

# ВЕТЕРИНАРИЯ И КОРМЛЕНИЕ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

# VETERINARIA I KORMLENIE

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL



Журнал награжден  
медалями  
"За заслуги в области  
ветеринарии",  
"За развитие  
биологической науки  
и промышленности"

ISSN:1814-9588

DOI:10.30917/1814-9588

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН В  
ВАК, РИНЦ, CROSSREF, AGRIS,  
ОТРАСЛЕВЫЕ СМИ МИНСЕЛЬХОЗА РФ

Наши партнеры:



Россельхознадзор



Федеральная служба  
по ветеринарному  
и фитосанитарному  
надзору

Центр  
«Амурский тигр»



Автономная  
некоммерческая  
организация

## Редакционная коллегия Editorial board

Russia Moscow  
M. Gulyukin



**М.И. ГУЛЮКИН**  
доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН  
Россия, Москва

Spain Madrid  
L. Enjuanes



**Луис ЕНХУАНЕС**  
(CNB-CSIC)  
профессор-исследователь  
Испания, Мадрид

USA, Manhattan  
I. Morozov



**И. А. МОРОЗОВ**  
(Канзас), (KSU)  
кандидат биологических наук  
США, Манхэттен

Russia Moscow  
A. Panin



**А.Н. ПАНИН**  
доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН  
Россия, Москва

Russia Moscow  
A. Smirnov



**А.М. СМИРНОВ**  
доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН  
Россия, Москва

Russia Moscow  
B. Usha



**Б.В. УША,**  
доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН  
Россия, Москва

Poland Warsaw  
T. Stadejek



**Томаш СТАДИЕК,**  
профессор университета  
Польша, Варшава

Russia S.Posad  
V. Fisinin



**В.И. ФИСИНИН,**  
доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН  
Россия, С. Посад

**Перечень библиотечно-информационных организаций, получающих из Российской книжной палаты обязательный бесплатный федеральный экземпляр изданий**

- Российская государственная библиотека, г. Москва
- Российская национальная библиотека, г. С.-Петербург
- Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения РАН, г. Новосибирск
- Дальневосточная государственная научная библиотека, г. Хабаровск
- Библиотека Российской академии наук, г. С.-Петербург
- Парламентская библиотека, г. Москва
- Администрация Президента РФ, библиотека, г. Москва
- Научная библиотека МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва
- Государственная публичная научно-техническая библиотека России, г. Москва

- Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы имени М.И. Рудомино, г. Москва
- Институт научной информации по общественным наукам РАН, г. Москва
- Библиотека по естественным наукам РАН, г. Москва
- Государственная публичная историческая библиотека России, г. Москва
- Всероссийский институт научной и технической информации РАН, г. Москва
- Государственная общественно-политическая библиотека, г. Москва
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека РАСХН, г. Москва
- Политехнический музей, центральная политехническая библиотека, г. Москва
- Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, центральная научная медицинская библиотека, г. Москва



Международный научный журнал  
«Ветеринария и кормление» «Veterinaria i kormlenie»  
International scientific journal

Подписной индекс в каталоге Пресса России - 42111  
109428, Москва, Рязанский проспект, д. 24, стр. 1, офис 916

Тел., whatsapp: +7916 819-48-13 Сайт: [www.vetkorm.ru](http://www.vetkorm.ru) E-mail: [vetkorm@mail.ru](mailto:vetkorm@mail.ru)

Учредитель – ООО «Агентство творческих технологий». Свид-во о регистрации ПИ № ФС77-18901 от 19.11.2004 г.  
ISSN:1814-9588 DOI:10.30917/1814-9588

Главный редактор Владимир Александрович ХРАМЕНКОВ

Полное или частичное воспроизведение или размножение любым способом материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения редакции и со ссылкой на журнал. Мнения авторов могут не совпадать с точкой зрения редакции. Ответственность за содержание и достоверность информации в публикациях, включая рекламные, полностью несет автор.

№ 3/2020 г. (май-июнь). Подписано в печать 18.05.2020. Отпечатано ООО «ПринтЮ» Заказ . Тираж 2000

©Журнал «Ветеринария и кормление», 2020

## СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

	Сравнительная оценка эффективности приживляемости интактных и бисекционных эмбрионов после трансплантации телкам-реципиентам <b>Бригида А.В., Скачкова О.А., Ковальчук С.Н.</b> ----- 4	4
	Comparative Assessment of Efficiency of Intact and Bisected Embryos Engraftment after transfer into Heifers Recipients Brigida A.V., Skachkova O.A., Kovalchuk S.N.	
	Роль антител в противобруцеллезном иммунитете <b>Винокуров Н.В., Слепцов Е.С., Искандаров М.И., Сидоров М.Н., Томашевская Е.П.</b> ----- 8	8
	The Role of Antibodies in Anti-Brucellosis Immunity Vinokurov N.V., Sleptsov E.S., Iskandarov M.I., Sidorov M.N., Tomashevskaya E.P.	
<b>А</b>	Дельцид 7,5 – эффективный препарат против иксодовых клещей на крупном рогатом скоте <b>Енгатшев С.В., Енгатшева Е.С., Кошкина Н.А., Колесников В.И., Алиев М.А., Никанорова А.М.</b> ----- 12	12
	Delcid 7,5 is an effective drug against gulf coast ticks in horned cattle Engashev S.V., Engasheva E.S., Koshkina N.A., Kolesnikov V.I., Alyev M.A., Nikanorova A.M.	
<b>↓</b>	Стандартизация методов контроля качества вирусной вакцины <b>Еремец Н.К., Скотникова Т.А., Неминушая Л.А., Павленко И.В., Провоторова О.В., Казаку А.А., Еремец В.И., Маркова Е.В.</b> ----- 15	15
<b>Я</b>	Standardization of viral vaccine quality control methods Eremets N.K., Skotnikova T.A., Neminushchaya L.A., Pavlenko I.V., Provotorova O.V., Kazaku A.A., Eremets V.I., Markova E.V.	
	Организация профилактической подкормки и лечение паразитарных болезней лошадей табунного содержания в условиях Якутии <b>Кокколова Л.М., Гаврильева Л.Ю., Степанова С.М., Дулова С.В., Слепцова С.С., Нифонтов К.Р.</b> ----- 17	17
	Organization of the prophylactic additional fertilizing and treatment of parasitogenic illnesses of horse of herd maintenance in the conditions of Yakutia Kokolova L.M., Gavrilieva L.Yu., Stepanova S.M., Dulova S.V., Slepsova S.S., Nifontov K.R.	
	Эффективность полимикробиологической кормовой добавки "Яросил" в инновационном развитии скотоводства <b>Кравайнис Ю.Я., Коновалов А.В., Кравайне Р.С.</b> ----- 21	21
	The effectiveness of polymicrobiological feed additives "Yarosil" in the innovative development of livestock Kravainis Y.Y., Konovalov A.V., Kravaine R.S.	
<b>А</b>	Сравнительная эффективность лечения послеродовых осложнений и восстановления репродуктивной функции коров <b>Лаврик А.А., Москалев В.Б., Али С.Г., Заремба А.В., Эльдаров Х.Д.</b> ----- 25	25
	Comparative effectiveness of post-parturient complication treatment and reproductive function recovery in cows Lavrik, A.A., Moskalev V.B., Ali S.G., Zarembo A.V., Eldarov Kh.D.	
<b>↓</b>	Микробиологические показатели эллированной жидкости после вымывания эмбрионов у коров-доноров и качество эмбрионов <b>Макаров А.В., Бригида А.В., Скачкова О.А., Ковальчук С.Н.</b> ----- 28	28
<b>З</b>	Microbiological Indicators of Flushing Fluid and Embryos Quality After Embryos Recovery Procedures in Cattle Makarove A.V., Brigida A.V., Skachkova O.A., Kovalchuk S.N.	
	Мониторинг мышевидных грызунов в Западно-Казакстанской области и методы дератизации на комплексах промышленного птицеводства <b>Нуралиев Е.Р. / Nuraliyev Y.R.</b> ----- 31	31
	Monitoring of mouse-like rodents in the West-Kazakhstan region and methods of deratization at industrial poultry farming complexes	
	Пищеварительные и обменные процессы в организме овец при включении в рацион пробиотика Целлобактерин+ <b>Романов В.Н., Боголюбова Н.В. / Romanov V.N., Bogolyubova N.V.</b> ----- 35	35
	Digestive and metabolic processes in sheep when the probiotic Cellobacterin + is included in the diet	
	Повышение эффективности дегельминтизации собак при токсокарозе <b>Савойская С.Л., Агафонова А.Д., Санина В.Ю., Кожевникова Т.Н.</b> ----- 39	39
	Enhancing the effectiveness of deworming dogs with toxocarosis Savoyskaya S.L., Sanina V.Yu., Agafonova A.D., Kozhevnikova T.N.	
	Изменение ионного состава крови у коров до и после отела на фоне применения БАВ <b>Синельщикова Д.И., Клетикова Л.В., Мартынов А.Н.</b> ----- 43	43
	Change of ionic composition of blood in cows before and after calving on the background of the use of BAS Sinelschikova D.I., Kletikova L.V., Martynov A.N.	
	Проблемные вопросы результативности технологии трансплантации эмбрионов при применении у крупного рогатого скота <b>Скачкова О.А., Бригида А.В., Ковальчук С.Н.</b> ----- 46	46
	Problematic issues in the effectiveness of embryo transfer technology in cattle Skachkova O.A., Brigida A.V., Kovalchuk S.N.	
	Особенности полового цикла северных домашних оленей эвенской породы на Северо-Востоке России <b>Федоров В.И., Слепцов Е.С., Винокуров Н.В., Григорьев И.И., Григорьева Н.Н.</b> ----- 50	50
	Features of the Reproductive Season of the Evensky Breed Reindeer in the North-East of Russia Fedorov V.I., Sleptsov E.S., Vinokurov N.V., Grigoryev I.I., Griroryeva N.N.	
	Изучение действия УВМК "Лизунец Солевит" на морфологический состав крови сухостойных коров <b>Хайруллин Д.Д., Овсянников А.П., Шакиров Ш.К.</b> ----- 53	53
	Studying the action of UVMK "Lizunets Solevit" on the morphological composition of the blood dry cows Khayrullin D.D., Ovsyannikov A.P., Shakirov Sh.K.	

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-3-1

УДК : 619:618.177-089.888.11

## Сравнительная оценка эффективности приживляемости интактных и бисекционных эмбрионов после трансплантации телкам-реципиентам



Бригида А.В.  
Brigida A.V.

**Бригида А.В.**, заместитель директора по развитию и инновациям, ведущий научный сотрудник, brigida\_86@mail.ru

**Скачкова О.А.**, заведующий научно-организационным отделом, oaskachkova@mail.ru

**Ковальчук С.Н.**, врио директора, s.n.kovalchuk@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий", 127422, Москва, ул. Костякова, дом 12, стр. 4, e-mail: info-ceerb@mail.ru

*Работа выполнена в рамках госзадания 075-01250-20-01*

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, воспроизводство, трансплантация эмбрионов, бисекция эмбрионов.

**Резюме.** Одним из основных методов ускоренного воспроизводства крупного рогатого скота является технология трансплантации эмбрионов, принцип которой заключается в получении от перспективной коровы-донора множества эмбрионов методом стимуляции полиовуляции и их пересадке телкам-реципиентам для вынашивания плода и рождения телят. Количество эмбрионов, полученных от коровы-донора, возможно значительно увеличить, применив метод бисекции зародышей, основой которого является микрохирургическое деление эмбриона на ранних стадиях его развития на две равные половинки, способные в дальнейшем сформировать полноценный качественный эмбрион. Интерес к методу остается высоким в течение многих лет, однако в практике животноводства он не получил широкого распространения. Цель исследования состояла в изучении уровня приживляемости нативных интактных и бисекционных эмбрионов крупного рогатого скота, пересаженных телкам-реципиентам. При проведении исследования животных разделили на две группы. Телкам в группе I провели пересадку 79 интактных эмбрионов, а в группе II провели пересадку 128 бисекционных эмбрионов (дорощенные половинки интактных эмбрионов, подвергшихся разделению пополам). В обеих группах пересадку эмбрионов проводили в краниальную часть рога матки реципиента с использованием катетера для аппликации эмбрионов по одному эмбриону одному животному. Показано, что

## Comparative Assessment of Efficiency of Intact and Bisected Embryos Engraftment after transfer into Heifers Recipients

Brigida A.V.,  
Skachkova O.A.,  
Kovalchuk S.N.

FSBI Center of experimental embryology and reproductive biotechnologies, 127422, Moscow, ul. Kostyakova, 12, str.4, e-mail: info-ceerb@mail.ru

**Key words:** cattle, reproduction, embryo transfer, embryo bisection.

**Abstract.** One of the main methods of accelerated reproduction of cattle is embryo transfer technology, the principle of which consists in obtaining plurality of embryos from a promising donor cow by induction of polyovulation and transfer them to recipient heifers for gestation and birth of calves. The number of embryos obtained from a donor cow can be significantly increased by applying the method of embryo bisection, the basis of which is the microsurgical division of the early embryo into two equal halves, which can subsequently form a high-quality embryos. Interest in the method has remained high for many years, but it has not been widely used in animal husbandry. The purpose of the study was to examine the level of engraftment of native intact and bisectonal cattle embryos transferred to recipient heifers. In the study animals were divided into two groups. The heifers of group I underwent transplantation of 79 intact embryos, whereas heifers of group II underwent transplantation of 128 bisectonal embryos (grown halves of intact embryos). In both groups, embryo transfer was performed in the cranial part of the recipient uterine horn (one embryo per animal) using a embryo transfer catheter. It was shown that the result of embryo engraftment was 68.35% in group I and 39.84% in group II, which indicates a low level of engraftment of bisectonal embryos. Studies have shown that the method of increasing the number of embryos obtained from donor cows may appear another potential way to solve the problem of accelerated reproduction of highly productive animals by search of new methods to help improve the level of engraftment bisectonal embryos in heifers recipient.

результат приживляемости эмбрионов в группе I составил 68,35%, а в группе II - 39,84%, что свидетельствует о низком уровне приживляемости бисекционных эмбрионов. Проведенные исследования показали, что метод увеличения количества эмбрионов, полученных от коровы-донора, может явиться еще одним потенциальным способом решения проблемы ускоренного воспроизводства высокопродуктивных животных при условии изыскания новых методов, способствующих повышению уровня приживляемости бисекционных эмбрионов у телок-реципиентов.

Технология трансплантации эмбрионов, являясь биотехнологическим решением ускоренного воспроизводства крупного рогатого скота, позволяет в кратчайшие сроки тиражировать генетический материал в виде зародышей на ранних стадиях развития, получаемых от высокопродуктивных коров-доноров с последующим переносом этих эмбрионов в репродуктивные органы телок-реципиентов для вынашивания плода и рождения телят-трансплантантов [1].

### Для цитирования / For citation

Бригида, А.В. Сравнительная оценка эффективности приживляемости интактных и бисекционных эмбрионов после трансплантации телкам-реципиентам / А.В. Бригида, О.А. Скачкова, С.Н. Ковальчук // Ветеринария и кормление. - 2020. - №3 - С. 4-7.

Brigida, A.V. Comparative Assessment of Efficiency of Intact and Bisected Embryos Engraftment after transfer into Heifers Recipients / A.V. Brigida, O.A. Skachkova, S.N. Kovalchuk // Veterinaria i kormlenie. - 2020. - №3 - P. 4-7.

При этом, в качестве реципиентов возможно использование беспородного и низко продуктивного скота [2-4].

В процессе данной технологии выход качественных эмбрионов от коров-доноров мясного направления продуктивности, как правило, составляет, в среднем, 5-6 шт. за одну сессию индукции полиовуляции яичников, проведенной у коров-доноров с использованием гонадотропных препаратов. Данный объем получаемых эмбрионов, пригодных к пресадке, недостаточен для ускорения темпов воспроизводства высокопродуктивных животных, что является серьезной проблемой в мясном скотоводстве.

Существует метод увеличения количества эмбрионов, полученных от коров-доноров методами *in vivo* или *in vitro*, в ходе которого эмбрион на ранней стадии его развития (морула или бластоциста) разделяют микрохирургическим способом на две равные части (бисекция), каждая из которых способна регенерировать утраченную часть за счет положительного свойства - тотипотентности, присущего зародышам [5].

После разделения эмбриона пополам с условием сохранения половины бластомассы зародыша и при культивировании половинок эмбриона в условиях *in vitro* в соответствующей питательной среде, каждая из половинок формирует цельный эмбрион, который способен к дальнейшему развитию в полноценный организм (далее - бисекционный эмбрион) [6]. По своей сути разделение эмбрионов микрохирургическим методом является простейшим способом получения генетически идентичных (монозиготных) телат. Биологическое свойство зародыша восстанавливать целостность из своей половинки, полученной путём бисекции интактного эмбриона, в течение многих десятилетий привлекает внимание исследователей с целью увеличения количества эмбрионов, пригодных для пересадки [7-9]. Предполагается, что внедрение метода разделения эмбрионов в промышленное животноводство могло бы значительно ускорить размножение крупного рогатого скота как мясного, так и молочного направлений продуктивности. Однако на сегодняшний день получение бисекционных эмбрионов и их пересадка реципиентам остается на уровне экспериментов по причине того, что не преодолена проблема низкой приживляемости бисекционных эмбрионов. Так, по данным Hashiyada Y. (2017), получение полноценных пар эмбрионов варьирует в пределах 39,7 до 76,1%, а их приживляемость после пересадки в репродуктивные органы реципиентов достигает 36,4 - 53,2% [10]. По сообщениям Lopatogova M. с соавт. (2008) приживляемость бисекционных эмбрионов крупного рогатого скота составляла 48,8%-56,5% [5]. При этом, имеются данные, что эмбриональная гибель бисекционных эмбрионов фиксируется значительно чаще в сравнении с интактными [9]. Многие вопросы остаются актуальными при реализации метода бисекции эмбрионов крупного рогатого скота, в том числе вопросы минимизации повреждения эмбриона во время процедуры бисекции, а также разработки способов культивирования для эффективного доразвивания половинок разделенного эмбриона, что, в целом, могло бы способствовать повышению приживляемости бисекционных эмбрионов после пересадки реципиенту [11-16].

В связи с перспективностью применения метода бисекции эмбрионов целью данной работы явилось определение эффективности метода бисекции как инструмента увеличения количества эмбрионов, пригодных к пересадке, а также изучение уровня приживляемости бисекционных и интактных эмбрионов крупного рогатого скота, трансплантированных телкам-реципиентам.

### Материалы и методы

Исследования проведены в период с августа 2018 г. по август 2019 г. на базе ООО "СП "Николаевское", Брянская область. От коров-доноров (n=11) герефордской породы (мясное направление продуктивности), которым в течение года было проведено по 3-5 сессий индукции полиовуляции яичников препаратом Плюсет (Laboratorios Calier, S.A., Испания) и было проведено их осеменение, были получены

зародыши (n=264) на ранних стадиях развития в процессе извлечения, проводимого на 7-й день полового цикла. Для морфологической оценки зародышей в эмбриосборе применяли стереомикроскоп МБС-10 с микрографическим устройством МФУ и телевизионной камерой VEC-545 - USB (АО "Лыткаринский завод оптического стекла", Россия). При морфологической оценке зародышей были отобраны эмбрионы, классифицированные согласно ГОСТ 28424-2014, как отличного и хорошего качества на стадиях поздней морулы и ранней бластоцисты в количестве 176 штук. Данные эмбрионы были разделены на две группы. В группе I (n=94) эмбрионы остались интактными и были инкубированы при комнатной температуре +240 С на протяжении 12-36 ч. в среде для культивирования "Embryo holding medium" (E.G.G. Technologies Int Ltd IMV technologies, Франция) до перехода эмбриона в стадию развития "экспандированная бластоциста". В группе II (n=82) интактные эмбрионы, в числе которых было 48 эмбрионов на стадии поздней морулы и 34 - на стадии ранней бластоцисты, подверглись манипуляции бисекции, в процессе которой все эмбрионы были рассечены по центру на две части с сохранением половины бластомассы в каждой из долей.

Бисекцию эмбрионов проводили под визуальным наблюдением через бинакулярный стереомикроскоп Nikon SMZ745 ("Nikon Corporation", Япония) под увеличением в 60-100 раз и более. Инструментом для рассечения эмбрионов служил микрохирургический офтальмологический скальпель, снабженный металлическим лезвием. Во время микроманипуляций эмбрионы находились в фосфатно-солевом буферном растворе Дюльбекко (DPBS) (ООО "Пан-Эко", Россия). Эмбрион фиксировали в вертикальной плоскости и краем лезвия производили разделение от вершины зоны пеллюцида строго посередине с соблюдением полярности и местоположения бластомеров внутри эмбриона. При микрохирургическом делении эмбрионов в процессе манипуляции допускали не более 20% потери бластомеров. В результате бисекции эмбрионов в группе II (n=82) были получены 164 половинки, из них на стадии поздней морулы находились 96 половинок и на стадии ранней бластоцисты - 68 половинок (таблица 1).

Все полученные половинчатые эмбрионы были помещены в среду для культивирования "Embryo holding medium" (E.G.G. Technologies Int Ltd IMV technologies, Франция), в которой они были инкубированы при комнатной температуре +240 С для восстановления своей обычной формы. Затем через час после бисекции половинчатые эмбрионы подвергались проверке на предмет восстановления целостности оболочки - зоны пеллюцида. Из 164 половинок 22 (13,41 %) пришли в негодность, в том числе по причине ассиметричного деления при осуществлении манипуляций по бисекции, у оставшихся 142 половинок (86,59 %) были зафиксированы признаки восстановления целостности оболочки и формирование сферической формы, присущей цельному эмбриону (бисекционный эмбрион).

Количество восстановившихся половинок (бисекционные эмбрионы) в группе II, полученных из эмбрионов на стадии поздней морулы, было меньше на 10,36 % в сравнении с восстановившимися половинками, полученными в этой же группе из эмбрионов на стадии ранняя бластоциста. Это свидетельствует о том, что эмбрионы на стадии поздней морулы больше подвержены в процессе бисекции травмированию (разрушению), приводящему к гибели получаемой половинки эмбриона. Однако при этом, число восстановившихся половинок, полученных из эмбрионов на стадии поздней морулы, продолживших свое развитие и достигших стадии "экспандированная бластоциста" было на 7,96 % больше, чем половинок, полученных из эмбрионов на стадии ранняя бластоциста и развившихся до стадии "экспандированная бластоциста". Возможным объяснением этого факта может служить более высокий уровень тотипотентности зародышей, находящихся на стадии поздней морулы.

**Таблица 1** – Эффективность бисекции эмбрионов крупного рогатого скота в группе II  
**Table 1** - The efficiency of bisection of bovine embryos in group II

Стадия развития эмбриона	Колич-во эмбрионов/половинок эмбрионов, n	Половинки эмбрионов, пришедшие в негодность		Восстановившиеся половинки эмбрионов (бисекционные эмбрионы)		Бисекционные эмбрионы достигшие стадии «экспандированная бластоциста»	
		Кол-во, n	%	Кол-во, n	%	Кол-во, n	%
Поздняя морула	48/96	17	17,71±3,94	79	82,29±3,94	74	93,67±2,77
Ранняя бластоциста	34/68	5	7,35±3,21*	63	92,65±3,21*	54	85,71±4,48

\* при  $P \leq 0,05$

Далее, для эмбрионов группы II, восстановивших свою оболочку, было продолжено культивирование на протяжении 12-36 ч. в той же среде до достижения стадии развития экспандированная бластоциста, что обеспечивало идентичность стадий развития эмбрионов в обеих экспериментальных группах непосредственно перед пересадкой эмбрионов в репродуктивные органы телкам-реципиентам.

