,25; В<sub>2</sub> – 2,42; В<sub>3</sub> – 15,96; В<sub>5</sub> – 55,91; В<sub>6</sub> – 7,75; В<sub>12</sub> – 0,003 мг/кг.

Кроме того, в своем составе мука зародышей пшеницы содержит комплекс аминокислот: лизи-

на – 1,82; цистина – 0,45; аргинина – 2,33; серина – 1,2; глицина – 1,58; валина – 1,41; лейцина – 1,86; метионина – 0,79; гистидина – 0,68; треонина – 1,26; пролина – 1,09; аланина – 1,83; изолейцина – 0,96; тирозина – 0,77%; аспарагиновой к-ты – 2,28; глутаминовой к-ты – 5,14 и фенилаланина – 1,03%.

Содержание макроэлементов в муке зародышей пшеницы составляет: кальция – 0,09; фосфора – 1,33; натрия – 0,18; магния – 0,31 и калия – 0,49%, а микроэлементов: марганца – 190; железа – 70; цинка – 210 и меди – 8,2 мг/кг.

Кроме того, мука зародышей пшеницы содержит фосфолипиды и полиненасыщенные жирные кислоты. Из числа последних наиболее значимыми для организма животных являются арахидовая, линолевая и линоленовая (0,20; 56,70 и 16,60% к сумме кислот, соответственно).

Разнообразие химического состава муки зародышей пшеницы обеспечивает широту действия ее на организм птицы.

Эксперименты по оценке целесообразности применения кормовой добавки Витазар производства ООО «Русское поле» (г. Екатеринбург) на птице проведены в условиях производства двух корпусов с цыплятами мясного кросса ISA F-15.

В опыте участвовало 59800 голов цыплят одного возраста, которые находились в равных условиях. Различия заключались в том, что группа контроля получала обычный рацион, обогащенный комплексом аминокислот и витаминов (0,5 кг/т), а птице опытной группы в течение всего периода откорма давали корм, содержащий 3% Витазара.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Эффективность применения муки зародышей пшеницы оценивали по результатам изучения морфологического состава крови в 1 день эксперимента, на 20 суток откорма птицы и за день до убоя (37-39 сутки), сохранности, величины среднесуточного прироста массы тела, расхода кормов на производство единицы продукции, сроков выращивания и выходу готовой продукции.

Результаты изучения крови цыплят в 1, на 20 и 40 суток откорма представлены в табл. 1.

В проведенных гематологических исследова-

ний установлено, что дача муки зародышей пшеницы положительно влияет на организм выращиваемых цыплят. В 20- и 40-дневном возрасте опытные группы характеризовались достоверным увеличением количества эритроцитов по сравнению с цыплятами в контроле на 12,27% и 21,15% соответственно.

Уровень гемоглобина в крови в 20-дневном возрасте птицы опытной группы был достоверно на 19,54% выше, чем в контроле. В возрасте 40 дней в обеих группах отмечалось снижение уровня гемоглобина, но при этом сохранилась достоверная разница в пользу опытной группы.

Исследования показали, что в 20- и 40-дневном возрасте в обеих опытных группах средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах (МСНС) была на 12,62 и 15,18% выше, чем у цыплят в контроле, что указывает на улучшение обмена веществ у подопытной птицы.

Кроме того, к 20-дневному возрасту у цыплят всех групп увеличилось количество лейкоцитов (табл. 2). В опытной группе этот показатель был на 7,14%, выше, чем в контроле. К 40-му дню откорма количество лейкоцитов снизилось во всех группах с сохранением достоверной разницы (на 35,48%) между контролем и опытом.

Дача бройлерам муки зародышей пшеницы

повысила активность нейтрофилов крови. Фагоцитарная активность нейтрофилов, фагоцитарный индекс и завершенность фагоцитоза у цыплят опытных групп по сравнению с контролем возросла, в среднем, в 2,14-1,9; 1,43-1,89 и 1,59-2,00 раза соответственно. Такое изменение перечисленных показателей указывает на то, что мука зародышей пшеницы обладает свойствами стимулятора или корректора иммунитета.

Производственные показатели птицы опытной и контрольной групп представлены в табл. 3.

В результате включения применения муки зародышей пшеницы в технологический процесс выращивания бройлеров затраты кормов на производство единицы продукции сократились на 5,26%. Среднесуточный прирост массы тела возрос на 3,26%, а валовой прирост живой массы увеличился на 3,33%. В итоге, экономическая эффективность применения муки зародышей пшеницы составила 9,79 руб. на 1 рубль затрат.

## ВЫВОДЫ

Исходя из всего вышеизложенного, применение муки зародышей пшеницы в составе рациона может быть рекомендовано к практическому применению в технологическом процессе выращивания бройлеров.

**Vitazar feed additive in broiler poultry**

Таблица 1.

Результаты изучения состава крови цыплят

Показатель	1-дн.	20-дневные		40-дневные	
		Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
Эритроциты, $10^{12}/л$	1,88±0,11	1,94±0,08	2,18±0,04	2,08±0,05	2,52±0,10
Гемоглобин, г/л	85,8±3,12	81,6±3,45	97,55±1,20	68,4±2,45	83,65±1,21
МСНС, г/дл	42,6±1,41	30,1±2,10	33,9±1,22	23,7±1,08	27,3±0,92
Лейкоциты, $10^9/л$	17,09±0,23	30,1±0,55	32,25±0,34	20,15±1,1	27,3±0,72

Таблица 2.

Динамика некоторых показателей неспецифической защиты организма цыплят-бройлеров

Показатель	1-дн	20-дневные		40-дневные	
		Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
Активность нейтрофилов, %	9,18±0,09	7,33±0,41	15,7±1,04	9,23±0,63	17,61±0,26
Фагоцитарный число, Ед	1,88±0,20	1,93±0,43	2,77±0,31	1,93±0,43	3,66±0,18
Завершенность фагоцитоза, %	12,88±1,11	11,83±0,57	18,91±0,77	11,10±0,61	22,21±0,45

Таблица 3.

Производственные показатели птицы

Показатель	Контроль	Опытная I
Посажено птицы, гол	29900	29900
Среднесуточный прирост ЖМ, г	55,10	56,9
Конверсия корма, кг/кг	1,71	1,62
Сохранность, %	97,11	98,79
Срок выращивания, дни	39,9	37,8
Индекс продуктивности	319	333
Валовой прирост ЖМ, кг	61611	63972



frming, Ibishov D.F., Rubinsky I.A.

## SUMMARY

Experiments to assess the economic feasibility of using the Vitazar fodder additive produced by LLC "Russkoe Pole" on poultry were carried out in production conditions on two chunks with ISA F-15 meat cross chicken. In the experiment, there were 59800 head of chickens that were in equal conditions. The differences consisted in the fact that the control group received a normal diet enriched with a complex of amino acids and vitamins, and the bird of the experimental groups gave food containing flour of wheat embryos. The effectiveness of Vitazar's use was assessed by the results of studying the morphological composition of blood, safety, the value of the average daily weight gain, the consumption of feed for the production of a unit of production, the timing of cultivation and the release of poultry meat.

Blood tests have established that giving flour to wheat germ cells positively affects erythropoiesis. In the 20- and 40-day-old age, the experimental groups were characterized by an increase in the number of erythrocytes compared to the chickens in the control (by 12.27% and 21.15%, respectively). The hemoglobin level in the blood at the age of 20 in the experimental group was 19.54% higher than in the control group. In addition, at the age of 20 days, the number of leukocytes in the chickens of all groups increased, which is characteristic of the early postnatal period of development of the bird. In the experimental group, this indicator was 7.14% higher than in the control group. By the age of 40 days the number of leukocytes in birds of both groups decreased by 35.48%. At the same time, there was a significant difference between the control group and the experimental groups. Daughter of broilers wheat flour embryos contributed to increased resistance. The phagocytic activity of neutrophils, the phagocytic index, and the completeness of phagocytosis in the test group chicks were, respectively, higher in 2.14-1.9; 1.43-1.89 and 1.59-2.00 times. As a result, the water consumption of wheat germ flour in the technological process of growing broilers, the cost of feed for the production of a unit of production decreased by 5.26%. The average daily body weight gain increased by 3.26%, and the gross increase in live weight increased by 3.33%. As a result, the economic efficiency of the Vitazar fodder supplement was 9.79 rubles for 1 ruble of costs.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Азаубаева Г.С. Картина крови у животных и птицы / Азаубаева Г.С. // Курган: изд-во "Зауралье", – 2004. – 168 с. ил.
2. Лабораторные исследования в ветеринарии. Биохимические и микологические методы Справочник под редакцией Б.И. Антонова, Москва "Агропромиздат", 1991, 352 с.
3. Лебедева И.А. Использование пробиотика Моноспорин в птицеводстве / Лебедева И.А., Новикова М.В. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 4. – С. 72-73.
4. Лебедева И.А. Влияние пробиотического препарата Моноспорин на состояние железистой части желудка цыплят-бройлеров / Лебедева И.А., Новикова М.В. // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 12. – С. 63-65.
5. Маркелова Н.Н. Повышение биоресурсного потенциала кур-несушек в период принудительной линьки с использованием пробиотической кормовой добавки Бацелл-М / Маркелова Н.Н., Красноперов А.С., Лебедева И.А. // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 5. – С. 65-67.
6. Мука зародышей пшеницы в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы (рекомендации). Под редакцией И.А. Рубинского. Издание третье дополненное и переработанное. – Екатеринбург, 2013, 57 с. ил.
7. Овчинников А.А., Тухбатов И.А., Лакомый А.В. Гематологические показатели цыплят-бройлеров / Овчинников А.А., Тухбатов И.А., Лакомый А.В. // – Екатеринбург, Издательство: УрГАУ, – Аграрный вестник Урала, – 2015, – №7 (137), с. 40-43.
8. Садовников Н.В., Придыбайло Н.Д., Верещак Н.А., Заслонов А.С. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / Садовников Н.В., Придыбайло Н.Д., Верещак Н.А. и др. // Екатеринбург – СПб: Петербург: Уральская ГСХА, НПП "АВИВАК", 2009. – 85 с.
9. Страйер Л. Биохимия в 3-х томах. Под редакцией ак. С.Е. Северина / – Москва, Мир, – 1984. – 940 с, ил.
10. Чернышев Н.И., Панин И.Г. Компоненты комбикормов (3-е издание) / Чернышев Н.И., Панин И.Г. // – Воронеж: ГУП ВО "Воронежская обл. типография", – 2012. – 152 с. табл.

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

## ВЛИЯНИЕ ВИТАЗАРА НА ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

<sup>1</sup>Рубинский И.А., <sup>2</sup>Ибишов Д.Ф. (<sup>1</sup> ФГБНУ Уральский НИВИ, <sup>2</sup> ФГБОУ ВО Пермская ГСХА)

**Ключевые слова:** Витазар, мука зародышей пшеницы, гематологические показатели, концентрация, подвижность и выживаемость спермиев, экономический эффект. **Keywords:** Vitazar, flour of wheat germ, hematological indices, concentration, mobility and survival of spermatozoa, economic effect.

### РЕФЕРАТ

Исследования оценке эффективности скормливания муки зародышей пшеницы (Витазар) на качественные показатели продукции, получаемой от хряков, проведены в одном из специализированных свиноводческих предприятий Свердловской области. В эксперименте участвовало 24 хряка породы Крупная белая. Все животные находились в равных условиях. Различия между хряками опытной и контрольной групп заключалось в том, что первые в дополнение к основному рациону получали муку зародышей пшеницы, которую задавали ежедневно в течение трёх месяцев индивидуально из расчета 200 гр. на голову в сутки. С целью оценки влияния скормливания добавки Витазар на продуктивность хряков от них получали кровь (в самом начале, по окончании эксперимента) и сперму (один раз в декаду). Последнюю исследовали в соответствии методами, описанными в “Инструкции по искусственному осеменению свиней”.

Результатами исследований установлено позитивное влияние дачи муки зародышей пшеницы на обмен протеинов, деятельность желудочно-кишечного тракта, печени, почек и усвоение белка из кормов, процессы кроветворения и обмен железа в организме. (Содержание общего белка в сыворотке крови опытных животных было на 4,12 г/л выше, чем в контроле. Концентрация эритроцитов, гемоглобина в крови животных основной группы было выше, чем в контроле на  $2,09 \times 10^{12}/л$  и 18,0 г/л соответственно. Кроме того, в крови животных опытной группы отсутствовали патологические формы эритроцитов, в то время как в контроле эти изменения обнаружены у 40% обследованных хряков.) Исследования показали более низкий уровень лейкоцитоза в крови опытных животных (содержание лейкоцитов в их крови было на 2,16% ниже, чем в контроле) и корректирующее влияние скормливания испытуемой добавки на состояние иммунной системы. Об этом свидетельствуют изменения показателя отношения абсолютных чисел Т- и В-форм лимфоцитов. (В контроле величина этого показателя составила  $0,99 \pm 0,12$ , а в опыте –  $1,65 \pm 0,35$ ). Содержание в сыворотке крови животных опытной группы общего белка, сахара, Са, Р, каротина было на 4,12 г/л, 0,61 ммоль, 0,55 ммоль, 0,84 ммоль и 0,18 ммоль выше, чем в контроле, соответственно. Проведение общей санитарной оценки спермы патологических изменений не выявило. Установлено, что в результате ввода муки зародышей пшеницы в рацион хряков, объем эякулята увеличился, в среднем, на 106,6 мл. Активность спермиев в результате применения испытуемой добавки, в среднем, возросла на два балла, а подвижность спермиев через 72 часа после эякуляции при температуре 16°C в опыте была на 0,34 балла выше, чем в контроле. За время эксперимента в опытной группе получено на 4,41-7,24 дозы семени больше, чем в контроле. Экономический эффект от применения муки на хряках при цене семени 250-550 рублей за дозу составил 4,14-6,12 рубля на рубль затрат.

### ВВЕДЕНИЕ

Свиноводство является одной из эффективных отраслей. Многоплодие животных, способность в течение года давать минимум два опороса, высокая энергия роста животных при интенсивном ведении отрасли позволяют от одной свиноматки получать 2,0-2,5 тонн свинины в год, затрачивая на производство одной тонны продукции 4,0-4,5 тыс. кормовых единиц.

Но успешное ведение свиноводства невозможно без отлаженного воспроизводства стада. Эффективность системы определяется здоровьем хряков и качеством семени, что зависит от биологической ценности используемых кормов. Последние не всегда способны в полной мере обеспечить потребности животных в биологически-активных веществах и обменной энергии, что

обусловлено климатом и химическими особенностями почв, на которых выращиваются кормовые культуры.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В настоящее время на рынке присутствует ряд средств, позволяющих компенсировать погрешности в обеспечении животных необходимыми веществами, укрепить их здоровье и повысить качество продукции, в том числе, получаемой и от хряков.

К их разряду относится кормовая добавка Витазар (мука зародышей пшеницы) производства ООО “Русское поле” (г. Екатеринбург).

Исследования оценке эффективности скормливания кормовой добавки на количественные и качественные показатели продукции, получаемой от хряков, проведены в одном из специали-

зированных свиноводческих предприятий Свердловской области. В эксперименте участвовало 24 производителя породы Крупная белая, которых разделили на две равные по численности группы (опыт и контроль). Наблюдение за животными вели в течение 90 дней.

Все животные находились в равных условиях (уровень кормления параметры микроклимата, осещённость). Различия между производителями опытной и контрольной групп заключалось в том, что первые, в дополнение к основному рациону регулярно получали кормовую добавку Витазар, которую в течение трёх месяцев задавали ежедневно, индивидуально из расчета 200 гр. на голову в сутки. Расход муки за время эксперимента по группе составил 180 кг.

С целью изучения влияния дачи Витазара на организм хряков были проведены гематологические и иммунологические исследования крови. Ее брали у всех животных опытной и контрольной групп в самом начале и на 90-й день эксперимента. Все исследования проведены с использованием общепринятых методов на сертифицированном оборудовании в Зональной ветеринарной лаборатории.

С целью оценить влияния скармливания муки на продуктивность хряков от них получали сперму (один раз в декаду). Ее исследовали согласно методам, описанным в "Инструкции по искусственному осеменению свиней" (2003 год).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Позитивное влияние скармливания муки зародышей пшеницы на обмен протеинов, деятельность желудочно-кишечного тракта, печени, почек и усвоение белка из кормов. (Качество кормления оставалось неизменным на протяжении всего эксперимента, но содержание общего белка в сыворотке крови опытных животных было на 2,25 г/л ниже, чем в контроле).

Выраженное положительное влияние добавки на процессы кроветворения. (Содержание эритроцитов, гемоглобина в крови животных в опыте было выше, чем в контроле (на  $2,09 \times 10^{12}/л$  и 18,0 г/л соответственно) Кроме того, в крови животных опытной группы отсутствовали патологические форм эритроцитов, в то время как в контроле эти изменения обнаружены у 40% обследованных хряков.)

Выраженное позитивное влияние дачи муки на течение воспалительных процессов. На это указывает более низкий уровень лейкоцитоза в крови опытных животных (содержание лейкоцитов в их крови было на 2,16% ниже, чем в контроле).

Корректирующее влияние испытуемой добавки на состояние иммунной системы. На это указывают изменения показателя отношения абсолютных чисел Т- и В-форм лимфоцитов. (В контроле величина этого показателя составила

$0,99 \pm 0,12$ , а в опыте  $1,65 \pm 0,35$ ).

Содержание в сыворотке крови животных опытной группы общего белка, сахара, Са, Р, каротина было на 4,12 г/л, 0,61 ммоль, 0,55 ммоль, 0,84 ммоль и 0,18 ммоль выше, чем в контроле, соответственно.

Проведение санитарной оценки спермы по цвету, запаху и консистенции патологических изменений не выявило.

Результаты изучения влияния регулярного скармливания добавки Витазар на объем эякулята, активность и выживаемость спермиев показало, что в результате ввода муки зародышей пшеницы в рацион хряков, объем эякулята увеличился, в среднем, с 344,3 (в начале) до 450,9 мл (по окончании эксперимента). Разница между животными опытной и контрольной групп, в среднем, составила 106,6 мл.

Активность свежеполученной спермы оценивали по 10-бальной шкале. Проведенные исследования показали, что активность спермиев в результате применения испытуемой добавки, в среднем, возросла на два балла.

Выживаемость спермиев в часах определяли по оценке их подвижности до шести баллов включительно. Установлено, что подвижность спермиев через 72 часа после эякуляции при температуре 16°C в опыте была на 0,34 балла выше, нежели в контроле.

Определение изменений продуктивности хряков-производителей показало, что от животных опытных групп за время эксперимента получено на 4,41-7,24 спермодозы больше, чем в контроле.

Экономический эффект от применения муки на хряках при цене семени 250-550 рублей за дозу составил 4,14-6,12 рубля на рубль затрат.

Исходя из всего вышеизложенного, можно заключить, что включение муки зародышей пшеницы в рацион хряков положительно влияет на здоровье животных и экономически целесообразно.

**Effect of Vitazar on male pigs. Rubinsky I.A., Ibishov D.F.**

## **SUMMARY**

Studies assessing the effectiveness of feeding wheat germ (Vitazar) on the quality indicators of products obtained from boars, conducted in one of the specialized pig enterprises of the Sverdlovsk region. The experiment involved 24 boars of the Large White breed. All animals were in equal conditions. The differences between the boars of the experimental and control groups consisted in the fact that the first in addition to the main diet received wheat germ flour, which was individually prescribed for three months individually at a rate of 200 g. on the head per day. To assess the effect of feeding Vitazar supplements on the productivity of boars, they received blood (at the very beginning, at the end of the experiment) and sperm (once per decade). The

latter was examined in accordance with the methods described in the "Manual on artificial insemination of pigs".

The results of the research have established a positive effect of giving flour of wheat germs on the exchange of proteins, the activity of the gastrointestinal tract, liver, kidneys and digestion of protein from feed, hematopoiesis processes and iron metabolism in the body. (The total protein content in the serum of the experimental animals was 4.12 g/L higher than in the control.) The concentration of erythrocytes, hemoglobin in the blood of the animals of the main group was higher than in the control by  $2,09 \times 10^{12}/L$  and 18,0 g/l, respectively. In addition, in the blood of the animals of the experimental group there were no pathological forms of erythrocytes, while in the control, these changes were found in 40% of the surveyed boars.) Studies showed a lower level of leukocytosis in the blood of experimental animals (the content of leukocytes in their blood was by 2,16% lower than in the control) feeding the corrective effect of the test additive in the immune system. This is evidenced by changes in the ratio of absolute numbers of T- and B-forms of lymphocytes. (In the control, the value of this indicator was  $0,99 \pm 0,12$ , and in the experiment it was  $1,65 \pm 0,35$ ). The content of the experimental group of total protein, sugar, Ca, P, carotene in the blood serum of the animals was 4.12 g/L, 0.61 mmol, 0.55 mmol, 0.84 mmol and 0.18 mmol higher than in the control, respectively. Conducting a general sanitary assessment of sperm pathological changes did not reveal. It was found that as a result of wheat flour injection into the boar ration, the ejaculate volume increased, on average, by 106.6 ml. The sperm activity as a result of the application of the test additive, on average, increased by two points, and the motility of the spermatozoa 72 hours after ejaculation at 16° C in the experiment was 0.34 points higher than in the control. During the experiment in the experimen-

tal group, a dose of 4,41-7,24 was received more than in the control. The economic effect of using flour on boars at a seed price of 250-550 rubles per dose was 4.14-6.12 rubles per ruble of costs

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов А.И. Влияние пробиотического препарата Моноспорин на организм свиноматок / Белоусов А.И., Бусыгин П.О. // В сборнике: Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве. 2015. С. 66-68.
2. Данилова Л.А. Анализы крови и мочи. Практическое пособие / Данилова Л.А. // СПб, СпецЛит, – 2014, – 111 с. ил.
3. Ингерлейб М.Б. Медицинские анализы: диагностический справочник / Ингерлейб М.Б. // ЭКС-МО, – 2012, – 320 с. ил.
4. Инструкции по искусственному осеменению свиней (утверждена МСХ РФ 23 декабря 2003 года.)
5. Козинец Г.И. Интерпретация анализов крови и мочи и их клиническое значение. Практическое руководство / Козинец Г.И. // – Москва, Триада-Х, – 1998, – 104 с. ил.
6. Лабораторные исследования в ветеринарии. Биохимические и микологические методы Справочник под редакцией Б.И. Антонова, Москва «Агропромиздат», 1991
7. Рогожин В.В. Биохимия животных. Учебник / Рогожин В.В. // – СПб.: ГИОРД, 2009. – 552 с: ил.
8. Страйер Л. Биохимия в 3-х томах. Под редакцией ак. С.Е. Северина / – Москва, Мир, – 1984. – ил.
9. Шкуратова И.А. Иммунологические показатели у свиноматок при Т-2 микотоксикозе / Шкуратова И.А., Зайцева О.С., Бусыгин П.О. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 2. С. 176-177.

# ИНФОРМАЦИЯ

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся 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**



## АНАЛИЗ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ МАТОЧНОГО ПОГОЛОВЬЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ПЛЕМЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Соколова О.В., Ряпосова М.В., Лиходеевская О.Е., Исакова М.Н. (ФГБНУ «УНИВИ»)

**Ключевые слова:** воспроизводство, коровы, первотелки, молочная продуктивность. **Keywords:** reproduction, cows, first-calves, milk production.

### РЕФЕРАТ

Показатели воспроизводства являются индикаторами эффективности воспроизводства стада. Они позволяют выявить аспекты, требующие улучшения и определить реалистичные цели воспроизводства. В данной работе представлены результаты анализа показателей воспроизводства в 9 племенных сельскохозяйственных организациях Свердловской области. Проведена статистическая обработка параметров воспроизводства коров черно-пестрой породы на основании данных зоотехнического и племенного учета за 2014-2017 годы. Представлена краткая характеристика предприятий по показателям молочной продуктивности. Отмечено, что удой за 305 дней лактации у первотелок в среднем варьировал от 6274,42±97,4 до 8510,79±47,62 кг, в третью лактацию данный показатель был выше на 825,6 кг. Установлено, что средний возраст телок при первом осеменении в исследуемых организациях варьировал от 14,23±0,06 до 18,77±0,13 месяцев, при этом средняя живая масса телок была от 382,26±1,017 до 406,09±1,54 кг. Период от родов до первого осеменения у первотелок составил в среднем от 53,58±1,62 до 84,05±0,85 дней. У коров третьей лактации данный период был короче и составил от 48,63±1,34 до 79,35±1,20 дней. У 16,4% первотелок продолжительность периода от родов до плодотворного осеменения составила менее 60 дней, у 33,6% - от 60 до 110 дней, у 50,0% - более 110 дней. У коров третьей лактации продолжительность данного периода до 60 дней отмечалась у 18,9%, от 60 до 110 дней – у 36,1%, свыше 110 дней – у 45% животных. Количество осеменений на одно зачатие у первотелок составило от 1,06±0,03 до 1,80±0,04, у коров 3 лактации – от 1,62±0,16 до 2,73±0,08.

### ВВЕДЕНИЕ

Основополагающей задачей молочного животноводства является достижение высоких показателей продуктивности животных за счет создания физиологически обоснованных условий содержания и кормления, целенаправленной селекционно-племенной работы и эффективной организации процессов воспроизводства стада [2,3,4]. Важным элементом технологического цикла, применяемого в сельскохозяйственном предприятии, является контроль за состоянием воспроизводства маточного поголовья крупного рогатого скота, хороший уровень которого увеличивает скорость генетического отбора за счет своевременной выбраковки особей с нежелательными признаками или низкими показателями продуктивности и введением в стадо молодых телок с высоким генетическим потенциалом [5].

Показатели воспроизводства коров являются основой для оценки состояния репродуктивного здоровья стада, результатов ветеринарно-зоотехнических мероприятий. Такая оценка позволит выявить существующие проблемы, определить пути повышения эффективности воспроизводства стада в целом.

Цель исследований – провести анализ некоторых параметров воспроизводства крупного рогатого скота в племенных организациях Свердловской области.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены в лаборатории патологии органов размножения и болезней молодняка ФГБНУ Уральского НИВИ в рамках Государственного задания ФАНО России по направлению 160 Программы ФНИ государственных академий наук по теме № 0773-2014-0014 «Разработать научно-обоснованную программу защиты репродуктивного здоровья сельскохозяйственных животных». Анализ параметров воспроизводства крупного рогатого скота проведен на основании данных первичного зоотехнического и племенного учета, бонитировки стада за 2014-2017 годы. Изучали данные 9 племенных сельскохозяйственных организаций Свердловской области с молочной продуктивностью коров от 6000 до 9000 кг молока за 305 дней лактации.

По каждой сельскохозяйственной организации проведен статистический анализ 7 показателей: удой за 305 дней в 1 и 3 лактации, жир и белок за 305 дней в 1 и 3 лактации, возраст и живая масса при первом и при плодотворном осеменении, возраст первого отела, количество осеменений на одно плодотворное осеменение, период от родов до первого осеменения в 1 и 3 лактации, период от родов до плодотворного осеменения (сервис-период) в 1 и 3 лактации. Выборка составила 11345 коров черно-пестрой породы. Стати-

стическую обработку данных проводили с использованием стандартного пакета анализа «Microsoft Excel 2007».

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка показателей молочной продуктивности показала, что удой за 305 дней лактации у коров-первотелок в среднем по сельскохозяйственным предприятиям (СХП) варьировал от 6274,42±97,4 до 8510,79±47,62 кг. В третью лактацию данный показатель по всем племенным организациям был выше и составил от 6545,26±154,05 до 9751,13±77,04 кг. В среднем

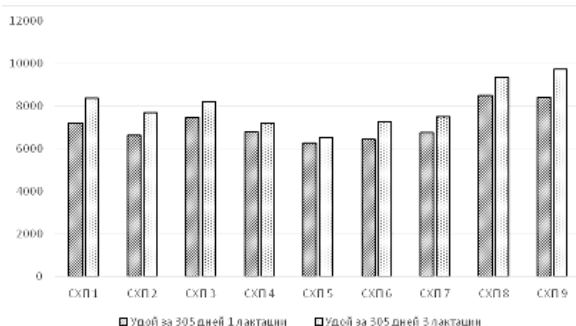


Рисунок 1. Показатели продуктивности коров в племенных организациях Свердловской области, кг

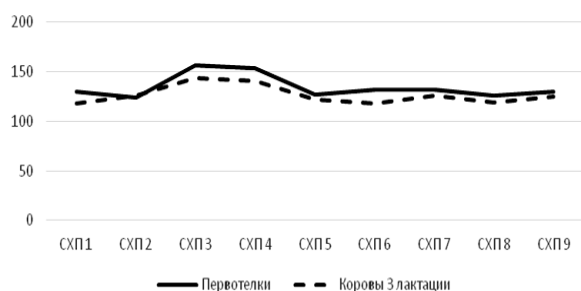


Рисунок 2. Период от родов до плодотворного осеменения (сервис-период) у коров исследуемых сельскохозяйственных организаций, дней

повышение показателя продуктивности по удою за 305 дней лактации в исследуемых племенных организациях составило 825,6 кг (Рисунок 1). Содержание жира и белка в молоке коров-первотелок за 305 дней лактации было в среднем от 3,81±0,01% до 4,06±0,01 % и от 3,06±0,01% до 3,20±0,01% соответственно. В третью лактацию данные показатели изменялись незначительно.

Установлено, что средний возраст телок при первом осеменении в исследуемых СХП варьировал от 14,23±0,06 до 18,77±0,13 месяцев, при этом средняя живая масса телок была от 382,26±1,017 до 406,09±1,54 кг (Таблица 1). Таким образом, в большинстве исследуемых сельскохозяйственных организаций ведется целенаправленная работа по интенсивному выращиванию молодняка, которая обеспечивает достижение необходимой живой массы телок (380-420 кг) к наиболее оптимальному возрасту для первого осеменения (16-18 месяцев) [1]. Возраст первого плодотворного осеменения в среднем составил от 14,86±0,04 до 19,47±0,23 месяцев, живая масса телок при этом была от 387,74±1,89 до 445,02±1,70 кг. Возраст первого отела коров в исследуемых СХП был от 24,01±0,04 до 28,42±0,15 месяцев. При этом оптимальным по-

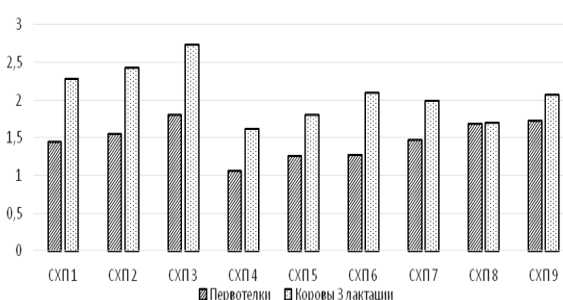


Рисунок 3. Количество осеменений на одно плодотворное осеменение у коров, исследуемых сельскохозяйственных организаций

Таблица 1.

Параметры возраста и живой массы телок при первом осеменении и первом плодотворном осеменении

СХП	Возраст 1-го осеменения, месяцев	Живая масса при 1-м осеменении, кг	Возраст 1-го плодотворного осеменения, месяцев	Живая масса при 1-м плодотворном осеменении, кг	Возраст 1-го отела, месяцев
СХП 1	14,23±0,06	401,73±0,61	14,86±0,04	412,72±0,79	24,01±0,04
СХП 2	15,49±0,07	382,26±1,017	15,88±0,08	399,62±1,56	24,98±0,08
СХП 3	15,70±0,09	402,05±1,28	16,64±0,12	430,47±2,24	25,72±0,12
СХП 4	16,69±0,25	401,39±3,15	17,03±0,24	401,58±2,99	25,82±0,28
СХП 5	18,77±0,13	381,41±1,72	19,47±0,23	387,74±1,89	28,42±0,15
СХП 6	16,75±0,07	406,09±1,54	16,69±0,07	414,06±1,67	26,06±0,08
СХП 7	15,78±0,03	384,67±0,53	16,08±0,04	400,12±0,73	25,21±0,04
СХП 8	14,92±0,04	382,61±0,70	15,16±0,05	397,66±1,02	24,44±0,06
СХП 9	14,83±0,04	419,13±0,59	15,51±0,08	445,02±1,70	24,68±0,08

казателем является средний возраст при первом отеле не более 24 месяцев.

Период от родов до первого осеменения у коров-первотелок в исследуемых СХП составил в среднем от  $53,58 \pm 1,62$  до  $84,05 \pm 0,85$  дней, период от родов до плодотворного осеменения – от  $124,39 \pm 3,24$  до  $156,30 \pm 4,13$  дней. У половозрелых коров в 3 лактацию данные периоды были короче по всем СХП и составили от  $48,63 \pm 1,34$  до  $79,35 \pm 1,20$  и от  $118,40 \pm 3,50$  до  $143,32 \pm 5,96$  дней соответственно (Рисунок 2). Необходимо помнить, что оптимальным считается сервис-период от 90 до 110 дней. При ранжировании продолжительности сервис-периода установлено, что значения данного показателя до 60 дней зарегистрировано у 16,4%, от 60 до 110 дней – у 33,6%, более 110 дней – у 50,0% первотелок. У коров 3 лактации продолжительность сервис периода до 60 дней отмечалась у 18,9%, от 60 до 110 дней – у 36,1%, свыше 110 дней – у 45% животных. Следует отметить, что продолжительность периодов от родов до первого осеменения и от родов до плодотворного осеменения зависит от сроков возобновления функциональной активности яичников после родов, эффективности работы специалистов по определению коров в период «охоты» и «течки», периода «добровольного ожидания» (планового пропуска половых циклов без осеменения для удлинения лактационного периода) [5]. Кроме того, продолжительность сервис-периода увеличивается при возникновении гибели эмбриона.

Индекс, отражающий количество осеменений на одно плодотворное осеменение по группе коров-первотелок в среднем составил от  $1,06 \pm 0,03$  до  $1,80 \pm 0,04$ . Анализ данного показателя у коров 3 лактации показал, что он варьирует от  $1,62 \pm 0,16$  до  $2,73 \pm 0,08$ . При этом наблюдается тенденция в повышении индекса по всем исследуемым племенным организациям (Рисунок 3). Таким образом, можно говорить об увеличении кратности осеменений у коров 3 лактации по сравнению с коровами-первотелками.

## **ВЫВОДЫ**

Анализ показателей воспроизводства в 9 племенных сельскохозяйственных организациях Свердловской области показал, что средние параметры живой массы при первом осеменении и возраст первого осеменения телок соответствуют оптимальным, однако средний возраст первого отеля в большинстве предприятий составляет более 24 месяцев, что связано со сдвигом сроков плодотворного осеменения. Установлено, что продолжительность периодов от родов до первого осеменения и от родов до плодотворного осеменения у первотелок больше, чем у коров 3 лактации, что может быть обусловлено более высоким уровнем распространения среди данной возрастной группы патологии яичников, связанной

со снижением их функции, а также проблемами выявления коров-первотелок с феноменами, присущими стадии возбуждения полового цикла. При этом у коров 3 лактации увеличивается кратность осеменений по сравнению с первотелками, что может быть связано с более низкой фертильностью половозрелых животных. В результате проведенного анализа также выявлено, что у 50% первотелок и у 45% коров 3 лактации сервис-период составляет более 110 дней, что сопряжено с уменьшением выхода телят, удлинением межотельного периода и периода лактации, и в конечном итоге негативно влияет на экономику производства молока.