В ходе проведенного эксперимента эмбрионы, достигшие стадии развития экспандированная бластоциста (интактные эмбрионы группы I в количестве 94 шт и бисекционные эмбрионы группы II в количестве 128 шт), подлежали трансплантации предварительно подготовленным телкам-реципиентам швицкой породы по одному зародышу из расчета на одно животное. Подготовка реципиента к пересадке эмбриона состояла в синхронизации полового цикла реципиента с половым циклом коровы-донора, от которой на седьмой день её полового цикла получают эмбрион. Для этого реципиенту проводили стимуляцию полового цикла с применением препарата Энзапрост Т (Франция) в дозе 5 см<sup>3</sup> из расчета на одного животного. Через 48-72 часа у реципиента осуществляли диагностику признаков половой охоты, день выявления которых регистрировали как нулевой день полового цикла. От зафиксированного нулевого дня вели отсчет седьмого дня полового цикла, предназначенного для пересадки эмбриона реципиенту. Данная процедура на момент пересадки эмбриона реципиенту позволяет создать условия внутриматочной среды и гормонального фона у реципиента, схожие с аналогичными условиями репродуктивных органов донора на седьмой день его полового цикла, когда у донора получают эмбрион.

Интактные эмбрионы из группы I и бисекционные эмбрионы из группы II были пересажены реципиентам на седьмой день индуцированного полового цикла у реципиента, в краниальную часть рога матки ипсилатерально желтому телу на яичнике, по одному на реципиента. Пересадку эмбрионов проводили при помощи авторского устройства для аппликации эмбрионов (патент РФ №154919). Было принято решение для пересадки эмбрионов группы I использовать 79 эмбрионов из 94 достигших стадии экспандированной бластоцисты по причине ограниченного числа реципиентов. Диагностику стельности проводили на 30-й и 60-й день методом эхографической визуализации с использованием УЗИ-сканера EASI SCAN E4 ("BCF Technology", Великобритания). Статистическая обработка полученных результатов выполнена с помощью компьютерной программы Microsoft Excel 2016.

#### Результаты исследований

При наблюдении за половинчатыми эмбрионами (n=164), полученными методом бисекции из интактных эмбрионов в группе II (n=82), было отмечено, что у большинства полученных половинок в процессе культивирования была зафиксирована тенденция к восстановлению целостности оболочки. При этом, 142 (86,59%) половинки сформировались в цельный эмбрион, прошли развитие до стадии экспандированной бластоцисты и на основании результатов морфологической оценки были признаны пригодными к пересадке. Таким образом, в ходе исследования установлено, что метод бисекции позволяет увеличить количество эмбрионов, пригодных к пересадке, в группе II на 60 шт. (на 73,17%). Это свидетельствует о том, что метод

бисекции является практически применимым способом повышения исходного количества интактных эмбрионов, пригодных к последующей пересадке.

Для определения уровня приживляемости интактных и бисекционных эмбрионов на следующем этапе исследования была выполнена диагностика стельности на 30-й день, отсчитываемый от нулевого дня полового цикла реципиента, с применением УЗИ-сканера. Выбор 30-го дня обусловлен тем, что диагностику стельности у реципиента, как правило, проводят на 28-32-й день, что является наиболее ранним периодом времени, когда посредством ультразвуковой эхографии возможна визуализация прижитого и развивающегося эмбриона. На основании результатов диагностики, свидетельствующих о наличии или отсутствии стельности возможно судить о наличии или отсутствии приживляемости эмбриона после его трансплантации в репродуктивные органы реципиента.

Проведенный анализ полученных результатов приживляемости интактных и бисекционных эмбрионов показал, что у реципиентов, которым были проведены пересадки интактных эмбрионов из группы I (n=79), на 30-й день стельность была диагностирована у 54 (68,35±5,30) животных. У реципиентов, которым были трансплантированы бисекционные эмбрионы из группы II (n=128), на 30-й день стельность диагностировали у 51 (39,84±4,36) животных. Из этого следует, что приживляемость бисекционных эмбрионов из группы II (39,84%) на 29,05% ниже, чем аналогичный показатель при пересадке интактных эмбрионов из группы I (68,35%) (таблица 2). При этом, различия между средними значениями показателей стельных реципиентов, которым были трансплантированы эмбрионы из группы I и из группы II на 30-й день полового цикла, были достоверны на уровне значимости  $P < 0,01$ .

Таким образом, полученные данные о более низком уровне приживляемости бисекционных эмбрионов из группы II (39,84%), пересаженных в репродуктивные органы реципиентов, в сравнении с уровнем приживляемости интактных эмбрионов из группы I согласуются с данными других авторов, в том числе, Hashiyada Y. (2017), в исследовании которого указан диапазон приживляемости таких эмбрионов в пределах 36,4 - 53,2% [10]. Одним из возможных объяснений низкой приживляемости бисекционных эмбрионов может служить недостаточность эмбрионального сигнала о наличии стельности организму реципиента. Сигнал такого рода является специфичным фактором, широко распространенным у жвачных животных [17], однако механизм, лежащий в основе этого явления, до конца не изучен, в том числе в отношении бисекционных эмбрионов, полученных от коров-доноров.

Помимо диагностики стельности у реципиента, осуществленной на 30-й день, была проведена повторная диагностика стельности на 60-й день, отсчитываемый от нулевого дня полового цикла реципиента, что явилось заключительным этапом настоящего исследования.

Данное мероприятие направлено на подтверждение стельности, диагностированной на 30-й день, наличие которой на 60-й день свидетельствует о развивающемся зародыше, а отсутствие стельности - о его гибели. При повторной проверке на 60-й день было зафиксировано, что стельность сохранилась у 50 (63,29%) реципиентов, которым были пересажены интактные эмбрионы из группы I, что на

**Таблица 2** - Сравнительная оценка эффективности приживляемости интактных и бисекционных эмбрионов после трансплантации телкам-реципиентам**Table 2** - Comparative evaluation of the engraftment of the intact and bisected embryos after transfer to recipients heifers

Характеристика эмбрионов	Показатели		
	Кол-во гол. – пересадок, n	Стельных гол. на 30-й день, n (%)	Стельных гол. на 60-й день, n (%)
Группа I (интактные)	79	54 (68,35±5,30)	50 (63,29±5,49)
Группа II (бисекционные)	128	51 (39,84±4,36**)	45 (35,15±4,25**)
** при P<0,01			

5,06 % ниже, чем на 30-й день (68,35 %) в этой же группе. У реципиентов, которым были пересажены бисекционные эмбрионы из группы II, при повторной диагностике стельности, проведенной на 60-й день, наличие стельности было подтверждено у 45 (35,15±4,25) животных, что на 4,69 % ниже, чем на 30-й день (35,15 %) в этой же группе. Необходимо отметить, что различия между средними значениями показателей стельных телок-реципиентов, которым были пересажены эмбрионы из группы I и из группы II, на 60-й день были достоверны на уровне значимости  $p < 0,01$ . Таким образом, на 60-й день выявлены незначительные потери стельностей в обеих группах (I - 5,06 %; II - 4,69 %), что позволяет сделать вывод о том, что если эмбрион после его пересадки прижился и на момент наступления 30-го дня продолжает свое внутриутробное развитие, то в дальнейшем его развитие не зависит от того, применялся ли до пересадки в отношении него метод бисекции на ранней стадии его развития или эмбрион был пересажен интактным.

Как видно из вышеописанных результатов исследования, получены новые данные, свидетельствующие о применимости метода бисекции в составе в технологии трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота, который, несмотря на более низкий уровень приживляемости бисекционных эмбрионов в сравнении с интактными, может служить средством для увеличения исходного количества эмбрионов, полученных от высокопродуктивных коров-доноров и несущих в себе высокий генетический потенциал. Помимо того, в проведенном исследовании представлено экспериментальное подтверждение того, что бисекционный эмбрион, если он прижился после трансплантации реципиенту, то идентично интактному эмбриону, он способен к дальнейшему развитию. Важно заметить, что эти сведения имеют весомое значение для применения в ускоренном воспроизводстве такого малопродуктивного вида сельскохозяйственных животных, как крупный рогатый скот, характеризующийся длительным периодом вынашивания плода. По нашему мнению, при решении проблемы низкого уровня приживляемости бисекционных эмбрионов на основании новых комплексных исследований, вышеописанный метод микрохирургического деления эмбриона пополам может эффективно использоваться в практике эмбриотрансфера, увеличивая количество генетического материала в виде эмбрионов, полученных от высокопродуктивных коров, отобранных в качестве доноров эмбрионов.

#### Литература

- Petroman, I. Utilization of gestagen hormones and pituitary FSH extracts in inducing the superovulation at embryo donor cows / I. Petroman, N. Pacala, C. Petroman, et. all. // Journal of food Agriculture & Environment. - 2009. - Vol. 7, №2. - P. 193-195.
- Moore, S.G. A 100-Year Review: Reproductive technologies in dairy science / S.G. Moore, J.F. Hasler // Journal of dairy science. - 2017. - Vol. 100, №12. - P. 10314-10331.
- Phillips, P.E. Embryo Transfer (Techniques, Donors and Recipients) / P.E. Phillips, E. Patrick, M.M. Jahnke // Veterinary clinics of North America - Food Animal. - 2016. - Vol. 32, №2. - P. 365-377.
- Sartori, R. Endocrine and metabolic differences between Bostaurus and Bosindicus cows and implications for reproductive management / R. Sartori, P.L.Jr. Monteiro, M.C. Willbank // Animal Reproduction, 2016. - Vol. 13, №3. - P. 168-181.
- Lopatarova, M. Sex determination in bisected bovine embryos and conception rate after the transfer of female demi-embryos / M. Lopatarova, S. Cech, P. Krantorad, et al. // Veterinarni medicina, 2008. - Vol. 53, № 11. - P. 595-603.
- Matsumoto, K. Bisection of rat, goat and cattle blastocysts by metal blade / K. Matsumoto, M. Miyake, K. Utumi, A. Iritani // Jpn J Anim Reprod, 1987. - Vol. 33. P. 1 - 5.
- Williams, T. J. Quick-splitting of bovine embryos / T.J. Williams, L. Moore // Theriogenology, 1988. - Vol. 29. - P. 477-484.
- Yang, X.Z. Production of identical twin rabbits by micromanipulation of

embryos / X.Z. Yang, R.H. Foote // Biology Reproduction, 1987. - Vol. - 37. - P. - 1007-1014.

- Saito S, Niemann H. In vitro and in vivo survival of bovine demi-embryos following simplified bisection and transfer of one or two halves per recipient / S. Saito, H. Niemann // Journal of Reproduction Development, 1993. - Vol. - 39. - P. 251-258.
- Hashiyada, Y. The contribution of efficient production of monozygotic twins to beef cattle breeding / Y. Hashiyada // Journal of reproduction and development, 2017. - Vol. 63, №6. - P. 527-538.
- Silva, J.C.E. Luteotrophic effect, growth and survival of whole versus half embryos and, their relationship with plasma progesterone concentrations of recipient dairy heifers / J.C.E. Silva, P. Diniz, L.L. de Coste // Animal reproduction science, 2008. - Vol. 104, № 1. - P. 18-27.
- Ozil, J.P. Production of identical twin by bisection of blastocysts in the cow / J.P. Ozil // Journal of Reproduction and fertility, 1983. - Vol. 69. - P. 463-648.
- Schwiderski, H. Production of identical - twins by microsurgical bisection of day 8 and 10 cattle embryos / H. Schwiderski, K. Roschlau, D. Oesterreich, et al. // Archiv fur tierzucht archives of animal breeding, 1985. - Vol. 28, № 6. - P. 485-490.
- Warfield, S.J. Transfer of bovine demi-embryos with and without the zone pellucid / S.J. Warfield, G. E. Seidel, Jr. and R. P. Elsdon // Journal of Reproduction science, 1987. - Vol. 65. - P. 756-761.
- Skrzysowska, M. Cell loss in bisected mouse, sheep and cow embryos / M. Skrzysowska, Z. Smorag // Theriogenology, 1989. - Vol. - 32. - P. 115-122.
- Skrzysowska M, Smorag Z, Katska L. Demi-embryo production from hatching of zona-drilled bovine and rabbit blastocysts / M. Skrzysowska, Z. Smorag, L. Katska // Theriogenology, 1997. - Vol. - 48. - P. 551-557.
- Пташинская, М. Краткое руководство по репродукции животных / М. Пташинская // Intervet International BV. - 2009. - 176 с.

#### References

- Petroman, I. Utilization of gestagen hormones and pituitary FSH extracts in inducing the superovulation at embryo donor cows / I. Petroman, N. Pacala, C. Petroman, et. all. // Journal of food Agriculture & Environment. - 2009. - Vol. 7, №2. - P. 193-195.
- Moore, S.G. A 100-Year Review: Reproductive technologies in dairy science / S.G. Moore, J.F. Hasler // Journal of dairy science. - 2017. - Vol. 100, №12. - P. 10314-10331.
- Phillips, P.E. Embryo Transfer (Techniques, Donors and Recipients) / P.E. Phillips, E. Patrick, M.M. Jahnke // Veterinary clinics of North America - Food Animal. - 2016. - Vol. 32, №2. - P. 365-377.
- Sartori, R. Endocrine and metabolic differences between Bostaurus and Bosindicus cows and implications for reproductive management / R. Sartori, P.L.Jr. Monteiro, M.C. Willbank // Animal Reproduction, 2016. - Vol. 13, №3. - P. 168-181.
- Lopatarova, M. Sex determination in bisected bovine embryos and conception rate after the transfer of female demi-embryos / M. Lopatarova, S. Cech, P. Krantorad, et al. // Veterinarni medicina, 2008. - Vol. 53, № 11. - P. 595-603.
- Matsumoto, K. Bisection of rat, goat and cattle blastocysts by metal blade / K. Matsumoto, M. Miyake, K. Utumi, A. Iritani // Jpn J Anim Reprod, 1987. - Vol. 33. P. 1 - 5.
- Williams, T. J. Quick-splitting of bovine embryos / T.J. Williams, L. Moore // Theriogenology, 1988. - Vol. 29. - P. 477-484.
- Yang, X.Z. Production of identical twin rabbits by micromanipulation of embryos / X.Z. Yang, R.H. Foote // Biology Reproduction, 1987. - Vol. - 37. - P. - 1007-1014.
- Saito S, Niemann H. In vitro and in vivo survival of bovine demi-embryos following simplified bisection and transfer of one or two halves per recipient / S. Saito, H. Niemann // Journal of Reproduction Development, 1993. - Vol. - 39. - P. 251-258.
- Hashiyada, Y. The contribution of efficient production of monozygotic twins to beef cattle breeding / Y. Hashiyada // Journal of reproduction and development, 2017. - Vol. 63, №6. - P. 527-538.
- Silva, J.C.E. Luteotrophic effect, growth and survival of whole versus half embryos and, their relationship with plasma progesterone concentrations of recipient dairy heifers / J.C.E. Silva, P. Diniz, L.L. de Coste // Animal reproduction science, 2008. - Vol. 104, № 1. - P. 18-27.
- Ozil, J.P. Production of identical twin by bisection of blastocysts in the cow / J.P. Ozil // Journal of Reproduction and fertility, 1983. - Vol. 69. - P. 463-648.
- Schwiderski, H. Production of identical - twins by microsurgical bisection of day 8 and 10 cattle embryos / H. Schwiderski, K. Roschlau, D. Oesterreich, et al. // Archiv fur tierzucht archives of animal breeding, 1985. - Vol. 28, № 6. - P. 485-490.
- Warfield, S.J. Transfer of bovine demi-embryos with and without the zone pellucid / S.J. Warfield, G. E. Seidel, Jr. and R. P. Elsdon // Journal of Reproduction science, 1987. - Vol. 65. - P. 756-761.
- Skrzysowska, M. Cell loss in bisected mouse, sheep and cow embryos / M. Skrzysowska, Z. Smorag // Theriogenology, 1989. - Vol. - 32. - P. 115-122.
- Skrzysowska M, Smorag Z, Katska L. Demi-embryo production from hatching of zona-drilled bovine and rabbit blastocysts / M. Skrzysowska, Z. Smorag, L. Katska // Theriogenology, 1997. - Vol. - 48. - P. 551-557.
- Пташинская, М. Краткое руководство по репродукции животных / М. Пташинская // Intervet International BV. - 2009. - 176 с.

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-3-2  
УДК 619:579.841.93

## Роль антител в противобруцеллезном иммунитете



**Винокуров Н.В.**  
Vinokurov N.V.

**Винокуров Н.В.**<sup>1</sup>, доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник

**Слепцов Е.С.**<sup>1</sup>, доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник

**Искандаров М.И.**<sup>2</sup>, доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник

**Сидоров М.Н.**<sup>3</sup>, кандидат ветеринарных наук, доцент

**Томашевская Е.П.**<sup>3</sup>, кандидат биологических наук, доцент

<sup>1</sup>ФГБУН Федеральный исследовательский центр "Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова", г. Якутск, e-mail: nikolaivin@mail.ru

<sup>2</sup>ФГБНУ "Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.П. Коваленко", г. Москва, e-mail: m-iskandarov@mail.ru

<sup>3</sup>ФГБОУ Высшего образования "Якутская государственная сельскохозяйственная академия", г. Якутск, e-mail: tomsid@list.ru

**Ключевые слова:** бруцеллез, бруцеллы, вакцина, штамм, антитела, иммуногенность, иммунитет, лимфоциты.

**Резюме.** Представлены материалы по изучению бактерицидной активности различных фракций крови (сыворотки, плазмы, различных клеточных популяций полиморфноядерных и мононуклеарных лимфоцитов) от иммунных и интактных животных в отношении бруцелл. Для проведения исследований кровь от иммунных и интактных животных разделяли на составные фракции методом градиентного центрифугирования. После иммунизации взрослых телок вакциной из штамма *Brucella abortus* 19. В пробирки с разными фракциями крови от иммунных и интактных животных вводили суспензию бруцелл из вакцинного штамма *Brucella abortus* 19 до конечной концентрации 1 млрд м.к. Концентрацию бруцелл в бакмассе определяли по оптическому стандарту мутности. Антитела выявляемые при диагностике бруцеллеза и видимым проявлением которых является агглютинирующий и комплементсвязывающий эффект, играют, скорее всего, только роль свидетеля контакта иммунной системы организма с антигеном. Положительную роль в противобруцеллезном иммунитете могут играть "преципитирующие" антитела, которые проявляют

## The Role of Antibodies in Anti-Brucellosis Immunity

**Vinokurov N.V., Sleptsov E.S.** - Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Research Center "Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences Yakut Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov"

**Iskandarov M.I.** Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV"

**Sidorov M.N., Tomashevskaya E.P.** - Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Yakut State Agricultural Academy"

**Key words:** brucellosis, brucella, vaccine, strain, antibodies, immunogenicity, immunity, lymphocytes.

**Abstract.** The article presents materials on the study of the bactericidal activity of various blood fractions (serum, plasma, various cell populations of polymorphonuclear and mononuclear lymphocytes) from immune and intact animals against brucella. For studies, blood from immune and intact animals was separated into composite fractions by gradient centrifugation. After immunization of adult heifers with a vaccine from *Brucella abortus* 19 strain. A suspension of brucella from the vaccine strain *Brucella abortus* 19 was injected to a final concentration of 1 billion m.c. in test tubes with different blood fractions from immune and intact animals. The brucella concentration in the bacterial mass was determined by the optical turbidity standard. Antibodies detected during the diagnosis of brucellosis and whose visible manifestation is the agglutinating and complement-binding effect, most likely play only the role of a witness of the contact of the body's immune system with the antigen. "Precipitating" antibodies, which exhibit an opsonizing effect and can block epitopes that act as a "pathogenicity factor" in essence, "protective antigens", can play a positive role in anti-brucellosis immunity. Considering the prevailing role of the cellular immunity in brucellosis, assessing the effectiveness of some vaccines only for agglutinogenicity is not justified and does not reflect the true state of things. Agglutinating and complement binding antibodies that detected in the diagnosis of brucellosis are not significant in anti-brucellosis immunity and play a role, mainly a "witness" of the contact of the body's immune system with the pathogenic principle. Immunity in brucellosis is predominantly cellular, but some "precipitin" antibodies, exhibiting the phenomenon of opsonization and blocking the pathogenicity factor, play a positive role in anti-brucellosis immunity. A reliable assessment of the immunogenicity of agglutinogenic and weakly agglutinogenic vaccines against brucellosis is possible only using the direct infection method. The conclusion is made about the cellular nature of the immunity in brucellosis, however, some "precipitin" antibodies play a positive role in anti-brucellosis immunity.

### Для цитирования / For citation

Роль антител в противобруцеллезном иммунитете / Н.В. Винокуров [и др.] // Ветеринария и кормление. - 2020. - №3. - С.8-11  
The Role of Antibodies in Anti-Brucellosis Immunity / N.V. Vinokurov [et. al.] // Veterinaria I kormlenie. - 2020. - №3. - С.8-11

опсонизирующий эффект и могут блокировать эпитопы, выполняющие роль "фактора патогенности" в сущности "протективные антигены". Учитывая превалирующую роль клеточного звена иммунитета при бруцеллезе, оценка эффективности некоторых вакцин только по агглютиногенности не оправдано и не отражает истинного положения вещей. Агглютинирующие и комплемент связывающие антитела, выявляемые при диагностике бруцеллеза, не имеют существенного значения в противобруцеллезном иммунитете и играют роль, преимущественно "свидетеля" контакта иммунной системы организма с патогенным началом. Иммунитет при бруцеллезе преимущественно клеточного типа, но некоторые антитела "преципитины", проявляя феномен опсонизации и блокирования фактора патогенности, играют положительную роль в противобруцеллезном иммунитете. Достоверная оценка иммуногенности агглютиногенных и слабоагглютиногенных вакцин против бруцеллеза возможна только при использовании метода прямого заражения. Делается вывод о клеточном характере иммунитета при бруцеллезе, однако некоторые антитела "преципитины" играют положительную роль в противобруцеллезном иммунитете.

В последние годы иммунология сделала значительные успехи в области изучения морфологии и функции различных субпопуляций лимфоцитов и механизмов их кооперации. Как следствие этих процессов, предельный титр специфических антител или количество антителообразующих клеток порой рассматривают как основной количественный показатель иммунного состояния организма, что, однако не всегда совпадает с результатами экспериментального заражения.

В целом ряде наших экспериментов, посвященных изучению иммунитета при бруцеллезе, мы наблюдали явное отсутствие корреляции между титром антител, выявляемых в РА и РСК со стандартными диагностикумами и состоянием иммунитета у морских свинок, которое проверяли методом экспериментального заражения. Эти данные согласуются с работами многих исследователей. Начиная с сороковых годов прошлого столетия, стали появляться сообщения о том, что высокий титр антител не гарантирует животных от экспериментального заражения [2-5].

Вызывают сомнения о сколь-либо существенной роли антител в бруцеллезной инфекции и такой факт, что в ветеринарии и медицине широко и с успехом используются лечебные сыворотки против многих бактериальных и вирусных инфекций. Против бруцеллеза такой сыворотки нет. Хотя в 50-60-тых годах прошлого столетия многие авторы пытались разработать ее и даже получали некоторые положительные результаты. Так и мы, в своих исследованиях на морских свинках, вводили подопытным животным сразу после заражения и затем еще три раза с интервалом 5-6 дней, антибруцеллезную сыворотку, полученную гипериммунизацией кроликов бруцеллезной вакциной. Бактериологическое исследование через месяц после заражения и лечения антибруцеллезной сывороткой выявило 63% подопытных животных, свободных от бруцеллезной инфекции при 100% - ном заражении контрольных животных. Анализируя материалы разработок в этом направлении можно отметить, что в условиях "ин виво" проявлялось превентивное свойство иммунной антибруцеллезной сыворотки, но только при условии предварительного или одновременного ее введения с заражающей культурой. В период развившейся инфекции сыворотка превентивными свойствами не обладала. По-видимому, учитывая внутриклеточный характер паразитирования бруцелл, мембрана клеток создавала надежный барьер для гуморальных бактерицидных факторов крови.

Защита организма против бруцеллезной инфекции обусловлена клеточным иммунитетом: после фагоцитоза бру-

целл, макрофаги передают информацию Т- лимфоцитам, ответственным за клеточный иммунитет. В этом процессе некоторые антитела – такие как преципитины или бактерицидные антитела играют полезную роль. Напротив, агглютинирующие антитела (или агглютинины) оказываются пассивными свидетелями контактов организма с бруцеллами. Вместе с тем автор отмечает, что вакцина из мутированного штамма бруцелл, находящегося в R- форме (типа *Brucella abortus* 45/20) индуцирует исключительно клеточную защиту. В этом случае получается неагглютиногенная вакцина – типа Abortox.

Таким образом, вроде бы убедительно доказано, что антителогенез при вакцинации против бруцеллеза не коррелирует с развитием иммунитета. Об этом свидетельствует, хотя бы, вновь наметившаяся в последнее время тенденция к разработке слабоагглютиногенных и неагглютиногенных вакцин. Вопрос о клеточном типе иммунитета при бруцеллезной инфекции вроде бы не вызывает сомнения. При экспериментах с вакциной *Brucella abortus* RB51 о клеточном характере иммунитета индуцируемого их вакциной [2]. Эта вакцина применяется на КРС в возрасте от 4 до 11 мес. в дозе  $1-3 \times 10^{10}$ , а в возрасте свыше 11 мес. в дозе  $1-3 \times 10^9$ . Авторы в экспериментах на 3250 голов КРС в разные сроки после прививки не обнаружили антител по стандартным методикам, и не обнаружили бруцелл вакцинного штамма в молоке и на этом основании делают вывод, что эта вакцина стимулирует клеточный тип иммунитета. Однако в последнее время вновь появляются сообщения о положительной роли гуморального звена иммунитета при бруцеллезной инфекции. В проведенных опытах на мышах дефицитных по В-клеткам доказывают, что антитела играют лимитирующую роль при инфекциях с внутриклеточным паразитированием, в частности при бруцеллезе [4-5].

Осмысление этого вопроса имеет большое практическое значение. На современном этапе при конструировании убитых вакцин как корпускулярных, так и из их фрагментов, в том числе из очищенных протективных антигенов, выбор адьюванта имеет немаловажное значение. На сегодняшний день разработано значительное количество иммуностимулирующих препаратов, и правильная их подборка позволяет целенаправленно стимулировать иммунитет или гуморального или клеточного типа.

В данной статье приведены материалы по изучению бруцеллоцидных свойств различных компонентов крови (лимфоцитов, нейтрофилов, плазмы и сыворотки) от иммунных и интактных животных. Надеемся, что результаты этих исследований внесут определенную лепту в изучение вопроса о роли антител в бруцеллезной инфекции.

Для проведения исследований кровь от иммунных и интактных животных разделяли на составные фракции методом градиентного центрифугирования. На момент проведения исследований прошло 1,5 месяца после иммунизации взрослых телок вакциной из штамма *Brucella abortus* 19.

Кровь у телок брали в стерильные пробирки с гепарином (25-50 ЕД/мл). В качестве градиента плотности использовали растворы фикола и верографина. Кровь, разведенную 1:3 раствором Хенкса наплаивали на градиент плотности и центрифугировали в горизонтальном роторе при 400 g 30 минут. После окончания центрифугирования в центрифужной пробирке образовывалось три слоя: верхний – плазма крови; средний – градиент плотности и нижний – эритроциты крови. На границе плазмы крови и градиента плотности аккуратно стерильной пастеровской пипеткой отсасывали слой лимфоцитов (в виде легкого беловатого облачка) и переносили в другую пробирку. Слой полиморфноядерных лейкоцитов (в виде беловатой пленки) отбирали на границе эритроцитов крови и градиента плотности и также переносили в другую пробирку. Выделенные клетки крови трижды отмывали раствором Хенкса путем центрифугирования по 10 мин при 400 g и ресуспендирова-

ли в растворе Хенкса. Вся работа по выделению различных популяций клеток крови, а также сыворотки и плазмы крови выполнялась в условиях строгой стерильности. Сыворотку крови и плазму использовали как в нативном, так и в гретом виде. Прогревание плазмы и сыворотки осуществляли при 60°C в течение полчаса для ингибирования термолабильных бактерицидных факторов крови (лизоцим, система комплемента, иммуноглобулины М- класса).

В пробирки с разными фракциями крови от иммунных и интактных животных вводили суспензию бруцелл из вакцинного штамма *Brucella abortus* 19 до конечной концентрации 1 млрд м.к. Концентрацию бруцелл в бакмассе определяли по оптическому стандарту мутности. Необходимую концентрацию микробных клеток получали путем серийных разведений бактериальной массы в стерильном физиологическом растворе. Для контроля концентрации бруцелл из последнего и предпоследнего разведения культуры делали высевы на мясо-пептонном глюкозо-глицериновом агаре (МППГГА) в чашках Петри (по 5 чашек на каждую пробу) с последующим подсчетом выросших колоний.

Концентрацию микробных клеток контролировали до инкубации, сразу после введения суспензии бруцелл в различные фракции крови и, через 6–8 часов после инкубирования при 37°C.

На начальном этапе мы провели серию экспериментов, чтобы определить возможность цитолитического действия специфических иммуноглобулинов на культуру бруцелл в отсутствие клеток, обладающих киллерным эффектом, то есть определить жизнеспособность бруцелл под воздействием иммунной сыворотки. После смешивания суспензии бруцелл с иммунной сывороткой с активностью 640 МЕ смесь инкубировали при 37°C в термостате. Эксперименты проводили с бруцеллами как из вакцинного (*Brucella abortus* 19) так и вирулентного (*Brucella abortus* 54) штамма. Через 24 часа образовавшийся агглютинат высевали на плотные питательные среды. В контрольных пробирках вместо иммунной сыворотки использовали физраствор. Через 1–3 суток во всех пробирках образовался пышный рост бруцелл (газоном) без видимой разницы в опыте и контроле. Не было отмечено также и существенных различий в росте вакцинной и вирулентных культур.

Проведенные эксперименты показали, что бруцеллы способны сохранять жизнеспособность даже в условиях агглютинации их специфическими иммуноглобулинами. Однако данная методика не позволяет точно определить степень выживаемости бруцелл. Поэтому и был проведен эксперимент с

использованием метода, предполагающего высеивание бруцелл на чашки Петри и подсчет выросших колоний.

В таблице приведены данные по определению бактерицидной активности различных фракций крови от интактных и иммунизированных против бруцеллеза животных.

Как видно из таблицы, наибольший бактерицидный эффект проявила популяция лимфоцитов от иммунизированных животных. Количество микробных клеток после инкубации уменьшилось более чем в половину (0,5±0,009 млрд м.к.). У интактных животных эти показатели более скромные (0,99±0,008 млрд м.к.). То есть количество бруцелл осталось практически на первоначальном уровне, хотя за такое время инкубации, при прочих благоприятных условиях, вполне могло увеличиться. Интересны показатели по сывороткам крови. В отношении бруцелл бактерицидная активность сыворотки крови от интактного животного оказалась выше (0,79±0,008 млрд м.к.), чем от иммунного (1,35±0,011 млрд м.к.). Сыворотка крови от иммунного животного не только не подавляла рост и размножение бруцелл, но даже, похоже, стимулировала. Во всяком случае, показатели бактерицидной активности иммунной сыворотки приближаются к аналогичным показателям гретой сыворотки.

Снижение ингибирующей способности положительной сыворотки по сравнению с отрицательной объясняется, по-видимому, снижением уровня лизоцима и комплемента, которое возникает в начальные сроки после иммунизации живой вакциной [6-7], что, в свою очередь, доказывает неспецифический характер ингибирующей способности иммунной сыворотки в отношении бруцелл.

С плазмами крови от интактных и иммунных животных проглядывается примерно та же картина, как и с сыворотками только менее выраженная.

Интересным на наш взгляд является тот факт, что после инактивации комплемента и других термолабильных факторов, сыворотка (как отрицательная, так и положительная) вообще теряет способность оказывать какое-либо ингибирующее действие на бруцелл, которые, возможно, размножаются в ней, используя компоненты сыворотки как питательный субстрат. Кстати, это свойство сыворотки широко используется при изготовлении питательных сред для выращивания многих микроорганизмов, в том числе бруцелл.

Бактерицидные свойства крови от иммунизированного животного (0,96±0,012) по сравнению с показателями нормальной крови (1,25±0,008), более выражены. Здесь наличие кооперации всех звеньев иммунитета. Несколько сни-

женные показатели бактерицидности иммунной крови по сравнению с аналогичными показателями популяции лимфоцитов объясняются на наш взгляд довольно просто. При введении суспензии бруцелл в изолированную популяцию лимфоцитов, возбудителя инфекции встречает мощная кооперация клеток, осуществляющая киллерный эффект и ничего более. При введении же инфицирующего начала в кровь, киллерный эффект конкурирует, и не всегда удачно, с ростовыми качествами, в избытке присутствующими в крови в виде белка, углеводов, витаминов и др. В этом отношении весьма наглядны показатели популяции полиморфноядер-

**Таблица 1.** Бактерицидная активность различных фракций крови от интактных и иммунизированных против бруцеллеза животных

**Table 1.** Bactericidal activity of various blood fractions from intact and immunized animals against brucellosis

Вид объекта	Кол-во микробных клеток (млрд.)			
			До инкубации	После инкубации
Пробы крови животных	интактных		0,99±0,005	1,25±0,008*
	вакцинированных		0,98±0,008	0,96±0,012
Сыворотка крови животных	интактных	нативная	0,99±0,012	0,79±0,008*
		гретая	1,01±0,011	1,95±0,005*
	вакцинированных	нативная	1,0±0,012	1,35±0,011*
		гретая	0,98±0,002	1,88±0,008*
Плазма крови животных	интактных	нативная	1,1±0,005	0,99±0,005
		гретая	1,0±0,012	1,75±0,008*
	вакцинированных	нативная	1,05±0,008	1,2±0,005*
		гретая	0,99±0,005	1,65±0,005*
Популяция сегментоядерных нейтрофилов от животных	интактных		1,06±0,012	3,95±0,013*
	вакцинированных		0,97±0,008	4,89±0,017*
Популяция лимфоцитов от животных	интактных		1,03±0,005	0,99±0,008
	вакцинированных		1,1±0,008	0,5±0,009*

Примечание: \* - статистически достоверная разница (P<0,05).

ных лейкоцитов. Впечатление такое, как будто бруцеллы ввели в оптимально подобранный питательный субстрат. Количество бруцелл увеличилось как в нормальной ( $3,95 \pm 0,013$ ), так и иммунной ( $4,89 \pm 0,017$ ) популяции нейтрофилов в 4 и более раза. Хотя при микроскопировании мазков, окрашенных по Романовскому-Гимза, фагоцитоз ярко выражен, особенно в иммунной популяции нейтрофилов. Некоторые нейтрофилы настолько переполнены бруцеллами, что создается угроза разрыва мембраны. Что и происходит, по-видимому, периодически, судя по некоторым разбросанным в разных полях зрения конгломератам бруцелл и ядерного вещества полиморфноядерных лейкоцитов без клеточной оболочки. Происходит ли разрыв оболочек нейтрофилов из-за контаминации бруцеллами или в результате механического повреждения шлифованным стеклом при изготовлении мазков, вопрос открытый. Хотя мы склонны придерживаться первой бруцеллезной версии этого явления, учитывая значительный рост количества бруцелл.

В нашем эксперименте только сыворотку крови и плазму удалось использовать в достаточно чистом виде. С популяциями клеточных фракций крови положение несколько сложнее. При использовании предложенной методики по фракционированию крови нам не удалось получить абсолютно однородную популяцию клеток крови как полиморфноядерных так и мононуклеарных лейкоцитов. При микроскопировании мазков с полиморфноядерными лейкоцитами, основную массу клеток составляли сегментоядерные нейтрофилы. Встречались базофилы и эозинофилы, а при исследовании нескольких десятков полей зрения отдельные палочкоядерные нейтрофилы и даже юные. Мононуклеарную фракцию составляли, надо полагать, различные популяции Т- и В- лимфоцитов, так как используемый метод не позволял разделить их на субпопуляции. При микроскопии мазков все клетки представляли примерно однородную массу с некоторым варьированием по размерам (большие и малые лимфоциты). Нам практически не удалось обнаружить наличие моноцитов. По-видимому, учитывая свойство к адгезии, лимфоциты были утеряны при 3-х кратном отмывании методом центрифугирования.

Конечно, результаты, полученные "in vitro" не могут в полной мере отражать события, происходящие "in vivo". Потому что в живом организме патогенный фактор сталкивается с мощной системой саморегуляции физиологических функций, которая при взаимодействии нервных, гуморальных и других компонентов регуляторного процесса в целостном организме обеспечивает гомеостаз. И все же, опираясь на результаты наших исследований и литературные источники, некоторые выводы можно сделать.

Нельзя не учитывать того, что внедрившийся возбудитель обычно имеет не одну какую-либо антигенную детерминанту, а десятки, а возможно и большее их количество.

В результате неоднородности биохимической структуры некоторые из них способны выступать в качестве сильных антигенов (например, антигены полисахаридной природы типа липополисахаридов грамотрицательных бактерий), другие же индуцируют менее значительный антигенный стимул.

Все это приводит к тому, что при многих заболеваниях, в частности при бруцеллезе, в наибольшем титре стандартными диагностикумами выявляются антитела комплементарные к структурным компонентам, которые не являются необходимыми для жизнедеятельности микроорганизма. Блокирование агглютинирующими и комплемент связывающими антителами таких антигенных макромолекул мало отражается на жизнеспособности возбудителя. Поэтому в подобных случаях говорят об отсутствии корреляции между титром специфических антител и протективным эффектом, проверяемым в остром опыте методом экспериментального заражения.

В литературе, освещающей вопросы иммунологии бруцеллеза, встречаются сообщения о том, что специфические антитела оказывают опсонизирующее действие на культуру как "иммунных", так и "неиммунных" макрофагов, в определенной степени усиливая их фагоцитирующую и бактерицидную способность в условиях "in vitro" [5].

На сегодняшний день известно несколько подклассов IgG (IgG1, IgG2, IgG3, IgG4) каждый из которых более выражено проявляется в какой-либо серологической реакции. По-видимому, роль антител, имеющих какое-либо существенное значение при бруцеллезной инфекции и коррелирующее с иммунитетом, по старой классификации можно отнести к "преципитинам". Именно эту разновидность антител выявляли с растворимым поли-Б антигеном в реакции радиальной иммунодиффузии (РИД) [1-3] для дифференциации больных и вакцинированных животных. Сейчас РИД с О-ПС антигеном официально утвержден в РФ.

Таким образом, антитела, выявляемые при диагностике бруцеллеза и видимым проявлением которых является агглютинирующий и комплементсвязывающий эффект, играют, скорее всего, только роль свидетеля контакта иммунной системы организма с антигеном. Положительную роль в противобруцеллезном иммунитете могут играть "преципитирующие" антитела, которые проявляют опсонизирующий эффект и могут блокировать эпитопы, выполняющие роль "фактора патогенности" в сущности "протективные антигены". Учитывая превалирующую роль клеточного звена иммунитета при бруцеллезе, оценка эффективности некоторых вакцин только по агглютиногенности не оправдано и не отражает истинного положения вещей.

Исходя из результатов исследований можно сделать следующие выводы:

1. Агглютинирующие и комплемент связывающие антитела, выявляемые при диагностике бруцеллеза, не имеют существенного значения в противобруцеллезном иммунитете и играют роль, преимущественно "свидетеля" контакта иммунной системы организма с патогенным началом.

2. Иммунитет при бруцеллезе преимущественно клеточного типа, но некоторые антитела "преципитины", проявляя феномен опсонизации и блокирования фактора патогенности, играют положительную роль в противобруцеллезном иммунитете.

3. Достоверная оценка иммуногенности агглютиногенных и слабоагглютиногенных вакцин против бруцеллеза возможна только при использовании метода прямого заражения.

#### Литература

1. Аскерова, С.А. Получение, характеристика и применение поли-Б антигена из бруцелл для дифференциации поствакцинальных и постинфекционных антител: автореф. дисс. ... канд. вет. наук / С.А. Аскерова. - М., 1988. - 22 с.
  2. Бруцеллез животных в России: монография / М.И. Искандаров [и др.]. - Новосибирск: АНС "Сибак", 2017. - 286 с.
  3. Значение гуморального и клеточного иммунитета при бруцеллезе / А.И. Федоров [и др.] // Физиология и патология иммунной системы. - 2006. - Т. 10. - № 8. - С. 3-7.
  4. Игнатов, П.Е. Диалоги о коварном бруцеллезе / П.Е. Игнатов. - М.: ВИЭВ, 2010. - 103 с.
  5. Контроль и регуляция иммунного ответа / Р.В. Петров [и др.]. - М.: "Медицина", 1981. - 312 с.
  6. Хоч, А.А. Бруцеллез северных оленей в Якутии: монография / А.А. Хоч, Е.С. Слепцов. - Якутск: Сахаполиграфиздат, 2001. - 216 с.
- #### References
1. Askerova S.A. Obtaining, characterization and application of poly-B antigen from *Brucella* for differentiation of post-vaccination and post-infectious antibodies / author's abstract. Diss. - 22 p.
  2. Brucellosis of animals in Russia: monograph / M.I. Iskandarov [et al.]. - Novosibirsk: AOR "Sibak", 2017. - 286 p.
  3. The Value of humoral and cellular immunity in brucellosis / A. I. Fedorov [et al.] // Physiology and pathology of the immune system. - 2006. - Vol. 10(8). - P. 3-7.
  4. Ignatov P.E. Dialogues about insidious brucellosis / P.E. Ignatov. - M.: VIEV, 2010. - 103 p.
  5. Control and regulation of the immune response / R.V. Petrov [et al.]. - M.: "Medicine", 1981. - 312 p.
  6. Khoch A.A. Brucellosis of reindeer in Yakutia / A.A. Khoch, E.S. Sleptsov. - Yakutsk: Sakhapoligrafizdat, 2001. - 216 p.

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-3-3

УДК 619:616.995.4/7:636.22/28

## Дельцид 7,5 – эффективный препарат против иксодовых клещей на крупном рогатом скоте



Енгашев С.В.  
Engashev S.V.

**Енгашев С.В.**, д.в.н., академик РАН, профессор, ФГБОУ ВО "Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина"; sengashev@vetmag.ru

**Енгашева Е.С.**, к.в.н., Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, kengasheva@vetmag.ru

**Кошкина Н.А.**, к.б.н., Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства – филиал ФГБНУ "Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр", nata3-00@mail.ru

**Колесников В.И.**, д.в.н., профессор Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства – филиал ФГБНУ "Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр", kvil149@mail.ru

**Алиев М.А.**, аспирант ФГБОУ ВО "Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина", malyev@vetmag.ru

**Никанорова А.М.**, к.б.н., доцент кафедры ветеринарии и физиологии животных, КФ РГАУ МСХА им К.А. Тимирязева, annushkanikanorova@gmail.com

**Ключевые слова:** Иксодовые клещи, крупный рогатый скот, эффективность, Дельцид 7,5.

**Резюме.** В Ставропольском крае на 60 головах крупного рогатого скота породы казахская белоголовая живой массой 400–450 кг, была изучена репеллентная и акарицидная эффективность препарата Дельцид 7,5 против иксодовых клещей *Dermacentor marginatus*. Было сформировано 3 группы животных: две опытные и одна контрольная. Животных опытных групп обрабатывали индивидуально, однократно, путем нанесения препарата на кожный покров от основания хвоста до головы вдоль линии позвоночника, в дозе 15 мл на каждые 100 кг массы тела животного, но не более 75 мл на голову. Животным контрольной группы препарат Дельцид 7,5 не применяли.

По результатам исследования наблюдаем достоверное снижение индекса обилия иксодовых клещей в первой и второй опытной группе уже через 3 дня:  $1,3 \pm 0,4$  экз/гол группа №2. При этом, в группе №1 наблюдаем 100% избав-

## Delcid 7,5 is an effective drug against gulf coast ticks in horned cattle

**Engashev S.V.**, Doctor of Veterinary Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, FSBEI, HE Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA named after K.I.Skryabin; sengashev@vetmag.ru

**Engasheva E.S.**, Candidate of Veterinary Sciences, All Russian Research Institute of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology - branch of the FSBSI FRC VIEV of RAS; kengasheva@vetmag.ru

**Koshkina N.A.**, Candidate of Biological Sciences, All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasian Agrarian Center", nata3-00@mail.ru

**Kolesnikov V.I.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasian Agrarian Center", kvil149@mail.ru,

**Alyev M.A.**, graduate student of the FSBEI, HE Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA named after K.I.Skryabin, malyev@vetmag.ru

**Nikanorova A.M.**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine and Animal Physiology, KF RSAU MSHA named after K.A. Timiryazev, annushkanikanorova@gmail.com

**Key words:** gulf coast ticks, horned cattle, efficacy, Delcid 7,5.

**Abstract.** In the Stavropol Territory, on 60 heads of horned cattle of Kazakh white-headed breed with a live weight of 400-450 kg, the repellent and acaricidal efficacy of the Delcid 7,5 drug against gulf coast ticks (*Dermacentor marginatus*) was studied. 3 groups of animals were formed: two experimental and one control. The animals of the experimental groups were treated individually, once, by applying the drug to the skin from the base of the tail to the head along the line of the spine, at a dose of 15 ml per 100 kg of animal body weight, but not more than 75 ml per head. The animals of the control group did not use Delcid 7,5.

According to the results of the study, we observe a significant decrease in the parasitic index of gulf coast ticks in the first and second experimental groups after 3 days:  $1/3 \pm 0.4$  copies/head in group No.2. Moreover, in group No.1 we observe 100%-s' riddance of animals from ixodids. For 14 days, animals in group No.1 remained sterile from parasites. After 21 and 28 days, single suckling ticks were observed in the first and second groups. The coefficient of repellent action (CRA=КОД) remained high: 90.8 and 88.1% in group No.1 and 89.2 and 85.1% in group No.2. And only after 35 days the extensity of invasion in the experimental groups reached 100% and CRA decreased to 45.8 and 40.7%, respectively. All control animals (group No.3) maintained infestations throughout the experiment (35 days).

Thus, the repellent and acaricidal effect of the Delcid 7,5 drug against gulf coast ticks of the *Dermacentor* genus lasted for 28 days.

### Для цитирования / For citation

Дельцид 7,5 - эффективный препарат против иксодовых клещей на крупном рогатом скоте / Енгашев С.В. [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2020. – №3 – С. 12-14.  
Delcid 7.5 - an effective drug against ixodid ticks in cattle / Engashev S.V. [et al.] // Veterinaria I kormlenie. - 2020. - №3 - P.12-14

**Табл. 1 - Акарицидное и репеллентное действие препарата Дельцид 7,5 против иксодовых клещей рода Dermacentor у КРС**  
**Tabl. 1 - Acaricidal and repellent effect of the drug Delcid 7.5 against ticks of the genus Dermacentor in cattle**

Время учета (дни)	Опытная группа (№1)		Опытная группа (№2)		Контрольная группа (№3)		КОД (%)	
	ЭИ(%)	ИО (экз/гол)	ЭИ(%)	ИО (экз/гол)	ЭИ(%)	ИО (экз/гол)	№1	№2
До обработки	100	4,5±0,6	100	4,8±0,5	100	4,9±0,7	6,3	2,0
Через 3	0	0,0±0,0*	60	1,3±0,4*	100	5,1±0,6	100	74,5
Через 7	0	0,0±0,0*	0	0,0±0,0*	100	5,7±0,7	100	100
Через 14	0	0,0±0,0*	40	0,6±0,3*	100	6,1±0,6	100	90,2
Через 21	30	0,6±0,3*	40	0,7±0,3*	100	6,5±0,6	90,8	89,2
Через 28	40	0,8±0,4*	50	0,8±0,3*	100	6,7±0,5	88,1	85,1
Через 35	100	3,2±0,3*	100	3,5±0,4*	100	5,9±0,6	45,8	40,7

**Примечание:** Р – уровень достоверности показателей относительно контроля (№3):  
 \* -  $P \leq 0,05$ . ЭИ (Экстенсивность инвазии) - процент зараженности животных в группе  
 ИО- (Индекс обилия) – количество иксодовых клещей у одного животного в среднем по группе.

ление животных от иксодид. В течение 14 дней животные в группе №1 оставались стерильными от паразитов. Через 21 и 28 дней наблюдали единичных присосавшихся клещей в первой и второй группе. Коэффициент отпугивающего действия (КОД) оставался высоким: 90,8 и 88,1 % в группе №1 и 89,2 и 85,1% – в группе №2. И только через 35 дней экстенсивность инвазии опытных групп достигла 100% и КОД снизился до 45,8% и 40,7% соответственно. Все контрольные животные (группа №3) сохраняли инфекации на протяжении всего опыта – 35 дней. Таким образом, репеллентное и акарицидное действие препарата Дельцид 7,5 против иксодовых клещей рода Dermacentor сохранялось в течение 28 дней.