**Analysis of reproduction of large cattle in the pedigree enterprises of the Sverdlovsk region. Sokolova O.V., Ryaposova M.V., Likhodeevskaya O.E., Isakova M.N.**

## **SUMMARY**

Indicators of reproduction are indicators of the effectiveness of reproduction of the herd. They allow us to identify aspects that need improvement and identify realistic reproduction goals. In this paper, the results of the analysis of reproduction indicators in 9 breeding agricultural organizations of the Sverdlovsk region are presented. Statistical processing of parameters of reproduction of cows of black and motley breed on the basis of data of zootechnical and pedigree accounting for 2014-2017 is carried out. A brief description of enterprises on the indicators of milk productivity is presented. It was noted that the yield for 305 days of lactation in first-aid animals varied from  $6274.42 \pm 97.4$  to  $8510.79 \pm 47.62$  kg on average, in the third lactation the figure was higher by 825.6 kg. It was found that the average age of heifers during the first insemination in the studied organizations ranged from  $14.23 \pm 0.06$  to  $18.77 \pm 0.13$  months, while the average live weight of heifers was from  $382.26 \pm 1.017$  to  $406.09 \pm 1,54$  kg. The period from birth to first insemination in the first-aid animals averaged from  $53.58 \pm 1.62$  to  $84.05 \pm 0.85$  days. In cows of the third lactation, this period was shorter and amounted to from  $48.63 \pm 1.34$  to  $79.35 \pm 1.20$  days. In 16,4% of the first-calves the duration of the period from birth to productive insemination was less than 60 days, in 33.6% - from 60 to 110 days, in 50.0% - more than 110 days. In cows of the third lactation, the duration of this period to 60 days was observed in 18.9%, from 60 to 110 days - in 36.1%, over 110 days - in 45% of animals. The number of inseminations per conception in first-aids was from  $1.06 \pm 0.03$  to  $1.80 \pm 0.04$ , in cows 3 lactations - from  $1.62 \pm 0.16$  to  $2.73 \pm 0.08$ .

## **ЛИТЕРАТУРА**

1.Бабайлова, Г.П. Влияние различных факторов на молочную продуктивность и воспроизводительные качества первотелок черно-пестрой по-

роды / Г.П. Бабайлова, Ю.В. Копанева // Зоотехническая наука в условиях современных вызовов: Материалы научно-практической конференции с международным участием. – Вятская ГСХА, 2015. – С. 29-32.

2.Белоусов, А.И. Клинико-эпизоотологический мониторинг высокопродуктивных коров в племенных предприятиях Свердловской области / А.И. Белоусов // Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук. – Екатеринбург, 2010. – 171 с.

3.Борискин, Н.В. Регулирование воспроиз-

водительной функции крупного рогатого скота / Н.В. Борискин // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. –Саранск, 2005. – 22 с.

4.Гридина, С.Л. Анализ воспроизводительных качеств крупного рогатого скота Уральского региона / С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – №2. – С.197-199.

5.Зубкова, Л.И. Воспроизводство крупного рогатого скота / Л.И. Зубкова, Л.П. Москаленко, В.Я. Гангур // Монография. – Ярославль, 2012. – 150 с.

УДК 636.082.11

## РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА УРАЛЬСКОГО ТИПА ПО ГЕНАМ МОЛОЧНЫХ БЕЛКОВ

*Ткаченко И.В., Гридина С.Л. (ФГБНУ «УНИИСХ»)*

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, тип уральский, генотип, каппа-казеин,  $\beta$ -лактоглобулин, молочная продуктивность. **Keywords:** cattle, Ural type, genotype, kappa-casein,  $\beta$ -lactoglobulin, milk productivity.

### РЕФЕРАТ

Проведен мониторинг признаков молочной продуктивности в зависимости от аллельных вариантов генов каппа-казеина (CSN3) и  $\beta$ -лактоглобулина (BLG). Исследования проведены в период с 2013 по 2016 годы на крупном рогатом скоте уральского типа племенных предприятий Свердловской области. Генотипирование животных выполнено в условиях лаборатории ФГБНУ «Уральский НИИСХ». Аллельные варианты генов определяли методом ПЦР-ПДРФ анализа. Дана оценка частот встречаемости генотипов. Наибольшее распространение имеют животные с генотипом каппа-казеина CSN3<sup>AA</sup> – 66,7%. Гетерозиготный генотип CSN3<sup>AB</sup> выявлен в 29,5% случаев, вариант генотипа CSN3<sup>BB</sup> у 3,8% животных. Частота аллеля А гена каппа-казеина равна 81,4%, аллеля В – 18,6%. Генотипы гена  $\beta$ -лактоглобулина распределились по частоте встречаемости следующим образом: BLG<sup>AA</sup> – 18,6%, BLG<sup>BB</sup> – 27,9%, BLG<sup>AB</sup> – 53,5%. Частота аллеля А гена  $\beta$ -лактоглобулина составила 45,3%, аллеля В – 54,7%. Изучена молочная продуктивность коров с разным генотипом по генам молочных белков за 305 дней первой лактации. Выявлено преимущество по жирномолочности первотелок с генотипом CSN3<sup>BB</sup> над сверстницами с генотипами CSN3<sup>AA</sup> ( $P < 0,01$ ) и CSN3<sup>AB</sup> ( $P < 0,05$ ). Гетерозиготные особи с генотипом CSN3<sup>AB</sup> имеют преимущество над сверстницами с CSN3<sup>AA</sup>-генотипом по белкомолочности ( $P \leq 0,05$ ), но уступают первотелкам с гомозиготными генотипами CSN3<sup>AA</sup> и CSN3<sup>BB</sup> по удою ( $P < 0,05$ ). Различий между группами животных с разным генотипом гена  $\beta$ -лактоглобулина по обильно- и жирномолочности не обнаружено, первотелки с генотипом BLG<sup>BB</sup> превосходят сверстниц с гомозиготным BLG<sup>AA</sup>-генотипом по содержанию белка в молоке при  $P \leq 0,05$ .

### ВВЕДЕНИЕ

Крупный рогатый скот уральского типа выведен путем планового скрещивания черно-пестрой породы, разводимой на Урале, с голштинскими животными. Одна из основных целей при создании нового типа – получение животных с высокой молочной продуктивностью. Использование голштинского скота, обладающего отличным генетическим потенциалом молочности, способствовало достижению запланированных параметров [3]. В то же время, совершенствование пород является динамичным процессом, что служит стимулом для разработки и использования новых критериев в племенном деле. На современном

этапе развития для решения задач по повышению генетического потенциала крупного рогатого скота в селекции широко используется генотип животных по ДНК-маркерам. Функциональными маркерами молочной продуктивности коров (уровня удоя, содержания молочного жира и белка) в настоящее время считаются, в частности, гены каппа-казеина (CSN3),  $\beta$ -лактоглобулина (BLG) [5].

Ген каппа-казеина является наиболее изученным среди казеиновых генов, при этом известна его полная нуклеотидная последовательность. Из генетических вариантов наиболее распространены аллели А и В. С различной частотой они при-



сутствуют у всех пород скота. В-аллель каппа-казеина – важный селекционный критерий в молочном животноводстве так как известно, что это один из немногих генов однозначно связанных с белковомолочностью и технологическими свойствами молока [4, 8, 9].

Значительный интерес для молочного животноводства представляют гены лактоглобулина. Бета-лактоглобулин представляет собой ценный компонент молока, необходимый для роста молодняка. Определение нуклеотидной последовательности гена  $\beta$ -лактоглобулина еще не закончено. Наиболее изученными аллельными вариантами являются аллели А и В, которые в различных популяциях проявляют себя по-разному [1, 2, 7].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Мониторинг признаков молочной продуктивности в зависимости от аллельных вариантов функциональных генов-маркеров проведен в период с 2013 по 2016 гг. на первотелках уральского типа в племенных стадах Свердловской области, имеющих средний удой на фуражную корову: ООО «Агрофирма «Уральская» - 7062 кг, Колхоз «Урал» - 9015 кг, СПК «Килачевский» - 10196 кг молока. На момент исследований степень голштинизации черно-пестрой породы составила 88 %.

Генотипирование животных выполнено в условиях лаборатории ФГБНУ «Уральский НИИ-ИСХ». Выделение ДНК из цельной крови проводили набором «ДНК-Экстран-1» производства ЗАО «Синтол» (Россия). Аллельные варианты генов определяли методом ПЦР-ПДРФ анализа. Для определения полиморфизма генов была рассчитана частота встречаемости аллелей согласно общепринятым методикам [6].

Молочную продуктивность изучали по результатам первой стандартной лактации: CSN3 – 315 голов, BLG – 86 голов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Мониторинг аллелофонда крупного рогатого скота уральского типа по гену каппа-казеина CSN3 позволил установить, что наибольшее распространение имеют животные с гомозиготным генотипом CSN3<sup>AA</sup> – 66,7%. Гетерозиготный генотип CSN3<sup>AB</sup> выявлен в 29,5% случаев, вариант генотипа CSN3<sup>BB</sup> – 3,8%. Частота аллеля А равна 81,4%, аллеля В – 18,6%.

Рассматривая частоту встречаемости аллелей каппа-казеина в динамике, следует отметить, что наблюдается постепенное повышение распространения В-аллеля (рисунок 1). Этот факт определяется, с одной стороны, увеличением количества исследованных животных, что делает выборку поголовья более репрезентативной. С другой стороны, в селекционный процесс вовлекаются новые быки-производители, несущие в своем генотипе желательный В-аллель.

Анализ результатов ДНК-диагностики по ге-

ну бета-лактоглобулина показал, что преобладающее количество животных имели гетерозиготный генотип BLG<sup>AB</sup> – 53,5%. Гомозиготные варианты распределились следующим образом: BLG<sup>AA</sup> – 18,6%, BLG<sup>BB</sup> – 27,9%. Соответственно, частота встречаемости аллеля А составила 45,3 %, аллеля В – 54,7 %.

Оценка молочной продуктивности первотелок, различающихся генотипами гена каппа-казеина, представлена в таблице 1.

В целом более высоким удоем и жирномолочностью характеризовались коровы с генотипом CSN3<sup>BB</sup>, а обильномолочность гетерозиготных животных, составившая 7376 кг, достоверно ниже, чем сверстниц с гомозиготными генотипами CSN3<sup>AA</sup> и CSN3<sup>BB</sup> ( $P < 0,05$ ). Содержание жира в молоке первотелок, гомозиготных по В-аллелю каппа-казеина превышает аналогичный показатель коров с генотипами CSN3<sup>AA</sup> ( $P < 0,01$ ) и CSN3<sup>AB</sup> ( $P < 0,05$ ). В то же время гетерозиготные особи имеют преимущество над сверстницами с CSN3<sup>AA</sup>-генотипом по белковомолочности ( $P \leq 0,05$ ).

Молочная продуктивность животных с различным генотипом гена  $\beta$ -лактоглобулина изучена на 86 головах, имеющих законченную первую лактацию (таблица 2). На данном этапе исследований не обнаружено различий между группами по обильно- и жирномолочности. В то же время первотелки с генотипом BLG<sup>BB</sup> превосходят сверстниц с гомозиготным BLG<sup>AA</sup>-генотипом по содержанию белка в молоке при  $P \leq 0,05$ .

Таким образом, в популяции крупного рогатого скота уральского типа наблюдается преобладание аллеля CSN3<sup>A</sup> и BLG<sup>B</sup>. Наиболее распространенными генотипами животных являются гомозиготный AA-вариант локуса CSN3 и гетерозиготный AB-вариант BLG. Выявлено преимущество по жирномолочности гомозиготных первотелок, имеющих генотип CSN3<sup>BB</sup>.

**Results of the monitoring of genes milk protein in cattle Ural type. Tkachenko I.V., Gridina S.L.**

## SUMMARY

Monitoring signs of milk production was carried out depending on allelic variants of the genes Kappa-casein (CSN3) and  $\beta$ -lactoglobulin (BLG). The study was carried on cattle Ural type breeding enterprises of the Sverdlovsk region in 2013-2016 years. Genotyping performed in the laboratory of Ural Research Institute for Agriculture. It was estimation the frequencies of occurrence of genotypes. The most widely used the cattle with homozygous genotype of Kappa-casein CSN3<sup>AA</sup> – 66,7%. Genotype CSN3<sup>AB</sup> is characterized by 29,5% of the animals, with the genotype CSN3<sup>BB</sup> – 3,8 %. The frequency of allele A of the kappa-casein gene is 81,4%, the allele B is 18,6%. The genotypes of the  $\beta$ -lactoglobulin gene were distributed according to frequency of occurrence as follows: BLG<sup>AA</sup> – 18,6%, BLG<sup>BB</sup> – 27,9%, BLG<sup>AB</sup> – 53,5%. The frequency of allele A of the  $\beta$ -

lactoglobulin gene is 45,3%, the allele B is 54,7%. It was studied milk productivity of cows with different genotype for 305 days of the first lactation. The advantage in the fat content in milk of cows with genotype CSN3<sup>BB</sup> over contemporaries with genotypes CSN3<sup>AA</sup> ( $P<0,01$ ) и CSN3<sup>AB</sup> ( $P<0,05$ ) was revealed. Heterozygous individuals with the genotype CSN3<sup>AB</sup> have an advantage over peers with the CSN3<sup>AA</sup> for the milk protein ( $P\leq 0,05$ ), but inferior to heifers with homozygous genotypes CSN3<sup>AA</sup> and CSN3<sup>BB</sup> for the yield of milk ( $P<0,05$ ). Differences between groups of animals with different genotype of the  $\beta$ -lactoglobulin gene by milk yield and fat content in milk were not detected. Cows at first lactation with genotype BLG<sup>BB</sup>

are superior to contemporaries with BLG<sup>AA</sup>-genotype on protein content in milk ( $P\leq 0,05$ .)

## ЛИТЕРАТУРА

1. Валитов Ф., Ракина Ю., Гареева И., Долматова И. Влияние полиморфизма гена  $\beta$ -лактоглобулина крупного рогатого скота на качество молока // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 6. С. 15-17.
2. Гареева И.Т. Взаимосвязь полиморфных вариантов генов пролактина и лактоглобулина с молочной продуктивностью коров: автореф. дис. канд. биол. наук. СПб-Пушкин. 2012. 20 с.
3. Гридина С.Л. Повышение генетического потен-

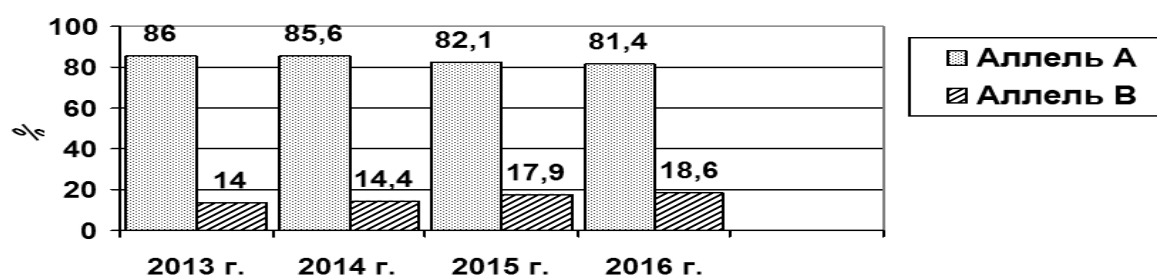


Рисунок 1. Динамика частоты встречаемости аллелей каппа-казеина

Таблица 1.

Молочная продуктивность коров по первой лактации с различными генотипами каппа-казеина

Генотип по CSN3	Количество голов	Селекционно-генетические параметры	Продуктивность		
			Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
AA	210	$\bar{X} \pm s \bar{x}$	7747±100	3,97±0,02**	3,10±0,01
		Cv, %	19,2	6,6	5,7
AB	93	$\bar{X} \pm s \bar{x}$	7376±147*	4,04±0,04*	3,13±0,01*
		Cv, %	18,2	8,5	4,4
BB	12	$\bar{X} \pm s \bar{x}$	8231±384	4,24±0,09	3,09±0,03
		Cv, %	14,7	6,9	3,4
В среднем	315		7664	4,00	3,11

Примечание: \*-  $P\leq 0,05$ ; \*\* -  $P\leq 0,01$

Таблица 2.

Молочная продуктивность коров с различными генотипами  $\beta$ -лактоглобулина за 305 дней первой лактации

Генотип по BLG	Количество голов	Селекционно-генетические параметры	Продуктивность		
			удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
AA	16	$\bar{X} \pm s \bar{x}$	8187±421	3,98±0,06	3,01±0,06
		Cv, %	18,6	5,4	7,0
AB	46	$\bar{X} \pm s \bar{x}$	8141±221	3,95±0,03	3,06±0,03
		Cv, %	20,15	5,06	6,80
BB	24	$\bar{X} \pm s \bar{x}$	8421±313	4,00±0,04	3,17*±0,05
		Cv, %	15,76	4,45	6,53
В среднем	86		8228	3,97	3,08

циала продуктивности уральского черно-пестрого скота: автореф. дис. докт. с.-х. наук. СПб-Пушкин. 2006. 39 с.

4.Калашникова Л.А., Хабибрахманова Я.А., Павлова И.Ю. и др. Рекомендации по геномной оценке крупного рогатого скота / Лесные Поляны. 2015. 33 с.

5.Кощаев А.Г., Щукина И.В., Радченко В.В и др. Мониторинг генетического разнообразия в современном животноводстве / Краснодар: КубГАУ, 2016. 126 с.

6.Меркурьева Е.К., Шангин-Березовский Г.Н. Генетика с основами биометрии / М.: Колос, 1983. 400 с.

7.Погорельский И.А., Позовникова М.В. Полиморфизм гена бета-лактоглобулина (bLG) в стаде крупного рогатого скота черно-пестрой породы и взаимосвязь его генотипов с показателями молочной продуктивности // Генетика и разведение животных. 2014. № 1. С.45-47.

8.Тюлькин С., Ахметов Т., Нургалиев М. Технологические свойства молока коров с разными генотипами каппа-казеина // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 8. С. 4-5.

9.Часовщикова М. Взаимосвязь генетических вариантов каппа-казеина с молочной продуктивностью коров // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 8. С. 6-7.

УДК 619: 636.6: 581.16

## ПОВЫШЕНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ ПЕРЕПЕЛОВ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ БИОДОБАВКИ ВЭРВА

*Филатов А.В., Питуримов А.С., Сапожников А.Ф. (ФГБОУ ВО «ВГСХА»)*

**Ключевые слова:** перепела, воспроизводительная функция, Вэрва, инкубация яиц. **Keywords:** quail, reproductive function, Verva, the incubation of the eggs.

### РЕФЕРАТ

Изучали пути повышения репродуктивных качеств родительского стада перепелов при использовании биологически активной добавки Вэрва. Клинико-экспериментальные исследования проводили на базе вивария ФГБОУ ВО Вятская ГСХА на мясных перепелах породы техасская белая. Для опыта сформировали три группы по 50 голов (40 самок и 10 самцов): в 1-й опытной группе перепелам биодобавку Вэрва выпаивали с питьевой водой в соотношении 1:400; во 2-й опытной группе - в соотношении 1:400 дробно с 4 недельным циклом; в 3-й контрольной группе птица получала только питьевую воду. Добавку птице применяли в возрасте с 7 по 22 неделю. Установлено, что пероральное применение перепелам биодобавки Вэрва улучшает биохимические показатели инкубационного яйца. У опытных групп содержание в белке яиц витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> выше в 2,64-3,46 раза и 1,36 -1,67 раза, в желтке яиц витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> – в 2,2-2,6 раза и на 3,1-27,1%, каротиноидов больше на 14,8-28,2% относительно контрольной группы, а показатель кислотного числа был оптимальным. Улучшение биологической полноценности инкубационных яиц способствовало повышению оплодотворенности яиц на 1,25-2,5%, выводу перепелят - на 3,75-7,5%, выводимости яиц - на 3,3-6,49%. Отходы инкубации имели незначительные различия в количестве неоплодотворенных яиц, «замерших» эмбрионов и некондиционном молодняке. Полученный молодняк в группах при использовании экстрактивных веществ древесной зелени пихты обладал более высокой живой массой и жизнеспособностью в первые две недели жизни.

### ВВЕДЕНИЕ

Перепеловодство – сравнительно новое, но активно развивающееся направление отечественного птицеводства. Развитие этого направления создать возможность расширить ассортимент производимой птицеводческой продукции, а население обеспечить диетическим мясом и яйцом содержащих хорошо сбалансированные для питания человека компоненты питательных веществ [3, 5, 7].

Несмотря на разнообразие различных фармакологических средств актуальным остается поиск биологически активных добавок, которые позволяют повысить как продуктивные и репро-

дуктивные качества птицы, так и качество производимой продукции. Для этого в наибольшей степени соответствуют растительные добавки, полученные на основе древесной зелени пихты, обладающие стимулирующим действием на иммунную систему, гемопоэз, репродуктивную функцию [2, 6].

Институтом химии Коми НЦ УрО РАН на основе эмульсионного экстракта древесной зелени пихты разработана и апробирована биологически активная добавка Вэрва, содержащая три-терпеновые кислоты, биологически активные компоненты - каротиноиды, ситостерин, флавоноиды, полипренолы, а также микро- макроэле-

менты - магний, марганец, железо, калий, кальций, серу, фосфор.

Целью исследований явилось изучение репродуктивных качеств родительского стада перепелов при использовании биологически активной добавки Вэрва.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Клинико-экспериментальные исследования проводили на базе вивария ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. Все исследования проводились на перепелах мясного направления породы техасский белый. Для проведения эксперимента из птицы родительского стада сформировали три группы по 50 голов (40 самок и 10 самцов). В 1-й опытной группе биологически активную добавку Вэрва птице выпаивали с питьевой водой в соотно-

шении 1:400, во 2-й опытной группе биодобавку Вэрва выпаивали в соотношении 1:400 дробно с 4 недельным циклом (2 недели поили Вэрва, 2 недели перерыв), в 3-й контрольной группе перепела получали только питьевую воду. Добавку птице применяли в возрасте с 7 по 22 неделю. Поение осуществлялось из желобковых поилок при свободном доступе к воде. Параметры микроклимата и размеры основных технологических элементов (температура, влажность, скорость движения воздуха, освещённость, плотность посадки, фронт кормления и поения) соответствовали рекомендациям по содержанию перепелов и были одинаковы для всех групп [1].

Биохимические исследования перепелиных яиц проводили при их отборе методом случайной

Таблица 1.

Биохимические показатели перепелиных яиц (n=10)

Показатель	Группа		
	1-я опытная	2-я опытная	3-я контрольная
Желток			
Витамин В <sub>1</sub> , мкг/г	2,07±0,36**	1,70±0,21**	0,79±0,23
Витамин В <sub>2</sub> , мкг/г	6,24±1,49	5,06±1,11	4,91±1,17
Каротиноиды, мкг/г	14,87±0,43***; x	13,32±0,51**	11,6±0,47
Кислотное число, мг КОН/г	3,7±0,05***; xx	4,3±0,07***	5,3±0,07
Белок			
Витамин В <sub>1</sub> , мкг/г	0,38±0,11*	0,29±0,10	0,11±0,03
Витамин В <sub>2</sub> , мкг/г	2,49±0,29*	2,02±0,26	1,49±0,35

Примечание: \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001 – по отношению к 3-й контрольной группе; x P<0,05; xx P<0,001 – по отношению к 2-й опытной группе.

Таблица 2.

Эффективность инкубации яиц

Показатель	Группа		
	1-я опытная	2-я опытная	контрольная
Оплодотворенность яиц, %	90,0	88,75	87,5
Выводимость яиц, %	72,2	69,01	65,71
Вывод молодняка, %	65,0	61,25	57,5
Отходы инкубации			
Неоплодотворенные яйца, %	10,0	11,25	12,5
Аморфоз, %	3,75	3,75	3,75
«Замершие» эмбрионы, %	10,0	11,25	13,75
«Задохлики», %	6,25	7,5	6,25
Некондиционный молодняк, %	5,0	5,0	6,25

Таблица 3.

Масса яиц, живая масса молодняка и его жизнеспособность

Показатель	Группа		
	1-я опытная	2-я опытная	контрольная
Масса яиц, г	13,24±0,09	13,06±0,10	12,93±0,07**
Живая масса суточного молодняка, г	10,09±0,11	9,66±0,09**	9,54±0,11***
Живая масса перепелят от массы яиц, %	76,21	73,97	73,78
Сохранность молодняка в 1 неделю, %	96,15	97,96	93,48
Сохранность молодняка во 2 неделю, %	96,15	97,96	89,13

Примечание: \*\* P <0,01; \*\*\*P <0,001- по отношению к первой опытной группе.



выборки по 10 штук из каждой группы. Содержание витаминов в яйце определяли в соответствии с «Методика измерения массовой доли витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> флуориметрическим методом М 04-56-2009». Концентрацию каротиноидов и кислотное число в желтке перепелиного яйца определяли в соответствии с методическим наставлением «Руководство по биологическому контролю при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы» [4].

Репродуктивную функцию родительского стада перепелов оценивали по результатам инкубации 80 яиц, полученных от каждой группы птицы. Возраст родительского стада составлял 15-16 недель. Результаты инкубации оценивали по оплодотворенности и выводимости яиц, выводу молодняка, вскрытию отходов инкубации с распределением их по категориям, качеству молодняка.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Применение экстрактивных веществ древесной зелени пихты родительскому стаду птицы улучшало биологическое качество перепелиных яиц (табл. 1). Содержание тиамин в желтке яйца опытных групп было выше в 2,2-2,6 ( $P<0,01$ ) раза, а рибофлавина – на 3,1-27,1%, чем в контрольной группе. Концентрация каротиноидов в желтке яиц перепелов, получавших биодобавку Вэрва постоянно, была больше, чем при дробном ее выпаивании на 11,64% ( $P<0,05$ ), а в сравнении с группой без добавки – на 28,19% ( $P<0,001$ ). Периодическое выпаивание Вэрва привело к увеличению каротиноидов всего на 14,83% ( $P<0,01$ ) по сравнению с контрольной группой. Как известно, каротиноиды предотвращают разрушение и окисление витаминов в яйце, способствуют правильному эмбриональному развитию.

Оптимальное значение кислотного числа желтка яиц регистрировали в опытных группах – 3,7-4,3 мг КОН/г. В контрольной группе кислотное число желтка было выше на 43,24% ( $P<0,001$ ) и 23,3% ( $P<0,001$ ), чем в 1-й и 2-й опытной группе. Повышение кислотного числа может приводить к повышению смертности эмбрионов.

В белке яиц концентрация тиамин в 1-й опытной группе была выше в 3,46 ( $P<0,05$ ) раза, а во 2-й – 2,64 раза, чем в контрольной группе. Подобная тенденция наблюдалась в уровне рибофлавина, который был выше в 1,67 ( $P<0,05$ ) и 1,36 раза, соответственно. Более высокое содержание витамина В<sub>2</sub> в белке уменьшает смертность эмбрионов и молодняка, положительно влияет на выводимость молодняка птицы.

Результаты инкубации перепелиных яиц подтверждают положительное воздействие биодобавки Вэрва при оценке репродуктивной функции птицы (табл. 2). Так, в опытных группах наблюдается тенденция повышения оплодотворенности яиц, что, вероятно, связано с повышением качества получаемых яиц, а также нормализацией процесса сперма-

тогенеза у самцов. Наиболее высокую выводимость яиц и высокий выход молодняка отмечали при постоянном использовании биодобавки Вэрва. В этой группе вывод перепелят был выше на 7,5%, а выводимость яиц на 6,49%, чем в интактной группе. Дробное выпаивание добавки из древесной зелени пихты оказало менее эффективное воздействие на изучаемые показатели, которые были выше на 3,75% и 3,3%, соответственно.

Анализируя отходы инкубации незначительные различия нами были выявлены в количестве неоплодотворенных яиц, «замерших» эмбрионов и некондиционном молодняке. Наиболее высокий процент эмбрионов погибших на разных стадиях развития регистрировали в контрольной группе – 13,75%, что выше на 3,75% и 2,5%, чем в 1-й и во 2-й опытной группе.

Интегральным показателем результативности инкубации яиц является живая масса перепелят и их жизнеспособность в ранний постэмбриональный период. Нашими исследованиями подтверждено, что улучшение биологической полноценности инкубационных яиц при пероральном применении экстракта из древесной зелени пихты способствует получению молодняка с более высокой живой массой и снижению его потерь в первые две недели жизни (табл. 3).

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Применение биологически активной добавки Вэрва в поилках с водой перепелам свидетельствует об повышении репродуктивной функции птицы. Наилучший результат нами был получен при постоянном пероральном использовании биодобавки Вэрва родительскому поголовью. При этом регистрировали лучшие показатели инкубации яиц (оплодотворенности яиц, выводимость яиц, вывод молодняка), а также более высокую жизнеспособность молодняка в ранний постэмбриональный период.

**Increase of the reproduction functions of quails by the use of food supplement Verva. Filatov A. V., Pitirimov A.S., Sapozhnikov A.F.**

## **SUMMARY**

The ways of increasing the reproductive qualities of the parent flock of quails by the use of the biologically active supplement Verva were studied. Clinical and experimental researches were carried out on the basis of the vivarium of Vyatka State Agricultural Academy on heavy breed Texas white quails. For the experiment, three groups of 50 animal units (40 hens and 10 cocks) were formed: In the 1st experimental group of quails, the food supplement Verva was fed with drinking water at the ratio of 1: 400; In the 2nd test group – at the ratio of 1: 400 fractional with a 4-week cycle; In the 3rd control group, the birds received only drinking water. The supplement was used at the birds aged of 7 to 22 weeks. It has been established that the oral use of

food supplement Verva improves the biochemical indicators of hatchery eggs. In experimental groups, content of vitamins B1 and B2 in the egg albumen is higher in 2.64-3.46 times and 1.36 -1.67 times, content of vitamins B1 and B2 in the egg yolk is higher in 2.2-2.6 times and 3.1-27.1%, carotenoids more at 14.8-28.2% relative to the control group, and the acid number is optimal. Improvement of the biological full-value of hatchery eggs contributed to increase of eggs settlement by 1.25-2.5%, bringing out of the quails - by 3.75-7.5%, hatchability - by 3.3-6.49%. Throw-outs of incubation had subtle differences in the number of infertile eggs, "frozen" embryos and nonstandard young growth. The young growth in the groups had a higher live weight and viability in the first two weeks of life, when using the extracts of woody fir.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агеечкин, А.П. Промышленное птицеводство / под общей редакцией В.И. Фисинина // Сергиев Посад 2005 ВНИТИП издание 4. – 600с.
2. Дурсенев М.С., Филатов А.В. Коррекция репродуктивной функции коров при использовании биодобавки Вэрва / М.С. Дурсенев, А.В. Филатов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2017. - № 1. - С. 87-90.
3. Комарчев, А. С. Продуктивные и воспроизводительные качества перепелов при использовании каротинсодержащих препаратов растительного происхождения: Дис ... кандидат. с.-х. наук. - Москва, 2016. – 22с.
4. Руководство по биологическому контролю при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы / Л.Ф. Дядичкина, Н.С. Позднякова, Т.А. Мелехина, Т.В. Цилинская и др. // – Сергиев Посад, 2014. – 171с.
5. Сапожников, А.Ф. Влияние жидкой кормовой добавки Вэрва на рост, развитие и мясную продуктивность перепелов белой техасской породы / А.Ф. Сапожников, А.С. Питиримов, А.В. Филатов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2015. - № 2. - С. 341-343.
6. Сапожников А.Ф., Филатов А.В. Биохимический статус перепелов японской породы при использовании биологически активной добавки из древесной зелени пихты / А.Ф. Сапожников, А.В. Филатов // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: Сб. статей Междунар. науч.-практич. конф. - Киров. - 2016. - С. 48-50.
7. Фисинин, В.И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития. М.: РАСХН-ВНИТИП, 147-209 с.

УДК 619:614.48

## ИЗУЧЕНИЕ БАКТЕРИЦИДНЫХ СВОЙСТВ ПРЕПАРАТА «ДЕЗОСТЕРИЛ-ФОРТЕ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОРГАНИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

*Кисиль А.С., Кузьмин В.А. (ФГБОУ ВО «СПбГАВМ»), Аржаков П.В., (ФГБНУ ВНИИБиТЖ)*

**Ключевые слова:** Дезинфекция, эрадикация, полифункциональный препарат, тест-объекты, кишечная палочка. **Keywords:** Disinfection, eradication, polyfunctional preparation, test objects, E. coli.

## РЕФЕРАТ

В статье изучена возможность использования препарата «Дезостерил-форте» для обеззараживания объектов ветеринарно-санитарного надзора. Из множества препаратов предназначенных для обеззараживания различных объектов в медицинских учреждениях наиболее перспективными для использования в ветеринарии являются полифункциональные препараты, которые сочетают в себе дезинфицирующие, моющие и обезжиривающие свойства.

В исследованиях использовали: высокоэффективное универсальное средство «Дезостерил-форте», предназначенное для (дезинфекции поверхностей и оборудования в лечебных учреждениях различного профиля) как ручным, так и механизированным способом. Содержит в своем составе: ЧАС, глиоксаль, глутаровый альдегид и полигексаметиленбигуанидин гидрохлорид, а также функциональные добавки в виде поверхностно-активных веществ, средство обладает тройным синергетическим (дезинфицирующим, моющим и обезжиривающим) свойством, следствием чего является быстрое обеззараживание, пролонгированный антибактериальный эффект. Для дезинфекции используют: при бактериальных инфекциях (БГКП, кокковая микрофлора) рабочий раствор 0,03%-ной концентрации и 60 минутную экспозицию.

Бактерицидный эффект отмечен на всех тест-поверхностях, *E.coli* погибала при воздействии 1%-ной концентрации, на кафельной тест-поверхности при 60 минутной экспозиции, на бетонной тест-поверхности эрадикационный эффект наблюдался при 100 минутной экспозиции.

Большой диапазон экспозиции обусловлен различной структурой тест-поверхностей, на поверхности кафеля нанесена эмаль, которая закрывает все поры тем самым препятствуя проникновению микроорганизмов в глубь материала. Поверхность бетона имеет пористую структуру, что является благоприятным фактором для проникновения микроорганизмов в глубину бетона, следствием чего является увеличение концентрации препарата или его экспозиции.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Применение в ветеринарной практике дезинфицирующих препаратов разработанных для гуманитарной медицины во многих случаях является не обоснованным, прежде всего это обуславливается технологией содержания сельскохозяйственных животных, при которой продукты их жизнедеятельности являются не только резервуаром различных микроорганизмов, но и оптимальной защитной средой в которой микроорганизмы защищены не только от природных факторов, но и от средств их уничтожения как физических, так и химических, это также актуально для предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции.

Из множества препаратов предназначенных для обеззараживания различных объектов в медицинских учреждениях наиболее перспективными для использования в ветеринарии являются полифункциональные препараты, которые сочетают в себе дезинфицирующие, моющие и обезжиривающие свойства.

Цель исследований – изучить возможность использования препарата «Дезостерил-форте» для обеззараживания объектов ветеринарно-санитарного надзора.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В исследованиях использовали: высокоэффективное универсальное средство «Дезостерил-форте», предназначенное для (дезинфекции поверхностей и оборудования в лечебных учреждениях различного профиля) как ручным, так и механизированным способом. Содержит в своем составе: ЧАС, глиоксаль, глутаровый альдегид и полигексаметиленбигуанидин гидрохлорид, а также функциональные добавки в виде поверхностно-активных веществ, средство обладает тройным синергетическим (дезинфицирующим, моющим и обезжиривающим) свойством, следствием чего является быстрое обеззараживание, пролонгированный антибактериальный эффект. Для дезинфекции используют: при бактериальных инфекциях (БГКП, кокковая микрофлора) рабочий раствор 0,03%-ной концентрации и 60 минутную экспозицию.

В качестве тест-культуры использовали *Escherichia coli* шт К-12 (*E. coli*). Работа велась с применением тест-объектов из бетона и кафеля, размером 12х12х2 см, для моделирования произ-

водственных условий применяли смесь, состоящую из стерильной белково-жировой субстанции.

Опыты проводили в соответствии с: методическими указаниями о порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики; утв. ГУВ МСХ СССР 27.12.87г [1]; методическими рекомендациями по ускоренному определению устойчивости бактерий к дезинфицирующим средствам от 10.01.2002 г [2].

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Бактерицидный эффект отмечен на всех тест-поверхностях, *E.coli* погибала при воздействии 1%-ной концентрации, на кафельной тест-поверхности при 60 минутной экспозиции, на бетонной тест-поверхности эрадикационный эффект наблюдался при 100 минутной экспозиции (таблица).