#### Введение

Обширность занимаемого иксодовыми клещами ареала и необходимость обеспечения ветеринарного благополучия по иксодидозам и гемоспоридиозам обусловили потребность проведения комплекса фундаментальных и прикладных исследований, направленных на оздоровление скота от иксодид – переносчиков кровепаразитарных болезней. Учеными были выполнены обширные исследования по изучению видового состава, распространения и популяционной экологии иксодовых клещей [1,2,3,5].

Приоритетным направлением является химический метод защиты животных на основе строгой регламентации применения химических средств. Решение проблемы эффективной борьбы с переносчиками инфекционных и кровепаразитарных болезней животных – является существенным резервом увеличения поголовья крупного рогатого скота, уменьшения потерь молочной и мясной продуктивности животных [7]. Компанией ООО "НВЦ Агроветзащита" разработан лекарственный препарат Дельцид 7,5, который относится к инсектицидным препаратам группы синтетических пиретроидов.

#### Материал и методы исследований

24 сентября 2019 года в ООО "СХП Новомарьевское" Шпаковского района Ставропольского края был заложен производственный опыт по испытанию препарата "Дельцид 7,5" против иксодовых клещей.

Сформировано три группы животных:

Группа 1 – опытная: 50 голов, коровы породы казахская белоголовая живой массой 380–420 кг, которым применили "Дельцид 7,5" (серия X).

Группа 2 – опытная: 50 голов, коровы породы казахская белоголовая живой массой 380–420 кг, которым применили "Дельцид 7,5" (серия N).

Группа 3 – контрольная: 30 голов, коровы породы казахская белоголовая живой массой 380–420 кг. Контрольной группе животных препарат "Дельцид 7,5" не применяли.

При обследовании животных в начале опыта установили, что все они подвергаются нападению иксодовых клещей рода Dermacentor marginatus в фазе имаго с экстенсивностью инвазии (ЭИ) 100% и индексом обилия (ИО) 4,5–4,9 экз. на животном.

Животных обрабатывали индивидуально, однократно, путем нанесения препарата на кожный покров животного от основания хвоста до головы вдоль линии позвоночника, в дозе 15 мл на каждые 100 кг массы тела животного, но не более 75 мл на голову.

Оценку эффективности на основании снижения численности или отсутствия клещей на обработанных животных в сравнении с необработанными животными (контрольная группа) проводили до начала опыта и через 3, 7, 14, 21, 28 и 35 дней ( $\pm 2$  дня), методом визуального осмотра и ощупывания каждого животного поглаживающими движениями по всему телу. Учет проводили в каждой группе на 10 животных через каждые 7 дней. Подсчитывали общее количество клещей на животном в момент исследования.

Экстенсивность инвазии (ЭИ) определяли по формуле:  
 $ЭИ = \frac{Их}{100} \cdot \Sigma ж.$ ,

где И – инвазированные,  $\Sigma ж.$  – количество животных в группе.

Индекс обилия (ИО) определяли по формуле:

$ИО = \frac{\Sigma кл.}{\Sigma ж.}$ ,

где  $\Sigma кл.$  – общее количество клещей.

Коэффициент отпугивающего действия (КОД) для иксодид определяли по формуле согласно Методических рекомендаций (МУ 3.5.2.1759–03 Методы определения эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов, используемых в медицинской дезинсекции.):

$КОД = 100 \%$ , где

A – количество клещей в контроле за определенный промежуток времени;

B – количество клещей в опыте за определенный промежуток времени;

100 – коэффициент, используемый при вычислении процентного соотношения.

Оценивали длительность акарицидного и репеллентного действия как время, в течение которого КОД снижался до 70 % и ниже [4,6].

#### Результаты исследований

Результаты испытания препарата Дельцид 7,5 против иксодовых клещей рода Dermacentor у КРС приведены в таблице 1.

По результатам исследования наблюдаем достоверное снижение индекса обилия иксодовых клещей в первой и второй опытной группе уже через 3 дня: 1,3±0,4 экз/гол группа №2. При этом, в группе №1 наблюдаем 100% избавление животных от иксодид. В течение 14 дней животные в группе №1 оставались стерильными от паразитов. Через 21 и 28 дней наблюдали единичных присосавшихся клещей в первой и второй группе. Коэффициент отпугивающего действия (КОД) оставался высоким: 90,8 и 88,1 % в группе №1 и 89,2 и 85,1% – в группе №2. И только через 35 дней экстенсивность инвазии опытных групп достигла 100% и КОД снизился до 45,8% и 40,7% соответственно.

Все контрольные животные (группа №3) сохраняли инфекации на протяжении всего опыта – 35 дней (+ 2 дня).



DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-3-4  
УДК 619:615.37.012

## Стандартизация методов контроля качества вирусной вакцины



Еремец Н.К.  
Eremets N.K.

**Еремец Н.К.**, кандидат биологических наук, доцент, заведующий отделом обеспечения качества лекарственных средств для животноводства и ветеринарии

**Скотникова Т.А.**, доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела обеспечения качества лекарственных средств для животноводства и ветеринарии

**Неминушая Л.А.**, доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела обеспечения качества лекарственных средств для животноводства и ветеринарии

**Павленко И.В.**, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник отдела противобактериальных препаратов

**Провоторова О.В.**, кандидат технических наук, научный сотрудник отдела обеспечения качества лекарственных средств для животноводства и ветеринарии

**Казак А.А.**, аспирант ВНИТИБП

**Еремец В.И.**, доктор биологических наук, профессор, зам. директора по научной работе ФГБНУ "ВНИТИБП"

**Маркова Е.В.** кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела иммунологии Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский технологический институт биологической промышленности" Минобрнауки России (ФГБНУ "ВНИТИБП"), Московская обл., Щелковский р-н, п. Биокомбината, стр. 17., e-mail: vnitibp@mail.ru

**Ключевые слова:** иммунобиологические препараты, показатели качества, статистические пакеты

**Резюме.** В настоящее время в России актуальным является использование отраслевых стандартных образцов при оценке показателей качества иммунобиологических препаратов для ветеринарного применения. Особенность разработки стандартных образцов для вакцинных препаратов заключается в том, что оценка их по одному показателю не всегда достаточна, необходимо использовать ряд показателей качества. Эти отличия связаны, прежде всего, с вариабельностью биообъектов, трудно поддающихся стандартизации в силу своей природы. Этап статистической обработки результатов научных исследований вызывает много трудностей, поскольку работа подразумевает нали-

## Standardization of viral vaccine quality control methods

Eremets N.K. e-mail: ook\_vnitibp@mail.ru  
Skotnikova T.A., Neminushchaya L.A., Pavlenko I.V.,  
Provotorova O.V., Kazaku A.A., Eremets V.I.,  
Markova E.V.

Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Scientific Research Technological Institute of Biological Industry" (VNITIBP) Ministry of Education, Schelkovo

**Keywords:** immunobiological preparations, quality indicators, statistical packages.

**Abstract.** Currently, the use of industry standard samples in assessing the quality of immunobiological drugs for veterinary use is relevant in Russia. The peculiarity of the development of standard samples for vaccine drugs is that their assessment on one indicator is not always sufficient, a number of quality indicators should be used. These differences are primarily related to the variability of bioobjects, which are difficult to standardize because of their nature. The statistical processing of research results is difficult because the work implies large amounts of information. Possible errors in calculations can lead to misinterpretation of the results of the experiment and the study as a whole. The solution to this problem is the information support of research: statistical processing of biological information using a specialized software package. A methodological approach to assessing the quality of dry virus vaccine against Newcastle disease has been developed using applied statistics in universal software packages, and algorithms for the application of StatPlus and SPSS programs have been developed for this purpose. As a result of the research carried out, biological methods of determining the main indicators of the quality of the vaccine: infectious and immunogenic activity, as well as stability, have been standardized with the reference series, which is one of the important stages of creating a standard model of immunobiological drug. The possibility of moving from an empirical choice of statistical methods for processing the results of biotechnology research and software for their implementation to the evidence-based one is shown. The prospect of automation tools in industrial biotechnology enterprises statistical processing of the results is important in connection with the legislative requirement - compliance with the system of ensuring the quality of immunobiological drugs of domestic production to international and national requirements (FH - No.61 and No.297), including at the stage of creation of standard samples. Proposed methodological approaches can be applied to statistically process the results of other virological and microbiological studies.

чие больших массивов информации. Возможные ошибки при расчетах могут привести к неверной трактовке результатов эксперимента и исследования в целом. Решением данной проблемы является информационное сопровождение исследований: статистическая обработка биологической информации с применением специализированного программного пакета. Разработан методологический подход к оценке качества сухой вирусвакцины против ньюкаслской болезни с применением методов прикладной статистики в универсальных программных пакетах, разработа-

### Для цитирования / For citation

Стандартизация методов контроля качества вирусной вакцины / Еремец Н.К. [и др.] // Ветеринария и кормление. - 2020. - №3 - С. 15-16.

On standardization of quality assessment of biological products / Veterinaria I Kormlenie. - M., 2020. - №3 - P. 15-16.

ны алгоритмы применения для этих целей программ StatPlus и SPSS. В результате проведенных исследований с помощью эталонной серии стандартизованы биологические методы определения основных показателей качества вакцины: инфекционной и иммуногенной активности, а также стабильности, - что является одним из важных этапов создания стандартного образца иммунобиологического препарата. Показана возможность перехода от эмпирического выбора статистических методов обработки результатов биотехнологических исследований и программного обеспечения для их реализации к научно-обоснованному. Перспективность внедрения на промышленных биотехнологических предприятиях средств автоматизации статистической обработки полученных результатов важна в связи с законодательным требованием - соответствия системы обеспечения качества иммунобиологических препаратов отечественного производства международным и национальным требованиям (ФЗ - №61 и №297), в том числе на этапе создания стандартных образцов. Предложенные методологические подходы могут быть применены для статистической обработки результатов других вирусологических и микробиологических исследований.

Несмотря на растущий импорт вакцин, по мнению ряда специалистов, многие отечественные препараты вполне конкурентоспособны и не уступают зарубежным аналогам [1]. Научные исследования российских биотехнологов по повышению качества и эффективности вакцин являются актуальными и реализуются в целом ряде направлений - разработка новых иммунобиологических препаратов (ИМБП) и современных технологичных способов их применения, совершенствование технологий производства существующих препаратов, разработка эффективных методов контроля показателей качества, из которых основными являются безопасностью, специфическая активность и стабильность. Вопрос оценки качества выражается в определении соответствия показателей качества требованиям спецификации нормативной документации. Обязательным требованием государственного регулирования при экспертизе качества и оценке соответствия лекарственных средств, в том числе ИМБП для ветеринарии является применение стандартных образцов. Это обусловлено тем, что для иммунобиологических препаратов возможна неоднородность параметров их качества из-за действия различных факторов, в том числе неконтролируемых и неуправляемых и которые не могут быть адекватно охарактеризованы только с помощью химических, физических или физико-химических методов. При разработке и аттестации стандартного образца должны быть показаны его активность/эффективность, однородность, стабильность и установлен срок годности.

Таким образом, направление, связанное с разработкой алгоритмов методов контроля качества вакцин для ветеринарии, стандартных образцов и анализа результатов биотехнологических исследований с применением статистических программных пакетов, является актуальным для агропромышленного комплекса России в области создания новых и усовершенствования существующих технологий производства ИМБП.

Применение статистических программных пакетов для этих целей является необходимым и достаточным условием объективности и возможности воспроизведения полученных результатов контроля качества, как на производстве, так и независимыми исследователями/организациями.

Развитие информационных технологий и увеличение мощностей компьютерной техники позволило разработать широкий спектр универсальных программных пакетов, из которых пользователю необходимо корректно выбрать подходящие, а также интерпретировать полученные результаты, однако, это представляет существенную сложность как для биотехнологов, так и для IT-профессионалов [2].

Под научным руководством академика РАН А.Я. Са-

муilenko в отделе обеспечения качества лекарственных средств для ветеринарии на модели вирусвакцины против ньюкаслской болезни ведутся исследования по разработке методологических подходов к статистической обработке полученной биотехнологической информации в специализированном программном пакете.

Показана возможность использования русскоязычной версии SPSS 22 (Statistical Package for Social Science) - StatPlus. Преимущества пакета StatPlus перед пакетами SPSS и Statistica: построение рабочего пространства программы на базе таблиц EXCEL; поддержание работы с данными, скопированными из EXCEL; наличие в программе (начиная с 6-ой версии) модуля StatFi, интегрируемого в EXCEL; простота в работе; низкая стоимость.

Впервые в отечественной практике производства ветеринарных иммунобиологических препаратов разработан методологический подход к оценке качества вирусвакцины против ньюкаслской болезни с применением статистических программных пакетов. Разработаны алгоритмы применения программ StatPlus и SPSS и с их помощью стандартизованы биологические методы, применяемые для оценки основных показателей качества вакцин, в частности, определение инфекционной и иммуногенной активности, стабильности вакцин и неопределенности методов [3, 4]. Впервые для вирусвакцин ветеринарного назначения проводятся определения метрологических характеристик методов контроля качества, проводится оценка их показателей точности (неопределенности). Это является одним из основных этапов создания и аттестации стандартного образца препарата.

В результате проведенных исследований обоснована возможность перехода от эмпирического выбора статистических методов обработки результатов биотехнологических исследований и программного обеспечения для их реализации к научно-обоснованному подходу. Это особенно важно в связи с необходимостью соответствия системы обеспечения качества для производства иммунобиологических ветеринарных препаратов международным и национальным требованиям (ФЗ - № 61 "Об обращении лекарственных средств").

Разработанные алгоритмы с положительным результатом апробированы на базе ряда биологических предприятий страны. Стандартизованные методы оценки качества вакцины против НБ рекомендованы для внедрения в систему обеспечения качества на предприятиях, выпускающих аналогичные вакцины.

Заключение. Внедрение на отечественных промышленных биотехнологических предприятиях статистической обработки полученных результатов особенно важно в связи с необходимостью соблюдения требований международных стандартов качества в процессе обращения лекарственных средств на рынке.

Методологические подходы могут быть применены для статистической обработки результатов других вирусологических и микробиологических исследований, а также могут быть использованы при совершенствовании технологии производства и системы статистического управления производственного процесса, для оценки рисков, сопровождающих процесс приготовления вирусной вакцины на каждом из его этапов.

#### Литература/References

1. Неминущая, Л.А. Применение статистических методов в биотехнологических исследованиях. Часть 1. Анализ современного состояния проблемы, обоснование выбора методов многомерной статистики и программной среды / Л.А. Неминущая, Т.А. Скотникова, Э.Ф. Токарик и др. // Вестник Казанского технологического университета. - 2015. - Т. 18. № 2. - С. 377-382.
2. Самуйленко, А.Я. Развитие интегрированных систем менеджмента качества биопредприятий агробиологической промышленности / А.Я. Самуйленко, В.И. Еремец, Т.А. Скотникова, и др. // Вестник российской сельскохозяйственной науки. - 2016. - № 5. - С. 6-8.
3. Samuylenko, A.Ya/ Algorithm of quantitative assessment of stability of vaccine against the Newcastle disease of birds with application of the software package of statplus/ Samuylenko, A.Ya., Grin S.A., Skotnikova T.A. et al.// Russian Agricultural Sciences, 2018, Vol.44, No. 2, pp. 168-170.

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-3-5  
УДК 615.099.084:616.99:619

## Организация профилактической подкормки и лечение паразитарных болезней лошадей табунного содержания в условиях Якутии



Коколова Л.М.  
Kokolova L.M.,

**Коколова Л.М.<sup>1</sup>**, доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник, заведующая лабораторией гельминтологии, г. Якутск, e-mail: kokolova\_lm@mail.ru

**Гаврильева Л.Ю.<sup>1</sup>**, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник лаборатории гельминтологии, г. Якутск, e-mail: lubov.gavrileva86@mail.ru

**Степанова С.М.<sup>1</sup>**, кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник лаборатории гельминтологии, г. Якутск, e-mail: svetstepmak@mail.ru

**Дулова С.В.<sup>1</sup>**, младший научный сотрудник лаборатории гельминтологии, г. Якутск e-mail: sargylana.dulova@mail.ru

**Слепцова С.С.<sup>1</sup>**, аспирант лаборатории гельминтологии, г. Якутск e-mail: ya.svetlana.94@mail.ru

**Нифонтов К.Р.<sup>2</sup>**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры внутренних незаразных болезней, фармакологии и акушерства им. проф. Г.П. Сердцева факультет ветеринарной медицины, г. Якутск e-mail: kosnif@yandex.ru

<sup>1</sup>ФГБНУ ФИЦ "Якутский научный центр СО РАН Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова (ЯНИИСХ) лаборатория гельминтологии, 677001, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск ул. Бестужево-Марлинского 23/1.

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Якутская государственная сельскохозяйственная академия, 677007, Сергеляхская шоссе 3 км, дом 3

**Ключевые слова:** профилактика, лечение, лошадь, сырье, соль, цеолит, грибок, лишайник, паразитарные препараты, пробиотик, кормовая смесь.

**Резюме.** В статье приведены инновационные исследования по разработке и практическому применению кормовых смесей для подкормки лошадей табунного содержания в период зимовки и применение кормолекарственных смесей для профилактики и лечение паразитарных болезней. К этому привели показатели зараженности лошадей кишечными гельминтозами, гастрофилезом и риноэстрозом. Отмечено, что в период зимовки иммунный потенциал молод-

## Organization of the prophylactic additional fertilizing and treatment of parasitogenic illnesses of horse of herd maintenance in the conditions of Yakutia

**Kokolova L.M.**, Head of laboratory gelmintology, Doctor of Veterinary Sciences, Yakut Scientific Research Institute of Agriculture, Yakutsk, Russia, kokolova\_lm@mail.ru

**Gavriliyeva L.Yu.**, Yakut Scientific Research Institute of Agriculture, Yakutsk, Russia, lubov.gavrileva86@mail.ru

**Stepanova S.M.**, Yakut Scientific Research Institute of Agriculture, Yakutsk, Russia, svetstepmak@mail.ru

**Dulova S.V.**, Yakut Scientific Research Institute of Agriculture, Yakutsk, Russia, sargylana.dulova@mail.ru

**Slepsova S.S.**, Yakut Scientific Research Institute of Agriculture, Yakutsk, Russia, ya.svetlana.94@mail.ru

**Nifontov K.R.**, Yakut State Agricultural Academy, Yakutsk, Russia, kosnif@yandex.ru

**Key words:** prevention, treatment, horse, raw materials, salt, zeolite, mushroom, lichen, parasitic

**Abstract.** To the article innovative researches are driven on development and practical application of forage mixtures for the additional fertilizing of horse of herd maintenance in the period of wintering and application of stern and medicine mixtures for a prophylaxis and treatment of parasitogenic illnesses. The indexes of infection of horse intestinal helminthiasis resulted in it, Gastrophilosis and Rhinoestrosis. It is marked that in the period of wintering immune potential of foal is in direct dependence on the state of stress, the presence of different types of vermin in an organism promotes decline of adaptation possibilities and promotes increase of receptivity to different illnesses, because their organism is unable to resist to the viruses, bacteria and mushrooms even to not high pathogenicity. The authors of the article mark that application of stern and medicine mixture with vegetable-mineral raw material local for the spring-winter additional fertilizing assists the increase of immune status, fills in the organism of animals necessary mineral and vitamin substances, and a dehelminthization in combination high-efficiency preparation is by a necessary link in a prophylaxis and treatment of parasitogenic illnesses. Search of effective preparations and expansion of the name of the applied preparations against associative to carry vermin in combination for realization of the spring and autumn additional fertilizing and dehelminthization promotes the vegetable and mineral components of local raw material reduction of parasitogenic illnesses. Presently there are grounds to consider that in the wild for horse, poliinvazia prevail, causative agents that is caused by difficult pathologies. Inspected by us in two economies the animals of 100% are infested strongylates of gastrointestinal tract and larvae of gastric gad-flies.

### Для цитирования / For citation

Организация профилактической подкормки и лечение паразитарных болезней лошадей табунного содержания в условиях Якутии / Коколова Л.М. [и др.] // Ветеринария и кормление. - 2020. - №3. - С. 17-20.

Organization of the prophylactic additional fertilizing and treatment of parasitogenic illnesses of horse of herd maintenance in the conditions of Yakutia / Kokolova L.M. [et al.] // Veterinaria I Kormlenie/ - 2020. - №3. P. 17-20.

няка находится в прямой зависимости от состояния стресса, наличие различных видов паразитов в организме способствует снижению адаптационных возможностей и способствует повышению восприимчивости к различным болезням, потому что их организм не в состоянии противостоять вирусам, бактериям и грибам даже невысокой патогенности. Авторы статьи отмечают, что применение кормолекарственной смеси с растительно-минеральным сырьем местного происхождения способствует повышению иммунного статуса, восполняет организм животных необходимыми минеральными и витаминными веществами, групповая дегельминтизация является необходимым звеном в профилактике и лечении паразитарных болезней и способствует сокращению паразитарных болезней. В настоящее время имеются основания считать, что в естественных условиях у лошадей, преобладают полиинвазии, возбудители, которых вызывают сложные патологии. Обследованные нами в двух хозяйствах животные 100% инвазированы стронгилиями желудочно-кишечного тракта и личинками желудочных оводов.

### Введение

Коневодство, является базовым элементом всего сельского хозяйства республики по производству мяса. Оно базируется на оптимальном освоении пастбищных угодий. В настоящее время при освоении пастбищных угодий невозможно разделить их между крупным рогатым скотом и лошадьми. Поэтому проблема рационального использования связано не только отсутствием малопригодных угодий, но и содержанием лошадей вблизи населенных пунктов, в результате генофонд пастбищ истощается, затрагивается сложная экологическая связь между популяцией лошадей и крупным рогатым скотом. У лошадей продолжительность зимней тебенежки, добывают себе корм из-под снега, она длится 7–8 месяцев. Количество и качество добываемого зимнего корма является лимитирующими факторами для разведения лошадей. [1] На хороших пастбищах косяки за короткий срок нагуливаются жир и мясо до высоких кондиций [3]. В своих исследованиях Абрамов А.Ф. указал, что большие колебания в содержании питательных веществ в кормовых растениях по сезонам года и на разных типах пастбищах эти различия обусловлены по показателям различных типов почв на пастбищных угодьях и потому различаются обеспеченностью необходимыми питательными веществами. [1,2]. Лучшим тебенежным кормом для лошади в этот период является полынь, из злаковых – ковыль, пырей, осоковые, бобовые, лютиковые, и др.разнотравье [4, 11]. По расчетам специалистов, в первой половине зимовки у лошадей табунного содержания потребность в обменной энергии равна 17,3 Мдж на 100 кг живой массы, в середине зимы в период сильных холодов, потребность в энергии увеличивается до 31,5 Мдж, в зимне-весенний период снижается до 21,0 Мдж. [4] Пастбища с более низким травостоем, надо использовать в начале зимы, во второй половине зимы, при глубоком и плотном снеге животные затрачивают значительную энергию на тебенежку, а восстанавливать ее из-за недостатка корма не могут, быстро теряют упитанность. [2]

В одном табуне лошади могут быть заражены несколькими видами гельминтов и личинками оводов. Причины поголовного заболевания паразитарными болезнями обычно кроется в условиях содержания, в недостаточности проведение противопаразитарных мероприятий [5, 6, 7]. Предлагаемые в ветеринарной практике препараты не имеют желательный противопаразитарную эффективность [8, 10]. Происходит быстрая реинвазия или наблюдаем кратковременную эффективность, что является причиной постоян-

ной зараженности лошадей гельминтами [9]. Химические составляющие препаратов после введение из организма животных во внешнюю среду оказывают очень сильное токсическое влияние на компоненты пастбищного биоценоза. В результате уничтожаются копробионты, насекомые и других полезные компоненты почвы, происходит замедление процесса разложения органических отходов, в результате из года в год происходит к загрязнению окружающей среды [10].