Большой диапазон экспозиции обусловлен различной структурой тест-поверхностей, на поверхности кафеля нанесена эмаль, которая закрывает все поры тем самым препятствуя проникновению микроорганизмов в глубь материала. Поверхность бетона имеет пористую структуру, что является благоприятным фактором для проникновения микроорганизмов в глубину бетона, следствием чего является увеличение концентрации препарата или его экспозиции.

С.Н. Филатов [3] в своих исследованиях наблюдал большое количество выделенных микроорганизмов в порах бетона, находившегося под воздействием производственной среды кондитерского производства.

Дрозд Г.Я. [4] обнаружил, что микроорганизмы в структуре различных производных бетона остаются длительное время жизнеспособны.

## **ВЫВОДЫ**

1. Бактерицидный эффект препарата «Дезостерил-форте» отмечен на всех тест-поверхностях предварительно обработанных белково-жировой смесью (органическая защита), *E.coli* погибала при воздействии 1%-ной концентрации.

2. Целесообразным является дальнейшее изучение антимикробного спектра препарата с использованием органической защиты.

**Study of bactericid properties of «Dezosteril-for» preparation with use organic load. Kisil A.S., Kuzmin V.A., Arzhakov P.V.**

## **SUMMARY**

The possibility of using the preparation

"Dezosteril-forte" for disinfection of objects of veterinary and sanitary supervision is studied in the article. Of the many drugs intended for disinfection of various objects in medical institutions most promising for use in veterinary medicine are polyfunctional drugs that combine disinfecting, cleaning and degreasing properties.

The studies used: a high-performance universal remedy "Dezosteril forte", intended for (disinfection of surfaces and equipment in the hospitals of different profiles) both manual and mechanized way. Contains in its composition: QAC, glyoxal, glutaraldehyde and polyhexamethylene biguanides hydrochloride, and functional additives as surfactants, triple agent has a synergistic (disinfecting, cleaning and degreasing) properties, resulting in rapid disinfection, prolonged antibacterial effect. For disinfection use: bacterial infections working solution of 0.03% concentration and a 60 minute exposure.

The bactericidal effect was noted on all test surfaces, E. coli died under the influence of 1% concentration, on the tile test surface at 60 minutes exposure, on the concrete test surface eradication effect was observed at 100 minutes exposure.

The large range of exposure caused by the differ-

ent structure of the test surface, on the surface of the enamel tiles applied that closes all the pores thereby preventing the penetration of microorganisms in the bulk of the material. The concrete surface has a porous structure that is favorable for the penetration depth of microorganisms in the concrete, resulting in an increase in drug concentration or exposure.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания о порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практике // Утв. ГУВ ГАПК СССР 07.01.87г.
2. Методические рекомендации по ускоренному определению устойчивости бактерий к дезинфекционным средствам N 1100-27-0-117 // Утв. Департаментом Госсанэпиднадзора Минздрава РФ от 10.01.00 г.
3. Дрозд, Г.Я. Жизнедеятельность микроорганизмов в порах бетона / Г.Я. Дрозд // Прикладная биохимия и микробиология - М. - 1968 Т. XXII, вып. 6 С. 844-849.
4. Филатов, С.Н. Исследование стойкости цементных и полимерных бетонов в агрессивных средах кондитерского производства. – Дис. на соискание уч. ст. канд. техн. наук. Пенза: ИСИ, 1968, 176 с.

Таблица 1.

Результаты изучения бактерицидных свойств препарата «Дезостерил-форте» с использованием органической нагрузки.

№ п/п	Концентрация, в %	Экспозиция, мин	Тест-объекты (бетон)	Тест-объекты (кафель)
1	0,03	60	+	+
		80	+	+
		100	+	+
		120	+	+
2	0,05	60	+	+
		80	+	+
		100	+	+
		120	+	+
3	0,1	60	+	+
		80	+	+
		100	+	+
		120	+	+
4	0,2	60	+	+
		80	+	+
		100	+	+
		120	+	+
5	0,5	60	+	+
		80	+	+
		100	+	+
		120	+	+
6	1,0	60	+	-
		80	+	-
		100	-	-
		120	-	-
7	КОНТРОЛЬ H <sub>2</sub> O		+	+



## РОСТ И РАЗВИТИЕ ТЕЛЯТ-МОЛОЧНИКОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН КОРМОВЫХ МИКРОНИЗИРОВАННЫХ ДРОЖЖЕЙ

Кузнецов А.Ф., Иванова И.В., Никитин Г.С., Зенков К.Ф., Рожков К.А. (ФГБОУ ВО «СПбГАВМ»)

**Ключевые слова:** микронизированные кормовые дрожжи, телята, стресс-факторы, критические периоды, прирост живой массы, показатели крови. **Keywords:** micronized feeding stuff yeast, calves, stressors, critical periods, weight gain, blood indices.

### РЕФЕРАТ

Получение полноценного приплода и последующее выращивание телят в периоды их постэмбриональной жизни является основой получения высокопродуктивных животных в скотоводстве. Широко используемые в хозяйствах способы выращивания телят не всегда обеспечивают надлежащие условия гигиены кормления и содержания, что требует применения биологически активных кормовых добавок для коррекции их развития. В предлагаемой статье представлены результаты собственных исследований по применению микронизированных кормовых дрожжей (МКД) в качестве биологически активной кормовой добавки к основному рациону (ОР) при выращивании телят в условиях интенсивной технологии на промышленном комплексе. Авторы приводят цифровой материал показывающий целесообразность применения предлагаемой ими добавки. Так включение МКД в рацион телятам при рекомендуемых авторами кратности и дозе, согласно полученных данных способствовало увеличению абсолютной живой массы телят в опытной группе на 2,67 %, а абсолютный среднесуточный прирост живой массы в опытной группе (кг) составлял  $0,91 \pm 0,004$ , в контрольной группе  $0,82 \pm 0,01$  (при  $p < 0,05$ ). Относительный среднесуточный прирост живой массы телят по группам (%), достигал  $78,91 \pm 0,90$  и  $69,17 \pm 1,21$  (при  $p < 0,05$ ), а средняя интенсивность прироста, в %:  $56,57 \pm 0,46$  и  $51,37 \pm 0,67$ . Проведенные гематологические исследования подтвердили положительное влияние на показатели крови у телят опытной группы, так количество эритроцитов было больше на 8,5%, количество лейкоцитов на 23,75%, содержание гемоглобина - на 4,18%, общего белка - 2,1%, а АСТ - на 21,01 %, при снижении АЛТ - на 41,6% и холестерина - на 15,05%. На основании полученных данных авторы делают заключение о перспективности использования микронизированных кормовых дрожжей при выращивании телят в качестве биологически активной кормовой добавки.

### ВВЕДЕНИЕ

Современные системы беспастбищного содержания крупного рогатого скота не всегда обеспечивают оптимальные условия их содержания и кормления. Особую чувствительность к этим условиям испытывают новорожденные телята. Вследствие этого с первых дней жизни теленку, необходимы как оптимальный микроклимат так и оптимальные условия кормления, которые оказывают влияние на энергетический (основной) обмен и на все метаболические процессы интенсивно растущего организма. Любые нарушения условий содержания и кормления телят являются стресс-факторами, которые сейчас называют технологическими стрессорами.

В современных условиях для повышения интенсивности роста и развития молодняка КРС, а, следовательно, и повышение естественной резистентности их организма, используют различные кормовые биологически активные добавки, в частности кормовые дрожжи, имеющие высокую питательность. По содержанию истинного белка, обменной энергии, а также по содержанию витаминов, липидов (жиров) и других БАВ, кормовые гидролизные дрожжи близки к высококачественным кормам животного происхождения, таким как кровяная, мясная и рыбная мука, и оставляют далеко позади высокобелковые корма растительного про-

исхождения. Особенность кормовых дрожжей заключается еще в том, что каждая дрожжевая клетка покрыта специфической оболочкой - кутикулой. Кутикула, состоящая из кремниевых частиц - серьезный барьер для проникновения пищеварительных ферментов внутрь дрожжевой клетки. Поэтому для их успешного применения необходима микронизация готового продукта перед использованием.

Целью настоящей работы являлось изучение влияния применения микронизированных кормовых дрожжей на организм телят при безвыгульном содержании в условиях интенсивной технологии.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Микронизация (*micronization*) определяется, как процесс производства частиц продукта в диапазоне от 3 до 80 мкм ( $\mu\text{m}$ ), что повышает его переваримость, конверсию и биодоступность. Традиционные методы микронизации широко используются в производстве химических веществ, кормовых ингредиентов и фармацевтических препаратов.

В качестве материала для исследований нами были использованы гидролизные кормовые дрожжи соответствующие требованиям ГОСТ 20083-74, производства «Сясьский ЦБК», подвергнутые микронизации на особой вихревой мельнице до номинальной крупности частиц 50-100 мкм по уровню 90% массы.

Исследования проводили в производственных

условиях на молочном комплексе, поголовье подопытных животных согласно методике проведения зоотехнических исследований было достаточным для получения достоверных результатов. Для постановки опыта было сформированы 2 группы сходных животных ( $n=30$ ), при разнице у последних основных зоотехнических показателей менее 5%. При проведении исследований первая группа была определена контрольной и получала основной рацион (ОР) принятый в хозяйстве. Вторая группа участвовала как опытная, телята в ней к ОР дополнительно получали микронизированные кормовые дрожжи (МКД), в дозе 2 грамма на 1 кг живой массы, ежедневно 1 раз в сутки, начиная с 2-х месячного возраста, в течение 2 месяцев.

Контроль состояния подопытных животных осуществлялся по гематологическим исследованиям (морфологический и биохимический анализы, на базе клинико-биохимической лаборатории ФГБОУ ВО СПбГАВМ), копрологическим анализам и регулярно мониторингу поголовья. Рост и развитие телят определялись по общепринятым методикам.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Полученные показатели роста и развития телят на начало и в конце опыта представлены в таблице №1.

Абсолютный среднесуточный прирост живой массы в опытной группе (кг) составил  $0,91 \pm 0,004$ , а в контрольной группе  $0,82 \pm 0,01$  (при  $p < 0,05$ ).

Относительный среднесуточный прирост живой массы телят, соответственно по группам (%), достигал  $78,91 \pm 0,90$  и  $69,17 \pm 1,21$  (при  $p < 0,05$ ), а средняя интенсивность прироста, в %:  $56,57 \pm 0,46$  и  $51,37 \pm 0,67$ . Результаты клинического анализа крови представлены в табл.2.

Количество эритроцитов у телят контрольной и опытной групп в 2-х месячном возрасте колебалось в пределах  $6,18 \pm 0,28$ - $6,57 \pm 0,25$   $10^{12}/л$ , а в 4-х месячном возрасте –  $6,00 \pm 0,25$ - $6,51 \pm 0,16$   $10^{12}/л$ . Этот показатель практически увеличился в опытной группе на 5,34%.

Количество лейкоцитов у телят контрольной и опытной групп в 2-х месячном возрасте было в пределах  $6,85 \pm 0,25$ - $8,79 \pm 0,64$   $10^9/л$ , а в 4-х месячном –  $6,78 \pm 0,28$ - $9,52 \pm 0,22$   $10^9/л$ . Причем оно практически не изменялось в контрольной группе, а в опытной количество лейкоцитов снизилось на 4,77%.

Содержание гемоглобина у телят контрольной и опытной групп в 2-х месячном возрасте было в пределах  $99,30 \pm 3,01$ - $104,50 \pm 2,71$  г/л в 2-х месячном возрасте, а в 4 месячном –  $105,20 \pm 2,29$  - $109,70 \pm 2,20$  г/л. Этот показатель увеличивался за период опыта в контрольной группе с  $99,30 \pm 3,01$  до  $105,20 \pm 2,29$  (что составляет 5,95%), а в опытной группе, где скармливали МКД, увеличился с  $104,50 \pm 2,71$  до  $109,70 \pm 2,20$  (что составляет 4,98%).

Проведенные гематологические исследования: общий белок, билирубин, АЛТ, АСТ, глюко-

за, холестерин представлены в таблице 3.

Содержание общего белка у телят контрольной группы увеличивалось к концу опыта с  $59,16 \pm 0,33$  до  $60,86 \pm 0,35$  г/л, а в опытной группе с  $60,18 \pm 0,31$  до  $62,14 \pm 0,29$  г/л. Содержание билирубина в контрольной группе несколько снижалось с  $2,97 \pm 0,14$  до  $2,63 \pm 0,24$  мкмоль/л, а в опытной группе с  $1,9 \pm 0,14$  до  $2,00 \pm 0$  мкмоль/л.

Показатель аланинаминотрансферазы у телят контрольной группы несколько повышалось – с  $27,85 \pm 0,53$  до  $28,32 \pm 1,12$  МЕ/л, а опытной группе наоборот повышалось с  $18,94 \pm 0,37$  до  $20,00 \pm 0,33$  МЕ/л.

Показатель аспартатаминотрансферазы у телят контрольной группы понижалось незначительно с  $68,07 \pm 0,43$  до  $67,32 \pm 0,41$  МЕ/л, а в опытной группе, наоборот повышалось с  $66,06 \pm 1,69$  до  $81,46 \pm 2,10$  МЕ/л (что составило 23,30%). Содержание глюкозы в контрольной группе у телят повысилось с  $2,75 \pm 0,11$  до  $3,49 \pm 0,12$  ммоль/л, а в опытной группе с  $2,87 \pm 0,13$  до  $3,08 \pm 0,14$  ммоль/л. Содержание холестерина у телят контрольной группы понижалось с  $2,47 \pm 0,16$  до  $2,14 \pm 0,17$  ммоль/л, в опытной группе это понижение было незначительным с  $1,87 \pm 0,13$  до  $1,86 \pm 0,09$  ммоль/л.

Изучение биохимического состава крови показало, что у контрольных и подопытных телят имели изменения, которые указывают на определенные изменения метаболизма в группах телят, которым скармливали микронизированные кормовые дрожжи. Это можно охарактеризовать как положительное влияние испытываемых кормовых добавок.

Макроскопические исследования кала (цвет, консистенция, форма, запах, наличие слизи, гноя, паразитов), и его микроскопические исследования (присутствие детрита, растительной клетчатки, мышечных и соединительных волокон, крахмала, нейтрального жира, жирных кислот, мыла, клеток кишечного эпителия в слизи, яйца гельминтов и простейших) показали, что в обеих группах животных они были одинаковыми и в пределах физиологических норм.

Исследования кала в возрасте 4-х мес. (по завершению опыта) показали, что особых изменений в копрограмме у телят контрольной и опытной групп не было обнаружено.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Комплекс полученных материалов подтверждает положительное влияние добавления МКД в ОР на организм телят при включение в дозе 2 г на 1 кг живой массы, ежедневно 1 раз в сутки, начиная с 2-х мес. возраста до 4-х мес.,

Таким образом, применение микронизированных кормовых дрожжей, в составе основного рациона для телят - оптимальный вариант использования, обеспечивающий увеличение роста и, главное, не сопровождающийся ухудшением физиологического состояния, что может фиксироваться при скармливании иных биологически активных кормовых добавок.

**The growth and development of calves-dairy producers when enabled in the diet feed yeast micronized. Kuznetsov A. F., Ivanov I. V., Nikitin G. S., Zenkov, K. F., Rozhkov K. A.**

## SUMMARY

In the article the authors cite digital material and analyze the feasibility of their proposed fodder biologically active additives. So the inclusion of a MCD in the diet of calves at recommended by the authors of the multiplicity and dose in the dose, according to the obtained data contributed to the absolute increase in live weight of calves in the experimental group by 2.67 %, and the absolute average daily weight gain in test group (kg) was  $0.91 \pm 0.004$  in the control group  $0.82 \pm 0.01$  ( $p < 0.05$ ). The relative average daily weight gain of calves (%) reached  $78.91 \pm 0.90$  and  $69.17 \pm 1.21$  ( $p < 0.05$ ) and the average intensity of growth, in %:  $56.57 \pm 0.46$  of  $51.37 \pm 0.67$ . Conducted hematological studies confirmed the positive impact on the indicators of blood in calves of the experimental group, the number of erythrocytes was more than 8.5%, number of leukocytes by 23.75%, hemoglobin - by 4.18%, total protein of-2.1%, AST - by 21.01 %, with a decrease of ALT - 41.6% and cholesterol by 15.05%. Based on these data, the authors make a conclusion about the prospects of using micronized yeast feed for growing calves as a biologically active food additive.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов- М.: 2003- 456 с.
- 2.Рожков К.А. Характеристика, питательная ценность и особенности применения кормовых дрожжей в пчеловодстве./ Рожков К.А., Кузнецов А.Ф.// Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства: материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства / колл. Авторы. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. - С 155-161.
- 3.Семёнов В.Г. Выращивание телят при разных режимах адаптивной технологии с применением отечественных биопрепаратов/ Семёнов В.Г., Никитин Д.А., Васильев В.А., Кузнецов А.Ф. // Ж-л «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии», СПб., №4, 2016.- с. 139-142
- 4.Мебония Е.Г. Зоогигиеническая оценка влияния микронизированных кормовых дрожжей на организм телят./ Мебония Е.Г., Кузнецов А.Ф.// Ж-л «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии», СПб., №2, 2017.- с. 115-117.
5. Хохрин С.Н. Кормление животных с основами кормопроизводства / С.Н. Хохрин, К.А. Рожков, И.В. Лунегова. - СПб. : Проспект Науки, 2016. - 480 с.

Таблица 1

Возрастные кондиции живой массы телят

Возраст	2 месяца	4 месяца
Средняя абсолютная масса телят (кг)		
Опытная группа (ОР+МКД)	$69,00 \pm 0,58$	$123,4 \pm 0,48$
Контрольная группа	$71,1 \pm 0,87$	$120,2 \pm 0,92$

Таблица 2

Некоторые показатели клинического анализа крови телят

Название группы	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Гемоглобин, г/л
Возраст 2 месяца			
Контрольная	$6,18 \pm 0,28$	$6,85 \pm 0,25$	$99,30 \pm 3,01$
Опытная	$6,22 \pm 0,20$	$8,79 \pm 0,64$	$104,50 \pm 2,71$
Возраст 4 месяца			
Контрольная	$6,00 \pm 0,25$	$6,78 \pm 0,28$	$105,20 \pm 2,29$
Опытная	$6,51 \pm 0,16^*$	$8,39 \pm 0,62^*$	$109,70 \pm 2,20^*$

\*Примечание: статистическая достоверность  $p < 0,05$

Таблица 3

Некоторые показатели биохимического анализа крови телят

Название группы	Общий белок, г/л	Билирубин, мкмоль/л	АЛТ, МЕ/л	АСТ, МЕ/л	Глюкоза, ммоль/л	Холестерин, ммоль/л
Возраст 2 месяца						
Контроль	$59,16 \pm 0,33$	$2,97 \pm 0,14$	$27,85 \pm 0,53$	$68,07 \pm 0,43$	$2,75 \pm 0,11$	$2,47 \pm 0,16$
Опытная	$60,18 \pm 0,31$	$1,90 \pm 0,14$	$18,94 \pm 0,37$	$66,06 \pm 1,69$	$2,87 \pm 0,13$	$1,87 \pm 0,13$
Возраст 4 месяца						
Контроль	$60,86 \pm 0,35$	$2,63 \pm 0,24$	$28,32 \pm 1,12$	$67,32 \pm 0,41$	$3,49 \pm 0,12$	$2,14 \pm 0,17$
Опытная	$62,14 \pm 0,29^*$	$2,00 \pm 0,14$	$20,00 \pm 0,33^*$	$81,46 \pm 2,10^*$	$3,08 \pm 0,14$	$1,86 \pm 0,09$

\*Примечание: статистическая достоверность  $p < 0,05$

## ОЦЕНКА ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БУХТЫ ПЕТРОКРЕПОСТЬ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА НА ОСНОВАНИИ ИССЛЕДОВАНИЙ РЫБ И БИОТЕСТИРОВАНИЯ

*Арианица Н.М., Ляшенко О.А., Гребцов М.Р., Стекольников А.А., Екимова С.Б. (ФГБНУ «ГосНИОРХ»)*

**Ключевые слова:** Бухта Петрокрепость, токсикоз рыб, вода, донные отложения, Биотестирование.  
**Keywords:** Petrokrepost Bay, fish toxicosis, water, bottom sediments, bioassay.

### РЕФЕРАТ

Представлены результаты патологоанатомических исследований рыб бухты Петрокрепость Ладожского озера (2015-2017 гг.) и опытов по биотестированию воды и донных отложений (2012-2017 гг.). У большинства экземпляров рыб (лещ, окунь, плотва, налим, ёрш) были отмечены признаки развития хронического токсикоза, преимущественно в лёгкой, обратимой форме. Результаты опытов по биотестированию показали отсутствие острой токсичности воды и донных отложений бухты, в то же время у большинства проб выявлено хроническое токсичное воздействие по одной или обеим тест-функциям (выживаемость и плодовитость). Результаты исследования личинок и мальков рыб свидетельствуют о нарушении процессов естественного воспроизводства рыб. В целом можно отметить преобладание в бухте Петрокрепость хронически токсичных условий

### ВВЕДЕНИЕ

В водоемы нашей планеты различными путями (сточные воды, поверхностный сток, атмосфера, судоходство и пр.) поступают вредные вещества различного типа действия и класса опасности. По оценкам ЕРА (1), насчитывается более 5 миллионов наименований используемых синтезированных веществ, большая часть которых обладает токсическими свойствами и является ксенобиотиками по отношению к живым организмам. Особенно опасны СОЗ – стойкие органические вещества (2).

В настоящее время наиболее применяемыми методами оценки качества вод являются: сравнение результатов химического анализа с нормативами содержания вредных веществ, а также биотестирование и биоиндикация.

Объективность аналитического контроля качества вод в условиях поступления множества разнообразных, в том числе недавно синтезированных веществ, для определения содержания которых не разработаны аналитические методы, крайне проблематична даже в перспективе. Концепция ПДК как критерия качества вод подвергается справедливой критике (3,4), однако, альтернативы ей в настоящий момент не существует. Величины концентраций загрязняющих веществ не позволяют дать адекватную оценку токсичности воды для гидробионтов в том числе и по причине взаимодействия находящихся в водной среде веществ при определённых физико-химических условиях с проявлением антагонистических и синергетических эффектов.

Преимущество биологических методов оценки качества воды, основанных на оценке состояния обитающих на определённой акватории организмов (биоиндикация), или реакции тест-

объектов в пробах воды и донных отложений в лабораторных условиях (биотестирование) состоит в интегральности реакции живого организма на среду обитания в целом. Очевидно, что только сама биота может дать адекватную оценку воздействия на нее загрязняющих веществ в среде обитания.

При выборе наиболее информативных и экспрессных методов оценки качества поверхностных вод в программе мониторинга биологическим методам уделяется особое внимание (5,6,7). В частности, результаты биотестирования включены в перечень показателей, используемых для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия. С помощью биотестирования можно получить адекватную оценку изменений качества вод как среды обитания биоресурсов (8).

Результаты биоиндикационных исследований рыб широко используются для оценки уровня токсификации рыбохозяйственных водоемов. (9,10,11,12,13,14,2,15, 16,17).

Под воздействием загрязняющих веществ у рыб развиваются различные патологии, проявляющиеся на биохимическом, клеточном и организменном уровнях на всех этапах развития, включая период раннего онтогенеза, которые в итоге приводят к уменьшению численности рыб и их видового разнообразия.

Для рыб, у которых дифференцированы органы и ткани, применим патологоанатомический метод исследования, давно и успешно используемый в медицине и ветеринарии. Частота встречаемости патологий в органах и тканях (жабры, печень, почка, желудочно-кишечный тракт и пр.) позволяет дать оценку их состояния, характеризующую качество среды обитания. Разработан-



ная на базе патологоанатомических исследований балльная оценка уровня развития токсикоза (18,19) успешно используется исследователями для оценки состояния водных биоресурсов и среды их обитания. (20, 21, 22, 14, 23, 15,24).

Исследования рыб, проводившиеся неоднократно на водоемах бассейна Ладожского озера и на самом озере, показали приоритетность, эффективность использования результатов патологоанатомического исследования рыб для оценки уровня загрязнения водоема в целом и отдельных его акваторий. В настоящей работе этот метод использован нами для оценки экологического состояния бухты Петрокрепость Ладожского озера, имеющей важное рыбохозяйственное значение, а также являющейся акваторией, в которой берёт начало р.Нева – основной источник водоснабжения г. Санкт-Петербурга.

Бухта Петрокрепость Ладожского озера (Шлиссельбургская губа) расположена в юго-западном районе прибрежной акватории Ладожского озера. Ее площадь - 867 кв. км., объем водной массы – 6 км<sup>3</sup>, средняя глубина – 5,8 м. (25). Губа имеет свободный водообмен с озером и по своим гидрохимическим характеристикам не отличается от основной водной массы. Гидрологической особенностью бухты является ее мелководность и наличие течений, способствующих выносу загрязнений в р. Неву. В зимний период, под влиянием антициклональной циркуляции в озере, а также стока Невы, создаются условия для транзитного поступления загрязненных вод р. Волхов к истоку Невы (26). Донные отложения представлены песчаными грунтами и каменистыми грядками, что также препятствует аккумуляции в них загрязняющих веществ (25). Мелководная акватория бухты загрязняется сточными водами расположенных на её берегах населённых пунктов и промышленных предприятий, а также принимает аэрогенные загрязнения.

Исследования восьмидесятих годов прошлого века на акватории бухты показали массовые поражения рыб токсикозом. Воздействие загрязняющих веществ сказалось и на состоянии других водных организмов, их численности и видовом разнообразии. Были выявлены патологии в виде новообразований. Акватория бухты оказалась одной из наиболее загрязненных в водной системе: оз. Ильмень – р. Волхов – Ладожское озеро – р. Нева (27).

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сезонные патологоанатомические исследования различных видов рыб проводились на трех акваториях бухты Петрокрепость Ладожского озера в 2015-2017 гг. Состояние рыб оценивали по пятибалльной системе, разработанной для оценки степени развития токсикоза и выраженности повреждений органов и тканей (18,19): 1 –

не выявлено визуально наблюдаемых патологических изменений; 2 – выявлены легкие повреждения, не угрожающие рыбам гибелью; 3 – выявлены повреждения средней тяжести, проявляющиеся внешне и при вскрытии; 4 – выявлены опасные повреждения, имеющие, как правило, необратимый характер и угрожающие жизни рыб, особенно при действии стресс-факторов и в зимний период; 5 – выявлены признаки предсмертного состояния: глубокие и необратимые повреждения жизненно важных органов и тканей, коматозное состояние, нарушение координации движений и гидростатического равновесия, конвульсии, истощение, общая анемия и др.

Биотестирование проб воды и донных отложений проводили с использованием стандартного тест-объекта – ветвистоусого рачка *Daphnia magna*, в остром (96 часов) и хроническом экспериментах (24 суток) (28) в 2012-2017 гг.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты патологоанатомического исследования рыб бухты Петрокрепость в различные сезоны 2015-2017 гг. (табл. 1) показали, что признаки развития токсикоза отмечены у большинства особей рыб всех исследованных видов (лещ, плотва, окунь, ёрш, налим) во все сезоны (50-80%). Наибольшая доля особей с признаками токсикоза наблюдалась в зимний и весенний период, тогда же доля особей с ярко выраженными патологическими изменениями (3-4 балла) была максимальной (рис.1).

Летом и осенью состояние рыб улучшалось, что, очевидно, было связано с активизацией процессов самоочищения, а также с улучшением физиологического состояния рыб за счёт интенсивного питания. Преобладали особи с легкими обратимыми патологическими изменениями (2 балла), а опасные патологии на уровне 4 баллов были отмечены единично (рис.1). В целом для всего периода наблюдений токсикоз в наименьшей степени был выражен у окуня, а в наибольшей – у ерша (табл. 1)

Симптомы проявления токсикоза у рыб во все сезоны были однотипны: При внешнем осмотре отмечали снижение упитанности, потускнение наружных покровов, очаги гиперемии, в отдельных случаях - ерошение чешуи и развитие водянки. Особенно часто наблюдали повреждения в жаберной ткани (отечность, дискомплексация, изменение окраски, ослизнение, поверхностный некроз и др.). На вскрытии основные проявления токсикоза отмечены в органах, выполняющих функции детоксикации, выделения и кровотока (печень, почка, селезенка, желудочно-кишечный тракт и пр.). Нарушение гемодинамики у рыб приводило к инъекции сосудов, отекам, кровоизлияниям, что проявлялось в визуально отмечаемых изменениях органов и тканей. В го-

ловном мозге также отмечалась инъекция сосудов и мелкоточечные кровоизлияния. Наблюдались случаи развития общей анемии и наличие новообразований. В большинстве случаев вызванные токсикозом поражения были легкими и средними и не угрожали рыбам гибелью. Ухудшение состояния рыб в зимнее - осенний периоды особенно заметно было на акватории, тяготеющей к истоку Невы.

Следует отметить явные признаки нарушения процесса естественного воспроизводства рыб бухты Петрокрепость, выражавшиеся в неоднократно отмечавшихся патологиях личинок и мальков рыб: изменении окраски поверхности тела, задержке роста, развитии брюшной водянки, деформации позвоночника (сколиоз), дефектах головы и плавников. Доля личинок и мальков с признаками патологии от числа обследованных достигала 40%, а непосредственно с деформациями – 12%, что указывало на нарушения на стадии эмбрионального развития.

Биотестирование проб воды и донных отложений бухты Петрокрепость, отобранных в период с мая по октябрь в 2012-2017 гг., показало отсутствие острой токсичности среды обитания рыб.

В то же время большинство проб воды и донных отложений оказывали хроническое токсичное воздействие на тест-объект *Daphnia magna* (рис.2). Доля нетоксичных проб воды была значительно выше, чем доля нетоксичных проб донных отложений. Среди хронически токсичных проб воды преобладали пробы, токсичные по тест-функции «плодовитость», а среди проб донных отложений пробы хронически токсичные по выживаемости, плодовитости, и по обеим тест-функциям, составляли сходные доли от общего количества (рис). В целом донные отложения были токсичны в большей степени, чем вода, что вполне объяснимо их способностью депонировать загрязняющие вещества.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных в бухте Петрокрепость Ладожского озера патологоанатомических исследований рыб, а также опытов по оценке токсичности воды и донных отложений показали наличие преимущественно хронически токсичных условий обитания водных организмов на этой акватории. Не отмечено острой токсичности воды и донных отложений бухты, а среди рыб преобладали особи с легкими и обратимыми патологическими изменениями, вызванными токсикозом., тогда как особи с представляющими опасность патологическими изменениями составили 7% исследованных экземпляров леща, 2% - плотвы, 12% - налима, 15% - ерша. Среди исследованных экземпляров окуня таких особей не отмечено. Отмеченные у 40% исследованных

личинок и мальков патологические изменения свидетельствуют о нарушении процессов естественного воспроизводства рыб. В целом, несмотря на отмеченные с конца 20-го века положительные тенденции в изменении токсикологических условий в бухте Петрокрепость её состояние с учётом водохозяйственной ценности и рыбохозяйственного значения этой акватории нельзя считать удовлетворительным

**Ecotoxicological investigation of the Petrokrepost Bay of the Ladoga Lake. Arshanitsa N., Liashenko O., Grebtsov M., Stekolnikov A., Eki-mova S.**

## SUMMARY

The results of pathoanatomical investigation of fish from the Petrokrepost Bay of the Ladoga Lake (2015-2017) and the water and bottom sediments samples bioassay (2012-2017) are presented. The symptoms of chronic toxicosis (mainly in a light, reversible form) were observed in the most part of the investigated fish (bream, perch, roach, eelpout, ruff). By the results of the bioassay the chronic toxic effects by the single of both test-functions (mortality and reproduction) was detected for the majority of the water and bottom sediments-samples whereas acute toxicity was not detected. The study of fish larvae and fry was revealed the dysfunction of natural reproduction processes. The chronically toxic conditions are predominance in the Petrokrepost Bay.

## ЛИТЕРАТУРА

1. United States Environmental Protection Agency. <http://www.epa.com>
2. Моисеенко Т.И. Водная экотоксикология. Теоретические и прикладные аспекты. М. Наука, 2009. 399 с.
3. Федоров В.Д. К стратегии экологического прогноза. // Биологические науки. 1982. №7. - С.5-29.
4. Яблоков А.В. Депутаты принимают власть // Наука и жизнь. 1989. №10. – С. 2-6.
5. Никаноров А.М. Научные основы мониторинга качества вод. СПб.: Гидрометеиздат., 2005. 576 с.
6. Бакаева Е.Н., Игнатова Н.А. Научно-методическое обеспечение мониторинга токсичности поверхностных вод на основы биотестирования. Материалы международной конференции «Современное состояние водных биоресурсов и экосистем морских и пресных вод: проблемы и решения». 20-23 сентября, 2010 г. Ростов-на-Дону, – С.69-71.
7. Гуревич В.И. Современный седиментогенез и геология Западно – Арктического шельфа Евразии. М.: Научный мир, 2002, – 134 с.
8. Постановление Правительства РФ от 10.04.2007. «Положение об осуществлении Государственного мониторинга водных объектов». Правила охраны поверхностных вод: типовые положения. М.: 1997. – 42 с.

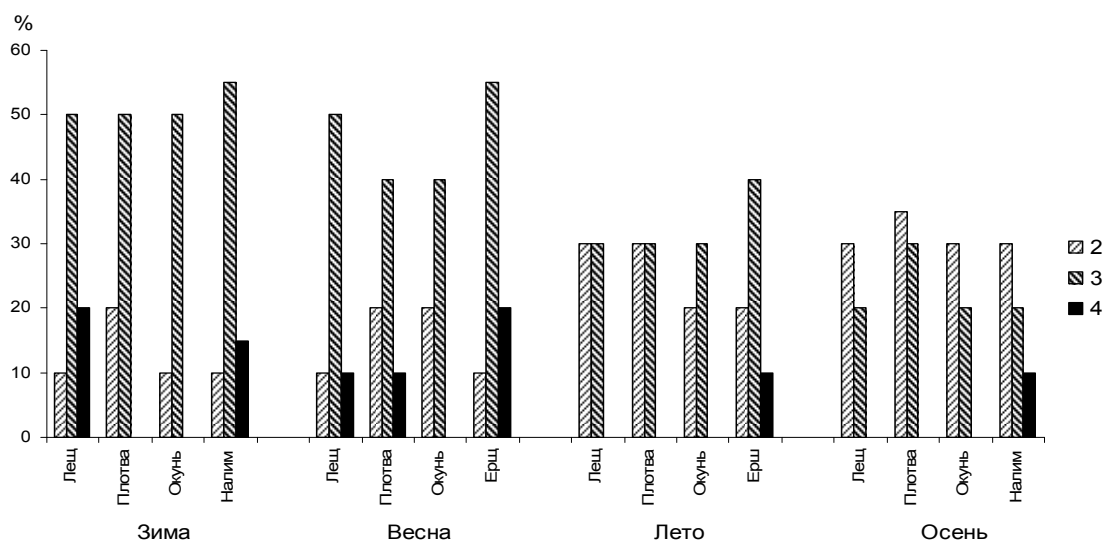


Рисунок 1. Доля особей с различной степенью развития токсикоза (в баллах) у рыб разных видов бухты Петрокрепость Ладожского озера в различные сезоны по данным 2015-2017 гг.

Таблица 1.  
Доля особей (%) с различной степенью развития токсикоза у рыб бухты Петрокрепость Ладожского озера.

Вид	Степень развития токсикоза (баллы)			
	Отсутствие (1)	2	3	4
Плотва	34	26	37	3
Окунь	45	20	35	0
Налим	30	20	37	13
Лещ	35	20	37	8
Ёрш	23	15	47	15

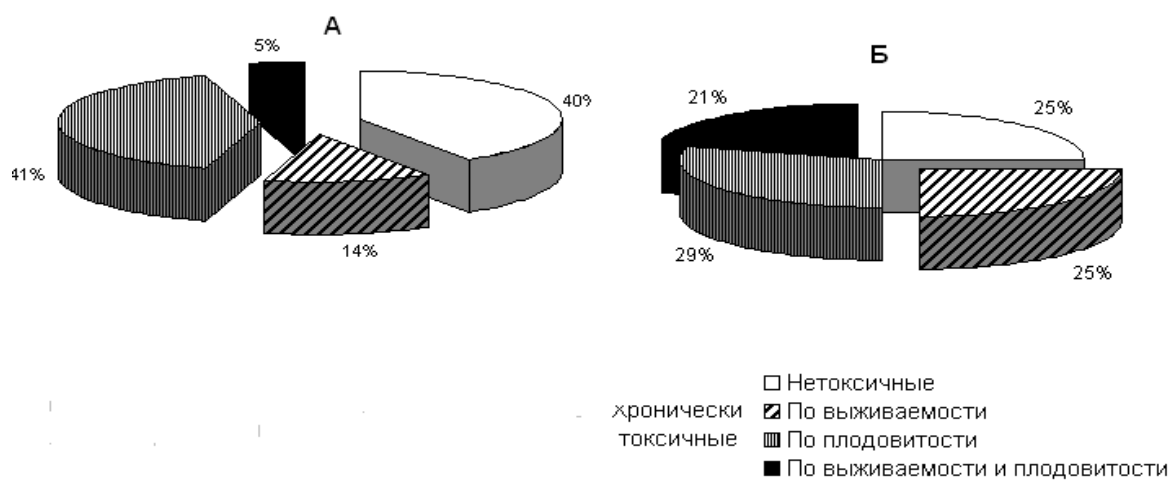


Рисунок 2. Доля проб воды (А) и донных отложений (Б) бухты Петрокрепость с различными характеристиками токсичности

9. Аршаница Н.М. Пелядь как тест-объект для биоиндикации природных и сточных вод. Биоиндикация и биотестирование природных вод. Тезисы докладов Всесоюзной конференции. Ростов-на-Дону. 30 сентября – 4 октября 1986. – С. 16-17.
10. Аршаница Н.М. Рыбы как индикаторы качества вод. Всесоюзная конференция «Методология экологического нормирования». Харьков, 16-20 апреля 1990г. Тезисы докладов. 4.2. Секция 3. Харьков, 1990. – С. 91-92.
11. Аршаница Н.М. К вопросу биоиндикации природных вод на рыбах. Вторая Всесоюзная конференция по рыбохозяйственной токсикологии. Санкт-Петербург, ноябрь 1991г. Тезисы докладов. Том 1. – С. 61-62.
12. Кашулин Н.А., Лукин А.А., Амундсен П.А. Рыбы пресных вод Субарктики как биоиндикаторы техногенного загрязнения. Апатиты: Изд-во КНЦРАН, 1999, – 142 с.
13. Аршаница Н.М., Ляшенко О.А. Рыбы как индикаторы качества вод рыбохозяйственных водоемов. Биоиндикация в мониторинге пресноводных систем. Тезисы докладов Международной конференции 23-27 октября 2006г. Санкт-Петербург, – С. 9.
14. Аршаница Н.М., Филатова Т.Н., Соболев К.Д., Пидгайко М.Л. Ихтиотоксикологическое состояние озер-охладителей Калининской АЭС как интегральная характеристика их экосистемы. Доклады VI Всероссийского гидрологического съезда 20 сентября - 10 октября 2004г. СПб. Секция 4. Экологическое состояние водных объектов. Часть 2. М.: Метеоагентство Росгидромета, 2006. С. – 86-91.
15. Гребцов М.Р. Эколого-токсикологическая характеристика Волховской губы Ладожского озера. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии №3. 2014. –С. 66-71.
16. Adams S.M. A comparison of health assessment approaches for evaluating the effects of contaminant-related stress of fish population / S.M. Adams, M.G. Ryon // Aquatic Ecosyst. Health. 1994.-Vol.3. - P. 15-25.
17. Cash K.J. Assessing and monitoring aquatic ecosystem health-approaches using individual, population and community ecosystem measurements / K.J. Cash // N.O. Northern River Basins study Project Report, 1995 - P. 168.
18. Аршаница Н.М., Лесников Л.А. Патолого-морфологический анализ рыб в полевых и экспериментальных условиях // Методы ихтиотоксикологических исследований. Л.: 1987, – С. 7-9..
19. Аршаница Н.М., Ляшенко О.А. Патологоанатомический метод исследования токсикозов рыб // Рациональное использование пресноводных экосистем – перспективное направление реализациями национального проекта «Развитие АПК». Международная научно-практическая конф., 17-19 декабря. 2007 г. М.: Изд-во Россельхозакадемии, 2007. - С. 109-111.
20. Бедрицкая И.Н. Морфофизиологическое состояние рыб в зоне влияния сбросных вод Кольской АЭС // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. СПб: Вып. 314. 1996. - С. – 344-349..
21. Лукин А.А., Кашулин Н.А. Патология рыб как индикатор качества вод бассейна Белого моря // Проблемы изучения рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Тез. Док V Региональной конференции. Петрозаводск, 1992. – С. 63-64.
22. Соболев К.Д. Экологический аспект динамики накопления токсикантов у рыб // Актуальные проблемы биологии и экологии. 15-я Коми республиканская молодежная научная конференция. Сыктывкар. 2004. – С. 277-278.
23. Кольчугина О.А. Сезонные аспекты загрязнения тяжелыми металлами экосистемы Волховского водохранилища и проявление токсикоза у рыб // Вклад молодых ученых в рыбохозяйственную науку России. Тезисы докладов Всероссийской молодежной конференции. СПб.: 12-14 октября 2010 г. – С. 76-78.
24. Стекольников А.А. К вопросу сезонной динамики токсикоза у рыб в очагах загрязнения реки Волхов и оценка среды их обитания // Ветеринарный врач. №3. 2013. – С.13-16.
25. Гусаков Б.А., Петрова Н.А. Влияние водной и антропогенной нагрузки на отдельные участки прибрежной зоны озера. СПб.: Наука, 1992. С. – 226-279.
26. Кондратьев С.А. Формирование качества воды в системе Ладожское озеро - река Нева - Невская губа Восточной части Финского залива // Финский залив в экосистеме Северо-Запада России. СПб.: 2012. – С. 77-101.
27. Федорова Г.В., Аршаница Н.М. Действие антропогенных факторов на разные звенья экосистемы бассейна Ладожского озера // Сб. научн. тр. ГосНИОРХ. Л.: 1988. Вып. 285. – С. 3-11.
28. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний ФР.1.39.2007.03222..

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



# АНТИБИОТИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ МИКРОФЛОРЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В РАЙОНАХ С ТЕХНОГЕННЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ

Кривоногова А.С.<sup>1</sup>, Моисеева К.В.<sup>2</sup>, Лысова Я.Ю.<sup>1</sup> (<sup>1</sup>ФГБНУ «УНИВИ», <sup>2</sup>ФГБОУ ВО «УГАУ»)

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, микроорганизмы, загрязнение, навоз, смывы, условно – патогенная микрофлора, антибиотикочувствительность, резистентность. **Keywords:** Cattle, microorganisms, pollution, manure, flushes, conditionally pathogenic microflora, antibiotic susceptibility, resistance.

## РЕФЕРАТ

Одной из основных проблем в лечении инфекционных заболеваний у животных является распространение штаммов микроорганизмов, устойчивых к антибактериальным препаратам. Постоянное, необоснованное применение антибактериальных препаратов на фоне снижения общей резистентности животных в зонах с техногенной нагрузкой приводит к развитию трудно поддающихся лечению патологий бактериального генеза. В настоящих исследованиях проведен анализ патогенной и условно-патогенной микрофлоры, выделенной из смывов со слизистых оболочек и поверхностей кожных дефектов у крупного рогатого скота и других объектов (навоз, подстилка и кормосмесь с кормового стола; инвентарь, поилки, кормушки), расположенных на молочно-товарной ферме в зоне с высоким уровнем загрязнения агробиотопоса кадмием, цинком, железом, ртутью. Полученные результаты свидетельствуют о значительной обсемененности патогенной и условно-патогенной микрофлорой, устойчивой к антибиотикам, не только самих животных, но и всех объектов молочно-товарной фермы. При исследовании антибиотикочувствительности штамма *Pseudomonas aeruginosa*, полученного в родильном отделении, обнаружили во всех случаях резистентность к рифампицину и слабую чувствительность к тобрамицину, азитромицину и ампициллину. Исследование *Staphylococcus aureus*, выделенных из смывов со слизистых у коров, из подстилки и инвентаря в родильном отделении показало снижение чувствительности к ампициллину на 30%, к меропенему на 50%, к цефтриаксону. Также выявили снижение чувствительности к фторхинолонам, к азитромицину, тобрамицину.

## ВВЕДЕНИЕ

В условиях нарастающей техногенной нагрузки на окружающую среду живые системы неизбежно претерпевают изменения адаптивного характера. Несмотря на высокий адаптационный резерв, у сельскохозяйственных животных развиваются патологические процессы, обусловленные хронической ксенобиотической нагрузкой на организм, а также интенсивной эксплуатацией [3]. Под действием неблагоприятных экологических условий в организме животных происходит ряд общих изменений, проявляющихся угнетением гемопоэза, иммуносупрессией, нарушением белкового обмена [1]. Постоянное поступление в организм тяжелых металлов, радионуклидов, органических ксенобиотиков и других опасных контаминантов ведет к накоплению их в органах и тканях, истощению детоксикационной, антиоксидантной и других защитных систем организма, что проявляется снижением неспецифической резистентности и развитием иммунодефицитов, характеризующихся в основном угнетением клеточного и гуморального звеньев иммунитета [5]. Регулярное применение антибиотиков в ветеринарной практике, зачастую не обоснованное, приводит к возникновению устойчивости условно-патогенной и патогенной микрофлоры к действию антибактериальных препаратов, что в купе

со снижением естественной резистентности организма может приводить к развитию различных, трудно поддающихся лечению патологий бактериального генеза [6]. Также существует опасность изменения микрофлоры с повышением её вирулентности, чему способствует недостаточность иммунной защиты организма животных, а выживание ряда условно-патогенных и патогенных микроорганизмов окружающей среде – на предметах ухода, инвентаре, подстилке - приводит к распространению патогенов и инфицированию других животных [4]. Для поддержания здоровья продуктивных животных на физиологическом уровне необходимо снижать или нивелировать негативное действие от техногенного загрязнения окружающей среды, рационально подбирать условия содержания, кормления, восстанавливать естественную резистентность организма, а также разумно использовать лекарственные препараты, особенно антибактериального действия [2].

**Цель исследований:** Провести анализ патогенной и условно-патогенной микрофлоры на молочно-товарной ферме в районе с высокой техногенной нагрузкой, изучить антибиотикочувствительность патогенных штаммов.

**Задачи исследований:** Для реализации указанной цели были поставлены следующие задачи:

Выявление условно-патогенной и патогенной микрофлоры в организме крупного рогатого скота и в объектах МТФ: навоз, подстилка, инвентарь, корма.

Определение антибиотикочувствительности обнаруженных патогенных микроорганизмов.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В качестве объекта изучения использовали смывы со слизистых оболочек крупного рогатого скота: слизистая влагаллища, полость носа, ротовая полость, конъюнктивы, а также смывы с поверхности кожных дефектов. Также исследовали микрофлору навоза КРС, подстилки и кормосмеси с кормового стола; делали смывы с поверхности инвентаря, поилки, кормушки. Пробы отбирали на МТФ, расположенной в зоне с высоким уровнем загрязнения агробиотоза кадмием, цинком, железом, ртутью. Отбор проб проводили согласно МУ 4.2.2039-05 стерильным одноразовым инструментом в асептическую тару, смывы делали на транспортную среду, далее полученный материал исследовали бактериологическим методом. Отбор проб корма проводился согласно ГОСТ ISO 7218-2015. После выявления микроорганизмов определяли их патогенность. В дальнейшем устанавливали антибиотикочувствительность выделенных микроорганизмов, основываясь на МУК 4.2.1890-04 к антибиотикам, относящимся к различным группам. Полученные результаты анализировали с применением различных методов вариационной статистики.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

При исследовании микрофлоры коров обнаружили, что наиболее часто в смывах со слизистых проявлялся рост энтерококков, золотистого стафилококка (65% проб), реже синегнойной палочки (15% проб), протей (28%), кишечной палочки (25%). В подстилке выявляли представителей рода протей, золотистый стафилококк в 100% случаев. Из кормосмеси с кормового стола в основном высевали *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*, из комбикорма – плесневые грибы (таб. 1). Инвентарь в коровнике был обсеменен в подавляющем большинстве случаев энтерококками, золотистым стафилококком (86%), также в ряде проб (32%) выявляли протей и синегнойную палочку (12%).

Обращает на себя внимание наличие *Pseudomonas aeruginosa* в пробах подстилки, в смывах с инвентаря в родильном отделении и корпусах. При исследовании антибиотикочувствительности штамма *Pseudomonas aeruginosa*, полученного в родильном отделении, обнаружили во всех случаях резистентность к рифампицину и слабую чувствительность к тобрамицину, азитромицину и ампициллину (рис. 1).

Исследование *Staphylococcus aureus*, выделенных из смывов со слизистых у коров, из подстил-

ки и инвентаря в родильном отделении показало снижение чувствительности к бета-лактамам разных поколений (к ампициллину на 30%, к меропенему на 50%), в том числе в 35% проб обнаружили резистентность к цефтриаксону. Также выявили снижение чувствительности к фторхинолонам (10% проб были резистентны); к азитромицину, тобрамицину (рис. 2).

Полученные результаты свидетельствуют о значительной обсемененности патогенной и условно-патогенной микрофлорой, устойчивой к антибиотикам, не только самих животных, но и всех объектов МТФ. Также о высоком риске обсеменения новорожденных телят патогенной микрофлорой, слабо чувствительной к действию антибиотиков разных групп.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Существование резистентных штаммов патогенных микроорганизмов в объектах окружающей среды и в организме крупного рогатого скота представляет опасность для здоровья животных со сниженным тонусом иммунной системы и угнетением систем неспецифической защиты, что особенно актуально в регионах с техногенным загрязнением. Снижение иммунофизиологического тонуса приводит к активизации патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, что может проявляться заболеваниями гнойно-септической природы, осложнениями хронических и острых процессов, трудно поддающимися лечению современными антибактериальными препаратами.

**Antibiotic susceptibility of cattle microflora in the technogenic polluted areas. Krivonogova A.S., Moiseeva K.V., Lysova A.V.**

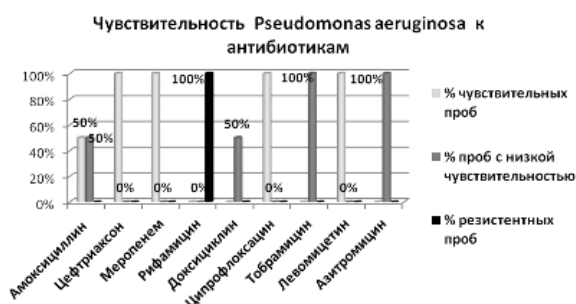
## **SUMMARY**

One of the main problems in the treatment of infectious diseases in animals is the spread of strains of microorganisms resistant to antibacterial drugs. The constant, unreasonable use of antibacterial drugs against the background of a decrease in the general resistance of animals in areas with anthropogenic load leads to the development of difficult to treat pathologies of bacterial origin. In the present studies, the pathogenic and conditionally pathogenic microflora, isolated from washings from mucous membranes and surfaces of skin defects in cattle and other objects (manure, litter and fodder from the feed table, inventory, drinking bowls, feeding troughs) located on the milk- a commodity farm in a zone with a high level of pollution of agrobiocenosis by cadmium, zinc, iron, mercury. The obtained results testify to considerable contamination by pathogenic and conditionally pathogenic microflora, resistant to antibiotics, not only the animals themselves, but also all objects of the dairy farm. When studying the antibiotic susceptibility of the *Pseudomonas aeruginosa* strain obtained in the maternity ward, in

Таблица 1.

Патогенная и условно-патогенная микрофлора в объектах МТФ.

Объект исследования	Патогенная и условно-патогенная микрофлора
Слизистая полости носа	Enterococcus faecalis, Enterococcus faecium, Staphylococcus aureus, Serratia marcescens
Слизистая влагалища	Enterococcus faecium, Enterococcus faecalis, Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, E. coli, Bacillus subtilis
Полость матки	Enterococcus faecalis, Proteus mirabilis, дрожжевые грибы
Конъюнктура	Staphylococcus aureus, Enterococcus faecalis
Молочная железа	Enterococcus durans, E. coli, Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa
Подстилка (в родильном отделении)	Proteus vulgaris, Proteus mirabilis, Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa
Подстилка (корпус)	Proteus vulgaris, Proteus mirabilis, Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, Aspergillus spp
Навоз (из корпуса)	Гемолизир. E.coli., St. aureus, Proteus vulgaris, Proteus mirabilis, Aspergillus spp, Mucor spp. дрожжевые грибы
Навоз (навозохранилище)	Гемолизир. E.coli., St. aureus, Proteus vulgaris, Proteus mirabilis, Aspergillus spp, Mucor spp. дрожжевые грибы
Кормосмесь (с кормового стола)	Proteus vulgaris, Proteus mirabilis
Комбикорм	Fusarium, Aspergillus, Penicillium
Силос	Proteus mirabilis, Mucor spp.
Сенаж	Staphylococcus epidermidis
Вода (из поилки)	Aspergillus spp
Стойло	Enterococcus faecium, Enterococcus faecalis, Staphylococcus aureus
Доильный аппарат	Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa
Инвентарь	Enterococcus faecium, Enterococcus faecalis, Proteus mirabilis, Staphylococcus aureus

Рисунок 1. Антибиотикочувствительность *Pseudomonas aeruginosa*, выделенного из проб с объектов родильного отделения МТФ

all cases, rifampicin resistance and weak sensitivity to tobramycin, azithromycin and ampicillin were found. A study of *Staphylococcus aureus*, isolated from mucus washings in cows, from litter and inventory in the maternity ward, showed a 30% drop in sensitivity to ampicillin, 50% in meropenem, and ceftriaxone. Also revealed a decrease in sensitivity to fluoroquinolones, azithromycin, tobramycin.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Донник И.М., Шкуратова И.А. Особенности адаптации крупного рогатого скота к неблагоприятным экологическим факторам окружающей среды // Российский журнал "Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии". 2009. № 1.
2. Донник И.М., Шкуратова И.А., Окружающая среда и здоровье животных // Ж. Ветеринария Кубани, -2011.-№2.-с.12-13.
3. Петрова О.Г., Барашкин М.И., Макаримов А.С. Причины болезней высокопродуктивных коров // Аграрный вестник Урала. - 2013. - № 1

Рисунок 2. Антибиотикочувствительность *Staphylococcus aureus*, выделенного из проб с объектов родильного отделения МТФ

(107). - С. 28-30.

4. Тюрин В.Г., Мысова Г.А., Бирюков К.Н., Лопата Ф. Ф. Современные требования при подготовке навоза к использованию на животноводческих предприятиях // Сб. научн. трудов по материалам научно-практической конференции «Научное обеспечение инновационного развития животноводства» - Жодино, РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 24-25 октября 2013 г. С. 483-484.
5. Шкуратова И.А., Донник И.М., Исаева А.Г., Кривоногова А.С. Эколого – биологические особенности крупного рогатого скота в условиях техногенеза // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 2. С. 366-369.
6. ВОЗ «Устойчивость к противомикробным препаратам» Информационный бюллетень октябрь 2016 г.

# ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ С РАЗЛИЧНОЙ ДОЛЕЙ КРОВНОСТИ

Шавшукова Н.Е. (ФГБНУ «УНИВИ»)

**Ключевые слова:** кровность, улучшающая порода, черно-пестрая порода, продолжительность хозяйственного использования. **Keywords:** blood, improving breed, black and motley breed, duration of economic use.

## РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты изучения итогов голштинизации черно-пестрого скота уральского типа в условиях Свердловской области. Проведен мониторинг влияния доли кровности по улучшающей породе на продуктивные и технологические показатели. В исследование вошли животные, полученные путем искусственного осеменения в племенных сельскохозяйственных организациях Свердловской области. Группы сформированы в зависимости от доли кровности по улучшающей (голландской) породе: 1 поколение (50 %), 2 поколение (75 %), 3 поколение (88%), 4 поколение (свыше 95%). Определена зависимость параметров продуктивности (удой, массовая доля молочного жира, массовая доля молочного белка) от порядкового номера лактации. Всего проанализированы данные 19017 коров из них по первой лактации – 40,44%, по второй 27,05%, группа животных в возрасте трёх лактаций и старше составила 32,51 процента. Установлено, что массовая доля молочного жира и молочного белка не имеет достоверных отклонений, но отмечена тенденция к увеличению данных показателей продуктивности в зависимости от возраста животных и кровности по улучшающей породе. На втором этапе исследований на основании результатов бонитировки определена продолжительность хозяйственного использования 6507 коров из сельскохозяйственных организаций Свердловской области, с учетом пожизненного удоя, пожизненной массовой доли молочного жира и белка, возраста первого отела, продуктивности на один день хозяйственного использования. Установлено, что с повышением долей кровности коров по голландской породе, произошло снижение продолжительности хозяйственного использования на 35 дней на фоне увеличения продуктивности на один день хозяйственного использования животных (от первого отела до выбытия) на 3 килограмма, а за весь период использования на 3777 кг молока. При этом возраст первого отела снизился на 1,95 месяца (59 дней).

## ВВЕДЕНИЕ

Экономическая эффективность отраслей животноводства определяется наличием генетического потенциала у видов и пород сельскохозяйственных животных и птиц и условиями внешней среды необходимых для его реализации.

Важнейшим фактором повышения эффективности животноводства является плодovitость – способность самок и самцов производить потомство, а также обоснованность проведения селекционных мероприятий. Основным источником информации для принятия решений в области племенного дела является свод результатов бонитировки. Объективность оценки племенных качеств животных зависит от материальной базы по учету и контролю молочной и мясной продуктивности, а также уровня организации этой работы.

Систематическую работу по учету селекционных качеств в племенных и товарных стадах Свердловской области осуществляет РИСЦ – региональный информационно-селекционный центр. Объективности отражения информации о племенных качествах крупного рогатого скота способствует наличие в регионе современной лабораторной базы. В области осуществляют деятельность лаборатория селекционного контроля качества молока, в распоряжении которой комплекс современного оборудования Combi Foss TmFT+. В 2016 году регулярный кон-

троль содержания в молоке массовой доли жира (МДЖ), массовой доли белка (МДБ) и количества соматических клеток проводился во всех племенных организациях Свердловской области. Селекционному контролю качества молока подвергнуто 92% коров в племенных организациях Свердловской области. Контроль достоверности происхождения племенных животных проводят две иммуногенетические лаборатории и две молекулярно-генетические лаборатории. Для обеспечения селекционной работы по признакам экстерьера проводится оценка типа телосложения молочного скота. Вся информация аккумулируется в региональной базе данных и обрабатывается с использованием Информационно-аналитической системы «Регион».

В регионе продолжается работа по совершенствованию черно-пестрого скота уральского внутрипородного типа путем скрещивания коров с быками голштинской породы. На основании данных, обобщенных Региональным информационно-селекционным центром ОАО «Уралплемцентр», проводится обоснованный и направленный подбор производителей для использования в стадах области.

**Цель работы** – изучить влияние доли кровности по голштинской породе на продуктивные и технологические характеристики голштинизированных коров черно-пестрой породы уральского типа.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект исследования – подконтрольная популя-



ция голштинизированного скота черно-пестрой породы. В исследование вошли животные, полученные путем искусственного осеменения в племенных сельскохозяйственных организациях Свердловской области. Группы сформированы в зависимости от доли кровности по улучшающей (голландской) породе: 1 поколение (50 %), 2 поколение (75 %), 3 поколение (88%), 4 поколение (свыше 95%).

Анализ количественных и качественных показателей продуктивности производился на основании данных БД «СЕЛЭКС», были учтены показатели за стандартную лактацию (305 дней) с учетом возраста животных в лактациях по результатам бонитировки скота за 2016 год.

На первом этапе работы нами была определена вариативность параметров продуктивности, таких как удой, массовая доля молочного жира, массовая доля молочного белка с учетом номера лактации.

Определение качественных показателей продуктивности проводилось в независимой лаборатории селекционного контроля качества молока РИСЦ ОАО «Уралплемцентр» с использованием аппарата CombiFoss™ FT+ с использованием прибора MilkoScan™ FT+ и Fossomatic™ FC соответствующие требованиям ICAR. В исследование вошли данные продуктивности коров по последней законченной лактации за отчетный период 2016 года. Всего проанализированы данные 19017 коров из них по первой лактации – 40,44%, по второй 27,05%, группа животных в возрасте трёх лактаций и старше составила 32,51 процента. В разрезе долей кровности распределение поголовья было следующим: 50%- 7,21%; 75% - 17,06%; 88% - 15,82%; 95% и выше – 59,91%.

На втором этапе работы была определена продолжительность хозяйственного использования коров 2010 года рождения. В группу вошли животные выбывшие на момент обобщения результатов бонитировки (январь 2017г). Проанализированы данные, полученные от 6507 коров по параметрам: пожизненный удой, пожизненная массовая доля молочного жира и белка, продолжительность хозяйственного использования, возраст первого отела, продуктивность на один день хозяйственного использования.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ**

Одним из параметров оценки эффективности селекции является анализ продуктивности коров в сравнении с их матерями. (Таблица 1) [3].

Результаты сравнительного анализа продуктивности коров первотелок и их матерей в племенных организациях показывают, что прирост молочной продуктивности коров, полученных от производителей селекции ОАО «Уралплемцентр», выше в сравнении с аналогами, рожденными от импортной спермы. По удою превышение составляет 28,7 процента и по выходу питательных веществ 25,2 процента. Среднестатистическое превышение 5791 коровы по результатам первой лактации в 2016 году над продуктивностью их матерей по удою составило 1178 кг молока.

По итогам бонитировки 2016 года 98,8 процента популяции черно-пестрого скота Свердловской области в племенных организациях имеют различную кровность по голштинской породе, из них 26805 голов или 44,5 процента отнесено к IV поколению. Вариативность продуктивных показателей вышеуказанных групп животных приведены в таблице 2 и на рисунках 1-3. В литературных источниках встречается множество сообщений о результатах голштинизации черно-пестрого скота в России. Большинство авторов сходятся во мнении, что высокая степень голштинизации приводит к повышению молочной продуктивности за стандартную лактацию и уменьшает продолжительность хозяйственного использования [1,4]. В сообщении Гудыменко В.И. [2] говорится о том, что достоверных отличий в продуктивных и воспроизводительных качествах коров не выявлено. Результаты, полученные нами, подтверждают данные ряда авторов о возрастании молочной продуктивности коров с повышением кровности по всем лактациям.

Массовая доля молочного жира и молочного белка не имеет достоверных отклонений, но отмечена тенденция к увеличению данных показателей продуктивности в зависимости от возраста животных и кровности по улучшающей породе.

Анализ данных среднестатистического отклонения величины признаков демонстрирует тенденцию к консолидации по параметрам массовой доли жира в зависимости от доли кровности по всем лактациям, в то время как признаку удою отмечается расширение коридора отклонений от среднестатистического показателя. Это дает дополнительные возможности ведения селекционной работы в направлении дальнейшего увеличения продуктивности без потери показателей питательности продуцируемого молока.

При рассмотрении влияния генофонда голштинской породы на продолжительность хозяйственного использования (ПХИ) коров (Таблица 3, рис.4), отмечается снижение ПХИ на 1,3 месяцев или на 35 дней на фоне увеличения продуктивности на один день хозяйственного использования животных (от отела до выбытия) на 3 килограмма, а за весь период использования на 3777 кг молока. При этом снижается возраст первого отела на 1,95 месяца (59 дней), что говорит о более высокой интенсивности роста голштинизированного молодняка. Сокращение сроков выращивания приводит к сокращению расходов на содержание животных до начала продуктивного периода.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

С повышением кровности по голштинской породе увеличивается продуктивность с сохранением уровня питательности продуцируемого молока. Высококровная часть поголовья демонстрирует высокую интенсивность роста и превосходит своих сверстниц по продуктивности на 1 день хозяйственного использования на 3 кг, а за весь период использования на 3777 кг молока. В благоприятных технологических условиях животные с кровностью более 95 % по

Таблица 1.

Влияние отцов на продуктивные показатели дочерей, полученных в результате использования генетического материала отечественной и зарубежной селекции\*

Принадлежность отцов	Кол-во отцов	Кол-во дочерей	Продуктивность дочерей				Дочь-Мать по удою +-, кг	Дочь-Мать по ВПВ, кг
			Удой, кг	МДЖ, кг	МДБ, кг	Выход ПВ, кг		
ОАО "Уралплемцентр"	23	5791	7632	294,87	243,32	538,19	1187	86,21
Импортная	90	2740	8722	335,93	280,07	616,00	922	68,87

\* В анализ включены все животные, закончившие 1 лактацию в отчетный период и вошедшие в бонитировку 2016. Сравнение проводилось с продуктивностью матерей за аналогичную лактацию.

Таблица 2.

Результаты скрещивания черно-пестрых коров с быками голштинской породы по молочной продуктивности

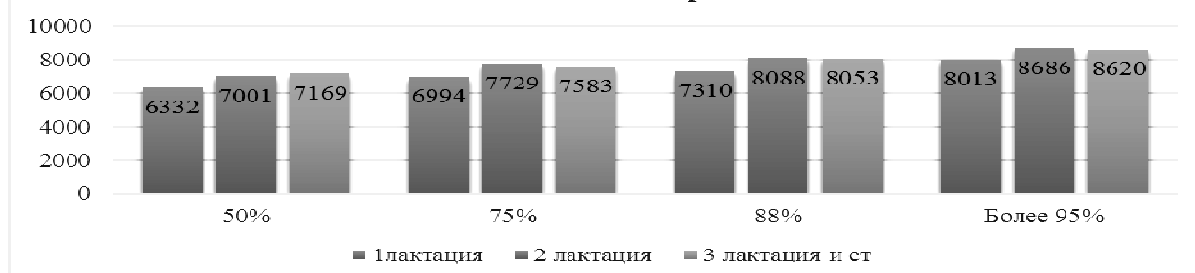
	Кровность по улучшающей породе	Количество организаций	Количество дочерей, голов	удой, кг	жир, %	белок, %	Выход ПВ, кг
1 лактация	50%	17	154	6332±979	3,83±0,24	3,18±0,12	447±66,4
	75%	33	973	6994±1092	3,81±0,19	3,19±0,12	500±82,0
	88%	43	1249	7310±1130	3,85±0,19	3,18±0,12	511±85,9
	Более 95%	45	5313	8013±1168	3,88±0,17	3,20±0,11	518±88,2
2 лактация	50%	3	197	7001±1069	3,86±0,21	3,22±0,12	508±77,2
	75%	36	850	7729±1223	3,88±0,21	3,22±0,13	548±89,7
	88%	45	830	8088±1162	3,91±0,19	3,21±0,11	552±85,1
	Более 95%	40	3262	8686±1238	3,90±0,17	3,23±0,12	56±90,5
3 лактация и старше	50%	34	1018	7196±1232	3,84±0,24	3,18±0,11	502±89,5
	75%	40	1417	7583±1042	3,92±0,21	3,21±0,11	539±77,35
	88%	45	930	8053±1232	3,92±0,23	3,20±0,11	552±89,5
	Более 95%	37	2817	8620±1353	3,90±0,20	3,22±0,11	556±99,9

Таблица 3.

Результаты скрещивания черно-пестрых коров с быками голштинской породы по технологическим параметрам

Производственные параметры	Кровность по улучшающей породе, %			
	50	75	88	свыше 95
Количество коров	698	1268	933	3624
Удой пожизненный, кг	17068±7244	16709±5278	17749±5495	20845±4972
Жир пожизненный, %	3,89 ±0,21	3,91± 0,22	3,93± 0,22	3,93± 0,22
Белок пожизненный, %	3,06 ±0,12	3,06 ±0,15	3,11± 0,13	3,11± 0,14
Жир пожизненный, кг	652,1±235,5	688,3±216,0	727,56±242,9	821,12±199,2
Белок пожизненный, кг	519,92±229,0	544,25±171,1	575,61±200,7	657,78±160,8
ПХИ (мес.)	30,77±8,28	29,62±8,00	28,39±6,93	29,64±6,74
Возраст, лакт,	2,85±0,74	2,84±0,64	2,62±0,48	2,73±0,54
Возраст 1 отела, мес,	26,55±2,53	25,45±2,26	25,10±1,98	24,62±1,94
ПХИ, дней	938,5±252	880,26±277	866,04±211	904,05±208
Удой на 1 день ПХИ, кг	18,38±3,73	19,15±4,15	20,58±4,05	21,36±4,58

**Рис.1 Вариативность удоя в зависимости от кровности по голштинской породе.**



голландской породе являются более желательными для производственных целей.

**Productive long-term of large rich catch of black-pester breed with various hearing limits. Shavshukova N.E.**

## SUMMARY

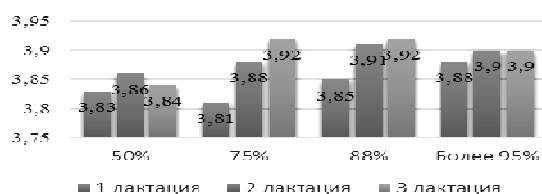
The article presents the results of studying the results of golshinization of the black-and-white cattle of the Urals type in the conditions of the Sverdlovsk Region. The effect of the share of blood on the improving breed on the productive and technological indicators was monitored. The study included animals obtained by artificial insemination in tribal agricultural organizations of the Sverdlovsk region. Groups are formed depending on the share of blood on the improving (Holstein) breed: 1 generation (50%), 2 generation (75%), 3 generation (88%), 4 generation (over 95%). The dependence of productivity parameters (milk, mass fraction of milk fat, mass fraction of milk protein) on the lactation number was determined. A total of 19017 cows were analyzed from them, 40.44% for the first lactation, and 27.05% for the second 27.05%, and the group of animals aged three lactations and older was 32.51%. It has been established that the mass fraction of milk fat and milk protein does not have reliable deviations, but there is a tendency to increase these productivity indicators, depending on the age of the animals and the blood content of the improving rock. At the second stage of the study, based on the results of the assessment, the duration of economic use of 6507 cows was determined from the agricultural organizations of the Sverdlovsk Region, taking into account lifelong milk yield, a lifelong mass fraction of milk fat and protein, the age of the first calving, productivity for one day of economic use. It was found

that with the increase in the share of cow's blood in the Holstein breed, the duration of economic use decreased by 35 days against the background of an increase in productivity by one day for the economic use of animals (from the first calving to retirement) by 3 kilograms, and for the entire period of use by 3777 kg of milk. The age of the first calving decreased by 1.95 months (59 days).

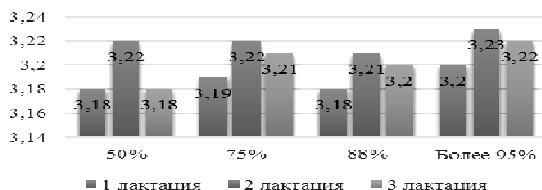
## ЛИТЕРАТУРА

1. Грашин В.А., Грашин А.А. Продуктивное долголетие коров в зависимости от кровности // Известия ОГАУ. 2013. №6 (44). URL:
2. Гудыменко В.И., Жукова С.С., Гудыменко В.В., и др. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества голштинизированного чёрно-пёстрого скота // Известия ОГАУ. 2015. №3 (53).
3. Мырин В.С., Гридина С.Л. и др. Итоги племенной работы в сельскохозяйственных организациях Свердловской области // Екатеринбург 2016 г.
4. Руденко О.В., Еремин С.П. Влияние кровности по голштинской породе на продуктивное долголетие и пожизненную молочную продуктивность чёрно-пёстрых коров // Вестник Ульяновской ГСХА. 2015. №2 (30).
5. Рясосова М.В. Эффективность ультразвукового исследования при диагностике функциональных расстройств яичников у коров / Рясосова М.В., Соколова О.В. // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 9. – С. 84-85.
6. Рясосова М.В. Влияние коррекции йодной недостаточности на репродуктивную функцию коров в условиях среднего Урала : дис. ... канд. вет. наук / Рясосова Марина Витальевна – Екатеринбург, 2003. – 137с.
7. Рясосова М.В. Распространение и этиология хронических эндометритов у коров в сельскохозяйственных организациях Свердловской области / Рясосова М.В., Шилова Е.Н., Соколова О.В. // Ветеринария Кубани. – 2010. – № 6. – С. 22-24.
8. Рясосова М.В. Распространение маститов у коров в сельскохозяйственных организациях свердловской области / Рясосова М.В., Печура Е.В., Тарасенко М.Н. // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарного акушерства и репродукции животных. 2013. С. 228-231.