### Материалы и методы

Гельминтологическому исследованию подвергнуты животные в двух хозяйствах ООО "Хоробут" 120 голов, КФК "Семенов" 50 голов в разные сезоны года. Исследования проведены общепринятыми в гельминтологии методами, небольшими порциями до 50 г. Применены макро- и микродегельминтоскопические методы исследования фекалий: метод отстаивания, метод отсеивания, метод нативного мазка, метод Фюллеборна, метод Бермана. Во время зимнего убоя исследованы в ООО "Хоробут" 30 жеребят, 1 кобыла, в КФК "Семенов" 5 жеребят и 2 кобылы. При посмертной диагностике проведено неполное гельминтологическое вскрытие органов и тканей, желудочно-кишечного тракта, т, осматривались внутренние органы, просветы, исследованы серозные и слизистые оболочки, со слизистой оболочки сделаны соскобы для дальнейшего исследования. Паренхиматозные органы вскрывали, были сделаны соскобы для исследования. Мелкие кусочки органов заливали водой, отстаивали, после исследовали по методу дегельминтоскопии, просматривая макроскопический осадок в кюветках под лупой.

Исследования по изучению питательной ценности травостоя коневодческих пастбищах проводились в пойме речки Суола в ООО "Хоробут" и в пойме р. Амга с. Бетюнь в крестьянско-фермерском хозяйстве "Семенов". Для определения продуктивности исследуемого травостоя был оставлен учет естественного травостоя, проведено наблюдение по использованию табунами отдельных пастбищ. Для проведения опытов по подкормке из разных возрастных групп: молодняка до 9 мес, молодняка до 3-х лет и кобыл брали по 10 голов, жеребцов по 3 гол.

Кормовая смесь в растительном составе содержит: овес, по свойствам один из лучших кормов для лошадей, но беден метионином, гистидином и триптофаном (незаменимые аминокислоты); сухой лишайник рода *Cladonia*, в составе которого много углеводов, белков и липидов; съедобный гриб *Lactarius resimus* (груздь настоящий) рода Млечник из семейства сыроежковые, содержит макро- микро-элементы Na, K, Ca, Mg, F, витамины A, E, B1, B2, PP и C, аминокислоты; минерал цеолит (Хонгуринского месторождения, Сунтарский район) в составе минеральные вещества необходимые организму животных, выводит экотоксиканты и промежуточные продукты обмена веществ; соль Кемпендйская содержит Ca, K, Na, P, S, Mg, Fe, F и другие минеральные вещества, является хорошим источником макроэлементов: кальций содержит 6,5–11,6%, фосфора 3,3–5,9%, натрия 1,5–1,6%; мясокостная мука первого сорта влаги не более 9%, жира не более 11%, золы не более 28%, протеина не менее 50%. В 1 кг такой муки около 0,8 кормовой единицы и около 320 г переваримого протеина; пробиотик "Сахабактисубтил" представляющий смесь: равного сочетания штаммов *Bacillus subtilis* "ТНП-3" и "ТНП-5" (ЯНИИСХ); витамин "Тривит" содержит витамин A – 30 000 МЕ, витамин D3 – 40 000 МЕ, витамина E – 20 мг, а также растительное масло.

Из предложенных ветеринарной практике антгельминтиков выбраны препараты: Фебтал представляет собой однородную сыпучий гранулят в банка 1 кг, в дозе 4,5 г/100

кг; Альбен в качестве действующего вещества альбендазол, гранулы в полимерных банках емкостью 1 кг, в дозе 3,75 г/100 кг.; Празиквантел в дозе 1 мг/кг живого веса.

**Целью** исследований эффективность лечебных и профилактических мероприятий против паразитарных болезней с применением препаратов в кормолекарственной смеси и организация подкормки сбалансированной кормовой смесью в период зимовки табунных лошадей.

#### Результаты исследования

Исследования начато с определения у молодняка текущего года рождения наличие симптома токсических инвазионных болезней. Как мы знаем, паразитирующие в организме гельминты оказывают негативное токсическо-механическое воздействие на организм, вызывают воспаление, раздражение, оказывают отрицательное влияние на дыхательную, сердечно-сосудистую и нервную систему. Для исследования отобраны: жеребят до 9 месяцев в среднем живая масса составляет 75 кг, молодняка до трех лет 150 кг, кобылы старше 4 лет в середине зимы равна 330 кг, к времени выжеребки в апреле в среднем вес составил 350 кг. и жеребцы до 450 кг. При проведении исследований у некоторых кобылы были средние показатели упитанности, у других наблюдали истощенное состояние.

Температура воздуха во время опытов в ноябре минус 37–48°C, ночью – 42, –54°C, а весной в марте в пределах – 10–15°, ночью – 20–24°C. Разница температур составила 20–30°C. Обменная энергия для лошадей при массе свыше 300 кг расходуется в среднем 44–65 МДж, или 4,2–6,2 корм. ед. при расчете потребности в дополнительных кормах у жеребых кобыл необходимо не менее 12 кг качественного сена, реальная подкормка лошадей составляет 3–4 кг сена в сутки. При таких условиях содержания корма зимних пастбища должны соответствовать определенным требованиям, достаточный примерный кормовой запас подножного корма для тебеневки не менее 3–3,5 ц/га сухой массы. В Центральной Якутии для подножного корма кроме аласной растительности, могут быть пригодны отава естественных сенокосных лугов, урожайность этих лугов от 20 ц/га в составе дикорастущие злаковые до 76% и бобовые до 19% и площади от сеяных многолетних трав, что составляет всего 10,4 тыс. га.

Предложенная нами кормовая смесь сбалансирована исходя из того что в нем достаточно ферментов, витаминов, жирных кислот, протеина, клетчатки и растительного белка, богато микро- и макроэлементами. В состав кормовой смеси входит овес, по свойствам один из лучших кормов для лошадей. Отличается высоким содержанием клетчатки (9–11%) и низким содержанием крахмала (32–35%). В одном килограмме овса содержится 1 к.ед. и 10–11% сырого протеина (белок + амиды), из которого 93% приходится на белок, который беден метионином, гистидином и триптофаном (незаменимые аминокислоты). Овес богат жиром (4–4,5%), в нем много фосфора и витаминов группы В. Кроме овса предпочтение в растительном составе смеси была отдана лишайнику рода *Cladonia*, которое имеет широкое распространение на всей территории Якутии. Лишайник как растение содержит белков – 4,87, липиды 5,09, углеводов от 56–82%, пищевые волокна от 2–45%, усниновая кислота 1,08%, β-каротин, мг/100г–10,3%, а также триглицериды, n-алканы, кроме этого присутствуют витамины: А, С мг/100 г - 11,4, и вся группа В, минеральные вещества 3,95: железо, барий, медь, хром, титан, марганец, никель и йод, лишайниковые кислоты имеют антибактериальное действие, например усниновая кислота обладает высокой активностью по отношению ко многим патогенным организмам вирусной, бактериальной и грибковой природы, а также инсектицидной активностью. Затем, как растительный белок применен гриб Груздь белый *Lactarius resimus*. Следует отметить, что 100 грамм груздей содержит 33 грамма белка, жиры – 17 – жира, углеводы – 11 – углевода, 5 г. моно- и дисахариды, пищевые волокна 15 г. пищевого волокна, а также витамины группы – В, С, Е, РР, макро и микроэлементы К, Са, Mg, Na, Fe, Co, Mn, Zn. Из минералов был добавлен цеолит Хонгуринского месторождения соответствует санитарным правилам и нормативам (СанПиН 2.3.2.1078-01, Москва, Минздрав России, 2002.), как жизненно необходимое средство адсорбирует и выводит экотоксиканты и промежуточные продукты обмена веществ, образующиеся в кишечнике у животных, а также снижает нагрузку на печень, где происходит их обезвреживание, в составе цеолита также минеральные

**Таблица 1.** Проведения подкормки контрольных и подопытных животных сеном, кормовой добавкой  
**Table 1.** Realizations of the additional fertilizing of control and experimental animals сеном, feed addition

Время проведения	Группа	Колич. голов	Возраст, мес., лет	Рацион	Содержание лошадей	Продолжительность времени кормления
Апрель	I контроль	10	9 мес	сено	Пастбищное, подкормка	30 дней
Ноябрь	II опыт	10	12 мес	Рецепт 1*	Подкормка стационарное	15 дней
Февраль	III опыт	10	13 мес	Рецепт 2*	Пастбищное, стационар	28 дней
Молодняк текущего года рождения						
Апрель	Контроль	10	3 лет	Сено	Пастбищное, подкормка	15 дней
Декабрь	I Опыт	10	3 лет	Сено	Подкормка стационарное	30 дней
Февраль	II Опыт	10	3 лет	Сено	Пастбищное, стационар	28 дней
молодняк до трех лет				Рецепт 3*		
Декабрь	Контроль	10	8-12 лет	Сено	Пастбищное, подкормка	30 дней
Февраль	Опыт	10	8-12 лет	Сено	Подкормка стационарное	28 дней
Март		10	8 -12лет	Сено	Подкормка стационарное	30 дней
жеребье кобылы				Рецепт 2*		
				Сено	Пастбищное, подкормка	
Декабрь	Контрольная	3	10-12 лет	Сено	Пастбищное, подкормка	10 дней
Февраль	Опытные	3	10-12 лет	Сено	Пастбищное, подкормка	30 дней
Март						28 дней
жеребцы				Рецепт 4*		

вещества необходимые организму животных кремний и кальций. Оптимальное количество цеолита Хонгуринского в качестве кормовой добавки составляет от 0,5 до 1% от сухого веса корма. Входящий в состав кормовой смеси соль из местного Кемпендяйского месторождения, восполняет организм кальцием, калием, натрием, фосфором, серо, магнием, железом, фтором и другими минеральными веществами, так в состав соли входят:  $\text{CaSO}_4$  – 0,086,  $\text{MgCl}_2$  – 0,03,  $\text{KCl}$  – 0,04,  $\text{NaCl}$  – 98,8. В кормосмеси для жеребят добавляем мясокостную муку. В составе кормосмеси это соотношение рекомендовано 2–4% на 1 кг корма. Добавление мясокостной муки позволяет увеличить продуктивность корма, обогатить его протеинами, полезными аминокислотами, витаминами, минералами корма и увеличить их питательную ценность. Кроме того, она помогает нормализовать обмен веществ и повышает питательные свойства корма. Пробиотик "Сахабактисубтил" жидкую суспензию добавляем в кормосмесь из расчета  $50 \times 10^9$  КОЕ/Вас. subtilis. Витамин "Тривит" содержит витамин А – 30 000 МЕ, витамин  $\text{D}_3$  – 40 000 МЕ, витамина Е – 20 мг, а также растительное масло в дозе 2,0 мл. В зависимости от включения кормовой смеси различных компонентов на основе местного сырья разработаны четыре рецепта: для молодняка, для подкормки жеребых кобыл при ранних и поздних сроках жеребости, для жеребцов, поданы заявки на патент.

Для добавление лекарственных препаратов в кормовой смеси исходили из наличия гельминтов и паразитов, слепней, зоофильных мух и лошадиной вши. Для кормолекарственной смеси нами были применены антигельминтные препараты фебтал, альбен и празиквантел. Разработана оптимальная схема применения при миксинвазиях. Обследование в двух хозяйствах 170 голов показало 100% зараженность желудочно-кишечными стронгилятами, личинками оводов, до 64,3% параскарисами, до 61,2% оксиурами, 31,8% деляфондиями, 98% трихонематидами, 78,9% аноплацефалидами. Для групповой дегельминтизации молодняка до года, жеребых кобыл в кормовой смеси добавляем препарат альбен (гранулы) в 1 г в качестве действующего вещества содержат альбендазол – 200 мг. из расчета 5 г гранул на 100 кг живого веса. В кормолекарственной смеси для молодняка до трех лет применяем препарат фебтал из расчета 4,5 г/100 кг живого веса, показания к применению против параскариоза, стронгилятозов, оксиуро́за, стронгилоидоза. В кормолекарственной смеси для жеребцов применяем препарат празиквантел в дозе 1 мг/кг живого веса. Кормолекарственная смесь с празиквантелом в дозе 6,6 мг/кг, при которой эффективность лечения составила до 80–87%, удвоение дозы увеличивает общую эффективность до 93–95%. Празиквантел в дозе 1 мг/кг был эффективен на 89–100% для устранения аноплацефалид, но и против личинок оводовых инвазий и нематод, которыми 100% инвазированы жеребцы.

### Выводы

Были изучены вопросы эпизоотологии основных нематодозов табунных лошадей с учетом сезона года, возраста животных и местных природно-климатических условий. Оценены эффективность, персистентность действия антигельминтных препаратов при основных гельминтозах лошадей. Разработаны и апробированы двукратная схема применения и 3-кратная молодняка до трех лет. Применение антигельминтных препаратов широкого спектра в кормолекарственной смеси при групповом методе дегельминтизации способствует снижению токсичности средств, усиливает антигельминтный эффект, освобождает организм

молодняка от паразитарных инвазий, организация зимней подкормки восполняет организм необходимыми минеральными и витаминными веществами.

### Литература

1. Абрамов А. Ф. Эколого-биохимические основы производства кормов и рационального использования пастбищ в Якутии / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд.-ние - Новосибирск, 2000. - 205 с.
2. Алексеев Н.Д. Биологические основы повышения продуктивности лошадей: монография. Якутск, 2006. - 280 с.
3. Андреев Н.П. Мясная продуктивность якутских лошадей. // В книге Якутск: Якутское кн. изд-во, 1970. - 96 с.
4. Иванов Р.В. Оценка питательной ценности отавы естественных и сеяных трав мелководных участков при тебеневке якутских лошадей // Сб. науч. тр. / ВНИИ коневодства. - Дивово, 2000. - С. 61-63.
5. Исаков С.И., Кокколова Л.М., Профилактика гельминтозов лошадей табунного содержания в Якутии // Сб. докл. I Международный конгресс по табунному коневодству "Устойчивое развитие табунного коневодства" - Якутск, 2006. - С. 128-134.
6. Кокколова Л.М., Л.Ю. Гаврильева Л.Ю., Степанова С.М. Стронгилятозы лошадей табунного содержания в Якутии. // Труды ВИЭВ материалы МНПК "Состояние и перспективы развития ветеринарной науки России" посв. 115- летию ВИЭВ им. Я.П. Коваленко. Москва, 2013. Том 77. С. 271-273.
7. Кокколова Л.М., Гаврильева Л.Ю., Степанова С.М. и др. Распространение гельминтозов у лошадей табунного содержания в Республике Саха (Якутия)-Российский паразитологический журнал. - 2014. - № 3. С. 30-33.
8. Кокколова Л.М., Исаков С.И., Платонов Т.А., Гаврильева Л.Ю. и др. Инвазионные болезни сельскохозяйственных животных Якутии. - Российский паразитологический журнал. - 2015. - № 1. С. 46-52.
9. Кокколова Л.М., Гаврильева Л.Ю., Степанова С.М. и др. Изучение экологических изменений по эпизоотологии паразитарных заболеваний лошадей табунного содержания Якутии - Austrian Journal of Technical and Natural Sciences - 2014. - № 5-6. С. 47-50.
10. Кокколова Л.М., Степанова С.М. Биологические методы контроля безопасности объектов окружающей среды в условиях Якутии. - NovalInfo.Ru. - 2017. - Т. 1. № 64. С. 7-10.
11. Пак М.Н. Использование пастбищных кормов с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот для кормления табунных лошадей Якутии. - Дальневосточный аграрный вестник. - 2019. - №3 (51). С. 78-86.

### References

1. Abramov A. F. Ecology-biochemicals bases of production of forage and rational use of pastures in Yakutia / Grew. акад. с.-х. sciences. Sib. otd. is Novosibirsk, 2000. - 205 p.
2. Alekseev N.D. Biological bases of increase of the productivity of horse : monograph. Yakutsk, 2006. - 280 p.
3. Andreev N.P. Meat productivity of the Yakut horse. // In a book Yakutsk : Yakut book-house, 1970. - 96 p.
4. Ivanov R.V. Estimation of nourishing value of after-grass of natural and to sow herbares of o the valley of the rivers areas at pasturing of the Yakut horse // Sb. Sc. tr. / VNIИ of the horse breeding. - Divovo, 2000. - P.61-63.
5. Isakov S.I, Kokolova L.M. A prophylaxis of helminthisms of horse of herd maintenance is in Yakutia // of Sb. docl. I International congress on the herd horse breeding "Steady development of the herd horse breeding" is Yakutsk, 2006. - P. 128-134.
6. Kokolova L.M., Gavrilieva L.Y., Stepanova S.M. Strongilytosis of horse of herd maintenance in Yakutia. // of Tr.VIEV materials of MNPC the "State and prospects of development of veterinary science of Russia" Moscow, 2013. Tom 77. С. 271-273.
7. Kokolova L.M., Gavrilieva L.Y., Stepanova S.M. Distribution of helminthisms for the horse of herd maintenance in Republic of Саха (Yakutia) - the Russian parasitology magazine. - 2014. - № 3. P. 30-33.
8. Kokolova L.M., Isakov S.I, Platonov T.A., Gavrilieva L.Y., and other Invasion illnesses of agricultural animals of Yakutia. it is the Russian parasitology magazine. - 2015. - № 1. С. 46-52.
9. Kokolova L.M., Gavrilieva L.Y., Stepanova S.M. Study of ecological changes on the epizootology of parasitosis of horse of herd maintenance of Yakutia - Austrian Journal of Technical and Natural Sciences - 2014. - № 5-6. P. 47-50.
10. Kokolova L.M., Stepanova S.M. Biological methods of control of safety of objects of environment in the conditions of Yakutia. - NovalInfo.Ru. - 2017. - Т. 1. № 64. P. 7-10.
11. Pak M.H. Use of pascual forage with high maintenance of polinenasychnic of fat acids for feeding of herd horse of Yakutia. it is the Far-Eastern agrarian announcer. - 2019. - №3 (51). P. 78-86.

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-3-6

УДК: 636.22/28.085

## Эффективность полимикробиологической кормовой добавки "Яросил" в инновационном развитии скотоводства



Кравайнис Ю.Я.  
Kravainis Y. Ya.

**Кравайнис Ю.Я.**, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, (Ярославский НИИЖК – филиал ФНЦ "ВИК им. В.Р. Вильямса"), г.Ярославль, E-mail: yaniizhk@yandex.ru

**Коновалов А.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук, директор Ярославского НИИЖК – филиал ФНЦ "ВИК им. В.Р. Вильямса", Ярославль

**Кравайне Р.С.**, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, (Ярославский НИИЖК – филиал ФНЦ "ВИК им. В.Р. Вильямса") Ярославль

**Ключевые слова:** коровы, заболеваемость, сохранность, молочная продуктивность, корма, экономическая эффективность, кормовая добавка "Яросил".

**Резюме.** Объективной необходимостью и одним из важнейших условий в инновационном и эффективном развитии молочного скотоводства, наряду с повышением молочной продуктивности, крайне актуален поиск путей снижения заболеваемости и повышение сохранности коров. Известно, что выбытие по причине заболеваемости составляет более 30%. По нашему мнению одним из путей является ведение отрасли скотоводства с применением инновационной технологии – биотехнологии, основой которой является использование полезной микрофлоры. В работе проведенной в ОАО "Племзавод имени Дзержинского" Ярославского района Ярославской области, впервые изучена эффективность скармливания коровам, в течение лактации, разных норм ввода полимикробиологической кормовой добавки – "Яросил". Установлено, что кормовая добавка "Яросил", оказывала положительное влияние на организм коров, что выражалось в повышении хозяйственных и нормализации физиологических показателей. Скармливание коровам в течение лактации кормовой добавки – "Яросил", в количестве 50 мл на одно животное, ежедневно, 1 раз в сутки повышало молочную продуктивность на 12,12%, обеспечивало снижение расхода корма на 1 кг молока на 0,092 корм. ед. (9,39%), денежные затраты на 1 кг молока на 10,23%, экономический эффект за счет производства молока на 28,20%. При увеличении нормы ввода в 2 раза, 100 мл на одно животное, ежедневно, кормовой добавки – "Яросил", повышало молочную продуктивность на 17,91%, обеспечивало снижение расхода корма на 1 кг молока на 0,119 корм. ед. (12,15%), денежные затраты на 1 кг молока на 12,02%, экономический эффект за счет произ-

## The effectiveness of polymicrobiological feed additives "Yarosil" in the innovative development of livestock

**Kravainis Y. Ya.**, (Yaroslavl research Institute of animal husbandry and fodder production - branch of Federal scientific center "VIC them. V. R. Williams", Yaroslavl.) E-mail: yaniizhk@yandex.ru

**Konovalev A. V.**, Yaroslavl research Institute of animal husbandry and fodder production - branch of Federal scientific center "VIC them. V. R. Williams", Yaroslavl.)

**Kravaine R. S.**, Yaroslavl research Institute of animal husbandry and fodder production - branch of Federal scientific center "VIC them. V. R. Williams", Yaroslavl.)

**Key words:** cows, incidence, safety, milk productivity, feed, economic efficiency, feed additive "Yarosil".

**Abstract.** An objective necessity and one of the most important conditions in the innovative and effective development of dairy cattle breeding, along with an increase in dairy productivity, is extremely relevant to search ways to reduce the incidence and increase the preservation of cows. Withdrawal due to morbidity is known to be over 30%. In our opinion, one of the ways is to conduct the livestock industry using innovative technology - biotechnology, the basis of which is the use of beneficial microflora. In the work carried out at Dzerzhinsky Plemzavod OJSC in the Yaroslavl region of the Yaroslavl region, the efficiency of feeding cows during lactation and the different norms for introducing a polymicrobiological feed additive, Yarosil, was first studied. It was established that the feed additive "Yarosil" had a positive effect on the body of cows, which was expressed in increasing economic and normalizing physiological parameters. Feeding to cows during lactation of the feed additive - "Yarosil", in the amount of 50 ml per animal, daily, 1 time per day increased milk productivity by 12.12%, ensuring a reduction in feed consumption by 1 kg of milk per 0,092 feed. units (9.39%), cash costs per 1 kg of milk by 10.23%, economic effect due to the production of milk by 28.20%. By increasing the input rate by 2 times, 100 ml per animal per day, the feed additive "Yarosil" increased milk production by 17.91% and ensured a reduction in consumption feed per 1 kg of milk per 0.119 feed. units (12.15%), cash costs per 1 kg of milk by 12.02%, economic effect due to milk production by 37.96%. Regardless of the input rate, feeding the feed additive - Yarosil reduced the incidence of diseases by 27.27% and increased the preservation by 18.18%. Based on the studies, one of the ways to increase the efficiency of the livestock industry based on the use of the feed additive was developed - "Yarosil", in the amount of 100 ml per animal per day.

водства молока на 37,76%. Не зависимо от норм ввода скармливание кормовой добавки – "Яросил" снижало заболеваемость на 27,27%, и повышало сохранность на 18,18%. На основе проведенных исследований разработан один из путей повышения эффективности отрасли скотоводства на основе применения кормовой добавки – "Яросил", в количестве 100 мл на одно животное в сутки.

### Введение

Известно, что коровы в условиях инновационных технологий, и возрастания доли помесного скота (в основном местных пород с голштинской) не обладают высокими

### Для цитирования / For citation

Кравайнис Ю.Я. Эффективность полимикробиологической кормовой добавки "Яросил" в инновационном развитии скотоводства //Ю.Я. Кравайнис, А.В. Коновалов, Р.С. Кравайне. //Ветеринария и кормление.- 2020.- №3. С. 21-24. Kravainis Yu. Ya. The effectiveness of polymicrobiological feed additives "Yarosil" in the innovative development of livestock /Kravainis Yu. Ya., A.V. Konovalev, R.S. Kravaine //Veterinaria i kormlenie.- 2020.- №3. P. 21-24.