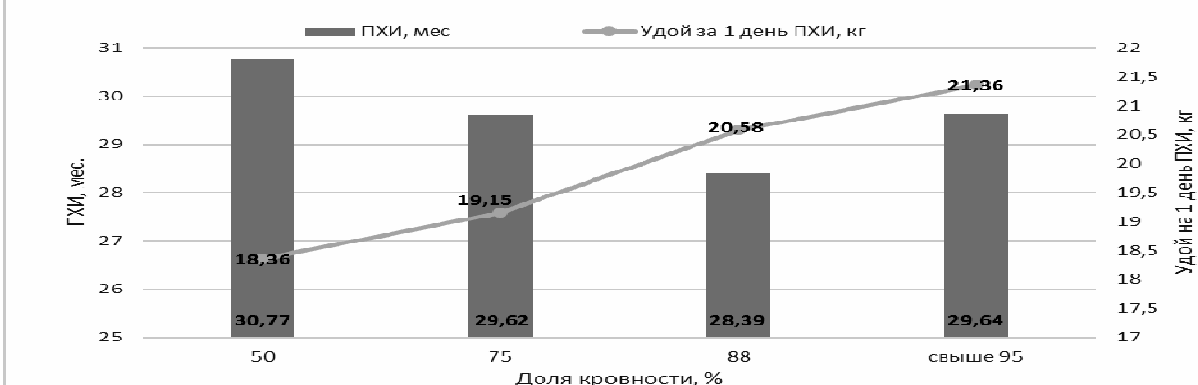
**Рис. 2 Вариативность массовой доли молочного жира в зависимости от кровности по голштинской породе.**



**Рис. 3 Вариативность массовой доли молочного белка в зависимости от кровности по голштинской породе.**



**Рис. 4 Взаимосвязь продолжительности хозяйственного использования и продуктивности на один день ПХИ в зависимости от кровности по голштинской породе.**





## ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА СОДЕРЖАНИЕ СЕЛЕНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

*Беспмятных Е.Н.<sup>1</sup>, Попова Н.Ю.<sup>2</sup>, Дудкина Н.Н.<sup>1</sup>, Лысов А.В.<sup>1</sup>, Серебрицкий П.М.<sup>1</sup>, Моисеева К.В.<sup>2</sup>, Шестакова Н.В.<sup>2</sup> (<sup>1</sup>ФГБНУ «УНИВИ», <sup>2</sup>ФГБОУ ВО «УГАУ»)*

**Ключевые слова:** эссенциальные элементы, токсичные элементы, техногенная нагрузка, сыворотка крови, высокопродуктивные коровы, антагонизм, синергизм, корреляции. **Keywords:** Essential elements, toxic elements, man-made load, blood serum, high-productive cows, antagonism, synergy, correlations.

### РЕФЕРАТ

В этой статье показаны корреляционные зависимости, отражающие прямые и опосредованные антагонистические и синергические взаимосвязи эссенциальных и токсичных элементов с уровнем содержания селена в сыворотке крови высокопродуктивных коров двух отделений одного сельскохозяйственного предприятия расположенных на разном удалении от источника техногенных эмиссий.

### ВВЕДЕНИЕ

Значение минеральных элементов в жизнеобеспечении животных чрезвычайно велико. Исследования, проведенные в последние годы, доказали, что в организме животного нет ни одного биохимического процесса, в котором не принимали бы участия минеральные элементы. Микро- и макроэлементы участвуют в построении опорных тканей организма, поддержании гомеостаза внутренней среды, поддержании равновесия клеточных мембран, активации биохимических реакций под действием соответствующих ферментных систем, прямом или косвенном влиянии на функцию эндокринных желез, воздействии на облигатную микрофлору желудочно-кишечного тракта [5].

Микроэлементы являются неотъемлемой составляющей рациона животных. Сбалансированное поступление минеральных веществ является необходимой частью для физиологического функционирования различных систем, органов и клеток животного [4].

Недостаточность или дисбаланс микроэлементов может привести к необратимым нарушениям обмена веществ и провоцировать развитие различных патологических процессов [1].

Выявление факторов способствующих или провоцирующих развитие различных патологических процессов на данный момент является крайне актуальным [1].

Уральский регион относится к территориям с почвами, обедненными по содержанию ряда эссенциальных элементов, в особенности отмечается выраженный дефицит йода и селена [2].

В свою очередь Средний Урал подвергается интенсивной эмиссии различных техногенных токсикантов, что учитывая их негативное влияние на организм с/х животных, в целом, и антаго-

нистическое влияние на эссенциальные микроэлементы приводит к еще более выраженному дефициту этих элементов [3].

**Цель исследования.** Провести оценку антагонистических или синергических влияний токсичных и других эссенциальных элементов на уровень содержания селена в сыворотке крови высокопродуктивных коров при разной выраженности техногенной нагрузки.

Задачами нашего исследования было провести корреляционный анализ влияния концентраций отдельных эссенциальных и токсичных элементов на содержание селена в сыворотке крови высокопродуктивных коров, в зависимости от степени техногенной нагрузки. Выявить различия корреляционных зависимостей на содержание селена в зависимости от степени техногенного воздействия.

В статье показаны антагонистические и синергические влияния отдельных эссенциальных и токсичных элементов на содержание селена в сыворотке крови высокопродуктивных коров двух отделений одного сельскохозяйственного предприятия находящегося в непосредственной близости от одного из промышленных центров Среднего Урала подвергающихся разному уровню техногенного воздействия.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены в рамках государственного задания № 0773-2014-0013 (Разработать научно-обоснованную систему диагностики, профилактики и лечения незаразных болезней сельскохозяйственных животных и получение биологически полноценной и безопасной продукции животноводства). Лабораторные исследования выполнены на базе отдела ветеринарно-лабораторной диагностики с испытатель-



ной лабораторией ФГБНУ Уральский НИВИ, а также на базе двух отделений (Т и Н) сельскохозяйственного производственного кооператива «Р», Свердловская область, расположенных на разных расстояниях от источников техногенных эмиссий.

С целью исследования случайным образом в каждом отделении были отобраны по 10 коров. Отделение «Т» расположено в радиусе 1 км от источника загрязнения, отделение «Н» на расстоянии 10 км.

Анализ микроэлементного состава сыворотки крови, после микроволновой минерализации на системе MARS-5 (США), был проведен на атомно-абсорбционном спектрофотометре AA-6800 FG (Shimadzu, Япония), в режиме электротермической атомизации.

Статистическую обработку данных проводили прикладными программами Microsoft Office и пакетом Statistica 10 с использованием непараметрических методов анализа.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате корреляционного анализа зависимостей влияния содержания эссенциальных и токсичных элементов, таких как свинец, кадмий, марганец, кобальт, молибден, никель и хром, в сыворотке крови коров, подвергающихся более выраженной техногенной эмиссии, были выявлены следующие корреляции: средняя отрицательная взаимосвязь между концентрациями свинца и селена. Слабая корреляция между селеном и марганцем. Слабо выраженная положительная корреляция между селеном и молибденом. Остальные корреляции были незначительные и ими можно пренебречь (табл.1).

Исходя из полученных корреляций и содержания исследованных элементов в сыворотке крови высокопродуктивных коров, подвергающихся более выраженной техногенной нагрузке, можно сделать вывод о том, что при данных концентрациях эссенциальных и токсичных элементов в крови наблюдается выраженный антагонизм между селеном и свинцом, но так как в литературных источниках антагонизм не описан, то можно предположить, что дефицит селена приводит к накоплению свинца, так как в тех же источ-

никах указывается на то, что селен, защищает организм животных и человека от негативных действий этого элемента.

При корреляционном анализе зависимостей влияния более высокого содержания селена с концентрациями других эссенциальных и токсичных элементов в сыворотке крови коров, подвергающихся менее интенсивной техногенной эмиссии, были выявлены следующие корреляции: высокая положительная взаимосвязь с содержанием хрома, слабая положительная с молибденом, слабая отрицательная с марганцем, и практически незначительная отрицательная взаимосвязь с кадмием и свинцом.

Также была отмечена высокая отрицательная корреляционная зависимость между содержанием хрома и свинца ( $R=-0,51$ ), что подтверждается исследованиями ряда авторов и указывает на антагонизм этих элементов.

По всей видимости, содержание хрома в группе «Н», которое было выше всего на 5,6%, оказывает противодействующее влияние на уровень свинца, и снижает его содержание в сыворотке крови высокопродуктивных коров, что в свою очередь положительно влияет на содержание селена, и приводит к очень высокой корреляционной зависимости между селеном и хромом.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Суммируя все выше сказанное можно сделать заключение о том, что в зависимости от уровня техногенной нагрузки, которая в свою очередь зависит от расстояния от источников выбросов, а также содержания отдельных элементов в сыворотке крови коров, изменяются корреляционные зависимости в содержании селена с другими эссенциальными и токсичными элементами.

**Influence of technogenic load on Selen content in blood serum of high-productive cows. Bespamyatnyh EN, Popova NYu, Dudkina NN, Lysov AV, Serebriy P.M., Moiseeva KV, Shestakova NV.**

## SUMMARY

Summing up all the above, it can be concluded that depending on the level of anthropogenic load,

Таблица 1.

Коэффициент корреляции (R) концентраций эссенциальных и токсичных элементов в сыворотке крови коров группы «Т», (n=10)

Элемент	Pb	Cd	Mn	Co	Mo	Ni	Cr
Se	-0,55	0,16	-0,41	-0,22	0,31	0,08	-0,02

Таблица 2.

Коэффициент корреляции (R) концентраций эссенциальных и токсичных элементов в сыворотке крови коров группы «Н», n=10

Элемент	Pb	Cd	Mn	Co	Mo	Ni	Cr
Se	-0,16	-0,13	-0,26	0,08	0,45	0,19	0,78

which in turn depends on the distance from the emission sources, as well as the content of individual elements in the blood serum of cows, the correlation dependences in the content of selenium with other essential and toxic elements.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гайдукова Н.Г. О возможности чернозема выщелоченного Кубани инактивировать особо опасные тяжелые металлы // Научный журнал КубГАУ. 2010. №61
2. Донник И.М., Шкуратова И.А., Исаева А.Г., Верещак Н.А., Бейкин Я.Б., Портнов В.С., Барашкин М.И., Лоретц О.Г. Физиологические особен-

сти животных в районах техногенного загрязнения // Аграрный вестник Урала. 2014. № 1(93).

3. Донник И.М., Шкуратова И.А., Шушарин А.Д. Экологическая ситуация и заболеваемость коров в Свердловской области // Аграрный вестник Урала. 2012. № 6 (98).
4. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004 – 272с.
5. Скопичев В.Г., Жичкина Л.В., Попова О.М. и др. Микроэлементозы животных: учебное пособие – СПб.: Проспект науки, 2015. – 288 с.

УДК 619: 574:636.2:616.15:612.017.1

## ИММУНОГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, КАК ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

*Верещак Н.А., Порываева А.П., Шкуратова И.А., Красноперов А.С., Опарина О.Ю., Ваганова Л.С.  
(ФГБНУ «УНИВИ»)*

**Ключевые слова:** иммуногематология, иммунитет, кровь, заболеваемость, сельскохозяйственные животные. **Keywords:** Immunohematology, immunity, blood, morbidity, agricultural animals.

## РЕФЕРАТ

Проведена оценка иммуногематологических показателей крови сельскохозяйственных животных, содержащихся на территории Уральского региона, и подверженных различным патологическим состояниям незаразной этиологии. Результаты оценки иммуногематологического анализа представлены в виде иммунограмм. Иммунограммы наглядно отражают отличительные особенности в иммуногематологических показателях крови при патологиях различных органов и систем органов, которые служат, как интегральные в постановке диагноза.

## ВВЕДЕНИЕ

Результаты гематологического анализа крови служат ранним маркером развития патологического процесса в организме животных и кроме этого, дают общее представление о состоянии здоровья животного [1]. Однако расшифровка результатов гематологического анализа при развитии заболеваний незаразной патологии имеет сложности и нюансы. Зачастую изменения в показателях крови при патологиях различных систем органов имеют достаточно схожий характер [4, 5, 6].

Знание отличительных признаков позволяет правильно и своевременно поставить диагноз, что наиболее экономически эффективно, в отличие от проведения лечения после появления первых клинических признаков.

В связи с этим адекватная интерпретация гематологического и иммунологического анализа и знание морфологических особенностей крови при том или ином заболевании имеет огромное значение [4, 5].

Цель работы – оценить практическую значимость иммуногематологического анализа в диагностике заболеваний сельскохозяйственных животных.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено в рамках государственного задания ФАНО России по направлению 160 программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 гг. по теме «Разработать научно-обоснованную систему диагностики, профилактики и лечения незаразных болезней сельскохозяйственных животных и получения биологически полноценной и безопасной продукции животноводства» в лаборатории иммунологии и патобиохимии отдела экологии и незаразной патологии ФГБНУ Уральского НИВИ.

Объекты исследования: сельскохозяйственные животные - крупный рогатый скот 10580 голов, свиньи 2860 голов, лошади 880 голов.

Клинико-лабораторные исследования крови сельскохозяйственных животных: определение абсолютного количества лейкоцитов и лимфоци-

тов в крови проводили на автоматическом гематологическом анализаторе Abacus Junior Vet (Австрия) с использованием стандартных наборов реактивов. Лейкоцитарную формулу подсчитывали в мазках крови, окрашенных по Романовскому - Гимза. Относительное содержание Т-лимфоцитов и их субпопуляций (CD4+, CD8+), а также В-лимфоцитов в крови определяли по методике Смирнова П. Н. с соавторами. Фагоцитарную активность (ФА) нейтрофилов и моноцитов учитывали по результатам опсоно-фагоцитарной реакции в модификации Смирнова П. Н. с соавторами [2, 3]. Учет реакции проводили на бинокулярном микроскопе Micros MCX 100 (Австрия).

Статистический анализ данных обработан математически на PC Pentium с помощью стандартного пакета Microsoft Office 2010.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ**

Проведенные иммуногематологические исследования показали, что независимо от вида сельскохозяйственных животных и их физиологического состояния для не инфекционной патологии органов дыхания, пищеварения, мочевой и сердечно-сосудистой систем характерны следующие изменения морфо-структурного состава крови, которые представлены на рисунках.

*Заболевания органов дыхания* сопровождаются лейкоцитозом со сдвигом ядра влево, лимфопенией, повышением количества Т-супрессоров, Т-лимфопенией, снижением иммунорегуляторного индекса, активности фагоцитоза и способности фагоцитов переваривать микроорганизмы (Рисунок 1).

*При заболеваниях органов пищеварения* сельскохозяйственных животных, в крови отмечается большой разброс количества лейкоцитов от 4,4 до  $11,6 \cdot 10^9/\text{мкл}$  и лимфоцитов – от 22 до 72,4%, концентрация Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов и Т-супрессоров снижена (Рисунок 2).

*Заболевания печени* животных характеризуются: лейкопенией, нейтропенией, лимфоцитозом, эозинофилией, дефицитом Т-лимфоцитов, при этом происходит повышение уровня В-клеток, увеличение уровня Т-хелперов, но уменьшается уровень Т-супрессоров и происходит угнетение фагоцитарной активности (Рисунок 3).

При заболеваниях сердца у животных происходит незначительное повышение количества лейкоцитов до  $8-10 \cdot 10^9/\text{мкл}$ , лимфоцитоз. Отмечается подавление Т – клеточного иммунитета, снижение уровня Т-супрессоров, В-лимфоцитоз, угнетение фагоцитарной активности нейтрофилов (Рисунок 4).

Заболевания почек у сельскохозяйственных животных сопровождаются лейкоцитозом, нейтрофилией со сдвигом ядра влево, Т-лимфопенией, понижением Т-хелперов и Т-супрессоров, В-лимфоцитозом и повышением фагоцитарной активности (Рисунок 5).

Полученные нами результаты показали, что незаразная патология верхних дыхательных путей, печени, сердца оказывают иммуносупрессивное и иммунодепрессивное действие на клеточное и гуморальное звено, как неспецифического, так и специфического иммунитета с формированием вторичного иммунодефицитного состояния (ИДС). При незаразных заболеваниях пищеварительной системы так же происходит формирование вторичного ИДС. Ведущим механизмом ИДС в этом случае является угнетение Т-, В-клеточного звена иммунитета, что приводит к резкому снижению общей резистентности организма

При незаразных заболеваниях почек ведущим механизмом в формировании ИДС является выраженная супрессия Т-клеточного звена иммунитета, в основном пула Т-хелперов и Т-супрессоров. При этом наблюдается неконтролируемая активация гуморального и неспецифического клеточного звена иммунитета, что может вызвать развитие аутоиммунных заболеваний.

Характерной особенностью таких ИДС являются нарушения в процессах клеточного дыхания, межклеточного транспорта, утилизации продуктов метаболизма, как в иммунокомпетентных клетках, так и в клетках органов. Вызванные незаразной патологией вторичные иммунодефициты могут индуцировать развитие аутоиммунных заболеваний.

## **ВЫВОДЫ**

Таким образом, проведение у сельскохозяйственных животных иммуногематологического анализа крови и его адекватная интерпретация существенно повышает качество клинической диагностики заболеваний неинфекционной этиологии. Изменения крови, возникающие при любом патологическом процессе, появляются раньше клинических признаков и могут служить интегральным показателем в постановке диагноза. Характерной особенностью заболеваний незаразной патологией является формирование вторичных иммунодефицитных состояний.

Имуногематологический анализ позволяет:

- ♦ Выявлять причины развития иммунодефицитных состояний;
- ♦ Назначать адекватные лечебно-профилактические мероприятия направленные на устранение иммунодефицита;
- ♦ На основе проведенных исследований создавать комплексные программы по оздоровлению популяций сельскохозяйственных животных от заболеваний неинфекционной патологии.

**Immunogematological analysis, as the integrated index of the illicitability of agricultural animals. Vereshchak N. A. Poryvaeva A. P., Shkuratova I.A., Krasnoperov A. S., Oparina O. Y., Vaganova L.S.**

## **SUMMARY**

The estimation of immunohematological param-

ters of blood of agricultural animals, contained in the territory of the Ural region, and subject to various pathological conditions of non-communicable etiology. The results of the evaluation of the immunohematological analysis are presented in the form of immunograms. Immunograms visually reflect the distinctive features in the immunohematological parameters of blood in pathologies of various organs and organ systems that serve as integral in the diagnosis.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Донник, И.М. Особенности адаптации крупно-

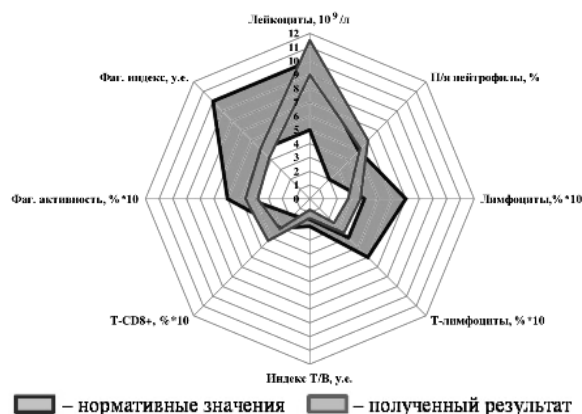


Рисунок 1. Иммунограмма при заболеваниях органов дыхания у сельскохозяйственных животных

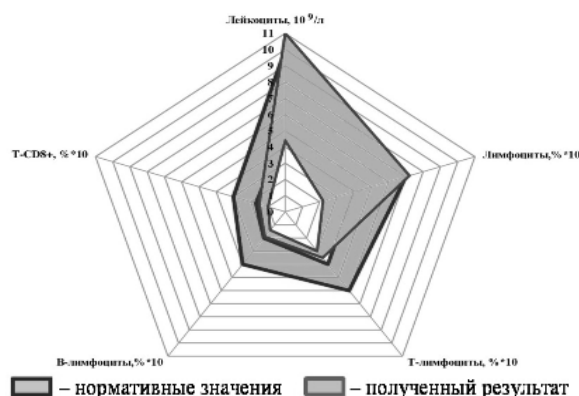


Рисунок 2. Иммунограмма при заболеваниях органов пищеварения у сельскохозяйственных животных

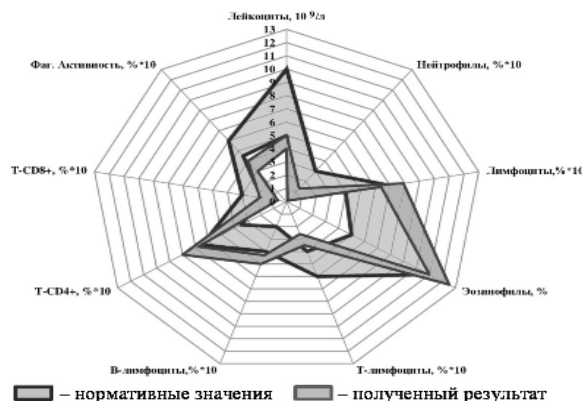


Рисунок 3. Иммунограмма при заболеваниях печени у сельскохозяйственных животных

го рогатого скота к неблагоприятным экологическим факторам окружающей среды / И.М. Донник, И.А. Шкуратова // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2009. – № 1. – С. 77-81.

2. Национальный стандарт российской федерации ГОСТ Р 53434- 2009 «Принципы надлежащей лабораторной практики».

3. Панель наиболее информативных тестов для оценки резистентности животных / ФГОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет», Россельхозакадемия, Сиб. отд-ние, ГНУ ИЭВСиДВ ГНУ ВИЭВ; П.Н. Смирнов, Н.В. Ефанова. – Новосибирск, 2007. – 40 с.

4. Петров, Р.В. Донозологическая диагностика нарушений иммунной системы / Р.В. Петров, Р.М. Хаитов // Иммунология. – 1995. – №2. – С. 4-5.

5. Симонян, Г.А. Ветеринарная гематология / Г.А. Симонян, Ф.Ф. Хисамутдинов // М.: Колос, 1995. – 256 с.

6. Шкуратова, И.А. Клинический и иммунобиохимический статус продуктивных животных в условиях техногенного загрязнения / И.А. Шкуратова, А.Д. Шушурин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2004. – Т. 3. № 3-1. – С. 131-133.

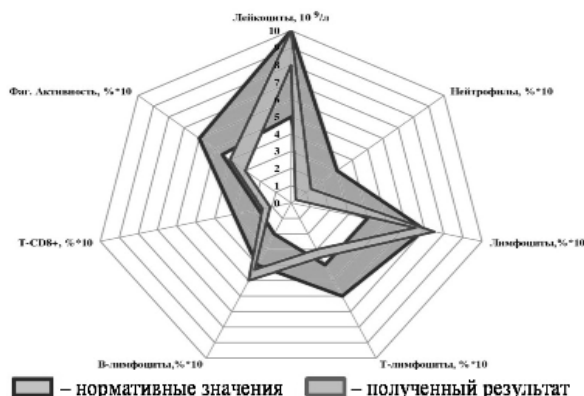


Рисунок 4. Иммунограмма при заболеваниях сердца у сельскохозяйственных животных

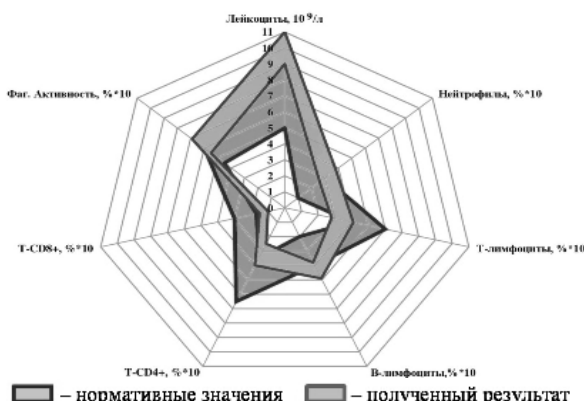


Рисунок 5. Иммунограмма при заболеваниях почек у сельскохозяйственных животных



## ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ В ТКАНЯХ И ОРГАНАХ СВИНЕЙ МЕТОДОМ ОБРАЩЕННО-ФАЗНОЙ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

*Дудкина Н.Н., Беспмятных Е.Н., Лысов А.В. Бусыгин П.О. (ФГБНУ «УНИВИ»)*

**Ключевые слова:** Аминокислоты, высоко-эффективная хроматография, мясо свиней, органы свиней, фенилизотиоцианат. **Keywords:** Amino acids, high performance liquid chromatography, pig meat, pig organs, phenyl isothiocyanate.

### РЕФЕРАТ

Установлена актуальность определения аминокислот в продукции животноводства. Определение содержания связанных аминокислот в мышечной ткани и органах имеет важное значение для установления качества и безопасности продуктов животноводства, а так же может служить показателем различных патологических состояний. Предложена и апробирована методика определения аминокислот в тканях и органах свиней методом обращено-фазной жидкостной хроматографии со спектрофотометрическим детектированием. Пробоподготовка включала предварительный гидролиз белков 6 моль/дм<sup>3</sup> раствором хлороводородной кислоты. Гидролизаты подвергали предколоночной дериватизации фенилизотиоцианатом для спектрофотометрической регистрации на обращено-фазной колонке в градиентном режиме. Выбор фенилизотиоцианата в качестве деривата было обусловлено рядом преимуществ: реагируют все важнейшие протеиногенные аминокислоты, процесс дериватизации проходит полностью и за короткий период с получением устойчивых производных, не образуются побочные продукты. Идентификацию аминокислот проводили относительно смеси стандартных образцов, прошедших все стадии анализа. Пики имели характерную форму и время удержания. Предложенный метод характеризуется высокой точностью определения и большой производительностью. Благодаря использованию спектрофотометрического детектора данный метод достаточно доступен в аналитических лабораториях.

### ВВЕДЕНИЕ

Биологическая ценность белка определяется балансом его по незаменимым аминокислотам (АК) относительно потребности человека. Определение содержания связанных аминокислот в мышечной ткани и органах имеет важное значение для установления качества и безопасности продуктов животноводства, а так же выявления фальсификатов. Высокая концентрация связанных аминокислот свидетельствует об отсутствии процессов распада белков в тканях и органах. Количественное содержание АК в организме может служить показателем различных патологических состояний.

Присутствие в молекуле АК двух функциональных групп приводит к появлению ряда специфических свойств. Поэтому АК являются достаточно сложным объектом для химического анализа.

Не смотря на то, что количественное определение аминокислот хорошо изучено, оно продолжает развиваться. Именно поэтому существует большое количество подходов к анализу аминокислот в различных объектах. Одним из которых является высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). В данном случае можно выделить основную цель хроматографического анализа - установление пищевой ценности продуктов, в частности, определение белков (состава аминокислот).

Хроматография является одним из важней-

шим методом разделения, идентификации и количественно определения содержания АК в исследуемых образцах. Данный вид анализа становится более доступным для повседневного применения в аналитических лабораториях, характеризуется высокой точностью определения и большой производительностью[3].

При разложении белков наиболее часто используется кислотный гидролиз 6 моль/дм<sup>3</sup> хлороводородной кислотой. Для хорошего разделения и детектирования АК проводят дериватизацию. Основными требованиями к выбору дериватизирующего агента являются быстрота и образование стабильных производных.

Более часто встречающимися хроматографическими способами определения аминокислот являются катионообменная хроматография с постколоночной и обращено-фазная хроматография - с предколоночной дериватизацией [1]. Для предколоночной дериватизации наиболее часто используют о-фталевый альдегид и фенилизотиоцианат (ФИТЦ). Образование предколоночных дериватов АК с ФИТЦ имеет ряд преимуществ перед другими производными. Во-первых, в реакцию вступают все важнейшие протеиногенные аминокислоты. Во-вторых, реакция проходит полностью и за короткое время с получением стабильных производных. В-третьих, не образуются побочные продукты, мешающие определению фенилтиокарбаматных АК. Благодаря использованию спектрофотометрического детекто-

ра (который является наиболее распространенным детектором) данный метод достаточно доступен в аналитических лабораториях[2,4].

Объектом нашего исследования явились различные образцы мяса и органов свиней. Цель исследования - предложить способ количественного определения содержания аминокислот и провести его апробацию.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на базе Отдела ветеринарно-лабораторной диагностики с испытательной лабораторией ФГБНУ Уральского научно-исследовательского института.

Исследования проводили на жидкостном хроматографе со спектрофотометрическим детектором (254 нм); производства фирмы Shimadzu LC-20 Prominence, колонка с обращенной неподвижной фазой C18 (Analysentechnik 250 x 4,6 мм, 5

мкм, Германия) и соответствующей предколонкой; подвижная фаза – смесь 0,06 моль/дм<sup>3</sup> раствора уксуснокислого натрия, pH=5,5 и 4,05, 1%-ный раствор пропанол-2 в ацетонитриле. Хроматографический анализ проходил в градиентном режиме со скоростью потока подвижной фазы – 1,2 см<sup>3</sup>/мин. Реактивы: набор аминокислот высокой чистоты (Sigma), фенилизотиоцианат (Sigma), ацетонитрил (сорт 0, Криохром), пропанол-2 (о.с.ч.), натрий уксуснокислый трехводный (Sigma.), хлороводородная кислота (о.с.ч.), натрия гидроокись (х.ч.).

Для градуировки хроматографа готовили растворы стандартных образцов в 1 моль/дм<sup>3</sup> растворе хлороводородной кислоты. Аликвоты стандартного раствора объемами 15, 25, 50, 100 и 150 мкл помещали в пробирки со шлифом и далее высушивали на ротационном испарителе досуха при температуре 60°C. К сухому остатку приливали 0,10 см<sup>3</sup> 0,15 моль/дм<sup>3</sup> раствора гидроокиси натрия, 0,4 см<sup>3</sup> раствора фенилизотиоцианата в пропанол-2 и 0,05 см<sup>3</sup> деионизированной воды. Раствор тщательно перемешивали и выдерживали 20 мин, после чего высушивали на ротационном испарителе досуха при температуре 60°C. Сухой остаток растворяли в 1 см<sup>3</sup> деионизированной воды. Данные растворы подвергали анализу на хроматографе. Пробоподготовка образцов для определения общего количества аминокислот включала кислотный гидролиз 6 моль/дм<sup>3</sup> раствором хлороводородной кислоты при 110°C в течение 20 ч. Навески исследуемых тканей (~0,3 г) отбирали в вials, с герметично закрывающимися крышками, заливали раствором хлороводородной кислоты в спиртовой среде. После охлаждения гидролизаты фильтровали. Аликвоты гидролизатов проводили через те же стадии анализа, что и стандартные растворы. Все измерения проводили в двух параллельных определениях.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

При проведении апробации предложенного метода определения АК в мясе и органах свиней нами была проведена идентификация АК относительно градуировочного раствора. Пики имеют характерную форму и время удержания (рисунок 1, 2, 3).

Проведен количественный подсчет содержания АК относительно градуировочного раствора (на примере лизина и треонина в печени свиньи), результаты представлены в таблице 1.

Для определения степени извлечения АК и валидации предложенного метода необходимо продолжить нашу работу в данном направлении

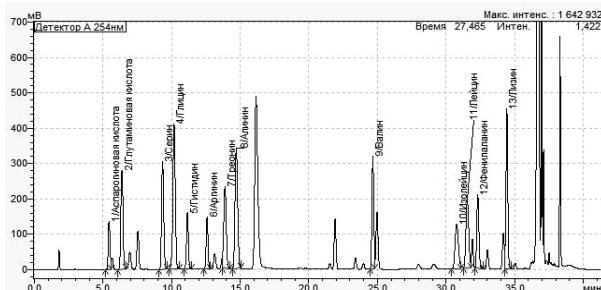


Рисунок 1. Градуировочная смесь АК

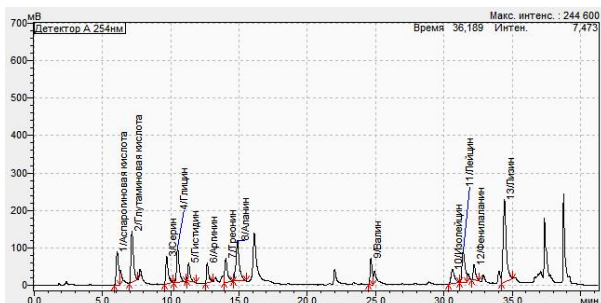


Рисунок 2. Образец -длиннейшая мышца

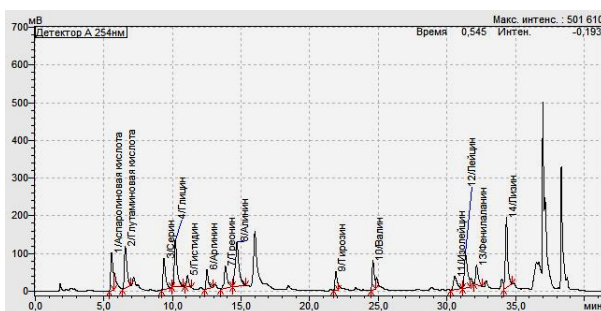


Рисунок 3. Образец-печень

Таблица 1.

Данные количественного определения АК в печени свиньи.

Наименование АК	Время удержания в пробе	Средняя площадь пробы	Время удержания в стандарте	Средняя площадь стандарта	Содержание АК, %
Треонин	13,971	744293	13,939	633691	0,75
Лизин	34,381	2547787	34,440	2217487	1,26

исследований.

## **ВЫВОДЫ**

Способ количественного определения содержания аминокислот методом ОФ ВЭЖХ со спектрофотометрическим детектированием (длина волны 254 нм, температура анализа 55°C, градиентный режим элюирования) позволяет провести идентификацию и количественный обсчет АК в мясе и органах свиней.

**Determination of amino acids in fabrics and organs of pigs by method of reserved-phase high performance liquid chromatography. Dudkina N.N., Bespamyatnykh E.N., Lysov A.V. Busygin P.O.**

## **SUMMARY**

The relevance of the determination of amino acids in animal products is established. The definition of the content of bound amino acids in muscle tissue and organs is essential to establish the quality and safety of animal products, and can also serve as an indicator of various pathological conditions. The method of determination of amino acids in tissues and organs of pigs by the method of reversed-phase liquid chromatography with spectrophotometric detection is proposed and tested. The sample preparation included the prehydrolysis of 6 mol/dm<sup>3</sup> proteins by the hydrochloric acid solution. The hydrolysates were subjected to the precolumn derivatiza-

tion by the phenylisothiocyanate for spectrophotometric check at the reversed-phase column in a gradient mode. The choice of phenylisothiocyanate as the derivative was conditioned by a variety of advantages: the most important proteinogenic amino acids come to reaction, it reacts completely and in a short period of time, obtaining stable derivatives, the co-products do not form. Identification of the amino acids was performed with reference to the standard samples mixtures that have passed all stages of the analysis. The peaks had the specific shape and the retention time. The offered method is characterized by a high identification accuracy and high productivity. Due to the use of a spectrophotometric detector this method is available in analytical laboratories.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Захарова А.М., Гринштейн И.Л., Карцова Л.А. Определение аминокислот в экстракте мозга коров, пробах мяса телят и кур методом высокоэффективной жидкостной хроматографии// Сорбционные и хроматографические процессы. 2012. Том 12. Выпуск 6. С. 845-853.
2. Introduction to HPLC, Shimadzu, Japan, 2008
3. Molar-Perl I.// Chromat. 2000. V.981. P.1
4. Pickering M.V., Ofitserova M. On the Persistence of Cation-exchange Chromatography for Analysis of Free Amino Acids// Materials of Pickering Laboratories Incorporated.