резистентными и адаптивными качествами, продуктивное долголетие составляет 2–3 лактации, а выбытие более 30% [1;2;3]. Выбывают животные, в основном, из-за болезни [4;5]. Предрасполагающей причиной является увеличение в рационе концентратов, скармливание некачественных кормов, в ряде случаев с контаминатами растительного и животного происхождения [6]. Следствием этого является снижение количества полезной микрофлоры, нарушение пристеночного пищеварения, через кишечную стенку всасываются токсины, развивается интоксикация, а как следствие – животные заболевают, теряют продуктивность и выбывают [7]. Применяемые лечебные средства (в большинстве случаев – антибиотики) малоэффективны, так как инактивируют и полезную и вредную микрофлору [8]. Поэтому объективной необходимостью и одним из важнейших условий в инновационном и эффективном развитии молочного скотоводства, наряду с повышением молочной продуктивности, крайней актуален поиск путей снижения заболеваемости и выбытия. По нашему мнению одним из путей является ведение отрасли скотоводства с применением биотехнологии, использующей полезную микрофлору. Препараты на основе полезной микрофлоры используются, в основном, в медицине, но в животноводческую практику, не вошло их широкое внедрение, так как перед использованием животным требуется оживление микроорганизмов, сквашивание молока, соблюдение температурных режимов [9]. Состав микроорганизмов, их соотношение постоянно разрабатывается и совершенствуется, соответственно выпускаются препараты нового поколения, требующие апробации [10]. В настоящее время разработана кормовая добавка – "Яросил" для крупного рогатого скота готовая к употреблению. Кормовая добавка "Яросил" представляет собой суспензию коричневого цвета, слегка уловимого приятного запаха, содержит: *Lactobacillus diolivorans* ЭП–152 (36 %); *Lactobacillus paracasei* ЭП–155 (32 %); *Bifidobacterium animalis* Ac–1560 (12 %); *Streptococcus thermophilus* К–35 (10 %); *Lactobacillus helveticus* К–181 (10%); ферментативный гидролизат кормовых дрожжей *Saccharomycopsis fibuligera* Y–354.

Нами в течение ряда лет проводятся широкомасштабные исследования по изучению влияния кормовой добавки

– "Яросил" на хозяйственно-ценные показатели разных половозрастных групп крупного рогатого скота, фрагмент которых представлен в нашей работе.

**Цель работы:** изучить эффективность скармливания полимикробиологической кормовой добавки – "Яросил" на хозяйственные и физиологические показатели коров.

Для осуществления поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: изучить заболеваемость, сохранность, выбытие, биохимические показатели крови, молочную продуктивность коров, расход кормов и экономические показатели.

#### Материалы и методы

Было подобрано 33 коровы ярославской породы улучшенного генотипа и сформировано по принципу ар–раналогов (учитывали возраст, живую массу, клинические показатели здоровья, молочную продуктивность по предыдущей лактации) 3 группы по 11 голов (6 на второй лактации, 5 на третьей лактации) в каждой. Первая группа – контрольная, 2-я и 3-я – опытные. Животные находились в одинаковых условиях содержания, получали одинаковый рацион, который соответствовал нормам [11]. Кормовую добавку "Яросил" скармливали с первого месяца отёла до конца лактации и в сухостойный период, 1 раз в сутки с основным кормом ежедневно. Первая группа получала основной рацион (ОР), принятый в хозяйстве, вторая группа – опытная ОР + 50 мл кормовой добавки "Яросил" третья – опытная – ОР + 100 мл кормовой добавки "Яросил" на одно животное в сутки. Результаты обработаны методом математической статистики [12].

#### Результаты исследований

Заболеваемость, и сохранность коров в группах была различной (таблица 1). Из таблицы 1 видно, что показатели здоровья были более оптимальными, в опытных группах. Так, если в контрольной группе заболевания регистрировались у 5-и коров (45,45%), то в опытных – по две (18,18%) в каждой группе, то есть заболеваемость в этих группах была меньше на 27,27%. У больных животных контрольной группы клинически наблюдались признаки кетоза: гастроэнтеральный синдром, уменьшение аппетита, сокращение жвачного периода до 20-и минут, (норма 30–60 минут в зависимости от корма), гипотония рубца, количество сокращений рубца составляло 1–2 раза в течение 5-и минут (норма до кормления 2–3 сокращения в течение 2-х минут, после кормления 3–5 сокращений), разжижение каловых масс, снижение надоя. Медикаментозное лечение было малоэффективным. Из числа больных 3 (27,27%) коровы выбыли вследствие кетоза. В опытных группах заболело по 2 коровы в каждой группе (патология конечностей), выбыло по одной в каждой группе (9,09%), то есть выбытие было меньше на 18,18%. Сохранность в контрольной группе составила 72,73%, в опытных – по 90,91% (больше на 18,18%).

Существенных различий в отклонении показателей обмена веществ на начало опыта выявлено не было. Концентрация общего белка у животных всех групп, во все периоды опыта, находилась в пределах нормы (норма 61,6–82,2 г/л) и составляла 69,8–77,2 г/л, но альбуминовая фракция, которая является "пластическим материалом" для построения органов, тканей и белков молока была понижена у всех коров (норма 27,5–39,4 г/л) и находилась на уровне 20,2–

**Таблица 1. Заболеваемость и сохранность коров**  
**Table 1. The incidence and preservation of cows**

Показатели	Группы		
	1-контр.	2-опыт	3-опыт
В группе голов, всего	11	11	11
Из них заболело в течен. лактации, гол	5	2	2
%	45,45	18,18	18,18
± к контрольной группе, %		-27,27	-27,27
Выбыло, вследствие болезни, голов	3	1	1
%	27,27	9,09	9,09
± к контрольной группе, %		-18,18	-18,18
Сохранность, %	72,73	90,91	90,91
± к контрольной группе, %		+18,18	+18,18

**Таблица 2. Молочная продуктивность коров**  
**Table 2. Cow milk production**

Показатели	Группы		
	1-контроль	2-опыт	3-опыт
Длительность лактации, сутки	348,3±9,15	340,8±7,11	355,7±8,03
± к контрольной группе, сутки		-7,5	+7,4
Надой за лактацию, на корову	6214,6±174,9	6968,0±155,7	7327,7±162,4
± к контрольной группе, кг		+753,5	+113,1
%		+12,12	+17,91
Среднесуточный удой за лактацию, кг	17,842±1,02	20,446±0,97	20,600±0,89
± к контрольной группе, кг		+2,61	+2,76
%		+14,63	+15,47
Содержание жира, %	4,68±0,191	4,57±0,111	4,46±0,162
± к контрольной группе, %		-0,11	-0,22
Содержание белка, %	3,17±0,043	3,14±0,051	3,13±0,042
± к контрольной группе, %		-0,03	-0,04

24,4 г/л. К концу опыта концентрация альбуминов в контрольной группе оставалась пониженной у 9 и коров (81,8%), в каждой опытной группе была в пределах нормы. Известно, что при достаточном количестве сырого протеина в рационе снижение альбуминов указывает на несбалансированность протеиновой части рациона по аминокислотному составу. Однако, не представляет секрета то обстоятельство, что микрофлора имеющаяся в ЖКТ, может обеспечить полноценным белком жвачное животное, но при дисбалансе микробного пейзажа синтез микробного белка

снижается. Соответствие альбуминовой фракции крови норме у животных опытных групп, указывает на то, что организм был обеспечен полноценным белком, вследствие нормализации микробного пейзажа в ЖКТ, за счёт скармливания полимикробиологической кормовой добавки "Яросил". Концентрация глобулинов в группах на начало опыта была повышена у животных всех групп и составляла 43,7–45,2, г/л (норма 34,1–42,8 г/л), к концу опыта в опытных группах находилась в пределах нормы, в контрольной группе оставалась повышенной у 9-и коров, что указывает на

выработку печенью неспецифических гамма-глобулинов, как ответной реакции на хронические патологические процессы. Мочевина один из показателей характеризующих качество протеина в рационе, концентрацию аммиака в рубце и состояние печени. На начало опыта концентрация мочевины во всех группах была несколько меньше или на уровне нижних границ нормы, и колебалась в пределах 2,67–3,11 ммоль/л (норма 2,80–8,80 ммоль/л). Снижение мочевины указывает на неполноценность сырого протеина по аминокислотному составу и на снижение функции печени трансформации аммиака в мочевину. К концу опыта концентрация мочевины повысилась во всех группах, но в контрольной группе она находилась на уровне нижних границ нормы 3,26–3,44 ммоль/л, в опытных группах была на уровне средних границ нормы и составляла 3,92–4,19 ммоль/л, Глюкоза – один из основных источников энергии и основной энергетический материал для тканей вымени жвачных. У коров подопытных групп концентрация глюкозы находилась несколько ниже и в пределах нижних границ нормы, и составляла 1,88–2,32 ммоль/л (норма 2,30–4,10 ммоль/л). При соответствии рациона нормам, гипогликемия обусловлена расстройством пищеварения, нарушением всасывания и воспалительными процессами в кишечнике, что указывает на дисбаланс микробного пейзажа. К концу опыта а

**Таблица 3. Съедено кормов за период опыта**  
**Table 3. Feed consumption for one animal for the period of experience**

Название корма	Группы					
	1-контроль		2-опыт		3-опыт	
	кг	корм. ед	кг	корм. ед	кг	корм. ед
Солома ячменная	262	55,02	257	53,97	267	56,07
Сено	306	171,36	333	186,48	355	198,80
Силос травяной	4334	1170,18	4559	1230,93	4823	1302,21
Силос кукурузный	765	191,25	754	188,50	780	195,00
Комбикорм (размол)	2214	2479,68	2233	2500,96	2249	2518,88
Жмых подсолнечниковый	264	293,04	264	293,04	264	293,04
Патока	150	132,00	150	132,00	150	132,00
Картофель	360	75,60	360	75,60	360	75,60
Дробина	1440	302,40	1440	302,40	1440	302,40
Зелёная масса	3362	907,74	3350	904,50	3383	913,41
Жом свекловичный	212	207,76	216	211,68	220	215,6
Кукуруза сухая	90	99,90	90	99,90	90	99,80
Всего	13759	6085,93	14006	6179,96	14381	6302,81
± к контрольной группе, к.ед.	-		+247	+94,03	+622	+216,88
%			+1,80	+1,54	+4,52	+3,56
Расход корма на 1кг молока, к.ед.		0,979		0,887		0,860
± к контрольной группе, к.ед.				-0,092		-0,119
%				9,39		-12,15

**Таблица 4 – Затраты на корма за период лактации на одно животное, руб.**  
**Table 4. Feed costs for lactation per animal, rub.**

Название корма	Цена за 1кг руб.	Группы		
		1-контроль	2-опыт	3-опыт
		руб.	руб.	руб.
Солома ячменная	0,60	157,20	154,20	160,20
Сено	1,15	351,90	382,95	408,25
Силос травяной	1,14	4940,76	5197,26	5498,22
Силос кукурузный	5,15	3939,75	3383,10	4017,00
Комбикорм (размол)	12,12	26833,68	27063,96	27257,88
Жмых подсолнечниковый	16,73	4416,72	4416,72	4416,72
Патока	7,87	1180,50	1180,50	1180,50
Картофель	5,23	1882,80	1882,80	1882,80
Дробина	0,67	964,80	964,80	964,80
Зелёная масса	1,31	4404,22	4388,50	4431,73
Жом свекловичный	10,50	2226,0	2268,00	2310,00
Кукуруза сухая	10,04	903,60	903,60	903,60
Кормовая добавка «Яросил»	20,00	-	348,40	711,40
Всего затрачено, руб.		52201,93	52534,79	54143,10
± к контрольной группе, руб.			+332,86	+1941,17
%			0,64	3,72
Затраты на 1 кг молока, руб.		8,40	7,54	7,39
± к контрольной группе, руб.			-0,86	-1,01
%			-10,23	-12,02

**Таблица 5. Экономическая эффективность производства молока**  
**Table 5. Economic efficiency of milk production**

Показатели	Группы		
	1-контроль	2-опыт	3-опыт
Надой за лактацию, кг	6214,6±174,9	6968,1±155,7	7327,7±162,4
Реализационная стоимость 1кг молока, руб.	26,00	26,00	26,00
Себестоимость (затраты) 1 кг молока, руб.	20,00	19,14	18,99
Прибыль с 1 кг молока, руб.	6,00	6,86	7,01
Прибыль от молока на 1 корову: руб.	37287,60	47801,17	51367,18
± к контрольной группе, 1 на корову, руб.		+10513,57	+14079,58
%		+28,20	+37,76

контрольной группе уровень глюкозы был ниже нормы у 6-и (54,5%) коров, у остальных повысился незначительно и составлял 2,38–3,11 ммоль/л, в то время как в опытных группах содержание глюкозы составляло 3,48–3,85 ммоль/л. Концентрация каротина у животных всех групп на начало и конец опыта соответствовала норме и находилась в пределах 0,512–0,672 мг% (норма 0,4–1,0 мг%). Однако содержание витамина "А" было ниже нормы (норма 24–150 мкг%) у животных в контрольной группе на начало опыта у 3-х коров во второй опытной у 5-и в третьей опытной у 4-х (18–21 мкг%). При концентрации каротина соответствующей нормам, снижение витамина "А" указывает на эндогенный авитаминоз, и зависит от состояния ЖКТ и печени. К концу опыта у всех животных этот показатель находился в пределах нормы, но в контрольной группе колебания составляли 25–28 мкг%, в опытных 31–44 мкг%.

Лактогенез коров тесно связан со всеми системами организма, и в первую очередь с пищеварительной и состоянием здоровья. Молочная продуктивность в группах была не одинаковой (таблица 2).

Молочная продуктивность в группах, при равных прочих условиях, за лактацию была не одинаковой. Из таблицы 2 видно, что молочная продуктивность в опытных группах была больше по сравнению с контрольной и составляла во второй опытной на +753,5 кг (12,12%), в третьей – на 1113,1 кг (17,91%), что указывает на положительное влияние кормовой добавки "Яросил" на продуктивные качества.

Количество заданных кормов их набор, и питательность были одинаковы во всех группах, но как видно из таблицы 3 количество съеденного корма было несколько не равным за счёт разницы остатков при поедании, и составляла в контрольной группе 6085,93 корм. ед., во второй опытной группе больше на 94,03 корм. ед. (1,54%), в третьей – на 216,88 корм. ед. (3,56%). За период лактации во второй группе израсходовано 17,42 литра кормовой добавки "Яросил", в третьей – 35,57литра.

Однако расход корма на кг молока был меньше в опытных группах и составлял в контрольной группе 0,979 корм.ед., во второй опытной меньше на 0,092 корм.ед. (9,39%), в третьей – меньше на 0,119 корм.ед. (12,15%).

Экономический эффект полученный в опыте был выше в опытных группах (таблица 4). Данные таблицы 4 показывают, что разница по затратам на корма между группами была незначительной, и по сравнению с контрольной группой во второй группе была больше на 332,86 руб. – 0,64%, в третьей – на 1941,17 руб. – 3,72% но денежные затраты на 1 кг молока были меньше во второй группе на 10,23%; в третьей на 12,02%. Прибыль от производства молока в опытных группах была больше (таблица 5).

Анализ таблицы 5 показывает, что прибыль от производства молока во второй группе была больше второй группе на 10513,57 руб. (28,20%), в третьей на 14079,58 руб. (37,76%). Установлена разница и по затратам на лечение. На лечение 5-и больных коров затрачено в контрольной группе 15680 руб. Суммарно время лечения составляло 80 дней. Стоимость одного дня лечения в среднем 196,00 руб. В опытных группах заболело по 2 коровы. В каждой группе время лечения составило по 14 дней. Стоимость одного дня лечения составила 202 руб. Затраты в каждой группе составили 2828 руб. За счёт затрат на лечение в каждой опытной группе сэкономлено по 12852 руб.

#### Заключение

1. Разработан один из путей повышения эффективности отрасли скотоводства на основе применения кормовой добавки – "Яросил".

2. Скармливание коровам в течение лактации кормовой добавки – "Яросил", в количестве 50 мл на одно животное, ежедневно, 1 раз в сутки (в целом за период 17,42 литра) повышало молочную продуктивность на 12,12 %, обеспечивало снижение расхода корма на 1 кг молока на 0,092 корм. ед. (9,39%), денежные затраты на 1 кг молока на

10,23%, экономический эффект за счет производства молока на 28,20%.

3. При увеличении количества (НПКК) – кормовой добавки "Яросил", в 2 раза (100 мл на одно животное в сутки, в целом за период 35,57 литра), повышало молочную продуктивность на 17,91%, обеспечивало снижение расхода корма на 1 кг молока на 0,119 корм. ед. (12,15%), денежные затраты на 1 кг молока на 12,02%, экономический эффект за счет производства молока на 37,76%.

4. Наиболее эффективно скармливание кормовой добавки "Яросил" в количестве 100 мл на одно животное в сутки.

#### Литература

1. Батраков, А.Я. Пути повышения резистентности организма голштинизированного отечественного поголовья коров /А.Я. Батраков, В.Н. Виденин, Г.Н. Сердюк, Ю.В. Иванов // Ветеринария. - 2017. - № 12. - С. 11-14.
  2. Сердюк, Г.Н. Проблема продуктивного долголетия при голштинизации отечественных пород крупного рогатого скота и пути её решения / Г.Н. Сердюк // Молочное и мясное скотоводство. - 2015. - № 6. - С. 7-8.
  3. Попов, Н.А. Продолжительность продуктивного использования коров в стаде черно-пестрой породы /Н.А. Попов, А.А. Некрасов, Е.Г. Федотова // Зоотехния. - 2019. - № 7. - С. 8-12.
  4. Тимаков, А.В. Анализ выбытия молочного скота импортной селекции в хозяйствах Ярославской области [Текст] /А.В. Тимаков, Т.К. Тимакова, А.Т. Шмаров // Вестник АПК Верхневолжья. - 2018. - № 4. - С. 48-51.
  5. Отчёты за 2015-2019 гг // Комитет ветеринарии департамента агропромышленного комплекса и потребительского рынка Ярославской области 2015-2019 гг. - 21 с.
  6. Лумбунов, С.Г. Экологическая безопасность кормов и продукции животноводства /С.Г. Лумбунов // Вестник Государственной Бурятской с.-х. академии им В.Р. Филиппова. - 2018. - 3(52). - С. 156-160.
  7. Алёхин, Ю.Н. Эндогенные интоксикации животных /Ю.Н. Алёхин // Методические рекомендации. - Воронеж. 2000. - 12 с.
  8. Лукичёва, Е.А. Инновации и ветеринарная безопасность /Е.А. Лукичёва // Сельскохозяйственные вести. - 2017. - № 1. - С. 44-46.
  9. Панин, А.Н. Селекция штаммов для изготовления пробиотиков ветеринарного назначения /А.Н. Панин, Н.И. Малик // Пробиотики, пребиотики, и функциональные продукты питания. Современное состояние и перспективы // Материалы междунар. конф. - М.: Колос. - 2005. - С. 8-9.
  10. Кравайнис, Ю.Я. ЭМ-препараты и обоснование апробации нового полимикробиологического кормового концентрата в животноводстве / Ю.Я. Кравайнис, А.В. Коновалов, Р.С. Кравайне, А.В.-Ильина, А.А.Алексеев // Вестник АПК Верхневолжья. - 2017. - № 3. - С. 48-53.
  11. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных /А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.И. Клейменов // Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. - Москва. - 2003. - 455 с.
  12. Плохинский, Н.А. Биометрия [Текст] / Н.А. Плохинский. - М.: изд-во Моск. ун-та, 1970. - 367 с.
- References**
1. Batrakov, A.Ya. Ways to increase the body's resistance to the Holstein domestic cow population / A.Ya. Batrakov, V.N. Videnin, G.N. Serdyuk, Yu.V. Ivanov // Veterinary medicine. - 2017. - No. 12. - S. 11-14.
  2. Serdyuk, G.N. The problem of productive longevity during Holsteinization of domestic cattle breeds and ways to solve it / G.N. Serdyuk // Dairy and beef cattle breeding. - 2015. - No. 6. - P. 7-8.
  3. Popov, N.A. Duration of productive use of cows in a herd of black-mottled breed / N.A. Popov, A.A. Nekrasov, E.G. Fedotova // Zootechny. - 2019. - No. 7. - P. 8-12.
  4. Timakov, A.V. Analysis of the disposal of imported livestock dairy cattle in farms of the Yaroslavl region [Text] / A.V. Timakov, T.K. Timakova, A.T. Shmarov // Bulletin of the AIC of the Upper Volga. - 2018. - No. 4. - S. 48-51.
  5. Reports for 2015-2019 // Veterinary Committee of the Department of Agriculture and the Consumer Market of the Yaroslavl Region 2015-2019. - 21 p.
  6. Lumbunov, S.G. Ecological safety of feed and animal products / S.G. Lumbunov // Bulletin of the State Buryat S.-kh. Academy named after V.R. Philippov. - 2018. - 3 (52). - С. 156-160.
  7. Alyokhin, Yu.N. Endogenous intoxication of animals / Yu.N. Alekhine // Methodical recommendations. - Voronezh. 2000. - 12 p.
  8. Lukicheva, EA Innovations and Veterinary Safety / E.A. Lukicheva // Agricultural News. - 2017. - No. 1. - S. 44-46.
  9. Panin, A.N. The selection of strains for the manufacture of probiotics for veterinary use / A.N. Panin, N.I. Malik // Probiotics, Prebiotics, and Functional Foods. Current status and prospects // Materials of the international. conf. - M.: Kolos. - 2005. - S. 8-9.
  10. Kravainis, Yu.Ya. EM-preparations and substantiation of testing a new poly-micro-biological feed concentrate in animal husbandry / Yu.Ya. Kravainis, A.V. Kononov, R.S. Kra-vine, A.V. Ilyina, A.A. Alekseev // Bulletin of the AIC of the Upper Volga. - 2017. - No. 3. - S. 48-53.
  11. Kalashnikov, A.P. Norms and rations of feeding agricultural animals / A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Shcheglov, N.I. Kleimenov // Norms and ration of feeding farm animals. - Moscow. - 2003. - 455 p.
  12. Plokhinsky, N.A. Biometry [Text] / N.A. Plokhinsky. - M.: Publishing house Mosk. University, 1970. - 367 p.

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-3-7  
УДК 619:636.2+637

## Сравнительная эффективность лечения послеродовых осложнений и восстановления репродуктивной функции коров



Лаврик А.А.  
Lavrik, A.A.

**Лаврик А.А.**, генеральный директор ООО "Новистем", г. Белгород, e-mail: lavrik@novistem.ru

**Москалев В.Б.**, начальник отдела регистрации лекарственных средств ООО "Новистем", г. Белгород, e-mail: vbm@novistem.ru

**Али С.Г.**, заместитель генерального директора ООО "Новистем", г. Белгород, e-mail: ali.s@novistem.ru

**Заремба А.В.**, канд. ветеринарн. наук, ведущий специалист отдела регистрации лекарственных средств ООО "Новистем", г. Белгород, e-mail: zav@novistem.ru

**Эльдаров Х.Д.**, генеральный директор ООО "Беркат", д. Астаповичи, Рославльский р-н, Смоленская обл., e-mail: berkat67@mail.ru

**Ключевые слова:** кондиционная среда, мезенхимальные стволовые клетки, препарат БовиСтэм, лечение заболеваний крупного рогатого скота, экономическая оценка лечения, акушерство и гинекология

**Резюме.** В обеспечении продовольственной безопасности населения ключевую роль играет устойчивое развитие мясо-молочного животноводства. Одним из основных препятствий для развития отрасли является снижение темпов воспроизводства стада, вызванное послеродовыми осложнениями и крайней формой их проявления – бесплодием коров. Для лечения послеродовых осложнений и восстановления репродуктивной функции у коров чаще всего применяют антибиотики и противовоспалительные препараты. Применение антибиотиков не только снижает качество продукции и требует соблюдение довольно длительных сроков ожидания, но и может приводить к серьезным осложнениям. Разрабатываются новые подходы и схемы лечения данной группы заболеваний. В исследовании изучены показатели эффективности лечения послеродовых осложнений в схемах с применением нового препарата БовиСтэм, полученного из пептидов, секретлируемых мезенхимальными стволовыми клетками крупного рогатого скота, и с исключением антибиотикового компонента по сравнению с традиционными схемами лечения. Было показано, что применение нового препарата позволяет добиться свыше 90 % выздоровевших животных, что в 1,5 раза выше, чем в контроле. Повышение доли выздоровевших животных наблюдалось на фоне по величине сокращения срока выздоровления в 1,6 раз. Также была подтверждена

## Comparative effectiveness of post-parturient complication treatment and reproductive function recovery in cows

**Lavrik, A.A.**, NoviStem LLC, Belgorod, e-mail: lavrik@novistem.ru

**Moskalev V.B.**, NoviStem LLC, Belgorod, e-mail: vbm@novistem.ru

**Ali S.G.**, NoviStem LLC, Belgorod, mail: ali.s@novistem.ru

**Zaremba A.V.**, NoviStem LLC, Belgorod, e-mail: zav@novistem.ru

**Eldarov Kh.D.**, Berkat LLC, Smolensk region, e-mail: berkat67@mail.ru

**Key words:** conditioned medium, mesenchymal stem cells, BoviStem drug, cattle disease treatment, economic assessment of treatment, obstetrics & gynecology

**Abstract.** The sustainable development of meat-and-dairy cattle farming plays the key role in food security governance. Decreasing the herd reproduction rate caused by post-parturient complication and cow infertility as its extreme form are main obstacles to the development of the industry. Antibiotics and anti-inflammatory drugs are most often used to treat post-parturient complication and recovery reproductive function in cows. Using antibiotics not only reduces the quality of the products and requires long-time withdrawal period, but can also lead to serious complication. New approaches and treatment regimens for this group of diseases are being developed. The study examined the effectiveness of post-parturient complication treatment in regimens using BoviStem drug, constructed on peptides derived from cattle mesenchymal stem cells and with the exception of the antibiotic component, comparing to traditional treatment regimens. It was shown that the use of the new drug allows to achieve more than 90% of recovered animals, which is 1.5 times higher than the control. An increase in the share of recovered animals was observed against the background of a 1.6-fold decrease in the recovery period. 20-30% more animals were successfully fertilized in the experimental groups. As a main indicator in relation to the reproductive function recovery is a two-fold decrease in the fertilization index in the experimental groups. The calculated cost-effectiveness of treatment in terms of 1 ruble spent was 2 - 5 times higher in groups using BoviStem compared with the control. The economic effect of the use of new treatment regimens is manifested by reducing losses in all components: milk shortages, offspring shortage and culling.

эффективность новых схем лечения для восстановления репродуктивной функции. В опытных группах успешно оплодотворялось на 20 – 30 % больше животных, чем в контроле, и этот показатель стремился к 100 %. В качестве основного индикатора в отношении восстановления репродуктивной функции является двукратное снижение индекса оплодотворения в опытных группах. Рассчитанная экономическая эффективность лечения в пересчете на 1 затраченный рубль была в 2 – 5 раз выше в группах с применением препарата БовиСтэм по сравнению с контролем. Экономический эффект от применения новых схем лечения проявляется за счет снижения потерь по всем составляющим – от недополучения молока, недополучения приплода и от выбраковки.

### Для цитирования / For citation

Сравнительная эффективность лечения послеродовых осложнений и восстановления репродуктивной функции коров / Лаврик А.А. [и др.] // Ветеринария и кормление. - 2020 - № 3 - С. 25-27.

Comparative effectiveness of post-parturient complication treatment and reproductive function recovery in cows / Lavrik, A. A. [et al.] // Veterinaria i kormlenie. - 2020 - № 3 - P. 25-27.

## Введение

Мясо-молочное животноводство крайне важно для обеспечения продовольствием населения. Свыше трети суточного рациона россиян состоит из продуктов, изготовленных из молока. При этом, ключевую роль в развитии данной отрасли играет воспроизводство стада. Снижение темпов воспроизводства и развитие бесплодия у коров обычно связаны с заболеваниями, возникшими в послеродовой период. Известно, что в странах Евросоюза ежегодные убытки от эндометритов составляют 1,5 млрд. евро [3, 5, 6].

Лечение заболеваний послеродового периода традиционно связано с применением антибиотиков и препаратов противовоспалительного действия. Антибиотики системно циркулируют в организме, секретируются с молоком, что делает непригодным для пищи мясо и молоко в течение относительно длительного периода каренции. Также применение антибиотиков способно привести к нарушению микрофлоры половых путей, что потенциально способно привести к переходу условно-патогенной микрофлоры в патогенную. Кроме того, возможна адаптация патогенных микроорганизмов к действию антибиотиков, что несет риски и для здоровья людей. Для решения подобных проблем внедряются новые противомикробные препараты [1, 5, 7].

Вместе с тем, разрабатываются альтернативные подхо-

ды к лечению заболеваний репродуктивной системы коров. Наряду с общей и местной антибиотикотерапией развиваются гормонотерапия, новокаиновая терапия, физиотерапия, терапия при помощи биологически активных веществ. Создаются комплексные препараты, в которых помимо противомикробного компонента содержатся миотонические средства, а также ряд веществ, способных снизить неблагоприятные побочные эффекты (витамины, растительные масла). Применяются новые средства, в частности, озонированный рыбий жир и физиологический раствор. Перспективным представляется применение иммуномодулирующих препаратов в сочетании с противовоспалительным компонентом [2, 3, 8].

Целью исследования была оценка экономической эффективности схем лечения, из которых исключены антибиотики, но применен инновационный препарат БовиСтэм, обладающий комплексным иммуномодулирующим, регенеративным и противовоспалительным эффектом, по сравнению с традиционными схемами лечения, включающими антибиотиковый компонент. Для этого были выполнены следующие задачи: лечение коров с послеродовыми осложнениями по четырем схемам, определение результативности лечения, оценка репродуктивной функции коров, экономическая оценка эффективности лечения.

**Таблица 1.** Сведения о препаратах, использованных в исследовании  
**Table 1.** Information about the drugs used in the study

Наименование	Характеристика препарата	Каренция, сут.	
		Молоко	Мясо
Йодопен	Суппозиторий, 1,5 г йодповидона; антимикробное, противовоспалительное и обезболивающее действие, улучшение пролиферации	1	нет
Ихтиоловые палочки	Суппозиторий, содержащий ихтиол и полиэтилен-оксидную основу; антимикробное, противопаразитарное, противовоспалительное, кровоостанавливающее действие	2	2
Бициллин-5	Порошок для в/м введения, относится к группе пенициллинов, чувствительных к β-лактамазам, подавляет синтез клеточной стенки бактерий	20	20
Инфларет	Раствор для в/м инъекций, 20 мг мелоксикама в мл; противовоспалительное, анальгезирующее и жаропонижающее действие за счет ингибирования ЦОГ и подавления синтеза простагландинов.	3	5
Стрептомицин	Порошок для в/м введения, относится к группе аминогликозидных антибиотиков, угнетает синтез белка у бактерий.	2	7
БовиСтэм	Раствор для в/м инъекций, 3 мг/мл белково-пептидного комплекса (в пересчете на белок), полученного из кондиционной среды при культивировании мезенхимальных стволовых клеток КРС, регулирует работу иммунной системы, снимает воспаление и обеспечивает восстановление тканей	нет	нет

**Таблица 2.** Результативность лечения послеродовых осложнений у коров  
**Table 2.** Outcome of post-parturient complication treatment in cows

Показатель	Группа животных			
	контроль-1	контроль-2	опыт-1	опыт-2
Общее количество животных	15	15	15	15
Субинволюция матки <sup>2</sup> , %	27	33	20	40
Острый гнойно-катаральный эндометрит <sup>2</sup> , %	73	67	80	60
Срок выздоровления с начала лечения <sup>1</sup> , дн.	15,85 ± 3,95	18,22 ± 2,86	10,67 ± 2,32*	11,07 ± 2,09*
Выздоровевших <sup>2</sup> , абс./%	11/73	9/60	15/100*	14/93**
Завершение инволюции матки <sup>1</sup> , дн.	39,53 ± 5,66	39,85 ± 6,58	23,93 ± 3,06*	24,93 ± 2,52*

**Примечания** <sup>1</sup> – критерий Уилкоксона-Манна-Уитни; <sup>2</sup> – критерий Фишера; сравнение опыт-1 с контроль-1, опыт-2 с контроль-2; \* – p ≤ 0,01; \*\* – p ≤ 0,05

**Таблица 3.** Восстановление репродуктивной функции у коров  
**Table 3.** Reproductive function recovery in cows

Показатель	Группа животных			
	контроль-1	контроль-2	опыт-1	опыт-2
Проявления 1-го полового цикла после отела <sup>1</sup> , дней	41,92 ± 5,02	40,18 ± 4,19	29,07 ± 3,63*	25,86 ± 2,80*
Оплодотворяемость				
Первое осеменение <sup>2</sup> , %	40	27	60	40
Второе осеменение <sup>2</sup> , %	27	20	27	33
Третье осеменение <sup>2</sup> , %	7	13	13	20
Четвертое осеменение <sup>2</sup> , %	7	0	0	0
Всего оплодотворилось <sup>2</sup> , %	80	60	100**	93**
Индекс оплодотворения	2,75	4,44	1,53	2,07

**Примечания** <sup>1</sup> – критерий Уилкоксона-Манна-Уитни; <sup>2</sup> – критерий Фишера; сравнение опыт-1 с контроль-1, опыт-2 с контроль-2; \* – p ≤ 0,01; \*\* – p ≤ 0,05

**Таблица 4.** Экономическая эффективность лечения  
**Table 4.** Cost-effectiveness of treatment

Группа	На 1 голову					Экономическая эффективность <sup>1</sup>	
	Затраты на препараты	Потери от недолечения молока	Потери от недолучения приплода	Потери от выбраковки	Возможный ущерб	На 1 голову	На 1 рубль
Контроль-1	5746,4	2616,7	2229,8	15400,0	96225,0	75978,5	13,2
Контроль-2	1536,4	6082,1	3894,4	30800,0		55448,4	36,1
Опыт-1	1373,2	1333,3	1,8	0,0		94889,8*	69,1*
Опыт-2	1380,3	1606,7	714,7	5133,3		88770,3*	64,3*
<b>Примечания</b> <sup>1</sup> – критерий Пирсона $\chi^2$ ; сравнение опыт-1 с контроль-1, опыт-2 с контроль-2; * – $p \leq 0,01$							

### Материалы и методы

Исследование проводилось в условиях двух хозяйств Смоленской (ООО "Беркат", Астапковичи Рославльского района) и Брянской области (ООО "Красный Октябрь", Десятуха Стародубского района) в рамках клинического испытания препарата БовиСтэм на 60 коровах, распределенных случайным образом на четыре равные группы: – контроль-1 (15 голов) – в/м введение на 1 и 4 сутки Инфларета, на 2–4 сутки – стрептомицина; контроль-2 (15 голов) – в/мат введение Йодопена, ихтиоловых палочек на 1–4 сутки, в/м введение бициллина–5 на 1 и 4 сутки; – опыт-1 (15 голов) – в/м введение БовиСтэм на 1–3 сутки, Инфларета – на 1 сутки; – опыт-2 (15 голов) – в/мат введение Йодопена, ихтиоловых палочек на 1–3 сутки, в/м введение БовиСтэм на 1–3 сутки.

Характеристика препаратов, использованных в исследовании, изложена в таблице 1. Эффективность лечения анализировали по клиническим показателям и восстановлению репродуктивной функции [1, 3]. Экономическую эффективность мероприятий оценивали по [4].

*Дизайн исследования.* Рандомизированное контролируемое испытание с активным контролем; статистическая обработка данных проводилась при помощи непараметрических критериев: Фишера и Уилкоксона-Манна-Уитни; статистический анализ экономической эффективности проводился с использованием критерия Пирсона  $\chi^2$ .

### Результаты и обсуждение

В исследование отбирали животных с субинволюцией матки и острым гнойно-катаральным эндометритом. С помощью критерия Фишера была установлена равномерность распределения животных по указанным заболеваниям между сравниваемыми контрольной и опытной группами.

Результативность лечения послеродовых осложнений оценивалась прежде всего по доле выздоровевших животных и сроку выздоровления (табл. 2). В опытных группах было свыше 90 % выздоровевших животных, что в 1,4 – 1,55 раз статистически значимо превышало контроль. При этом, срок выздоровления в опытных группах статистически значимо сократился в 1,5 – 1,65 раз. Описанные результаты в сочетании с сокращением времени завершения инволюции матки в 1,6 раз указывают на повышение результативности лечения послеродовых осложнений в схемах с применением нового препарата БовиСтэм.

Важным критерием оценки применяемых схем лечения послеродовых заболеваний репродуктивной системы коров является восстановление их репродуктивной функции (табл. 3). В исследовании наблюдалось значимое сокращение времени до появления первого полового цикла у коров, которым применяли экспериментальную схему лечения, на 44 – 55 %. Также отмечено статистически значимое увеличение на 20 – 33 % количества оплодотворившихся коров в опытных группах и снижение индекса оплодотворения в 1,8 – 2,1 раз. Как следует из полученных данных, регенеративная и иммуномодулирующая активность препарата БовиСтэм способствует более полному восстановлению половых органов коровы на

фоне послеродовых осложнений, что обеспечивает поддержание ее репродуктивной функции. Была проведена оценка экономической эффективности применяемых схем лечения. Полученные данные приведены в табл. 4. Контрольные схемы лечения сконструированы в виде сочетания противовоспалительного и антибиотикового компонента, экспериментальные состояли из противовоспалительного компонента и препарата БовиСтэм. Наблюдалось значительное снижение экономических потерь в экспериментальных группах, основной вклад в

которое внесли потери от выбраковки. Рассчитанная экономическая эффективность лечения с применением препарата БовиСтэм в опытных группах составила 69,1 и 64,3 рубля против 13,2 и 36,1 рублей на 1 затраченный рубль в контроле. Указанные различия являются статистически значимыми.

### Выводы

В исследовании показано, что применение нового препарата БовиСтэм в лечении послеродовых заболеваний коров повышает его результативность и обеспечивает более быстрое и полное восстановление репродуктивной функции. Описанная клиническая эффективность подтверждается показателями экономической эффективности. Схемы лечения с применением БовиСтэм дают в 1,8–5,2 раз более высокий значимый экономический эффект по сравнению с традиционными для животноводческих хозяйств схем лечения.

### Литература

1. Баймишев М.Х., Баймишев Х.Б. Применение препарата Метролек-О для коррекции патологии репродуктивной функции молочных коров // апрель-июнь Вып. 2/2016. - 2016. - С. 57-60.
2. Блинова А.В. Сравнение эффективности разных схем лечения послеродового острого гнойно-катарального эндометрита у коров // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве. Сборник материалов. - 2018. - С. 140-144.
3. Конопельцев И.Г. Эффективность комплексной озонотерапии при хроническом катарально-гнойном эндометрите у коров // Ветеринарный врач. - 2017. - № 2. - С. 43-48.
4. Методические указания по определению экономической эффективности ветеринарных мероприятий. - СПб., Издательство СПбГАВМ, 2012г. - 35с.
5. Попов Ю. Г., Горб Н. Н. Послеродовой эндометрит у коров и оценка схем лечения // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. - 2011. - № 1. - С. 116-121.
6. Пристяжнюк О.Н. Коррекция репродуктивной функции коров комбинированным препаратом "Утеромастин". Дисс. кан. наук. - Самара: 2010. - 141 с.
7. Стуков А.Н. Задержание последа у высокопродуктивных коров и методы его профилактики и лечения: Автореф... дис. кан. наук. - Воронеж: 2012. - 22 с.
8. Филин В.В. Совершенствование метода комплексной фармакотерапии коров при послеродовых воспалительных заболеваниях матки: Дисс. кан. наук. - Воронеж: 2015. - 132 с.

### References

1. Baimishev M.Kh., Baimishev Kh.B. The use of the Metrolek-O drug for the correction of the reproductive function pathology in dairy cows / / April-June, Issue 2/2016. - 2016. - P. 57-60.
2. Blinova A.V. Comparison of different treatment regimens effectiveness for post-parturient acute purulent-catarrhal endometritis in cows // Ecological and biological problems of the use of natural resources in agriculture. Collection of materials. - 2018. - P. 140-144.
3. Konopeltsev I.G. The effectiveness of complex ozone therapy for chronic catarrhal-purulent endometritis in cows // Veterinarnyj vrach. - 2017. - No. 2. - P. 43-48.
4. Guidelines for determining the economic efficiency of veterinary measures. - SPb., Publisher SPbGAVM, 2012. - 35 p.
5. Popov Yu.G., Gorb N.N. Post-parturient endometritis in cows and assessment of treatment regimens // Bulletin of the Novosibirsk State Agrarian University. - 2011. - No. 1. - P. 116-121.
6. Pristyazhnyuk O.N. Correction of the reproductive function in cows with the "Uteromastin" composite drug: Diss. can sciences. - Samara: 2010. - 141 p.
7. Stukov A.N. Retention of the placenta in highly productive cows and methods for its prevention and treatment: Abstract of ... dis. can sciences. - Voronezh: 2012. - 22 p.
8. Filin V.V. Improving the method of complex pharmacotherapy in cows with post-parturient inflammatory diseases of the uterus: Diss. can sciences. - Voronezh: 2015. - 132 p.

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-3-8  
УДК 636.082.4

## Микробиологические показатели элюированной жидкости после вымывания эмбрионов у коров-доноров и качество эмбрионов



Макаров А.В.  
Makarove A.V.

Макаров А.В., к.б.н., andmak83@yandex.ru  
Бригида А.В., заместитель директора по развитию и инновациям, ведущий научный сотрудник, brigida\_86@mail.ru  
Скачкова О.А., заведующий научно-организационным отделом, oaskachkova@mail.ru  
Ковальчук С.Н., к.б.н., ВРИО директора, s.n.kovalchuk@mail.ru  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий", 127422, Москва, ул. Костякова, дом 12, стр. 4, e-mail: info-ceerb@mail.ru

*Работа выполнена в рамках госзадания 075-01250-20-01*

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, технология трансплантации эмбрионов, микрофлора, качество эмбрионов

**Резюме.** Одним из факторов, влияющих на результат приживляемости трансплантированных эмбрионов, существенными являются качество и жизнеспособность пересаживаемых эмбрионов. Целью исследования являлось изучение микробиологических показателей элюированной жидкости, полученной в процессе вымывания эмбрионов у телок и коров-доноров, и влияния внутриматочной микрофлоры доноров на качество извлеченных эмбрионов, являющееся одним из существенных факторов, влияющих на результат приживляемости трансплантированных эмбрионов. Исследование проведено на 100 животных (коровы – n = 69; телки – n = 31), которым провели индукцию полиовуляторной реакции яичников гипофизарным гонадотропным препаратом "Плюсет" (Испания) в дозе 1000 ИЕ из расчета на одно животное. Вымывание эмбрионов проводили нехирургическим способом из репродуктивных органов доноров на седьмой день индуцированного полового цикла. В качестве объекта исследования были использованы извлеченные эмбрионы крупного рогатого скота, в также образцы элюирующей жидкости с целью определения микробиологических показателей. У коров-доноров выявлены следующие группы микроорганизмов: кокки – у 37,93 % проб элюированной жидкости, энтеробактерии – у 68,97

## Microbiological Indicators of Flushing Fluid and Embryos Quality After Embryos Recovery Procedures in Cattle

Makarove A.V.,  
Brigida A.V.,  
Skachkova O.A.,  
Kovalchuk S.N.

FSBI Center of experimental embryology and reproductive biotechnologies, 127422, Moscow, ul. Kostyakova, 12, str. 4, e-mail: info-ceerb@mail.ru

**Key words:** cattle, embryo transfer technology, microflora, embryo quality

**Abstract.** Embryo transfer is a biotechnological method for the accelerated reproduction of highly productive animals. One of the factors effecting the embryo survival rate is the quality and viability of the transferred embryos. The aim of the study is research of microbiological parameters of flushing fluid after embryo recovery procedure in cow and heifer donors, as well as the effecting the donors' microbiota on the quality of the obtained embryos, what is one of the significant factors affecting the survival rate of transferred embryos. The study was conducted on 100 animals (n = 69 for cows; n = 31 for heifer), which were treated with Pluset (Spain) at a dose of 1000 IU per animal to induce polyovulatory reaction of ovaries. Embryo recovery procedures were performed non-surgically on the seventh day after estrus. The cattle embryos were used as an object of the study, as well as flushing fluid samples after embryo recovery procedures to estimate its 'microbiological indicators. The following groups of microorganisms were revealed in donor cows: 37.93% of flushing fluid samples with cocci, 68.97% with Escherichia coli, 10.34% with Candida. Cocci were found in heifer donors in 40% of flushing fluid samples, and E.coli - in 60.00%. The study found that there was a relationship between the presence of pathogenic microflora in reproductive organs of donors and the quality of the embryos obtained in the process of embryo recovery procedures. Small number of high-quality embryos was collected from donors for which pathogen microorganisms were detected in flashing fluid samples.

%, Candida – у 10,34 %. У телок-доноров были обнаружены кокки – у 40 % проб элюированной жидкости и энтеробактерии – в 60,00 %. В процессе исследования установлено, что существует взаимосвязь между наличием патогенной микрофлоры репродуктивных органах доноров и качеством эмбрионов, получаемых в процессе извлечения из матки самок крупного рогатого скота. У доноров, в образцах элюированной жидкости которых была выявлена патогенная микрофлора, наблюдалось низкое количество качественных извлеченных эмбрионов.

Трансплантация эмбрионов крупного рогатого скота является биотехнологическим методом ускоренного воспроизводства высокопродуктивных животных. Она включает в себя ряд последовательно проводимых этапов, таких как отбор, индукция полиовуляции и извлечение эмбрионов у коров-доноров, морфологическая оценка эмбрионов и их пересадка реципиентам. Эффективность данной технологии заключается в получении от коров-доноров максимального числа качественных эмбрионов, а после их пере-

### Для цитирования / For citation

Макаров, А.В. Микробиологические показатели элюированной жидкости после вымывания эмбрионов у коров-доноров и качество эмбрионов / А.В. Макаров, А.В. Бригида, О.А. Скачкова, С.Н. Ковальчук // Ветеринария и кормление. - 2020. - № - С.28-30.

Makarov, A.V. Microbiological Indicators of Flushing Fluid and Embryos Quality After Embryos Recovery Procedures in Cattle / A.V. Makarov, A.V. Brigida, O.A. Skachkova, S.N. Kovalchuk // Veterinaria i kormlenie. - 2020. - № - P. 28-30.

садки – в наличии стельности у реципиента и рождении теленка [4]. Как известно, на современном уровне развития технологии трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота, до сих пор остается нерешенной проблема низкой приживляемости трансплантированных эмбрионов у реципиентов (около 50 % от общего числа использованных реципиентов) [2].

Как показывает практика, среди множества факторов, влияющих на результат приживляемости трансплантированных эмбрионов, существенными являются качество и жизнеспособность пересаживаемого эмбриона [1, 3]. Также предполагается, что фактором, который может значительно влиять на качество и жизнеспособность эмбрионов крупного рогатого скота, является состав микрофлоры репродуктивных органов коровы-донора. В связи с этим, актуальным является вопрос изучения влияния патогенной микрофлоры на раннее развитие и жизнеспособность эмбрионов, в процессе технологии эмбриотрансфера.

Исходя из вышеизложенного, нами была поставлена цель – изучить микробиологические показатели элюированной жидкости, полученной в процессе вымывания эмбрионов у телок и коров-доноров.

#### Материалы и методы исследований

Настоящие исследования выполнены на 100 животных (коровы – n = 69; телки – n = 31). Индукция полиовуляторной реакции яичников коров-доноров эмбрионов проводили с использованием препарата "Плюсет" (Испания) в дозе 1000 ИЕ (50 Арморовских единиц) из расчета на одно животное. Осуществляли восьмикратное введение препарата с интервалом 12 ч (утро-вечер) на 9 - 12 день полового цикла в убывающих дозах (50 АЕ, 3; 3; 2,5; 2,5; 2; 2; 1,5; 1,5 мл/гол.). Извлечение эмбрионов проводили нехирургическим способом на седьмой день индуцированного полового цикла. Морфологическую оценку эмбрионов проводили с использованием стереомикроскопов Nikon SMZ1270, SMZ745.

В соответствии с поставленной нами целью, объектом исследований служила элюированная жидкость из полости матки, а также эмбрионы крупного рогатого скота. Элюированную жидкость отбирали в стерильную емкость во время вымывания и пропуска через фильтр для сбора эмбрионов. После забора материал доставлялся в лабораторию, в течение двух часов. После того, как материал был доставлен, из него делались посевы поверхностным способом на среды Плоскирева, Эндо, на 5%-й кровяной и желточно-солевой агар (ЖСА) в количестве 0,05 мл с последующим растиранием шпателем. Для определения анаэробной и факультативно-анаэробной микрофлоры проводили глубокий посев 1 мл элюированной жидкости на лактоагар и гидролизатно-молочную среду.

Все посевы подвергали инкубации при температуре 37°C, так на средах Плоскирева, ЖСА, Левина, Эндо - 24 часа, на 5%-ом кровяном агаре – 48 часов, на лактоагаре и гидролизатно-молочной среде – 5 суток.