УДК 636.5.033/577.121.9.

## **ВЛИЯНИЕ АДАПТОГЕНА НА ОСНОВЕ БЕТУЛИНА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ, ИММУННЫЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

*Игнатъев В. Э., Лебедева И. А., Белоусов А. И., Бюлер А. В. (ФГБНУ «УНИВИ»)*

**Ключевые слова:** цыплята – бройлеры, гемоглобин, естественная резистентность, адаптоген, эритроциты, лейкоциты, адаптивная способность, бетулин, иммуномодулятор. **Keywords:** Chickens - broilers, hemoglobin, natural resistance, adaptogen, erythrocytes, leukocytes, adaptive ability, betulin, immunomodulator

## **РЕФЕРАТ**

В работе рассмотрены аспекты воздействия кормовой добавки, на основе эмульгированного бетулина на белковые показатели крови, лейко- и эритропоз, показатели фагоцитарной активности лейкоцитов крови цыплят-бройлеров современного промышленного кросса. Показано, положительное влияние кормовой добавки на иммунный статус, интенсивность метаболизма и продуктивные качества цыплят-бройлеров.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Бройлерное птицеводство в Свердловской области, как и в целом по РФ, ежегодно наращивает темпы производства мяса птицы и продуктов его переработки. Решая вопросы воспроизводства и интенсивного выращивания поголовья, специалистам, нередко приходится сталкиваться с проблемой достижения высоких адаптационных способ-

ностей цыплят-бройлеров на всем протяжении их выращивания [1,4]. Такой показатель адаптивности сельскохозяйственной птицы, как ее резистентность, может быть достигнута за счет применения разнообразных иммуностимулирующих кормовых добавок и комплексов (средств), общего или узконаправленного действия [9].

У цыплят выделяют 2 критических периода,

связанных с возрастными иммунодефицитами. Первый период – до 4-5-го дня постинкубационного развития, обусловленный резорбцией желточного мешка. Второй – до 14-15-го дня постинкубационного развития, обусловленный распадом овариальных иммуноглобулинов матери курицы-несушки. Кроме того, в первые две недели жизни, цыплята-бройлеры в условиях технологического цикла испытывают большие антигенные нагрузки, в связи с проведением вакцинации на птицеводческих предприятиях [6].

Одним из иммуномодулирующих средств, возможность и эффективность использования, которого в птицеводстве неоднократно обсуждалась в работах исследователей, является бетулин. Тритерпеноид бетулин содержится в большом количестве растений (орешник, календула, солодка и т. д.), но в промышленных масштабах его получают экстракцией из бересты – наружного слоя коры березы повислой и березы белой. Высокая биологическая активность бетулина реализуется через ферментативные механизмы действия [2,3,5].

Цель данной работы – исследовать влияние кормовой добавки на основе эмульгированного бетулина на показатели эритро- и лейкопоэза, иммунного статуса и белкового обмена цыплят-бройлеров кросса «Росс-308».

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Работа проводилась в рамках государственного задания ФАНО России по теме № 0773-2014-0010 “Изучить механизмы влияния адаптогенов на устойчивость сельскохозяйственной птицы к неблагоприятным условиям внешней среды”.

Экспериментальные исследования проведены в ФГБНУ Уральском НИВИ. Для эксперимента методом аналогов были сформированы 3 группы цыплят-бройлеров – 1 контрольная группа и 2 опытные по 15 особей, при напольном содержании. Период адаптации перед экспериментом составил 10 дней. Эксперимент проводился с 17-дневного возраста в течение 37 дней. Птица в опытных группах получала эмульгированный бетулин вместе с питьевой водой в дозировке 0,235 мл на кг живой массы (в 1й опытной – 0,14% водную, во 2й опытной группе – 0,25% водно-масляную эмульсию). Забор крови из подкрыльцовой вены для биохимического исследования был проведен за 5 дней до убоя.

Биохимические исследования крови проводились на автоматическом биохимическом анализаторе «Chem Well Combi» фирмы «Awneness Technology» (USA) с использованием стандартных наборов реактивов фирмы «Vital Diagnostics Spb», «Diasys» (Германия). Определение массы экспериментальных животных проводилось с помощью электронных технических весов НВ – 300 – М и ASC в установленные сроки.

Подсчет эритроцитов и лейкоцитов осуществлялся одновременно в камере Горяева по общепринятой методике. Окрашивание форменных элементов выполнено по методике Фриед и Лукачевой в модификации И. А. Болотникова; измерение гемоглобина крови – гемиглобинцианидным методом. Лейкограмму устанавливали при подсчете процентного соотношения клеток в мазках крови, окрашенных по Романовскому-Гимзе. Определение опсоно – фагоцитарной реакции у птиц проводили по методу В.М.Бермана и Е.М.Славской.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ**

Данные иммунологического и морфологического исследования крови цыплят-бройлеров представлены в таблице 1.

Применение бетулина оказало стимулирующее влияние на обменные процессы и неспецифическую резистентность организма цыплят-бройлеров.

Содержание эритроцитов (в  $10^{12}/л$ ) в опытных группах повысилось, по сравнению с контрольной группой на 3-4,3%. Уровень гемоглобина (г/л) в обеих опытных группах выше, чем в контрольной группе. В первой опытной группах разница с контрольной группой достоверна, и составляет 57,2%. Для второй опытной группы разница составила 34,3%. Увеличение содержания эритроцитов и концентрации гемоглобина в крови свидетельствует об улучшении оксигенации крови и организма в целом, что может способствовать ускорению обменных процессов.

Содержание лейкоцитов ( $10^9/л$ ) периферической крови в опытных группах проявляет тенденцию к снижению, по сравнению с контрольной группой – на 2,4-3,4%. Содержание лейкоцитов в контрольной и опытных группах находится в пределах границ физиологической нормы.

Для первой опытной группы наблюдается тенденция к снижению фагоцитарной активности на 2,7%, по сравнению с контролем. Во второй опытной группе наблюдается тенденция к повышению фагоцитарной активности на 4,7%, в сравнении с контролем, что явно свидетельствует о повышении функциональной активности нейтрофилов [1,6,9].

В первой опытной группе наблюдается тенденция к повышению фагоцитарного индекса на 21,1%, в сравнении с контрольной группой. Во второй опытной группе наблюдается достоверное повышение этого показателя на 61,4%, по сравнению с контрольной группой. Данное изменение, также свидетельствует о повышении функциональной активности нейтрофилов и псевдоэозинофилов крови цыплят-бройлеров опытных групп [8]. Содержание псевдоэозинофилов в контрольной и обеих опытных группах находится на уровне 27-28%. Данные значения попадают в пределы физиологической нормы.



Также, содержание нормальных эозинофилов в обеих опытных группах практически аналогично значению контрольной группы (1,33%). В обеих опытных группах содержание моноцитов одинаково, оно составляет 2% и, соответственно, ниже значения контрольной группы на 0,7%. Наблюдаемая для обеих опытных групп тенденция может свидетельствовать о снижении воспалительных процессов в структуре печени [7]. Во всех экспериментальных группах значение этого показателя ниже границ физиологической нормы. Содержание базофилов в контрольной и опытных группах, попадает в границы физиологической нормы. В первой опытной группе наблюдаемое значение практически одинаково со значением контрольной группы, как и во второй опытной группе. Содержание лимфоцитов в первой опытной группе достоверно выше, чем в контрольной группе на 4%. Во второй опытной группе, также наблюдается тенденция к повышению количества лимфоцитов, относительно контрольной группы. Данные биохимического исследования сыворотки крови цыплят-бройлеров представлены в таблице 2.

Об активизации белкового анаболизма у птицы опытных групп под действием испытуемой кормовой добавки может свидетельствовать тенденция к повышению уровня общего белка и концентрации альбуминов (белков, синтезируемых в клетках печени) сыворотки крови на 10-15% относительно значений контрольной группы. Тенденция к повышению уровня глобулинов крови, может свидетельствовать об активизации

процессов антителообразования в иммунокомпетентных клетках [3]. Уровень мочевой кислоты во второй опытной группе ниже контрольного значения на 19,31%, в первой опытной группе – находится на уровне контрольного значения. Снижение уровня мочевой кислоты, может свидетельствовать об активизации обмена белков, обмена нуклеиновых кислот и нормализации функций выделительной системы.

В проведенном эксперименте, во всех опытных группах отмечен больший среднесуточный прирост живой массы, чем в контроле. Сохранность, на протяжении всего эксперимента, составила 100% во всех группах.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, применение бетулиновой эмульсии на разных носителях способствовало активизации эритропоэза и синтеза гемоглобина, повышению функциональной активности нейтрофилов крови, нормализации обмена белков, что повлияло на рост продуктивных показателей. В качестве рекомендации ее можно использовать для усиления стрессоустойчивости и общей резистентности организма цыплят-бройлеров в период адаптации к условиям технологического цикла.

**Influence of adaptogen on the basis of Betulin on the morphological, immune and biochemical indicators of blood of chicken-broilers. Ignatiev V. E., Lybedeva I. A., Belousov A. I., Beuhler A. V.**

## SUMMARY

For the most effective use of immunomodulating

Таблица 1.

Гематологический анализ крови цыплят-бройлеров.

Группа		Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Норма
Показатель					
Эритроциты, $10^{12}/л$		2,33±0,24	2,4±0,15	2,43±0,15	3,0-4,0
Гемоглобин, г/л		36,67±3,33	57,67±2,96*	49,33±3,38	51-99
Лейкоциты, $10^9/л$		29,33±0,88	28,67±2,90	28,33±1,86	20,0-40,0
Фаг. Активность, %		44,33±2,03	41,67±2,33	49,00±4,36	
Фаг. Индекс, у.е.		2,23±0,24	2,70±0,15	3,60±0,15*	
Лейкоциты, %	Псевдоэозинофилы, %	27,00±1,15	27,67±2,33	27,00±0,00	19-28
	Эозинофилы, %	1,33±0,33	0,67±0,33	1,33±0,33	3-5
	Моноциты, %	2,67±0,33	2,00±0,00	2,00±0,58	3-5
	Базофилы, %	0,33±0,33	0,33±0,33	0,67±0,33	0-1
	Лимфоциты, %	68,67±0,88	72,67±0,88*	69,00±0,58	64-75

\*разница достоверна при  $p \leq 0,05$

Таблица 2.

Биохимический анализ сыворотки крови бройлеров.

Группа	Контрольная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2
Показатель			
Общий белок, г/л	29,4±2,8	32,6±2,4	32,3±2,1
Альбумины, г/л	8,3±0,7	9,3±0,5	9,9±0,9
Глобулины, г/л	21,1±2,1	23,3±1,9	22,4±2,9
Моч. к-та, ммоль/л	390,9±21,0	390,8±58,3	315,4±29,9

\*разница достоверна при  $p < 0,05$

supplements and preparations, it is necessary to deepen scientific knowledge of the physiological and biochemical aspects of the formation of the immunocompetent system and the factors of natural resistance. One of the promising, in achieving the goals of industrial poultry farming, are immunomodulators based on betulin triterpenoid, contained in the upper layer of the birch bark.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Возрастная динамика показателей эритро-, лейкопоэза и синтеза гемоглобина у цыплят-бройлеров ОАО «Новосибирская птицефабрика» / С. Ю. Жбанова [и др.] // Вестник НГАУ. Часть 2. Ветеринария. – 2012. – 2(23). – С. 73-75.
2. Гадиев, Р. Р. Эффективность использования бетулина при выращивании цыплят-бройлеров / Р. Р. Гадиев // Российский электронный научный журнал. – 2014. – №3. – С. 89-96.
3. Задорожная, М. В., Лыско, С. Б., Красиков, А. П. Влияние бетулина на обмен веществ и продуктивность цыплят-бройлеров / М. В. Задорожная, С. Б. Лыско, А. П. Красиков // Ветеринарные науки. – 2011. – С. 69 – 72.
4. Кавтарашвили, А. Ш. Российские индексы эффективности производства яиц и мяса птицы / А. Ш. Кавтарашвили // Птица и птицепродукты. – 2015. – №1. – С. 62-65.
5. Лебедева И.А. Использование пробиотика Моноспорин в птицеводстве / Лебедева И.А., Нови-

кова М.В. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 4. – С. 72-73.

6. Медведев В. М., Ситников В. А. Усвояемость собаками питательных веществ сухого корма с добавлением кормовой добавки с различным содержанием бетулина / В. М. Медведев, В. А. Ситников // Пермский аграрный вестник. – 2014. – №3 (7). – С. 60 – 64.
7. Морфологические показатели крови у бройлеров в динамике их роста при обогащении кормов суточного рациона биологически активными добавками / С. Ю. Жбанова [и др.] // Зоотехния. – 2013. – №1(30). – С.57-61.
8. Невская, А. А. Повышение качества печени цыплят-бройлеров путем применения адсорбента и пробиотика в технологических схемах выращивания: автореферат дисс. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук: 06. 02. 10. / А. А. Невская; Уральский Научно- Исследовательский ветеринарный Институт. – Екатеринбург, 2016. – 24 с.
9. Общие и специальные вопросы исследования крови птиц промышленных кроссов. – Н. А. Верещак [и др.]. – Екатеринбург – Санкт-Петербург: Уральская ГСХА, НПП «Авивак», 2009. – 85 с.
10. Применение бетулина в птицеводческих хозяйствах для повышения поствакцинального противовирусного иммунитета у птиц. / М. В. Задорожная [и др.] // Ветеринарные науки. – 2012. – С. 89 – 91.

УДК 636.5.033.085.16:612.11

## ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АДАПТОГЕННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ФЕРМЕНТА ГЛЮКОЗООКСИДАЗЫ

*Игнатъев В. Э., Лебедева И. А., Белоусов А. И. (ФГБНУ «УНИВИ»)*

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, эритроциты, лейкоциты, глюкооксидаза, адаптоген, онтогенез, гемоглобиногенез, метаболизм. **Keywords:** broiler chickens, erythrocytes, leukocytes, glucosidase, adaptogen, ontogeny, hemoglobinogenesis, metabolism.

## РЕФЕРАТ

Развитие системы крови цыплят-бройлеров промышленных кроссов, в ходе онтогенеза, является актуальной проблемой современного птицеводства. Состав форменных элементов крови точно отражает физиологический статус организма: состояние его иммунной и эндокринной систем, наличие различных органических патологий, общие адаптационные возможности организма.

Фермент глюкозооксидаза, получаемый при культивировании плесневых грибов *Aspergillus niger* и *Penicillium variable*, в промышленных условиях, осуществляет аэробное окисление глюкозы до молекулы глюконовой кислоты и пероксида водорода. При добавлении в комбикорма сельскохозяйственной птицы, глюкозооксидаза способствует лучшему усвоению клетчатки, развитию нормофлоры кишечника и подавлению роста патогенных микроорганизмов.

В работе рассмотрена онтогенез системы крови (возрастная динамика) цыплят-бройлеров двух

групп, в одной из которых в рационы вводилась сухая кормовая добавка, на основе фермента глюкозооксидазы. Показано положительное влияние, данной кормовой добавки на интенсивность лейко- и эритропоэза, рост естественной резистентности организма цыплят-бройлеров.

## **ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время, промышленное птицеводство нуждается в проведении исследований, позволяющих установить общие закономерности изменения параметров крови у бройлерных кроссов – по биохимическим, морфологическим, иммунологическим показателям в онтогенезе. Необходимость понимания референтных значений для иммунных и морфологических параметров крови, необходима в целях мониторинга состояния птицы в условиях технологического цикла [1, 2, 6]. Особое значение приобретает также исследование влияния различных условий содержания, различных кормовых добавок, премиксов и ветеринарных препаратов на онтогенез цыплят-бройлеров, в особенности, на развитие органов иммунной системы и кроветворных органов [3, 4].

Глюкозооксидаза – фермент, в природе синтезируемый в гифах плесневых грибов *Aspergillus niger* и *Penicillium variable*, осуществляющий аэробное окисление глюкозы до глюконовой кислоты (глюконо-1,5-лактона) и пероксида водорода. Кормовые добавки на основе глюкозооксидазы получают методом лиофилизационной сушки [7].

Целью данной работы являлась оценка возрастной динамики морфологических показателей крови и изучение влияния адаптогенной кормовой добавки на основе фермента глюкозооксидазы на параметры лейко- и эритропоэза у цыплят-бройлеров.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Работа проводилась в рамках государственного задания ФАНО России по теме № 0773-2014-0010 “Изучить механизмы влияния адаптогенов на устойчивость сельскохозяйственной птицы к неблагоприятным условиям внешней среды”.

Для достижения поставленной цели проводился научно-хозяйственный опыт на базе ОАО “Птицефабрика «Первоуральская»” на цыплятах-бройлерах кросса Arbor Acres. Контрольная и опытная группы сформированы в суточном возрасте согласно схеме опыта по принципу аналогов. В таблице №1 представлена схема проведенного эксперимента.

Условия содержания были одинаковыми и соответствовали методическим рекомендациям по работе с птицей кросса Arbor Acres. Продолжительность опыта 39 дней. Забор крови из подкрыльцовой вены для гематологического исследования проводился в возрасте 16 и 38 дней.

Подсчет эритроцитов и лейкоцитов осуществлялся одновременно в камере Горяева по обще-

принятой методике. Окрашивание форменных элементов выполнено по методике Фриед и Лукачевой в модификации И. А. Болотникова; измерение гемоглобина крови - гемиглобинцианидным методом. Лейкограмму устанавливали при подсчете процентного соотношения клеток в мазках крови, окрашенных по Романовскому-Гимзе. Определение опсоно – фагоцитарной реакции у птиц проводили по методу В.М.Бермана и Е.М.Славской. Статистическую обработку всех числовых данных проводили с помощью программ STATISTICA 6.0. и Microsoft Office Excel 2007.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Данные морфологического анализа крови цыплят бройлеров 38-ми суточного возраста показали, что содержание эритроцитов крови в опыте, ниже, чем в контроле, только на 1,52%; числовые значения показателей близкие. Содержание гемоглобина крови в опытной группе, ниже, чем в контрольной группе на 11,08%. Содержание лейкоцитов в крови соответствует физиологической норме в обеих группах.

Уровень псевдоэозинофилов в опытной группе выше, чем в контроле на 5%. Содержание моноцитов в крови в опытной группе заметно ниже (на 7%), чем в контрольной группе, различие достоверно. Уровень базофилов в контрольной и опытной группе почти одинаков, и соответствует физиологической норме. Уровень лимфоцитов соответствует физиологической норме; значение в опыте выше, чем в контроле на 0,5%.

Данные анализа морфологического состава крови 16-ти суточных цыплят-бройлеров показали, что содержание эритроцитов в опытной группе, выше контроля на 22,2%. Концентрация гемоглобина в крови находится в пределах физиологической нормы, в контроле и в опыте. В опытной группе, содержание гемоглобина больше, чем в контроле на 13,64%. Содержание лейкоцитов в контрольной и в опытной; группе в пределах физиологической нормы. Уровень псевдоэозинофилов в опытной группе, ниже, чем в контрольной на 12,5%.

Оценивая эритропоэз в его возрастной динамике, мы отметили повышение его интенсивности в контрольной группе на 21,29%, а в опытной группе - только на 5,2%. По литературным данным [1], содержание эритроцитов в крови у бройлеров увеличивается с 18 до 42 дней, достигая своего пика в 36 дней.

В контрольной группе лейкопоэз также происходил интенсивнее в указанный период; содержание лейкоцитов крови возросло на 11,75%, по сравнению с 8,6% в опытной группе. По данным

для современных бройлерных кроссов, активация лейкопоза начинается с 25 дневного возраста, стабильно повышаясь до 42 дней.

Концентрация гемоглобина (Hb) у цыплят-бройлеров опытной группы возрастает на 13,5%, у цыплят-бройлеров контрольной группы – на 32,25%. Данный показатель отражает способность организма осуществлять кислородное питание органов и тканей, и рост его значения в онтогенезе, характеризует нормальное развитие организма и рост интенсивности его метаболизма [2]. Вероятно, у цыплят опытной группы, гемоглобиногенез активнее проходил на раннем этапе развития, до 16-суточного возраста, в последствие, его темпы снизились.

Изменение в концентрации псевдоэозинофилов в контрольной и опытной группе имеет разнонаправленную динамику – в контрольной группе происходит снижение концентрации на 8,67%, в опытной группе – рост на 8,66%. Необходимая концентрация псевдоэозинофилов, как нейтрофилов крови, обеспечивает неспецифический фагоцитарный иммунитет [3]. Концентрации псевдоэозинофилов, по данным для других бройлерных кроссов повышается до 18-суточного возраста.

Содержание моноцитов крови в контрольной группе повышается на 3,33%, в опытной группе в 16-ти и 38-и дневном возрасте остается одинаковым. Эти данные можно объяснить воздействием кормовой добавки на патогенную микрофлору, приводящее к снижению уровня воспалительных процессов в стенке кишечника [5]. Известно, что у цыплят-бройлеров уровень моноцитов крови в норме достигает своего пика между 25-ти и 36-ти дневным возрастом.

Уровень лимфоцитов крови, снижается на 10% в опытной группе, растет на 5,33% в контрольной группе. При этом, в 16-ти суточном возрасте в опытной группе уровень лимфоцитов был выше, в сравнении с контролем на 16%. Известно, что у цыплят-бройлеров с 25 по 36 дневный возраст в норме, в крови наблюдается пик концентрации лимфоцитов. Повышая интенсивность метаболических процессов, кормовая добавка на основе фермента несколько снижает напряженность иммунитета. Вполне возможно, что данное явление связано с продолжительным применением кормовой добавки в эксперименте, так как после первых двух недель эксперимента, в опытной группе – концентрация лимфоцитов преобладает над аналогичным значением в кон-

трольной группе.

## ВЫВОДЫ

У цыплят-бройлеров обеих групп в ходе эксперимента, выявились основные тренды в онтогенезе системы крови: рост интенсивности эритро- и лейкопоза, повышение содержания гемоглобина. Рост значений данных показателей в ходе онтогенеза является нормальным, и является следствием интенсификацией пластического и энергетического обмена в организме, последовательного развития органов иммунной системы. В ходе эксперимента для контрольной группы было выявлено повышение концентрации лимфоцитов и моноцитов с 16-го по 38-й день, для опытной группы был отмечен рост концентрации факторов неспецифического иммунитета – псевдоэозинофилов. Кормовая добавка, на основе фермента глюкозооксидазы может применяться на протяжении первых четырех недель жизни цыплят-бройлеров; альтернативным вариантом такой схемы может быть применение ферментной добавки в первые две недели постинкубационного развития цыплят-бройлеров.

**Age dynamics of morphological blood indicators of chicken-broiler using adaptogenic food additives based on glucooxidase enzyme. Ignatiev V. E., Lyebedeva I. A., Belousov A. I.**

## SUMMARY

The development of the blood system of broiler chickens of industrial crosses, during ontogenesis, is an actual problem of modern poultry farming. The composition of blood elements accurately reflects the physiological status of the body: the state of its immune and endocrine systems, the presence of various organ pathologies, the general adaptive capabilities of the organism.

The glucose oxidase enzyme obtained by culturing the mold fungi *Aspergillus niger* and *Penicillium variable*, under industrial conditions, carries out aerobic oxidation of glucose to the molecule of gluconic acid and hydrogen peroxide. When adding agricultural fowl to the mixed fodder, glucose oxidase promotes better fiber absorption, development of the intestinal normoflora and suppression of the growth of pathogenic microorganisms.

In this work, the ontogeny of the blood system (age dynamics) of broiler chickens of two groups was examined, one of which included a dry feed supplement based on the enzyme glucose oxidase. The positive effect of this feed additive on the intensity of leuko- and erythropoiesis, the increase in the

Таблица 1.

Схема эксперимента

Группа	Рацион
Контроль	ОР
Опыт	ОР + 40г лиофил. глюкозооксидазы/1 т комбикорма



natural resistance of the organism of broiler chickens is shown.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Возрастная динамика показателей эритро-, лейкопоза и синтеза гемоглобина у цыплят-бройлеров ОАО «Новосибирская птицефабрика» / С. Ю. Жбанова [и др.] // Вестник НГАУ. Часть 2. Ветеринария. – 2012. – 2(23). – С. 73-75.
2. Черкасова, В. В., Зеленский, К. С. Гематологические и биохимические показатели цыплят-бройлеров в онтогенезе / В. В. Черкасова, К. С. Зеленский // Изв. Оренбургского гос. аграрного университета. – 2009. – №4 (24). – С. 60 – 63.
3. Фисинин В.И., Папазян, Т. Т., Сурай, П. Инновационные метода борьбы со стрессами в птицеводстве / В. И. Фисинин, Т. Т. Папазян, П. Сурай // Птицеводство. – 2009. - №8. – С. 10 -14.
4. Морфологические показатели крови у бройлеров в динамике их роста при обогащении кормов суточного рациона биологически активными добавками / С. Ю. Жбанова [и др.] // Зоотехния. –

2013. - №1(30). – С.57-61.

5. Невская, А. А. Повышение качества печени цыплят-бройлеров путем применения адсорбента и пробиотика в технологических схемах выращивания: автореферат дисс. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук: 06. 02. 10. / А. А. Невская; Уральский Научно- Исследовательский ветеринарный Институт. – Екатеринбург, 2016. – 24 с.
6. Общие и специальные вопросы исследования крови птиц промышленных кроссов. – Н. А. Верещак [и др.]. – Екатеринбург – Санкт-Петербург: Уральская ГСХА, НПП «Авивак», 2009. – 85 с.
7. Семашко, Т. В., Михайлова, Р. В., Лобанюк, А. Г. Анализ использования различных стерилизующих мембран для получения ферментного препарата «Глюкозооксидаза PFC»/ Т. В. Семашко, Р. В. Михайлова, А. Г. Лобанюк // Иммунопатология, аллергология, инфектология. Грибные биотехнологии в медицине и промышленности. – 2010. - №1. – С. 265-266.

УДК 619:577.12:636.[055:087.72]:574:(1-924.9)

## ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

*Красноперов А.С, Белоусов А.И., Шкуратова И.А., Беспмятных Е.Н. (ФГБНУ «УНИВИ»)*

**Ключевые слова:** метаболизм, высокопродуктивные коровы, комплекс микроэлементов, экология, гормоны, биохимия, Уральский регион, экономическая эффективность. **Keywords:** metabolism, highly productive cows, a complex of microelements, ecology, hormones, biochemistry, the Ural region, economic efficiency.

## РЕФЕРАТ

В статье проанализировано влияние комплекса микроэлементов на метаболизм высокопродуктивных коров. Применение добавки выявило положительное влияние на синтез гормонов (СТЗ и СТ4) щитовидной железой. После опыта установлена тенденция к повышению количества альбуминов на 3,9% ( $36,37 \pm 1,94$  г/л) и мочевины на 39,9% ( $6,73 \pm 0,09$  ммоль/л). Также отмечено достоверное увеличение содержания магния в сыворотке крови животных опытной группы на 76,5% ( $1,20 \pm 0,15$  ммоль/л) и калия на 20,6% ( $4,33 \pm 0,54$  ммоль/л). В группе коров, получавших комплекс микроэлементов, телята родились без увеличенной щитовидной железы, заболеваемость эндометритом матерей была ниже на 12%.

## ВВЕДЕНИЕ

По данным Государственного доклада концентрация промышленного производства в Уральском регионе превышает средний уровень Российской Федерации в 4,5 раза [1]. Исторически так сложилось, что основные сельскохозяйственные предприятия расположены по соседству с предприятиями черной и цветной металлургии, обуславливающими напряженную экологическую обстановку в регионе. Выбросы промыш-

ленных предприятий накапливаются в окружающей среде, а затем с кормом и водой поступают в организм сельскохозяйственных животных, что приводит к нарушению метаболизма и сокращению сроков эксплуатации крупного рогатого скота [2, 5].

Проведенными ранее исследованиями было установлено, что Белоярский район Свердловской области характеризуется низким содержанием йода в кормах – 0,13–0,19 мг/кг. У животных регистрируются признаки йодной недостаточности – алопеции ушных раковин, очки во-

круг глаз, матовость шерстного покрова [3, 4]. На фоне этого в кормах отмечено высокое содержание свинца, меди и железа. Концентрация кадмия в Белоярском районе превышает МДУ в сене на 16,6%, в силосе – на 20%, в сенаже на 13,3% [5]. Таким образом, недостаток йода в кормах в комплексе с высокой техногенной нагрузкой являются предрасполагающими факторами нарушения метаболизма у сельскохозяйственных животных.

*Целью* настоящего исследования было выявить особенности метаболизма высокопродуктивных коров на фоне применения комплекса микроэлементов.

Задачи – изучить биохимические показатели крови и содержание гормонов щитовидной железы в сыворотке крови крупного рогатого скота.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследование выполнено в рамках направления 160 Программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 г.г. по теме «Разработать научно-обоснованную систему диагностики, профилактики и лечения незаразных болезней сельскохозяйственных животных и получения биологически полноценной и безопасной продукции животноводства» (№ 0773-2014-0013) в лаборатории иммунологии и патобиохимии ФГБНУ Уральского НИВИ.

Объектом исследования являлся крупный рогатый скот уральского типа черно-пестрой породы молочного направления с продуктивностью свыше 6000 кг молока, содержащийся в сельхозпредприятии Белоярского района Свердловской области (n=50).

Для опыта были подобраны две группы стельных коров сухостойного периода. Животные опытной группы в дополнение к основному рациону в течение 30 дней получали минеральную добавку, разработанную в ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт», в количестве 300 г на голову. Животные контрольной группы получали общехозяйственный рацион. В период опыта животные находились в одинаковых условиях.

В комплексную минеральную добавку были включены марганец, магний, цинк, кобальт, натрий и калия йодид в количествах, рассчитанных на основании лабораторных анализов кормов и результатов биохимических исследований крови коров. В качестве наполнителя использовались отруби.

Эффективность применения добавки учитывали на основании биохимических показателей крови и содержания гормонов щитовидной железы (СТЗ, СТ4) в сыворотке крови коров до опыта и через 40 дней, по завершению опыта. После отела у коров учитывали наличие послеродовых осложнений, у телят – состояние при рождении, заболеваемость и сохранность в постнатальный период.

Биохимические исследования крови проводились на автоматическом биохимическом анализа-

торе «Chem Well Combi» фирмы «Awaveness Technology» (USA) с использованием стандартных наборов реактивов фирмы «Vital Diagnostics Spb», «Diasys» (Германия).

Исследования сыворотки крови на гормоны (СТЗ и СТ4) проводили методом иммуноферментного анализа с использованием стандартных наборов фирмы ХЕМА-МЕДИКА (Россия).

Статистический анализ данных обработан математически на PC Pentium с помощью программы «Statistica 6.0».

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Иммуноферментным анализом был установлен уровень тиреоидных гормонов в сыворотке крови животных контрольной и опытной групп до и после опыта.

Содержание свободного трийодтиронина (СТЗ) и свободного тироксина (СТ4) перед опытом не имело достоверных различий у животных обеих групп. В группе коров, получавших комплекс микроэлементов, выявлена тенденция к снижению СТЗ на 10,0%, в контрольной – на 57,5% ( $P<0,01$ ) (рисунок 1).

Понижение уровня свободного тироксина отмечено к концу опыта в обеих группах. Содержание СТ4 в группе животных, получавших минеральную добавку, сократилось на 7,5%, в контрольной группе – на 27,8% ( $P>0,05$ ) (рисунок 2).

Выявленное уменьшение концентрации тиреоидных гормонов может быть связано с сезонным снижением функциональной активности щитовидной железы в зимний период. Изменение гормонального профиля, зарегистрированное в группе опытных животных, свидетельствует о положительном влиянии комплексной минеральной добавки на выработку гормонов щитовидной железой.

Биохимические показатели сыворотки крови, являющиеся индикаторами белкового обмена, перед опытом не имели достоверных отличий. Изменений в содержании общего белка на протяжении опыта также выявлено не было. По завершении опыта в группе животных, получавших минеральную добавку, зарегистрировано повышение количества альбуминов на 3,9% ( $36,37\pm 1,94$  г/л) и мочевины на 39,9% ( $6,73\pm 0,09$  ммоль/л), тогда как в контрольной группе за этот период произошло снижение данных показателей на 2,1% ( $33,47\pm 0,81$  г/л) и 39,0% ( $2,67\pm 0,49$  ммоль/л) соответственно. Выявленные изменения в контрольной группе могут указывать на аминокислотный и белковый дефицит вследствие несбалансированного кормления.

При оценке уровня минерального обмена достоверных различий в содержании общего кальция и неорганического фосфора в течение опыта выявлено не было.

Установлено положительное влияние на содержание магния и калия в сыворотке крови животных, получавших минеральную добавку. В начале опыта регистрировали содержание магния в обеих группах на уровне нижней границе нор-

мативных значений, а калия – ниже нормы, что может указывать на несбалансированность рационов животных. К концу опытного периода достоверно отмечали увеличение содержания магния в сыворотке крови животных получавших добавку на 76,5% ( $1,20 \pm 0,15$  ммоль/л). В контрольной группе установлено повышение содержания магния на 18,6% ( $0,83 \pm 0,03$  ммоль/л). Отмечено повышение уровня калия к концу эксперимента в опытной группе на 20,6% ( $4,33 \pm 0,54$  ммоль/л), в то время как в контрольной группе выявлено снижение данного элемента на 35,8% ( $2,73 \pm 0,63$  ммоль/л).

Анализ рождаемости телят показал, что выход составил 96% в обеих группах. У телят опытной группы увеличения щитовидной железы выявлено не было. В контрольной группе один теленок родился с врожденным зобом, три теленка пали от диспепсии, отход составил 12,5%.

При оценке состояния здоровья коров в послеродовой период, выявлено, что заболеваемость эндометритом в контрольной группе была на 12% выше, чем в группе животных, получавших комплексную минеральную добавку. Задержания последа у коров в контрольной группе на 20% было больше.

Расчет экономической эффективности, полученной от применения комплекса микроэлементов, разработанного в ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт», состоит из дополнительного выхода здорового потомства, предотвращенного ущерба от падежа и вынужденного убоя молодняка, затрат на проведение ветеринарных мероприятий. Экономическая эффективность в пересчете на 1 рубль затрат составила – 4,75 руб.

## ВЫВОДЫ

♦ Применение комплексной минеральной добавки, разработанной в ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт», способствует нормализации метаболизма у высокопродуктивных коров.

♦ Повышает активность функции щитовидной железы у сухостойных коров.

♦ Способствует получению здорового молодняка и снижению послеродовых осложнений матерей.

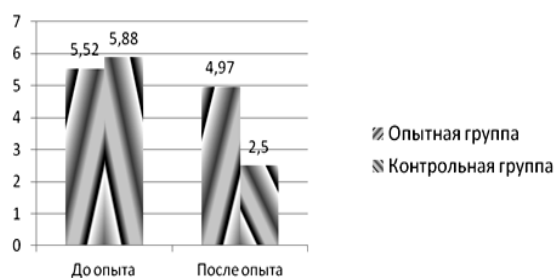


Рисунок 1. Концентрация свободного трийодтиронина (СТ3) в сыворотке крови исследуемых животных (пмоль/л).

**Peculiarities of metabolism of large cattle on the background of the application of the microelement complex in the environmental conditions of the Ural region. Krasnoperov A.S., Belousov A.I., Shkuratova I.A., Bespamyatnykh E.N.**

## SUMMARY

The effect of a complex of microelements on the metabolism of highly productive cows was analyzed in the article. The use of the additive revealed a positive effect on the synthesis of hormones (FT3 and FT4) by the thyroid gland. There was a tendency to increase the amount of albumins by 3.9% ( $36.37 \pm 1.94$  g/l) and urea by 39.9% ( $6.73 \pm 0.09$  mmol/l) after the experiment. Also in the blood serum of animals of the experimental group there was a significant increase in the magnesium content by 76.5% ( $1.20 \pm 0.15$  mmol/l) and potassium by 20.6% ( $4.33 \pm 0.54$  mmol/l). In the group of cows receiving a complex of microelements, calves were born without an enlarged thyroid gland. The incidence of maternal endometritis was lower by 12%.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2015 году». – Екатеринбург, 2016. – 312 с.
2. Донник, И.М. Экологические аспекты животноводства в промышленных регионах / И.М. Донник, И.А. Шкуратова, А.С. Кривоногова и др. // Ветеринария Кубани, 2010. – № 6. – С. 6-8.
3. Ряпосова, М.В. Влияние коррекции йодной недостаточности на показатели воспроизводительной функции высокопродуктивных коров / М.В. Ряпосова, А.А. Зуев, И.Г. Исаева // Актуальные вопросы ветеринарной медицины домашних животных. – Екатеринбург, 2001. – 140-141 с.
4. Шкуратова, И.А. Коррекция нарушений обмена веществ и воспроизводительной функции коров / И.А. Шкуратова, М.В. Ряпосова, А.Н. Стуков и др. // Ветеринария, 2007. – № 9. – С. 9-11.
5. Шкуратова, И.А. Эколого-биологические особенности крупного рогатого скота в условиях техногенеза / И.А. Шкуратова, И.М. Донник, А.Г. Исаева и др. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии, 2015. – № 2. – С. 366-369.

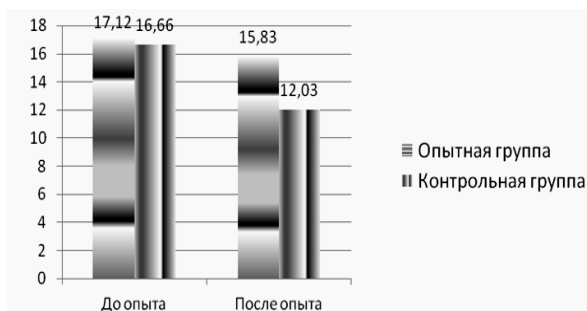


Рисунок 2. Концентрация свободного тироксина (СТ4) в сыворотке крови исследуемых животных (пмоль/л)

# АНТИГЕННАЯ СОЧЕТАЕМОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Шаталина О.С., Сагитдинов Ф.А. (ФГБНУ «УНИИСХ»)

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, группы крови, антигены, индекс сходства, молочная продуктивность. **Keywords:** cattle, blood groups, antigens, similarity index, milk productivity

## РЕФЕРАТ

Огромное значение на современном этапе развития животноводства придается созданию высокопродуктивных стад. За последнее десятилетие молочная продуктивность возросла с 3836 кг до 5633 кг, однако потребности населения Свердловской области в полном объеме не удовлетворяются. Удой коров зависит от множества факторов, в том числе наследственности по группам крови. Группы крови крупного рогатого скота состоят из антигенов, которые передаются от родителей потомству в определенном сочетании, называемом аллелями. Учеными изучается влияние групп крови на хозяйственно-полезные признаки. В СПК «Мезенское» и СХПК «Первоуральский» Свердловской области проведена аттестация крупного рогатого скота по группам крови. Группы крови животных определялись с помощью иммуногенетической экспертизы при использовании 54 сывороток – реагентов и кроличьего компонента. Проведено исследование влияния антигенного сходства по группам крови в парах «мать-дочь» и «отец-дочь» крупного рогатого скота на молочную продуктивность потомства. Объектом исследования являлись коровы и быки-производители уральского голштинизированного типа аттестованные по группам крови и достоверные по происхождению. Ретроспективный анализ показателей выполнен в стадах Свердловской области: ООО «Мезенское» и СХПК «Первоуральский». Выборка составила 1300 животных. Рассчитаны индексы антигенного сходства. Индекс антигенного сходства рассчитан по формуле С.И. Шадманова. Для проведения исследований использовали данные, зафиксированные в зоотехнических журналах отела и осеменения, программе АРМ Сэлэкс (молочный скот). Регрессионный анализ проведен при помощи пакета прикладных программ Snedecor V3.5. Установлено, что высокопродуктивные коровы, в большинстве случаев, передают дочерям предрасположенность к высоким удоям. При этом влияние передачи антигенов по наследству значительно ниже ( $r = 0,04-0,34$ ). Доля влияния антигенов отцов на молочную продуктивность дочерей составляет 0,17-0,28.

## ВВЕДЕНИЕ

Селекционная работа необходима, так как способствует созданию высокопродуктивных стад. В Свердловской области селекция крупного рогатого скота направлена на увеличение молочной продуктивности и воспроизводительных показателей животных. Важнейшими методами являются отбор рекордисток и их потомства [1], экстерьерная оценка быков-производителей по качеству потомства [2, 3] и ежегодное проведение иммуногенетической экспертизы, в которую входит определение групп крови крупного рогатого скота и установление достоверности происхождения [4].

Другое направление использования данных иммуногенетической экспертизы – это изучение популяций по маркерным генам, исследование взаимосвязи антигенов крови с хозяйственно-полезными признаками, подбор пар по антигенному сходству [5]. Проблеме поиска аллелей – маркеров молочной продуктивности посвящены работы Г.А. Романенко [6], Л.А. Калугиной [7], Г. Родионова [8], Ю. Кривенцова [9] и др. Выявлены аллели E'3F'2G'O'G" и G<sub>2</sub>Y<sub>2</sub>E'1Q' – маркеры высокой молочной продуктивности.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование влияния подбора животных по

группам крови на показатели их молочной продуктивности проведено с использованием материалов зоотехнического учета за 2008-2017 гг.

Объектом исследований являлись 1300 пар коров уральского голштинизированного типа и быков-производителей, аттестованных по группам крови и достоверных по происхождению, относящихся к популяциям племенных предприятий Свердловской области: ООО «Мезенское», СХПК «Первоуральский». При оценке продуктивных качеств коров анализировали показатели удоя за 305 дней 1-ой лактации.

В качестве основного критерия подбора коров в группы использовали индекс антигенного сходства со спариваемыми быками по совокупности антигенов крови, который рассчитывали по формуле С.И. Шадманова [10].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Генотип влияет на антигены групп крови, которые, в свою очередь, могут быть связаны с хозяйственно-полезными признаками.

Для животных по совокупности антигенов, из которых состоят группы крови, рассчитаны индексы антигенного сходства. В изучаемых стадах выборки разделены на 4 группы: до 0,20, 0,21-0,40, 0,41-0,60 и больше 0,60.



Изучено влияние величины продуктивности матерей на удой их дочерей. В таблице 1 представлены средние значения корреляционной зависимости между продуктивностью матерей и дочерей, которые оказались положительными во всех стадах ( $P \leq 0,99-0,999$ ).

Доля влияния удоев матерей на продуктивность дочерей составила 9-14%. Удой дочерей за 305 дней 1-ой лактации превышает удой матерей на 92-4033 кг, т.е. наблюдается улучшение продуктивных показателей потомства.

Дисперсионным анализом выявлено, что разница между удоями за 305 дней 1-ой лактации животных разных групп в выборках достоверна при  $P \leq 0,999$ .

Таким образом, увеличение удоя матерей способствует увеличению продуктивности дочерей. Это позволяет предположить, что наследственность, связанная с высоким удоём, преимущественно передается со стороны матери.

Отбор коров с хорошими конституциональными и продуктивными показателями и получение от них ремонтных телочек способствует сохранению высокой молочной продуктивности популяции. Данная зависимость особенно четко проявляется в стадах с продуктивностью 7000 кг молока и выше.

От высокопродуктивных животных иногда получают приплод с низкими показателями удоя. Это говорит о том, что животное не получило от родителей гены, связанных с высокими показателями молочной продуктивности.

Имеются результаты научных исследований, свидетельствующие, что антигены групп крови связаны с показателями молочной продуктивности животных. При наследовании от родителей определенных антигенов животные склонны к появлению более высоких удоев, чем сверстницы-не носительницы этих антигенов. Влияние антигенов на хозяйственно-полезные признаки слабее, чем генотипа, но определенный эффект от их использования можно получить.

Нами анализировано антигенное сходство между парами «мать-дочь» и «отец-дочь», и взаимосвязь данного показателя с продуктивностью дочерей.

В таблице 2 представлена корреляционная зависимость между антигенным сходством матерей и дочерей и продуктивностью последних в изучаемых стадах крупного рогатого скота.

Корреляционные связи между антигенным сходством в парах «мать-дочь» и продуктивностью дочерей ниже, чем корреляции между удоём дочерей и матерей, следовательно, антигены групп крови контролируют молочную продуктивность в меньшей степени, чем гены животного.

Индекс антигенного сходства между родителями и потомством значительно выше, чем индекс

антигенного сходства пар и достигает 0,80 и выше.

Правильный выбор быков для осеменения коров способствует получению здорового высокопродуктивного и плодovитого потомства и, следовательно, повышению биологических ресурсов молочного скота. Влияние отцов на продуктивность дочерей в зависимости от индекса их антигенного сходства представлено в таблице 3.

В ООО «Мезенское» наименьшая продуктивность коров-дочерей – от 3751 до 7704 кг, возможно из-за существенных различий в уровне кормления животных.

В СХПК «Первоуральский» удой коров-дочерей за 305 дней первой лактации на 376-680 кг больше, чем в ООО «Мезенское». Положительные корреляционные связи между антигенным сходством отец-дочь и удоём дочерей в СХПК «Первоуральский» наиболее низкие и составляют +0,17, так же, как и в случае с наследованием материнских антигенов, так как наблюдается большое различие антигенного состава стада. Выявлены слабые положительные корреляции между антигенным сходством и продуктивностью дочерей в ООО «Мезенское» ( $r = 0,28$ ).

Максимальная доля влияния антигенного сходства с отцом на продуктивность дочерей выявлена в ООО «Мезенское», которая составляет 7%. Взаимосвязь между антигенным сходством «отец-дочь» и продуктивностью дочерей не превышает корреляции между парами «мать-дочь».

В стадах со средней продуктивностью до 6000 кг молока увеличение продуктивности коров-дочерей наблюдается при наследовании до 60% антигенов групп крови от быка-производителя. С увеличением средней продуктивности стада наблюдается обратная картина – наибольшие удои у животных, имеющих наименьшие индексы сходства. Можно предположить, что в данном случае антигены, контролирующие удой, дочери наследуют от высокопродуктивных матерей, и в меньшей степени отцов.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В ходе изучения зависимости продуктивных показателей крупного рогатого скота от антигенного сходства выявлено, что индекс антигенного сходства большинства пар «бык-корова» ниже, чем пар «мать-дочь» или «отец-дочь». С увеличением продуктивности коров повышается удой дочерей, причем продуктивность дочерей выше, чем матерей на 33-56% и 25% соответственно при удое матерей 4000 кг и 6500 кг. Наследование 60% и выше антигенов отцов способствует увеличению молочной продуктивности популяции на 2-24%. В высокопродуктивных стадах животных имеется обратная взаимосвязь – для достижения больших удоев оптимальным можно считать уровень 21-40% антигенов отца.

Таблица 1.

## Взаимосвязь удоев матерей и дочерей

Стадо	Молочная продуктивность, кг		Коэффициент корреляции		Доля влияния, %	
	матерей	дочерей	по группе	по выборке	по группе	по выборке
ООО «Мезенское», n=88	3000-4000	3751-4652	0,25	0,31**	6	9
	4001-5000	4092-5287	0,35		12	
	5001-6000	5632-6387	0,33*		11	
	>6000	6987-7524	0,26		6	
СХПК «Первоуральский», n=73	3000-4000	4127-5123	0,34	0,38***	11	14
	4001-5000	4589-5321	0,37		14	
	5001-6000	5475-6210	0,36		13	
	>6000	7305-9625	0,31		9	
	5001-6000	6321-7250	0,33*		11	
	6001-7000	7110-8264	0,34*		11	
	>7000	8356-11033	0,32*		10	

Таблица 2.

Влияние антигенного сходства между парами «мать-дочь» на молочную продуктивность дочерей за 305 дней 1-ой лактации

Стадо	Индекс антигенного сходства	Продуктивность дочерей, кг	Коэффициент корреляции (r)		Доля влияния, %	
			по группе	по выборке	по группе	по выборке
ООО «Мезенское» n=28	0,40-0,60	3751-4136	0,10	0,14	1,0	2,0
	0,61-0,80	4569-5365	0,13		1,7	
	>0,80	6132-7704	0,12		1,4	
СХПК «Первоуральский» n=83	0,40-0,60	6321-7799	-0,01	-0,04	0,01	0,16
	0,61-0,80	5487-6541	-0,04		0,16	
	>0,80	4127-5110	-0,03		0,09	
	0,61-0,80	7215-8210	0,35		12,2	
	>0,80	8987-11033	0,31		9,6	

Таблица 3.

Корреляционная зависимость между антигенным сходством в парах «отец-дочь» и молочной продуктивностью дочерей первой лактации

Стадо	Индекс антигенного сходства	Продуктивность дочери, кг	Коэффициент корреляции (r)		Доля влияния, %	
			по группе	по выборке	по группе	по организации
ООО «Мезенское» n=96	≤0,20	3751-4521	0,21	0,28**	4	7
	0,21-0,40	4211-6305	0,32*		10	
	0,41-0,60	6110-7704	0,26		6	
СХПК «Первоуральский» n=109	≤0,20	4127-5105	0,12	0,17	1	3
	0,21-0,40	4360-6117	0,15		2	
	0,41-0,60	5050-7320	0,19		3	
	>0,60	6074-8384	0,13		1	
	0,41-0,60	6210-8036	0,22		5	
	>0,60	5781-6365	0,20		4	

Подбор родителей по антигенному сходству необходимо проводить с учетом средней продуктивности по стаду. Максимальную молочную продуктивность проявили дочери, полученные от родителей с индексом антигенного сходства от 0,41 до 0,60.

**Antigenic convergence of large cattle and its influence for dairy productivity. Shatalina O.S., Sagitdinov F.A.**

### **SUMMARY**

Great importance at the present stage of the development of livestock production is attached to the creation of highly productive herds. Over the past decade, dairy productivity has increased from 3836 kg to 5633 kg, but the needs of the population of the Sverdlovsk region are not fully met. The yield of cows depends on many factors, including heredity by blood group. The blood groups of cattle are composed of antigens that are transmitted from the parents to offspring in a certain combination, called alleles. Scientists are studying the influence of blood groups on economic-useful signs. In the SEC "Mezenskoe" and SKPPK "Pervouralsky" in the Sverdlovsk region, cattle have been certified for blood groups. Animal blood groups were determined by immunogenetic examination using 54 sera-reagents and rabbit complement. A study was made of the effect of antigenic similarity on blood groups in pairs "mother-daughter" and "father-daughter" of cattle on the milk productivity of offspring. The object of the study were cows and bulls-producers of the Ural golstinitizirovannogo type, certified by blood groups and authentic in origin. A retrospective analysis of the indicators was carried out in the herds of the Sverdlovsk Region: OOO Mezenskoye and Pervouralsk Agricultural Complex. The sample was 1300 animals. The indices of antigenic similarity are calculated. The index of antigenic similarity is calculated by the formula of S.I. Shadmanov. To carry out the research, the data recorded in the zootechnical journals of calving and insemination were used by the program of the Salm (milk) cattle. The regression analysis was carried out using the Snedecor V3.5 software package. It is established that high-yielding cows, in most cases, give their daughters pre-disposition to high yields. At the same time, the effect of antigen transfer by inheritance is much lower ( $r = 0.04-0.34$ ). The share of the influence of father antigens on the milk productivity of daughters is 0.17-0.28.

### **ЛИТЕРАТУРА**

- 1.Гридин В.Ф., Гридина С.Л., Ткаченко И.В. Влияние высокопродуктивных коров на генетический потенциал стада. Аграрный вестник Урала. № 10. 2016. С. 10-14.
- 2.Лешонок О.И., Сыропятова Н.Б. Селекционно-генетические параметры экстерьерной оценки коров-первотелок уральского типа. Сборник научных трудов ФГБНУ «Уральский НИИСХ», посвященный 60-летию института «Научные достижения и инновационные подходы к решению проблем растениеводства и животноводства на Урале». 2016. С. 306-3014.
- 3.Новиков А.В. Экстерьер уральского молочного скота. АПК России. №2. 2016. С. 304-308.
- 4.Лазарева Ф.Ф., Сагитдинов Ф.А. Иммуногенетическая экспертиза в селекции уральского черно-пестрого скота. Вопросы повышения эффективности сельскохозяйственного производства на Среднем Урале. 2003. С. 367-370.
- 5.Веревошкин П.С., Едренин Н.Н. Иммуногенетика в селекции крупного рогатого скота. Куйбышев. Куйбышевское книжное изд-во. 1988. 85 с.
- 6.Романенко Г.А., Гридина С.Л., Сагитдинов Ф.А. Селекционная работа с использованием маркеров высокой молочной продуктивности уральского черно-пестрого скота в стаде ЗАО «Новошыминское» Свердловской области. Сборник научных трудов ФГБНУ «Уральский НИИСХ», посвященный 60-летию института «Научные достижения и инновационные подходы к решению проблем растениеводства и животноводства на Урале». 2016. С. 290-299.
- 7.Гридина С.Л., Калугина Л.А. Изучение маркеров молочной продуктивности уральского черно-пестрого скота. Аграрный вестник Урала. №8. 2012. С. 25-26.
- 8.Родионов Г., Капельницкая Е. Оценка адаптивных способностей скота по антигенным факторам крови. Молочное и мясное скотоводство. №3. 2002. С. 30-31.
- 9.Кривенцов Ю. Роль систем групп крови в селекции крупного рогатого скота. Зоотехния. № 3. 2006. С. 9-11.
- 10.Шадманов С.И., Столбов В.М., Пепина Г.Д. Качество семени быков – производителей и оплодотворяемость коров в связи с группами крови. Сборник научных трудов «Новое в разведении и генетике сельскохозяйственных животных». Ленинград. 1973. С. 165-168.

По заявкам ветеринарных специалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающимся содержательного и текстового 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

## ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ КОШЕК К ГИПЕРГЛИКЕМИИ В СВЯЗИ С ВОЗРАСТОМ И ПОЛОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬЮ

Васильева С.В., Конопатов Ю.В., Пилаева Н.В., Фёдоров Б.М. (ФГБОУ ВО «СПбГАВМ»)

**Ключевые слова:** кошки, глюкоза, сыворотка крови, гипергликемия. **Keywords:** cats, glucose, serum, hyperglycemia.

### РЕФЕРАТ

В статье рассмотрены результаты исследования предрасположенности кошек к повышению уровня глюкозы в крови в связи с возрастом и половой принадлежностью. Было проведено статистическое исследование и использованием результатов биохимического исследования крови у 196 кошек, у которых концентрация глюкозы в крови превышала 9,0 ммоль/л. Результаты были разделены на четыре группы по возрастному признаку – младшая, средняя, старшая и группа пожилых кошек. Также было разделение по степени гипергликемии – слабая, умеренная высокая и очень высокая степень. Обнаружено, что наибольшая частота встречаемости кошек с гипергликемией приходится на старшую возрастную группу от 9 до 14 лет и составляет 43%. Реже гипергликемия регистрируется у кошек средней группы (4 – 8 лет) – в 27% случаев. У младшей и пожилой групп гипергликемия обнаруживается наиболее редко (11% и 12%). При рассмотрении встречаемости по степени гипергликемии получены следующие результаты: на слабую степень приходится 57% случаев. Гипергликемия умеренной и высокой степени встречается приблизительно с одинаковой частотой – 19% и 18%, соответственно. Наименьшая встречаемость (6%) выявляется у животных с очень высокой степенью гипергликемии. При рассмотрении встречаемости гипергликемичных кошек по признаку пола выявляется устойчивая тенденция к преобладанию самцов во всех возрастных периодах. Выявлено значительное преобладание самцов с преимуществом 23,8 – 48,6%. Особенно большая доля самцов определяется при гипергликемии сильной и очень сильной степени.

### ВВЕДЕНИЕ

Гипергликемия у кошек чаще всего ассоциирована с сахарным диабетом, который является наиболее распространённой эндокринной патологией у этого вида животных. Кошки в большинстве случаев страдают инсулиннезависимой формой болезни, или диабетом второго типа. При этом поджелудочная железа не прекращает секрецию инсулина, но значительно ослабевает рецепторный ответ на гормон со стороны клеток-мишеней. Повышение уровня глюкозы в крови у животных может быть обусловлено рядом причин – стрессом, сахарным диабетом, гипернадпочечниковой функцией, а также кормлением животного перед взятием крови. Наиболее высокое содержание глюкозы в крови отмечается при сахарном диабете. Рост заболеваемости данной эндокринопатией обусловлен более частым воздействием на кошек предрасполагающих факторов – ожирения, снижения физической активности, и ростом относительного количества стареющих кошек вследствие увеличения продолжительности жизни мелких домашних животных.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Был проведён статистический анализ результатов исследования крови у 196 кошек с повы-

шенным уровнем глюкозы. Для этого были отобраны результаты биохимических исследований крови кошек с концентрацией глюкозы, превышающие значение 9,0 ммоль/л.

Все животные были разделены на четыре группы в соответствии с возрастными периодами:

- ♦ младшая возрастная группа (1 – 3 года)
- ♦ средняя возрастная группа (4 – 8 лет)
- ♦ старшая возрастная группа (9 – 14 лет)
- ♦ группа пожилых животных (15 лет и старше)

Среди общего числа животных у 13 кошек в направлении не был указан возраст.

Помимо среднего значения уровня глюкозы среди определённых групп кошек, весьма интересно проследить распределение по уровню гипергликемии. С этой целью мы определили четыре степени гипергликемии у кошек:

- ♦ слабая степень (9,0 – 11,9 ммоль/л)
- ♦ умеренная степень (12,0 – 15,9 ммоль/л)
- ♦ высокая степень (16,0 – 24,9 ммоль/л)
- ♦ очень высокая степень (25,0 – 36,0 ммоль/л)

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В таблице 1 представлены данные по количественному распределению кошек в связи с возрастом и уровнем гипергликемии.

На круговой диаграмме (рис.1) представлено



распределение общего числа исследованных кошек на группы по уровню гипергликемии.

Наиболее распространена гипергликемия слабой степени – от 9,0 до 11,9 ммоль/л, её процент распространения составляет 57%. Это можно объяснить тем, что далеко не у всех кошек с незначительным повышением концентрации глюкозы имеется сахарный диабет. Зачастую такая картина встречается при стрессе, остром воспалительном процессе. Гипергликемия умеренной и высокой степени встречается приблизительно с одинаковой частотой – 19% и 18%, соответственно. Наименьшая встречаемость (6%) выявляется у животных с очень высокой степенью гипергликемии.

При рассмотрении данных по возрастному распределению гипергликемичных кошек (табл. 1) можно увидеть, что на первом месте по встречаемости стоит возрастная группа от 9 до 14 лет: на неё приходится 43%. Второе ме-

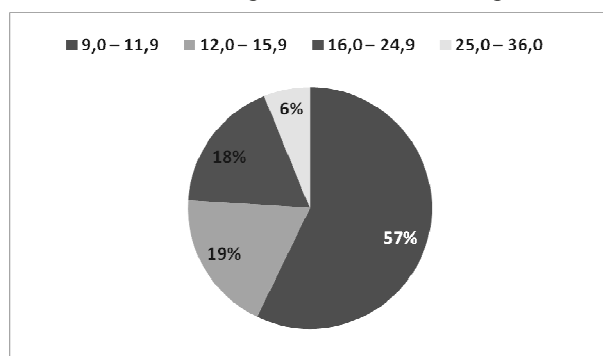


Рисунок 1. Распределение общего количества кошек по уровню гипергликемии

сто занимает группа в возрасте 4–8 лет, процент распространения составляет 27%. На пожилых кошек (старше 15 лет) процент встречаемости гипергликемии составил 12%, несколько меньше (11%) приходится на младшую возрастную группу.

Таким образом, принимая во внимание данные таблицы 1, можно утверждать, что независимо от уровня гипергликемии, наивысшая частота встречаемости определяется для старшей возрастной группы кошек – от 9 до 14 лет. Кошки этой возрастной группы с повышенным уровнем глюкозы от 9 до 36 ммоль/л наиболее часто становятся пациентами ветеринарных врачей.

Рассмотрим зависимость от половой принадлежности у кошек с гипергликемией. В таблице 2 показано количественное распределение котов и кошек в связи с различной степенью гипергликемии.

При анализе данных исследований биохимических анализов кошек с гипергликемией было проведено исследование зависимости встречаемости гипергликемии в зависимости от возраста.

При рассмотрении встречаемости гипергликемичных кошек по признаку пола выявляется устойчивая тенденция к преобладанию самцов во всех возрастных периодах.

Таким образом, очевидно значительное преобладание самцов с преимуществом 23,8 – 48,6%. Особенно большая доля самцов определяется при гипергликемии сильной и очень сильной степени.

Таблица 1

Возрастные распределения по уровню гипергликемии

Возраст	Концентрация глюкозы, ммоль/л				Итого
	9,0 – 11,9	12,0 – 15,9	16,0 – 24,9	25,0 – 36,0	
1 – 3 лет	12	8	2	0	22
4 – 8 лет	32	10	9	3	54
9 – 14 лет	46	16	17	5	84
15 лет и старше	13	2	5	3	23
Неизвестный возраст	9	1	2	1	13
ИТОГО	112	37	35	12	196

Таблица 2

Количественное распределение кошек и котов с разным уровнем гипергликемии

Пол	Уровень глюкозы, ммоль/л				Итого
	9-11,9	12-15,9	16-24,9	25-36	
Кошки	40	13	9	3	65
Коты	62	22	26	8	118

## ВЫВОДЫ

Подводя итог проведённым исследованиям, можно сделать следующие выводы:

♦ Наиболее предрасположены к гипергликемии кошки старшей возрастной группы от 9 до 14 лет, частота встречаемости составляет 43%.

♦ У кошек наиболее часто выявляется слабая степень гипергликемии (9,0 – 11,9 ммоль/л), на неё приходится 57% случаев. Гипергликемия умеренной и высокой степени встречается приблизительно с одинаковой частотой – 19% и 18%, соответственно. Наименьшая встречаемость (6%) выявляется у животных с очень высокой степенью гипергликемии.

♦ К увеличению концентрации глюкозы в крови наиболее предрасположены самцы, встречаемость у которых при различной степени гипергликемии составляет 23,8 – 48,6%.

**Predisposition of cats to hyperglycemia in connection with age and sexual identity. Vasilieva S.V., Konopatov U. V., Pylaeva N. V., Fedorov B.M.**

## SUMMARY

The article examines the results of a study of the predisposition of cats to increase blood glucose levels due to age and gender. A statistical study was conducted using the results of a biochemical blood test in 196 cats, in which the blood glucose concentration exceeded 9.0 mmol /l. The results were divided into four groups according to their age: the younger, the middle, the older, and the group of elderly cats. There was also a division in the degree of hyperglycemia - a weak, moderate high and very high degree. It was found that the highest incidence of cats with hyperglycemia falls on the older age group from 9 to 14 years and is 43%. Less often, hyperglycemia is registered in cats of the middle group (4-8 years) - in 27% of cases. In younger and

older groups, hyperglycemia is most rarely detected (11% and 12%). When considering the incidence of hyperglycemia, the following results were obtained: 57% of cases are of a low degree. Hyperglycemia of moderate and high degree occurs approximately with the same frequency - 19% and 18%, respectively. The lowest occurrence (6%) is detected in animals with a very high degree of hyperglycemia. When considering the occurrence of hyperglycaemic cats on the basis of sex, a stable tendency to prevalence of males in all age periods is revealed. A significant predominance of males with an advantage of 23.8-48.6% was revealed. A particularly large proportion of males is defined in hyperglycemia of a strong and very strong degree.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева С. В. Сравнительная характеристика кислотно-основного обмена у собак и кошек с сахарным диабетом / С. В. Васильева, Р. М. Васильев, Н. В. Пилаева, И. В. Иванова // Материалы 19 Московского международного ветеринарного конгресса, М., 2011. – с.22-23.
2. Карпенко Л.Ю. Фармакокоррекция сахарного диабета у кошек/ Л.Ю. Карпенко, Н.П. Солонкова// Пратик – 2006 - №5
3. Питерсон Марк Э. Сахарный диабет у кошек// Руководство по эндокринологии мелких домашних животных - Второе издание/ под ред. Эндрю Дж. Торранс, Кармел Т. Муни /пер. с англ.– М.: Аквариум-Принт, 2006 – 312 с.
4. Фелдмен Э., Нелсон Р. Эндокринология и репродукция собак и кошек/ пер. с англ. – М.: Софион. 2008 – 1256 с
5. Mooney C. T., Peterson M. E. BSAVA Manual of Canine and Feline Endocrinology. – BSAVA, 2004. – 240 с
6. Larry R. Engelking Metabolic and Endocrine Physiology – Teton NewMedia, 2012 –201 с

**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**

# БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКОГО ФОСФОРА ДЛЯ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ. ЭТИОЛОГИЯ, ПАТОГЕНЕЗ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ГИПОФОСФАТЕМИИ

Белусов А.И. (ФГБНУ «УНИВИ»)

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, гипофосфатемия, минеральные нарушения, фосфор, остеодистрофия, клиническая биохимия. **Keywords:** cattle, hypophosphatemia, disorders of mineral metabolism, phosphorus, osteodystrophy, clinical biochemistry.

## РЕФЕРАТ

Заболевания продуктивных животных, обусловленные нарушениями минерального обмена, имеют достаточное распространение. Структура минеральных нарушений представлена дисбалансом ключевых жизненно важных макроэлементов и микроэлементов. Нарушение обмена фосфора занимают одно из ведущих мест в структуре заболеваний. Ввиду высокого биологического значения биоэлемента, нарушения, связанные с дефицитом фосфора, негативно отражаются на параметрах продуктивности и воспроизводительной функции животных, являются этиологическим фактором развития обменных нарушений. Отображенные в статье данные литературного обзора характеризуют основные параметры фосфорного обмена, включающие биологическое значение и метаболизм биоэлемента у крупного рогатого скота, гормональную регуляцию фосфорного обмена, этиологические факторы развития, клинические особенности диагностики острой и хронической форм гипофосфатемии, особенности биохимических исследований с учетом преаналитического периода и референтных значений содержания фосфора в сыворотке крови коров.

## ВВЕДЕНИЕ

Проведенные исследования, охватывающие значительную часть сельскохозяйственных предприятий Свердловской области показывают, что минеральные нарушения в значительной степени распространены среди маточного поголовья крупного рогатого скота. На долю нарушений минерального обмена может приходиться от 30% до 70% патологии, выявленной при диспансеризации высокопродуктивных коров [2,8]. В структуре минеральных нарушений молочного скота важное место отводится нарушениям обмена фосфора - гипофосфатемии. Степень распространения и тяжесть проявления гипофосфатемии различна в зависимости от финансовой обстановки сельскохозяйственного предприятия, кормовой базы и продуктивного и генетического потенциала животных. Изучение параметров минерального обмена требует глубоких знаний в области физиологии питания жвачных животных.

**Цель исследования** – изучить литературные данные о биологическом значении неорганического фосфора для жвачных животных, обобщить информацию о регуляции фосфорного обмена и основных принципах современной диагностики его нарушений.

Фосфор - хим. элемент V гр. периодической системы. Фосфор был открыт алхимиком Хеннигом Брандом (Германия) в 1669 г. Фосфор – шестой по содержанию элемент в организме млекопитающих после кислорода, водорода, углерода, азота и кальция [7].

В организме взрослых животных содержится 0,60—0,75% фосфора в расчете на живую массу. У коровы живой массой 600 кг содержится в среднем 3600 г фосфора. У взрослых животных

одного вида индивидуальные различия в этом показателе обусловлены, разной способностью к жиросжиганию; в расчете же на обезжиренную ткань различия невелики. Содержание фосфора, а также его соотношение с кальцием у млекопитающих зависит от возраста и физиологической зрелости. В период роста костной ткани, при интенсивной работе остеобластов содержание фосфора повышается. [9].

Значительная часть фосфора (до 85 %) в организме млекопитающих сосредоточена в костной ткани. Исследователями установлено, что фосфаты представляют собой главный внутриклеточный анион [10]. В клеточных элементах крови фосфор встречается только в составе органических соединений, а в сыворотке крови содержатся в основном неорганические фосфаты, которые являются предметом изучения области клинической биохимии.

Фосфор входит в состав сложных белков, жиров и углеводов, участвует в гликогенолизе и гликолизе, служит посредником при гормональной регуляции, необходим для деятельности центральной нервной системы, фосфор принимает участие в образовании нуклеиновых кислот, нуклеотидов и фосфолипидов. Соединения, содержащие фосфор, активируют ферментативные процессы. Макроэргические фосфорные соединения, среди которых центральное место занимает аденозинтрифосфорная кислота (АТФ), являются универсальными донаторами и аккумуляторами энергии. Фосфору принимает участие рубцовом пищеварении жвачных животных, повышая расщепление целлюлозы и гемицеллюлозы, улучшая использование азотистых веществ рубцовой микрофлорой. [1].

Фосфор в растительных и зерновых кормах представлен органическими соединениями солей

фитиновой кислоты, фосфолипидами, фосфопротеидами, минеральными фосфатами, макроэргическими соединениями. На обмен фосфора значительную роль оказывает обильное слюноотделение (до 180 л/сутки) и высокие концентрации фосфора в слюне (от 5 до 10 раз выше концентрации чем в сыворотке). Фитиновые соединения растительных кормов в преджелудках обрабатываются ферментами бактерий, трансформируясь в доступную форму фосфорной кислоты. В тонком отделе кишечника вырабатываются ферменты щелочная фосфатаза и фосфолипаза. Под воздействием фосфатазы отщепляются и всасываются фосфатиды; фосфолипаза – расщепляет фосфолипиды на жирные кислоты, глицерин и фосфаты, которые также всасываются в тонком отделе кишечника [13,16].

Гормональная регуляция фосфорного обмена, представляет собой сложное взаимодействие паратгормона, кальцитриола, кальцитонина и инсулина [6]. При этом наиболее важное значение отводится паратгормону. Паратгормон синтезируется в паращитовидных железах в виде его предшественника – препаратгормона. При транспортировке эритроцитами от препаратгормона отщепляется сигнальный пептид. Образующийся паратгормон транспортируется в аппарат Гольджи, где происходит превращение предшественника в зрелый гормон, включающий 84 аминокислотных остатка. Паратгормон упаковывается и хранится в секреторных гранулах (везикулах). Интактный паратгормон может расщепляться на более короткие пептидные участки. Разновидностью которых является N-концевой пептид, который выполняет ключевую функцию связывания с рецепторами основных клеток –мишеней в костной ткани и почках. Секреция паратгормона регулируется уровнем ионов кальция в плазме: гормон секретруется в ответ на снижение концентрации кальция в крови. В костной ткани рецепторы паратгормона локализованы преимущественно на остеобластах и остеоцитах. При связывании паратгормона с рецепторами клеток-мишеней остеобласты начинают усиленно секретировать инсулиноподобный фактор роста 1 и цитокины, которые стимулируют метаболическую активность остеокластов –происходит, ускорение синтеза основных ферментов действующих на костный матрикс. При ферментативной активности щелочной фосфатазы и коллагеназы усиливается мобилизация катионов кальция и фосфатов из кости во внеклеточную жидкость. В почках паратгормон стимулирует реабсорбцию кальция в дистальных извитых канальцах и тем самым снижает экскрецию кальция с мочой, уменьшает реабсорбцию фосфатов [5]. Ввиду большого влияния послеродовой гипокальциемии на выработку паратгормона, новотельные коровы попадают в группу риска по гипофосфатемии, за счет снижения почечной реабсорбции неорганического фосфора.

Лактация оказывает сильное влияние на гомеостаз

фосфора у коров, так как молоко содержит значительные количества фосфора (около 0,9-1,0 г/л) и при этом данная концентрация поддерживается на постоянном уровне, независимо от неорганического фосфора плазмы крови. Потребность высокопродуктивных коров в фосфоре выше из-за физиологического снижения усвояемости на фоне высоких показателей молокоотдачи [15].

Основными причинами развития гипофосфатемии является острое снижение содержания фосфора плазмы вследствие внезапного нарушения равновесия между поглощением и экскрецией фосфора: увеличение производства молока в начале лактации; снижение потребления корма «больной» коровой (кетоз, липидоз печени, эндометрит, мастит). [1].

Основными клиническими методами постановки диагноза является- клиническое обследование; анализ рациона, с обязательным изучением фактического содержания фосфора в кормах, а также содержание фосфора в кале; биохимический анализ крови – содержание фосфора, и щелочной фосфатазы; общий анализ мочи. Дополнительными методами является - определение плотности костной ткани; определение содержания фосфора в костной ткани; рентгенографическое обследование костей [12].

Клинические признаки острой гипофосфатемии являются анорексия, острый некроз скелетных мышц, мышечная слабость, мышечные боли и боли в костях (ходульная походка, животные еле передвигают конечности и с трудом поднимаются), повышенная хрупкость эритроцитов, и последующего внутрисосудистого гемолиза, могут присутствовать неврологические признаки предположительно связанные с измененной энергетического обмена, нарушение сердечной и дыхательной функции, дисфункция лейкоцитов и тромбоцитов [3].

Характерные клинические признаки хронической гипофосфатемии выражаются в апатии, отсутствии аппетита, анорексии и изменении шерстного покрова (матовый). На поздних стадиях рассасывание костей вторичного опорного значения. аномальная походка, хромота, и лежащее положение [18].

Наиболее безопасным, информативным и малоинвазивным методом диагностики является биохимическое исследование крови на содержание неорганического фосфора и позволяет определить фактическое соотношение данного макроэлемента в момент исследования. При этом, важно иметь ввиду, что как с любым преимущественно внутриклеточным ионом, сывороточная и плазменная концентрация фосфора в крови достоверно не представляют общее соотношение фосфора в организме, поэтому для определения хронического фосфорного истощения необходимо использовать другие методы [4].

Анализ большого числа литературных источников, а также накопленный нами статистический материал показывает, что референтный интервал в



сыворотке крови для фосфора составляет 1,3-2,6 ммоль/л, или 4,0-8,0 мг/дл. Следует отметить, что нижняя граница может сдвигаться у возрастных животных. При проведении биохимического анализа крови, следует учитывать некоторые параметры преаналитического этапа: период между инфузионной терапией и взятием крови не менее 6 часов, период между интенсивной физической нагрузкой и взятием крови не менее 1 часа. [11].

Неорганический фосфат является преимущественно внутриклеточным анионом, поэтому определение неорганического фосфора в крови отражает соотношение фосфорного обмена в момент исследования и не всегда отражает полную картину в стаде, поэтому реальная картина при изучении вопроса обеспечения животных фосфором может быть существенно недооценена. [14].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вопросы обеспечения высокопродуктивных коров биологически доступным фосфором является важной задачей молочного скотоводства. Заболевания с признаками развития гипофосфатемии занимают ключевое место в структуре заболеваний незаразной этиологии маточного поголовья крупного рогатого скота. Широкий диапазон биологических функций биоэлемента фосфора, в контексте значительного распространения гипофосфатемии в стадах Свердловской области может быть одной из причин сдерживания генетического и продуктивного потенциала животных.

**Biological value of inorganic phosphorus for breast animals etiology, pathogenesis and clinical symptoms of hypophosphatemia (review of literature). Belousov A.I.**

## SUMMARY

Diseases of productive animals, caused by violations of mineral metabolism, are sufficiently widespread. The structure of mineral disorders is represented by an imbalance of key vital macroelements and microelements. Disorders of phosphorus metabolism occupy one of the leading places in the structure of diseases. In view of the high biological value of the bioelement, the violations associated with phosphorus deficiency negatively affect the parameters of the productivity and reproductive function of the animals, are an etiological factor in the development of metabolic disturbances. The data of the literary review presented in the article characterize the main parameters of phosphorus metabolism, including biological significance and metabolism of the bioelement in cattle, hormonal regulation of phosphorus metabolism, etiological factors of development, clinical features of diagnosis of acute and chronic forms of hypophosphatemia, peculiarities of biochemical studies taking into account the preanalytical period and reference values of phosphorus in the blood serum.

## ЛИТЕРАТУРА

1.Алиев А.А. Особенности минерального обмена у коров и телят в условиях равнинной и горной зон Республики

Дагестан и разработка методов его коррекции / А.А. Алиев: Автореферат диссертации доктора биол. наук. – Дубровицы, 2015. – 35 с.

2.Белоусов, А.И. Оценка состояния здоровья коров методами биохимического анализа крови в сельскохозяйственных предприятиях свердловской области за 2013 год / А.И. Белоусов // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве, Сборник научных трудов.– Уральское издательство, Екатеринбург., 2014. С. 15-20.

3.Верещак, Н. А. Характеристика иммуноморфологических показателей крупного рогатого скота разных экологических зон Среднего Урала : автореферат дис. ... канд. биол. наук. - Троицк, 2001. - 21 с.

4.Кабыш, А.Л. Нарушение фосфорно-кальциевого обмена у животных на почве недостатка или избытка микроэлементов в зоне Южного Урала / А.Л. Кабыш // Челябинск: Челябинский Дом печати, 2006. – 408 с.

5.Кеттатил, В.М. Патофизиология эндокринной системы: учеб.-метод. пособие В.М. Кеттатил, Рональд А. Акри пер с англ., под редакцией Н.А.Смирнова, СПб.-М.:»Невский диалект» - «Издательство БИНОМ», 2001. - 336 с., ил

6.Лавин, Н. Эндокринология : учебно – метод. пособие / Н. Лавин, В.И. Кандрора, Э. А. Антуха, Т. Г. Горлина пер. с англ.- М.: Практика.- 1999.- 1128

7.Скальный, А. В. Химические элементы в физиологии и экологии человека: учеб.-метод. пособие/ А.В. Скальный. - М.: Издат.дом. Оникс 21 век: Мир, 2004.-216 с., ил.

8.Шкуратова, И.А. Коррекция нарушений обмена веществ и воспроизводительной функции коров [Текст] / И.А. Шкуратова, М.В. Ряпосова, А.Н.Стуков, В.Н. Невинный // Ветеринария.-2007.-№9.-С.9-11.

9.Brintrup, R.. Effects of two levels of phosphorus intake on performance and fecal phosphorus excretion of dairy cows./ R. Brintrup, T. Mooren, U. Meyer, H. Spiekens, E. Pfeffer// J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 1993.- vol.69.-p. 29-36.

10.Bonjour J.P. Calcium and phosphate: a duet of ions playing for bone health/ J.P. Bonjour. J Am Coll Nutr, 2011 .- vol.30.-p. 438-480.

11.Cheng, Y. Restoring normal blood phosphorus concentrations in hypophosphatemic cattle with sodium phosphate. / Y.Cheng, J. Goff, R. Horst// Vet Med.1999. - vol.93. p. 240-243.

12.Goff J.P. Treatment of calcium, phosphorous and magnesium balance disorders / J.P. Goff// Vet Clin North Am Food Anim Pract,1999.- vol.15, p. 619-640.

13.Horst, R. Regulation of calcium and phosphorus homeostasis in the dairy cow / R. Horst // J. Dairy Sci.. 1986.- vol. 69.-p. 604-616.

14.Kaneko J. Clinical Biochemistry of Domestic Animals (Sixth Edition) / J. Kaneko, J.W. Harvey.M. L. Bruss, 2008.- 928 p.

15.Morse, D. Disappearance of phosphorus in phytate from concentrates *in vitro* and from rations fed to lactating dairy cows / D. Morse; H. H. Head, C. J.Wilcox // J. Dairy Sci., 1992.- vol.75.-p.1979-1986

16.Radostits O.M. Constable Veterinary medicine - A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats (10th ed.)Saunders [Text] / O.M. Radostits, C.C. Gay, K.W. Hinchcliff, P.D // Elsevier, 2007. - 383-673 pp.

17.Stockdale, C.R. Acute post-parturient haemoglobinuria in dairy cows and phosphorus status / C.R. Stockdale, T.E. Moyes, R. Dyson // Aust Vet J, 2005.- vol.83. p. 362-366.

18.Wu, Z. Milk production and reproductive performance of dairy cows fed two concentrations of phosphorus for two years / Z. Wu, L.D. Satter. //J. Dairy Sci, 2000. - vol. 83.- p. 1052-1063.

## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ПТИЦЫ

*Джавадов Э.Д., Вихрева И.Н., Прокофьева Н.И., Джавадов М.Э., Тарлавин Н.В.*

**Ключевые слова:** иммунная система птиц, иммуноглобулины, специфический иммунитет, Т-лимфоциты, В-лимфоциты. **Keywords:** immune system of birds, immunoglobulins, specific immunity, T-lymphocytes, B-lymphocytes.

### РЕФЕРАТ

Проведенные на базе ООО “Кронвет” исследования позволили пролить свет на особенности биохимического строения и, как следствие, механизмов функционирования специфического иммунитета домашней птицы, в основе которых лежит взаимодействие Т- и В-лимфоцитов с чужеродным агентом. Процесс созревания Т-лимфоцитов контролируется гормоноподобными продуктами тимуса: тимозин, тимопоэтин, тимусный гуморальный фактор. Компонентами же иммуноглобулиновой системы у птиц являются иммуноглобулины классов IgG, IgA, IgM. Основная единица иммуноглобулинов состоит из двух пар идентичных легких (L) и тяжелых (H) цепей, связанных между собой дисульфидными мостиками и водородными связями. Основные функциональные особенности иммуноглобулинов – их гетерогенность и специфичность. Иммуноглобулины взаимодействуют с антигеном посредством активного центра. Активные центры иммуноглобулинов представляют собой вариабельные участки L и H цепей, активирующихся протеолитическими ферментами. Как следствие, идет распад иммуноглобулина на фрагменты: Fab, F(ab)2; Fc. Fab – фрагмент состоит из легкой и N – концевой половины H цепи и обладающая специфической активностью иммуноглобулинов может связывать комплемент, фиксироваться на клетках, проникать через клеточные мембраны.

### ВВЕДЕНИЕ

Основой функционирования механизмов специфической защиты птиц является взаимодействие макрофагов с лимфоцитами [5, 6]. Лимфоциты, по функциональному предназначению подразделяются на два типа: Т-лимфоциты, ответственные за клеточный иммунитет и В-лимфоциты, играющие ведущую роль в гуморальном иммунном ответе [2, 3, 4, 8].

У цыплят, также как и у млекопитающих, тимус и система лимфоцитов являются эффекторами в клеточно-опосредованном иммунитете. Т-лимфоциты птиц представляют центральное звено в иммунологических реакциях организма, принимая участие в регуляции синтеза антител. Т-лимфоциты, непосредственно или с помощью медиаторов, способны оказывать регулирующее воздействие на макрофаги: задерживать миграцию, вызывать их агрегацию, усиливать или ослаблять цитотоксическое действие, привлекать «на себя» макрофаги (хемотаксис), угнетать или стимулировать пролиферацию макрофагов, усиливать фагоцитоз [5, 8].

B.Glick [9] описал раннюю стадию развития В-лимфоцитов у птиц. Этот процесс локализуется в фабрициевой сумке, где происходит пролиферация и синтез иммуноглобулинов. Лимфоциты, несущие на своей кле-

точной мембране иммуноглобулины, обнаруживаются в фабрициевых сумках куриных эмбрионов уже на 12-13 день развития [1].

Согласно современным представлениям, молекулы иммуноглобулинов на поверхности В-лимфоцитов сходны по своей структуре и свойствам с синтезируемыми данной клеткой антителами. На поверхности В-лимфоцита могут находиться 30000- 150000 молекул иммуноглобулинов. При этом один В-лимфоцит способен синтезировать 250-300 молекул IgM в час. Такая высокая продуктивность обеспечивает полноценную функциональность иммунного специфического ответа. Поэтому, при нарушении В-лимфоцитарной системы резко снижается сопротивляемость организма ко всему спектру инфекций [10].

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучение особенностей функционирования иммунной системы птиц производилось на базе ООО “Кронвет”. Материалом исследования служили куры суточного, 30-, 60-, 120-, 240-, 360- и 480-дневного возраста. Объектами исследований служили органы центральной и периферической иммунной системы организма, в том числе тимус, фабрициева сумка, селезенка. В качестве методики были применены методы микроморфологии и макроморфологии,

световая микроскопия. Материал собирался в течение календарного года.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В Т-лимфоцитарной системе обнаружено пять субпопуляций: Т-супрессоры, Т-хелперы, Т-эффекторы, Т-киллеры, Т-клетки памяти, функции которых понятны из их названий. Процесс созревания Т-лимфоцитов контролируется гормоноподобными продуктами тимуса: тимозин, тимопозтин, тимусный гуморальный фактор. Под влиянием этих веществ, в тимусе происходит пролиферация и дифференцировка клеток предшественников лимфоцитов тимуса, которые затем уже в зрелой форме функционируют в кровяном русле [7].

Дефицит иммуноглобулинов приводит, в частности, к недостаточной нейтрализации вирусов вне клеток, к ослаблению подавления прикрепления вирусов к клеткам слизистых оболочек. Клеточный иммунитет необходим также для ограничения выхода зрелых вирионов из клеток. Когда эта функция не обеспечена или снижена, происходит диссеминирование вирусной инфекции.

Вышеизложенное позволяет отнести Т- и В-лимфоцитарные системы к базовым функциям в организации иммунного ответа макроорганизма на вторжение, в том числе инфекционного начала, извне. Домашняя птица здесь не исключение. Исходя из этого эпизоотическая ситуация в любом хозяйстве формируется не только инфекционной нагрузкой внешней среды, но и во многом определяется общей резистентностью птицы к инфекционным болезням в целом и способностью создавать искусственную защиту в ответ на вакцины, в частности. Достаточность последнего параметра определяется исключительно высоким функциональным состоянием иммунитета и основных его систем куда мы относим прежде всего систему Т- и В лимфоцитов, роль которых в защите организма от инфекций трудно переоценить.

Строение и функции иммуноглобулинов.

Иммуноглобулины представляют собой классические антитела, которые в большом количестве присутствуют в сыворотке крови всех млекопитающих и птиц.

Компонентами иммуноглобулиновой системы у птиц являются иммуноглобулины классов IgG, IgA, IgM. Основная единица иммуноглобулинов состоит из двух пар идентичных легких (L) и тяжелых (H) цепей. Эти полипептидные структуры связаны между собой дисульфидными мостиками и водородными связями. Иммуноглобулины IgG, IgA, IgM значительно различаются молекулярными массами L и H цепей. L-цепи имеют молекулярную массу 22500 Da, а H-цепи – 70000 Da. Кроме аминокислот в состав иммуноглобулинов входят уг-

леводы (2-14%, в зависимости от класса иммуноглобулинов). L и H структуры определенного класса и подкласса иммуноглобулинов отличаются только последовательностью аминокислот варибельного ( $\gamma$ ) участка, тогда как константные (C) участки идентичны.

Поскольку птичий IgG гомологичен IgG млекопитающих, но отличаются по биохимическим свойствам, в литературе их часто называют IgY.

Иммуноглобулины являются продуктами иммуноцитов (плазматических клеток) и формируются по ходу гуморального иммунного ответа, по существу играя роль его главных эффекторов. Кроме того, их синтез проходит аналогично синтезу белка в эндоплазматической сети на полирибосомах. Следует отметить, что L и H цепи иммуноглобулинов синтезируются отдельно.

К основным функциональным особенностям иммуноглобулинов следует отнести их гетерогенность и специфичность. Иммуноглобулины взаимодействуют с антигеном посредством активного центра. Строение активного центра уникально специфично, поэтому иммуноглобулины реагируют только с гомологичным антигеном. Активные центры иммуноглобулинов представляют собой варибельные участки L и H цепей. Эти структуры активируются протеолитическими ферментами. В результате молекула иммуноглобулина распадается на фрагменты: Fab, F(ab)<sub>2</sub>; Fc. Fab – фрагмент состоит из легкой и N – концевой половины H цепи и обладая специфической активностью иммуноглобулинов может связывать комплекс, фиксироваться на клетках, проникать через клеточные мембраны.

Основную массу сывороточных иммуноглобулинов (70-90%) составляют иммуноглобулины G (IgG). IgG кур существенно отличается от такового у млекопитающих. Различия проявляются в более высоком коэффициенте седиментации и большей молекулярной массе. Аминокислотная часть L цепей IgG птиц отличается от IgG – человека и животных по аланину, лейцину и изоэлектрической точке.

IgG участвует во всех реакциях, проходящих с участием антител. Показано, что IgG не только связывает и нейтрализует антиген, но может быть переносчиком антигенной информации в разные системы организма и разным компонентам иммунной системы, предотвращая вторжение чужеродной генетической информации.

С биологической точки зрения IgG отличается высокой противоинойфекционной активностью с широким спектром действия в отношении вирусов, бактерий, паразитов.

У птиц родительские иммуноглобулины (IgG) попадают в сыворотку из желточного

мешка.

Показано, что циркулирующие лимфоциты несут на своей поверхности в десятки раз меньше IgA (0,02%), чем IgG (5,4%) IgA обладает способностью фиксироваться на клетках ресничного эпителия дыхательных путей и на эпителиальных клетках пищеварительного тракта, что следует рассматриваться как защитный механизм от проникновения вирусов и бактерий через эпителиальные барьеры.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Данные исследования показывают важность дальнейшего изучения механизмов взаимодействия компонентов специфической защиты организма домашней птицы с чужеродным агентом. Определение количественного содержания иммуноглобулинов в сыворотке крови птиц имеет значение для оценки уровня иммунологического ответа, активности иммунокомпетентных клеток, а следовательно, иммунного статуса организма. Имея представление об иммунном статусе и иммунологической реактивности организма птицы, о факторах, которые обеспечивают максимальный иммунный ответ, можно разрабатывать новые методики противодействия болезням посредством влияния на общую иммунную реактивность организма домашней птицы.

**Functional activity of the immune system of birds. Dzhavadov E.H.D., Vihreva I.N., Prokof'eva N.I., Dzhavadov M.E.H., Tarlavin N.V.**

## **SUMMARY**

Studies conducted on the basis of "Kronvet" Ltd. allowed to shed light on the peculiarities of the biochemical structure and, as a result, the mechanisms of the functioning of the specific immunity of poultry, which are based on the interaction of T-lymphocytes and B-lymphocytes with a foreign agent. The process of maturation of T-lymphocytes is controlled by hormone-like products of the thymus: thymosin, thymopoietin, thymus humoral factor.

Components of the same immunoglobulin system in birds are immunoglobulins of classes IgG, IgA, IgM. The basic unit of immunoglobulins consists of two pairs of identical light (L) and heavy (H) chains, interconnected by disulfide bridges and hydrogen bonds. The main functional features of immunoglobulins are their heterogeneity and specificity. Immunoglobulins interact with the antigen through the active site. Active centers of immunoglobulins represent variable regions of L and H chains, activated by proteolytic enzymes. As a consequence, immunoglobulin degrades into fragments: Fab, F (ab) 2; Fc. Fab - fragment consists of light and N - terminal half of H chain and having specific immunoglobulin activity can bind complement, fix on cells, penetrate cell membranes.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Болотников И.А., Конопатов Ю.В. Физико-химические основы иммунитета сельскохозяйственной птицы. – Л. Наука. 1997-164с.
2. Игнатов П.Е. Иммуитет и инфекция. – М.: Время, 2002. – 352с.
3. Петров Р.В. Иммунология//М.: Медицина, 1987. – 416 с.
4. Покровский А.А. Приобретенный иммунитет и инфекционный процесс. // М.: медицина, 1979. 280с.
5. Пол У.Е. (Paul W.E.). Иммунная система // Иммунология: Пер. с англ. / Под ред. У.Пола. - М., 1987. -Том. 1.-С. 14-45.
6. Понякина И.Д. Взаимосвязи в иммунной системе // Иммунология. -1985. - № 6. - С. 15- 20.
7. Федоров Ю.Н., Верховский О.А. Иммунодефициты домашних животных. М., 1996, 96 с.
8. Хаитов Р.М., Игнатова Г.А., Сидорович И.Г. Иммунология. – М., Медицина, 2000. – 432 с.
9. Glick B. The avian immune system// Avian Dls., 1979, Vol.23, № 2, P.282-289.
10. Neu H.C. The role of cellular and humoral factors in infections // Clin. Haematoi. -1976. - V. 5. - P. 449.

**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**



# ОЦЕНКА ИММУНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ КАК ПРОГНОСТИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР РАЗВИТИЯ МАСТИТА В ЛАКТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

Исакова М.Н., Ряпосова М.В. (ФГБНУ «УНИВИ»)

**Ключевые слова:** коровы, иммунологические показатели, циркулирующие иммунные комплексы, Т- лимфоциты, В- лимфоциты, фагоцитарная активность, сухостойный период, лактационный период, прогноз заболевания, мастит. **Keywords:** cows, immunological parameters, circulating immune complexes, T-lymphocytes, b-lymphocytes, phagocytic activity, dry period, lactation period, the prognosis of the disease, mastitis.

## РЕФЕРАТ

В статье приведены данные по изучению особенностей иммунологического профиля у коров в сухостойный период, на основе которых определены прогностические индикаторы развития мастита в период лактации. Работа выполнена в ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт». Экспериментальные исследования проведены на базе племенного завода Свердловской области. В процессе работы были исследованы иммунологические показатели крови от 23 коров позднего сухостойного периода. Исследование животных на мастит проводили в первый и во второй месяц лактации. Исследования показали, что у коров в сухостойный период наблюдается снижение средних значений Т- лимфоцитов ( $39,4 \pm 1,5\%$ ) и фагоцитарной активности ( $42,6 \pm 2,7\%$ ), повышение среднего значения циркулирующих иммунных комплексов ( $120,7 \pm 6,2$  у.е.) При этом уровень ЦИК был на 3,6% выше верхней границы физиологической нормы, количество Т- лимфоцитов и фагоцитарной активности было ниже нижней границы физиологической нормы на 1,5% и 5,3% соответственно. У 21,7-39,1% животных отмечено отклонение отдельных иммунологических показателей от референтных значений. Повышение уровня циркулирующих иммунных комплексов более 116,5 у.е. наблюдалось у 34,8% исследованных коров; снижение количества Т- лимфоцитов менее 40% у 39,1%; снижение количества В- лимфоцитов менее 20% у 21,7%; снижение индекса Т/В и фагоцитарной активности у 26,1% и 30,4% коров соответственно. В первый и во второй месяц лактации воспаление молочной железы диагностировано у 39,1% животных (клинический мастит – 13,0%, субклинический – 26,1%). В период лактации наиболее часто мастит диагностирован у животных, которые имели повышенное количество циркулирующих иммунных комплексов ( $r=0,783$ ) и снижение показателя Т- лимфоцитов ( $r=0,702$ ) в сухостойный период, при изучении корреляционной зависимости между данными показателями установлена сильная положительная взаимосвязь.

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из главных проблем в отрасли молочного скотоводства является заболеваемость коров маститами, борьба с которыми в основном базируется на профилактике [4,6]. Важным этапом при диагностике, профилактике и терапии мастита является сухостойный период. От перевода и течения сухостойного периода зависит здоровье и продуктивность коров в последующую лактацию, а также сохранность стада в целом. Установлено, что нарушение порядка запуска у здоровых коров приводит к появлению заболевания маститом в сухостойный период в 60 % случаев. Нарушение запуска коров, больных скрытым маститом, вызывает в 20 % случаев заболевание клиническим маститом в период лактации [4,9]. Известно, что во время беременности в организме матери происходят значительные изменения: ускоряются все обменные процессы, в особенности – энергетический и белковый, происходит изменение водно-солевого обмена и кислотно-щелочного состояния, наблюдаются изменения в крови, как в гематологических, так и в биохимических показателях, также изменениям подвержена иммунологическая система организма [1,2,3,8]. Поэтому оценка состояния коров в сухостойный период

является наиболее актуальным для диагностики и своевременного лечения выявленных патологий. Как известно любое воспаление наряду с местными воспалительными проявлениями вызывает ряд сложных системных реакций, обусловленных вовлечением важнейших защитных и регуляторных систем организма, таких как иммунная система. В качестве ключевого звена патогенеза мастита рассматривается дисбаланс между иммунной системой организма с одной стороны и патогенами – с другой [4,9]. В свою очередь изменение иммунного статуса, особенно иммуносупрессивное состояние, повышает чувствительность организма к бактериальным и вирусным инфекциям, в результате чего возникает активация инфекции, воспаление приобретает хроническое течение, и в итоге развиваются аутоиммунные нарушения [6,7,9]. В связи с этим изучение особенностей в иммунологическом профиле беременных коров позволит оценить риск развития воспалительных заболеваний вымени в лактационный период.

**Цель работы** – изучить особенности иммунологического профиля сухостойных коров и определить прогностические индикаторы развития мастита в лактационный период.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена в лаборатории патологии органов размножения и болезней молодняка ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт» в рамках государственного задания ФАНО России 0773-2014-0014 «Разработать научно - обоснованную программу защиты репродуктивного здоровья сельскохозяйственных животных». Экспериментальные исследования проведены на базе племенного завода Свердловской области.

В процессе работы нами были исследованы иммунологические показатели крови от 23 коров позднего сухостойного периода. Кровь для исследований отбирали из хвостовой вены в вакуумные пробирки со стабилизатором EDTA (Green Vac-Tube, Италия). Содержание Т- лимфоцитов определяли в реакции спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана, В- лимфоцитов – методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами мыши в модификации Смирнова П. Н. с соавторами. Фагоцитарную активность нейтрофилов определяли методом опсонофагоцитарной реакции со *Staphylococcus aureus* штамм 209 [5]. Содержание циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) в сыворотке крови определяли методом ПЭГ - преципитации на спектрофотометре UV-1800, производитель SHIMADZU (Япония).

Исследования коров на мастит проводили в первый и второй месяц лактации в соответствии с Наставлением по диагностике терапии и профилактике мастита у коров. Для диагностики клинической формы мастита проводили клиническое исследование молочной железы коров с проведением пробного сдаивания. Диагностику субклинического мастита проводили с помощью диагностического экспресс - теста «Кенотест» (CID LINES, Бельгия).

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакетов анализа «Microsoft Excel 2007», «Statistica 6.0». Определяли среднее арифметическое значение, стандартное отклонение, коэффициент корреляции.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований у коров в сухостойный период установлены отклонения средних значений содержания Т- лимфоцитов ( $39,4 \pm 1,5\%$ ) и фагоцитарной активности ( $42,6 \pm 2,7\%$ ) в сторону уменьшения показателей и циркулирующих иммунных комплексов ( $120,7 \pm 6,2$  у.е.) в сторону увеличения показателя. Любые отклонения от физиологических параметров, обнаруженные во время беременности могут быть физиологическими изменениями, либо признаком какой-либо патологии. При этом уровень ЦИК был на 3,6% выше верхней границы физиологической нормы, количество Т- лимфоцитов и фагоцитарной активности было ниже нижней границы физиологической нормы на 1,5% и 5,3% соответственно.

Отклонение отдельных иммунологических показателей от референтных значений зарегистрировано у 21,7-39,1% животных. Отмечено по-

вышение уровня циркулирующих иммунных комплексов более 116,5 у.е. у 34,8% исследованных коров. При этом выявлено снижение количества Т- лимфоцитов менее 40% у 39,1%, количества В-лимфоцитов менее 20% у 21,7%. Также отмечено снижение индекса Т/В и фагоцитарной активности у 26,1% и 30,4% коров соответственно (Таблица 1).

Выявленные изменения в иммунологическом профиле коров могут носить как физиологический, так и патологический характер. Во время беременности в организме протекает процесс перестройки иммунной системы, в результате чего наблюдается низкий уровень элементов иммунной системы (Т- и В-лимфоцитов), что необходимо для защиты плода от их влияния. Системные материнские ответы при беременности относятся преимущественно к гуморальным, поскольку клеточноопосредованные иммунные реакции сопровождаются высокой продукцией провоспалительных цитокинов, которые могут оказывать цитотоксические эффекты на клетки фетоплацентарного комплекса. Поэтому иммунологический профиль в сухостойный период рассматривают как колеблющееся равновесие между двумя типами иммунных реакций, которое может смещаться в любом направлении [6,8].

Однако известно, что любые отклонения от физиологических параметров, обнаруженные во время беременности могут быть симптомом более поздней болезни, поэтому перед нами стояла задача определить взаимосвязь между выявленными изменениями иммунологического профиля у коров в сухостойный период и развитием у них мастита с началом лактации.

При исследовании коров на мастит, установлено, что в первый и во второй месяц лактации воспаление молочной железы диагностировано у 39,1% животных, при этом уровень клинической и субклинической формы мастита составил 13,0% и 26,1% соответственно. В период лактации наиболее часто мастит диагностирован у животных, которые имели повышенное количество циркулирующих иммунных комплексов в сухостойный период, при изучении корреляционной зависимости между данными показателями установлена сильная положительная взаимосвязь ( $r=0,783$ ). При исследовании установлено, что 66,7% животных, у которых в сухостойный период в крови наблюдалось снижение Т- лимфоцитов, с началом лактации имеют клиническую или субклиническую форму мастита ( $r=0,702$ ). Средняя корреляционная зависимость ( $r=0,585$ ) установленная между показателем В- лимфоциты и количеством диагностированного мастита у коров. Несмотря на то, что в сухостойный период в крови животных наблюдалось снижение фагоцитарной активности и индекса Т/В, корреляционная взаимосвязь между данными показателями и развитием воспалительных заболеваний вымени у коров была очень слабой ( $r=0,337$  и  $r=0,158$  соответственно).

## ВЫВОДЫ

В результате исследований установлено, что изменение показателей иммунологического профиля у коров в сухостойный период могут являться прогностическими индикаторами развития воспалительных заболеваний вымени коров в период лактации. К таким индикаторам можно отнести повышение количества циркулирующих иммунных комплексов, снижение Т- и В- лимфоцитов. Таким образом, комплексная оценка иммунологического профиля глубокостельных коров с учетом основных индикаторов позволит выделить животных в группу риска развития мастита в лактационный период, с целью принятия мер для профилактики.

**Evaluation of the immunological profile of dry cows as a prognostic indicator of the development of mastitis in the lactation period. Isakova M.N., Ryaposova M.V.**

### SUMMARY

The article presents data on the characteristics of the immunological profile in cows in the dry period, on the basis of which is determined prognostic indicator of the development of mastitis during lactation. The work was performed in FEDERAL state budgetary institution "Ural scientific research veterinary Institute" in the framework of the state experimental studies carried out on the basis of a breeding plant in Sverdlovsk region. In the process, were investigated immunological parameters of blood of 23 cows in late dry period. Animal research on mastitis was carried out in the first and second month of lactation. Studies have shown that in cows in the dry period a decrease in average values of T - lymphocytes ( $39,4 \pm 1.5\%$ ) and phagocytic activity ( $42,6 \pm 2.7$  per cent), the increase in the average values of circulating immune complexes (of  $120.7 \pm 6.2$  y.e.) While the CEC level was 3.6% above the upper border of physiological norm, the number of T - lymphocytes and phagocytic activity was below the bottom border of physiological norm of 1.5% and 5.3%, respectively. Have a 21.7-39.1% of animals marked deviation of individual immunological parameters from the reference values. increased levels of circulating immune complexes more of 116.5.e. was observed in 34,8% of the investigated cows; a decrease in the number of T - lymphocytes less than 40% in 39.1%; a decrease in the number of b - lymphocytes less than 20% to 21.7%; the decrease of T/a and phagocytic activity in 26.1% and 30.4% cows, respectively. In the first and second month of lactation inflammation of the breast diagnosed in 39.1% of the animals (clinical mastitis is 13.0%, subclinical 26.1 per

cent). Lactation mastitis is most frequently diagnosed in animals that had an elevated number of circulating immune complexes ( $r=0,783$ ), and the decline of T - lymphocytes ( $r=0,702$ ) in the dry period, in the study of the correlation between these indicators established a strong positive relationship.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Донник И.М. Оценка иммунного статуса коров в зависимости от продуктивности, сезона года, физиологического состояния и генотипа / Донник И.М., Шкуратова И.А., Исаева А.Г., Бейкин Я.Б., Якубенко Е.В. // Ветеринария Кубани. – 2013. – № 1. – С. 5-7.
2. Верещак Н.А. Оценка показателей иммунной системы и методы коррекции иммунной недостаточности у продуктивных животных и птицы в Уральском регионе : дисс. ... докт. вет. наук: 16.00.03, 16.00.01 / Верещак Наталья Александровна. – Екатеринбург, 2007. – 304с.
3. Верещак Н.А. Иммуноморфологические показатели крупного рогатого скота на Среднем Урале / Верещак Н.А. // Ветеринарный врач. – 2007. – № 1. – С. 62-63.
4. Масьянов Ю.Н. Иммуитет и морфологические изменения в молочной железе коров при мастите / Масьянов Ю.Н., Шахов А.Г., Сулейманов С.М., Толкачев И.С. // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2009. – № 4. – С. 69-71.
5. Смирнов П.Н. Панель наиболее информативных тестов для оценки резистентности животных / ФГОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет», Россельхозакадемия, Сиб. отд-ние, ГНУ ИЭВСиДВ ГНУ ВИЭВ; П.Н. Смирнов, Н.В. Ефанова. – Новосибирск, 2007. – 40с.
6. Ческидова Л.В. Аутоиммунные процессы в организме коров при мастите : автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.07 / Ческидова Лилия Валерьевна. – СПб, 2010. – 23с.
7. Шкуратова И.А. Характеристика показателей иммунной системы и методы коррекции иммунной недостаточности у животных Уральского региона / Шкуратова И.А., Донник И.М., Верещак Н.А., Ряпосова М.В., Зайцева О.С., Исаева А.Г., Белоусов А.И., Соколова О.В. – Екатеринбург, 2012. – 127с.
8. Шкуратова И.А. Влияние адаптированной витаминно-минеральной добавки на молочную продуктивность и воспроизводительную функцию коров / Шкуратова И.А., Белоусов А.И., Соколова О.В. // Ветеринария Кубани. – 2009. – № 6. – С. 17-18.
9. Aitken S.L. Immunopathology of mastitis: insights into disease recognition and resolution / Aitken S.L., Corl C.M., Sordillo L.M. // J. Mammary Gland Biol Neoplasia. 2011;16:291–304. doi: 10.1007/s10911-011-9230-4.

Таблица 1.

Результаты иммунологических исследований крови (n=23)

Показатель	Референтные значения (интервалы)	M±m	Отклонение от референтных значений	Количество животных с отклонением от референтных значений (%)
ЦИК, у.е.	88,5-116,5	120,7±6,2	>	34,8
Т- лимфоциты, %	40-60	39,4±1,5	<	39,1
Т- лимфоциты, $10^9$ /л	-	1,3±0,1	-	-
В- лимфоциты, %	20-40	26,3±1,6	<	21,7
В- лимфоциты, $10^9$ /л	-	1,0±0,1	-	-
индекс Т/В (ИРИ), у.е.	1,5-2,0	1,6±0,1	<	26,1
Фагоцитарная активность, %	45-60	42,6±2,7	<	30,4
Фагоцитарный индекс, у.е.	-	4,3±0,3	-	-



**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

**ALVETRA**  **WERFFT AG**

**Производитель:**

"Sanochemia Pharmazeutika AG", Австрия

**Разработчик:**


"Alvetra u. Werfft GmbH", Австрия

**ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ В СТРАНАХ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА:**

**ГК НЕВА-ВЕТ ТЕЛ./ФАКС В СПб (812) 596-37-75 VETAPTEKA.RU**

Номер регистрационного удостоверения: 040-3-3.15-2585 ПВИ-3-10.9/02984





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 - наша ответственность\*



# ГЕМОБАЛАНС®



## ФОРМУЛА ЗДОРОВЬЯ

в/в, п/к, в/м

[haemobalans.com](http://haemobalans.com)

**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-BET», 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 №3-2017

Редакция журнала  
196084, Санкт-Петербург,  
Черниговская 5, СПбГАВМ,  
т/ф (812) 365-69-35.  
[www.spb.gavm.ru](http://www.spb.gavm.ru)