Отбирали 3 – 5 колоний с общими культуральными свойствами и производили пересев на скошенный мясо-пептонный агар (МПА), который подвергался инкубации при температуре 37°C 24 часа.

С культур, выросших на лактоагаре и гидролизатно-молочной среде, делались мазки со всех колоний и окрашивались по Граму, которые подвергались микроскопии.

Для определения подвижности микроорганизмов, со скошенного МПА делался посев на полужидкий МПА. Для определения культуральных свойств в жидких средах проводили посев на мясо-пептонный бульон. Для исключения оксидазоположительной флоры проводили окси-тест.

С целью изучения биохимической активности, проводили тесты с использованием систем индикаторных бумажных для идентификации микроорганизмов (набор №2 для межродовой и видовой дифференциации энтеробактерий), а также посевы на фенилаланин агар, среду Олькеницкого и МПБ с добавлением трептофана. Индолообразование определяли с реактивом Ковача. При обнаружении культурально соответствующих колоний кокковой флоре проводили биохимические тесты с использованием наборов для кокковых форм и ставили реакцию на коагулазу с плазмой кролика и реакцию Фогеса - Проскауэра.

#### Результаты исследований

При проведении бактериологического исследования элюированной жидкости были выделены следующие группы микроорганизмов. У коров: кокки – у 37,93% проб элюированной жидкости, энтеробактерии – у 68,97%, *Candida* – у 10,34%. У телок: кокки – у 40 % проб элюированной жидкости и энтеробактерии – в 60,00%.

Рост микроорганизмов наблюдали в 29 пробах из 69 (42,03%), взятых у коров, 57,97% проб были стерильными. У телок микроорганизмы обнаружены в 32,26% (10 проб) случаев и в 67,74 % пробы были стерильными, что на 9,77 % больше чем у коров. Результаты распространения микроорганизмов в элюированной жидкости представлены в таблице 1.

Для большинства проб, отобранных у коров, было характерно наличие микроорганизмов в разных сочетаниях. Так, *E. coli* в монокультуре наблюдалась только у 6,90% проб. В 41,38 % случаях была обнаружена ассоциация *E. coli* с *Providencia sp.* в (10,34 % случаев), с *Klebsiella sp.* (10,34 %, в том числе 6,90 % с *K. ozaenae* и 3,45 % с *K. pneumoniae*), с *Serratia sp* – в одном случае, как и с *Proteus vulgaris*. Кроме того, наблюдали сочетание *E. coli* с кокковыми формами микроорганизмов – со стафилококком в 3 случаях (10,34 %), в том числе с *S. aureus* – 6,90 % и *S. epidermidis* в 3,45% случаев.

Кроме двойных ассоциаций с *E. coli*, у одного животного было выделено несколько видов микроорганизмов – *Pseudomonas aeruginosa*, *S. aureus* и *S. epidermidis*.

Проанализировав количественно-качественный состав эмбриосборов, полученных от коров-доноров, нами было отмечено, что качество эмбрионов, полученных от животных с обнаруженной *E. coli* в монокультуре, варьировало от отрицательного до условно годного, что свидетельствует о заносе данного микроорганизма во время вымывания эмбрионов, тогда как во всех остальных случаях (с сочетанной инфекцией) находили лишь эмбрионы условно-годные или удовлетворительного качества. У одной коровы-донора была обнаружена *Klebsiella sp.* двух видов *K. ozaenae* и *K. pneumoniae*, при этом, полученный единичный эмбрион был удовлетворительного качества.

**Таблица 1.** Состав микроорганизмов в элюированной жидкости после вымывания эмбрионов у коров-доноров  
**Table 1.** The species composition of microorganisms in the flushing fluid after the embryos recovery procedure in donor cows

№ п/п	Микроорганизмы	Коровы		Телки	
		Кол-во проб	%	Кол-во проб	%
1	<i>Klebsiella sp.</i> , в т.ч.:	5	17,24	0	0,00
	<i>K. ozaenae</i>	3	10,34	0	0,00
	<i>K. pneumoniae</i>	2	6,90	0	0,00
2	<i>E. coli</i>	14	48,28	6	60,00
3	<i>Providencia sp.</i>	3	10,34	0	0,00
4	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	10,34	0	0,00
5	<i>Corynebacterium renale</i>	2	6,90	0	0,00
6	<i>Candida albicus</i>	3	10,34	0	0,00
7	<i>Proteus vulgaris</i>	3	10,34	0	0,00
8	<i>Citrobacter sp</i>	2	6,90	0	0,00
9	<i>Serratia sp</i>	2	6,90	0	0,00
10	<i>Staphylococcus sp.</i> , в т.ч.	13	44,83	2	20,00
	<i>S. aureus</i>	9	31,03	2	20,00
	<i>S. epidermidis</i>	4	13,79	0	0,00

Таблица 2. Состав микроорганизмов в элюированной жидкости и качество эмбрионов			
Table 2. The species composition of microorganisms in the flushing fluid and embryos qualit			
Виды микроорганизмов	Количество животных	Количество эмбрионов	Качество эмбрионов
Коровы			
<i>E. coli</i>	2	13	от отличного до условно годного
<i>S. aureus</i>	4	8	условно-годные
<i>Candida albicus</i> ,	3	0	
<i>E. coli</i> в сочетании с:			
<i>Providencia sp.</i>	3	10	От хороших до условно-годных, либо отсутствие
<i>Serratia sp.</i>	1	8	условно-годных
<i>S. aureus</i>	2	6	условно-годных
<i>P. vulgaris</i>	1	4	От хороших до условно-годных
<i>K. ozaenae</i>	2	7	условно-годные
<i>K. pneumoniae</i>	1	8	условно-годные
<i>P. aeruginosa</i>	1	15	условно-годные (14) или удовлетворительный (1)
<i>S. aureus</i>			
<i>S. epidermidis</i>			
<i>S. epidermidis</i>	1	2	условно-годные
Другие сочетания			
<i>K. ozaenae</i>	1	1	удовлетворительное
<i>K. pneumoniae</i>			
<i>S. aureus</i>	1	2	условно-годные
<i>Streptococcus sp.</i>			
<i>P. vulgaris</i> ,	1	4	удовлетворительные или условно-годные
<i>Citrobacter sp.</i>			
<i>P. vulgaris</i> ,	1	2	удовлетворительные или условно-годные
<i>C. renale</i>			
<i>C. renale</i>	1	6	удовлетворительные или условно-годные
<i>P. aeruginosa</i> .			
<i>P. aeruginosa</i>	1	15	удовлетворительного и условно-годное
<i>S. epidermidis</i>	1	7	условно-годные (6)
<i>Citrobacter sp.</i>			удовлетворительный (1)
<i>Serratia sp</i>			
<i>S. aureus</i>	1	3	условно-годные
<i>S. epidermidis</i>			
Телки			
<i>E. coli</i>	6	46	от отличного до условно-годного
<i>S. aureus</i>	2	22	условно-годные
<i>Streptococcus sp.</i>	2	10	условно-годные

Также в исследовании у одного животного отмечалось наличие *P. vulgaris* в сочетании с *Citrobacter sp* и *Corynebacterium renale* и у еще одной коровы – комбинация *C. renale* с *P. aeruginosa*. При всех этих сочетаниях полученные эмбрионы были классифицированы как удовлетворительные или условно-годные.

В одном из случаев была обнаружена *P. aeruginosa* в монокультуре, при этом качество всех 15 полученных эмбрионов было на низком уровне (удовлетворительного и условно-годного). Среди коров в 10,34 % случаев наблюдали рост дрожжеподобных грибов *Candida albicus*, что, вероятно, связано с проведением у животного длительной антибиотикотерапии до начала процедур индукции полиовуляции. При этом, у всех трех коров после проведения процедуры вымывания, эмбрионы отсутствовали.

Стафилококки были обнаружены в 13 (44,83 %) пробах, в 10,34 % случаев они были в сочетании с другими микроорганизмами: *S. aureus* с *Streptococcus sp* в 3,45 %, *S. aureus* с *S. epidermidis* в 3,45 %. В этих случаях эмбрионы классифицированы как условно-годные. Из семи эмбрионов, полученных от коровы с выявленными *S. epidermidis* с *Citrobacter sp.* и *Serratia sp.*, один эмбрион был удовлетворительного качества, остальные – условно-годными. В 13,79 % случаев с выявленным *S. aureus* в монокультуре из восьми полученных эмбрионов все были классифицированы как условно-годные.

При анализе микробиологического состава элюированной жидкости у телок было выявлено, что микрофлора представлена *E. coli* в 60,00 % случаев, и кокковыми формами – в 40,00 %. При этом необходимо отметить, что все микроорганизмы наблюдались в монокультуре. При обна-

ружении *E. coli* лишь в половине случаев эмбрионы были классифицированы как условно-годные и удовлетворительные, а в остальных случаях имели разную оценку, от отличного, так и до условно-годного, что говорит об занесении *E. coli* во время процедуры вымывания, и лишь в половине случаев о наличии данного микроорганизма в полости матки.

*S. aureus* наблюдали у двух (20,00 %) животных, и в обоих случаях из 22 эмбрионов все находились в группе условно-годных. Кроме *S. aureus*, мы также обнаруживали *Streptococcus sp.* в 20 % проб с тем же результатом по качеству эмбрионов. Таким образом, в процессе исследования выявлено, что у доноров, в образцах элюированной жидкости которых была выявлена патогенная микрофлора, наблюдалось низкое количество качественных эмбрионов, извлеченных из репродуктивных органов. Необходимо проведение дополнительных исследований, направленных на определение воздействия

патогенной микрофлоры на развитие и жизнеспособность эмбрионов при использовании технологии трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота.

#### Литература

1. Бригида, А.В. Факторы, влияющие на реакционный ответ яйцеклеток коров-доноров эмбрионов при введении экзогенных гонадотропинов (ОБЗОР)/ А.В. Бригида, С.А. Бурсаков, О.А. Скачкова, В.И. Сорокин, С.Н. Ковальчук// Достижения науки и техники АПК, 2018. - Т36. №6. - С 56-63.
2. Ковальчук, С.Н. Усовершенствование технологии трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота в ФГБНУ "Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий"/ С.Н. Ковальчук, О.А. Скачкова, А.В. Бригида// Ветеринария и кормление, 2018. - №2. - С. - 51-54.
3. Попов, Д.В. Сравнительная характеристика эмбриосборов, полученных от коров-доноров при различных методах индукции суперовуляции /Д.В. Попов, А.В. Бригида, С.Ф. Назимкина, Г.Ю. Косовский // Ветеринария и кормление, 2016. -№6. - С. 20-23.
4. Bekele, T. Bovine Embryo Transfer and Its Application: Anview./ T. Bekele, E. Mekuriaw, B. Walelegn.// Journal of Health, Medicine and Nursing, 2016. - Vol. 26. - P. 48-60.

#### References

1. Brigida, A.V. Faktory, vliyayushchie na reakcionnyj otvet yaichnikov korov-donorov embrionov pri vvedenii ekzogennykh gonadotropinov (OBZOR)/ A.V. Brigida, S.A. Bursakov, O.A. Skachkova, V.I. Sorokin, S.N. Koval'chuk// Dostizheniya nauki i tekhniki APK, 2018. - T36. №6. - S 56-63.
2. Koval'chuk, S.N. Usovershenstvovanie tekhnologii transplantacii embrionov krupnogo rogatogo skota v FGBNU "Centr eksperimental'noj embriologii i reproduktivnykh biotekhnologii"/ S.N. Koval'chuk, O.A. Skachkova, A.V. Brigida// Veterinariya i kormlenie, 2018. - №2. - S. - 51-54.
3. Popov, D.V. Sravnitel'naya harakteristika embrionoborov, poluchennykh ot korov-donorov pri razlichnykh metodah indukcii superovulyacii /D.V. Popov, A.V. Brigida, S.F. Nazimkina, G.YU. Kosovskij // Veterinariya i kormlenie, 2016. -№6. - S. 20-23.
4. Bekele, T. Bovine Embryo Transfer and Its Application: Anview./ T. Bekele, E. Mekuriaw, B. Walelegn.// Journal of Health, Medicine and Nursing, 2016. - Vol. 26. - P. 48-60.

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-3-9  
УДК 619: 578. 636. 7

## Мониторинг мышевидных грызунов в Западно-Казахстанской области и методы дератизации на комплексах промышленного птицеводства



Нуралиев Е.Р.  
Nuraliyev Y.R.

**Нуралиев Е.Р.**, к.б.н. соискатель, главный ветеринарный врач птицефабрики агрохолдинга ТОО "АКАС". Республика Казахстан. Западно-Казахстанская область, город Уральск, п. Деркул, ул. Молодежная, 5"а" E-mail: Nuraliev-71@mail.ru

**Ключевые слова:** птицы, кросс, грызуны, дератизация, антикоагулянты, токсичность, щелочной резерв.

**Резюме.** В статье изложены, данные мониторинга мышевидных грызунов в Западно-Казахстанской области для анализа выявления очага болезней людей геморрагической лихорадкой с почечным синдромом. Больные люди обнаруживаются главным образом в северной части долины р. Урал, заселенной рыжей полевкой и имеет свою динамику. Пик активности приходится на холодный период года (октябрь-апрель). Летом активность снижается до минимума, так как минимизируется контакт людей с хантавирусом. В целом по долине р. Урал индекс доминирования рыжей полевки составил 14,5%. Так же в статье представлены пять серий по изучению народной дератизации, применения ядов острого действия и антикоагулянтов первого и второго поколения на различных участках промышленного птицеводства. В маслоцехе для изготовления шрота и жмыха для птиц, в элеваторах ХХП на нижних галереях пункта приема корма и в зернохранилищах для промышленного птицеводства описана дератизация фумигацией серными шашками. В статье изложен эксперимент действия антикоагулянтов на организм птиц разного возраста. Цыплят в возрасте 20 суток кросса "Хайсекс Браун" кормили протравленным зерном согласно инструкции по применению препарата для протравления грызунов в течение двух недель, по истечении данного времени две недели давали двойную дозу, еще через две недели тройную дозу, без смертельного исхода. Пробы реакции антикоагулянта на бородке кур-несушек выявили только незначительную припухлость и гиперемию, которая рассасывалась в течение дня. Биохимические исследования крови птиц, получавших антикоагулянты показали повышение щелочного резерва крови и щелочной фосфатазы с развитием алкалоза, а гематологические – снижение количества тромбоцитов.

## Monitoring of mouse-like rodents in the West-Kazakhstan region and methods of deratization at industrial poultry farming complexes

**Nuraliyev Y.R.**, Candidate of Biological Sciences, doctoral candidate, the chief veterinarian of the poultry farms of the agricultural holding LLP "AKAS", West-Kazakhstan region, Uralsk city, Derkul village, Molodezhnaya street, 5"а". E-mail: Nuraliev-71@mail.ru

**Key words:** poultry, cross, rodents, deratization, anticoagulants, toxicity, alkaline reserve.

**Abstract.** The present article sets out a data about the influence of anticoagulants make to the poultry's organism in different ages. In the cross "Highsex-Brown" 20-days aged chickens were feeding with poisoned grain according to the instructions for poisoning rodents within two weeks. After two weeks a double dose, again after two weeks a triple dose.

Chickens from experimental group have seen ruffled feathers, depressed state, asphyxia, however with non-fatal incidents. Reactions samples on the beard of laying hens have shown a slight swelling and flushing, which was disappeared during the day.

Blood's biochemical research of the poultry which was receiving anticoagulants has showed an increase in the alkaline blood reserve and alkaline phosphatase with the development of alkalosis, and with a hematological decrease in the number of platelets.

For laying hens, multiple doses of anticoagulant venom, at a dose of 1,700-1900 mg per kg of body weight were not fatal. Poultry and eggs' laboratory studies from experimental group who received anticoagulants such as pesticides, toxic elements, antibiotics, and microbiological studies such as QMAFAnM, pathogenic, are including salmonella, L.monocytogenes not higher than GOST standards or not detected.

Based on the conducted experiments, it follows that the use of anticoagulants for rodents during deratization is not toxic to poultry. In conclusion, we can assume that it makes sense to use not acute poisons, but anticoagulants to poison rodents for the conservation of poultry in the nature, since they not effect to chickens that eat rodents, poisoned with anticoagulants.

Для кур-несушек многократные дозы чистого яда антикоагулянта, в дозе 1700–1900 мг на 1 кг веса оказались не смертельны.

### Введение

Защита сельского хозяйства, специализирующаяся на производстве мяса птицы и пищевых яиц от заноса возбудителей инфекционных заболеваний есть одна из главных задач ветеринарных мероприятий. Наряду с периодически осуществляемыми в птицеводстве мерами необходимо постоянно вести борьбу с грызунами, то есть проводить дератизацию. [1,2,3]

Дератизация (от лат. de-отрицать, и rattus-крыса), крысоистребление. [4,5,6]. Самый распространенный и результативный химический способ борьбы – подкладывание в норы отравленных приманок, то есть пищевых продуктов, с добавлением ядов. [7,8]

### Для цитирования / For citation

Нуралиев, Е. Р. Мониторинг мышевидных грызунов в Западно-Казахстанской области и методы дератизации на комплексах промышленного птицеводства // Нуралиев Е. Р. // Ветеринария и кормление. – 2020. - № .-С. 31-34.  
Nuraliyev Y. R. Monitoring of mouse-like rodents in the West-Kazakhstan region and methods of deratization at industrial poultry farming complexes // Nuraliyev Y. R. // Veterinaria i kormlenie. – 2020. - № .-P. 31-34.

Необходимость изучения новых родентицидных средств зависит от вопросов, связанных с механизмом действия этих веществ и предотвращением роста адаптационного процесса, что воздействует на действенность родентицидного средства и даст возможность предсказывать физиологическое влияние на организм сельского скота, птиц и грызунов. [9]

Существует мнение, что для предотвращения развития резистентности у грызунов необходимо проводить ротацию родентицидов. Это верно только в том случае, если препараты имеют разный механизм действия на живой организм. Например, яды острого действия следует применять после антикоагулянтов и наоборот. Бессистемная ротация препаратов из группы антикоагулянтов с одним и тем же механизмом действия, может вызвать у грызунов более быстрое формирование резистентности. Резистентность будет тем выше, чем токсичнее родентицидный антикоагулянт. Ротация препаратов в сторону низкой токсичности не эффективна. [10]

По сведениям, "Реестра лекарственных средств для животных и кормовых добавок" 2007 года, препаративные формы, основанные на дифенацине, изоиндане, этилфенацине и хлорфациноне зафиксированы и применяются в виде родентицидных средств. [11]

Противостояние грызунам ведется уже давно и всевозможными средствами, но лишь в последние десятилетия, были выявлены пути к радикальному истреблению крыс.

#### Методика исследования

Работа выполнена в условиях птицефабрики ТОО Агрофирма "АКАС", Западно-Казахстанской области Республики Казахстан в период с 2009г. по 2018 г.

Лабораторные исследования крови проведены в Научно-исследовательском институте биотехнологии в Аграрно-техническом университете им. Жангир-хана Западно-Казахстанской области. В соответствии с поставленными задачами было проведено 5 серий научно-хозяйственных опытов.

Данные многолетних наблюдений за очагами геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Западно-Казахстанской области выявили три очень важные эколого-географические закономерности. Как видно с таблицы №1 на значительную обширность очага, включающего вместе с потенциально очаговой территорией до 2/3 обла-

сти больные люди обнаруживаются главным образом в северной части долины р. Урал, заселенной рыжей полевкой. Вторая закономерность относится к сезонной активности очагов. Многолетнее, сквозное, на протяжении всего года, наблюдение за очагами геморрагической лихорадки с почечным синдромом, показало, что активность очагов имеет свою динамику. Пик активности приходится на холодный период года (октябрь апрель). Летом активность снижается до минимума, с нарастанием к октябрю. Эта особенность обусловлена третьей закономерностью-активностью рыжей полевки, которая увеличивается в холодное время года и снижается в летний период. Активность зверьков определена по попадаемости в орудия лова. Эти три фактора дополняются важной эпидемиологической закономерностью, заключающейся в том, что долина р. Урал особенно привлекательна и посещается людьми в осеннее время (заготовка сена и дров, сбор ягод и грибов и т.д.). К этому следует добавить и длительность относительно теплого периода осенью, от чего зависит посещаемость лесных угодий р. Урал и его притоков этот период, что в свою очередь определяет длительность времени, за которое возможен контакт людей с хантавирусом. В целом по долине р. Урал индекс доминирования рыжей полевки составил 14,5% что является достаточно высоким показателем, поскольку с учетом нарастания этого показателя за счет роста активности он в осенний период может удвоиться.

Для подготовки и изготовления эффективной отравленной приманки учитывали характер производства, на котором планируется применение антикоагулянтов. Так, на зерно приёмных станциях, складах хранения и переработки хлебных комбинатах и в птичниках к приманке добавляли обжаренное сало, копчености. На мяскокомбинате и цехах переработки мяса птицы – вводили зерновые приманки. Большое количество витамина К содержат листья люцерны и гниющая рыбная мука, что необходимо учитывать при подборе приманки и проведении обработки. Крысы также поедали яйца, нападали на цыплят, часто калеча и откусывая им лапки, провалившиеся сквозь сетку. (Рисунок 1,2). Иногда они прогрызали стенки и проникали в клетку. Кроме того, у птиц присутствие крыс вызывало сильное беспокойство и злобность. Были случаи проникновения в клетки с птицей хорька и ласки, которые высасывали кровь у птиц. (Рисунок3,4).

**Таблица №1.** Материалы о количественном и качественном составе популяций мышевидных грызунов в населенных пунктах и природных биотопах южной и северной части долины р. Урал, районов Западно-Казахстанской области Республики Казахстан  
**Table 1.** Materials on the quantitative and qualitative composition of mouse rodent populations in settlements and natural biotopes of the southern and northern parts of the valley river Ural, districts of the West Kazakhstan region of the Republic of Kazakhstan

Добыто грызунов по видам количество объектов 100 площадь 5000м <sup>2</sup> число л/н 500	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	юг	север	юг	север								
Мышь домовая	510	148	262	134	320	52	323	108	553	181	505	155
Мышь полевая	-	20	-	3	-	2	-	2	1	-	-	16
Мышь лесная	32	2001	4	921	4	1397	5	942	12	1419	15	11320
Мышь желтогрудая	-	78	-	8	-	2	-	7	-	3	-	3
Мышь малютка	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мышовка степная	-	2	-	-	-	-	-	8	-	2	-	-
<b>Полёвка обыкновенная</b>	<b>6</b>	<b>688</b>	<b>2</b>	<b>85</b>	<b>2</b>	<b>145</b>	<b>1</b>	<b>45</b>	-	<b>157</b>	<b>11</b>	<b>326</b>
<b>Полёвка рыжая</b>	<b>6</b>	<b>326</b>	-	<b>201</b>	-	<b>302</b>	<b>1</b>	<b>114</b>	<b>5</b>	<b>146</b>	-	<b>273</b>
Полёвка водяная	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Хомяк обыкновенный	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Хомяк Эвероманна	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Бурозубка обыкновенная	-	48	1	70	1	57	-	27	1	30	1	51
Бурозубка малая	-	13	-	19	1	17	-	9	-	21	-	8
Белозубка малая	9	83	17	60	14	17	1	28	2	28	5	34
% попадаемости мышевидных грызунов	47,3	26,4	15,1	14,1	14,1	13,5	12,1	12,8	31,6	8,2	38,5	17,1
Площадь зараженная	2700		1400		1250		1450		2350		1650	

\* данные предоставлены Р.Г.У. «Уральская противочумная станция» по Западно-Казахстанской области



Рис.1,2. Цыплята с откусанными лапками  
Fig. 1.2. Chickens with bitten legs



Рис.3,4. Падеж цыплят после проникновения в клетки хорька и ласки, которые высасывали кровь у птиц  
Fig. 3.4. The death of chickens after ferret and weasel sucked blood from them when penetrated into the cells



Рис. 5,6 Некроз бородки при введении антикоагулянта  
Fig. 5.6 Barbar necrosis with the introduction of an anticoagulant

**Результаты и их обсуждения**

В первой серии научно-хозяйственных опытов в период с 2009 года до 2010 года проводили следующие способы народной дератизации: тонкоразмолотый гипс смешивали с сухим молоком, рядом с такой приманкой ставили сосуд с водой, гипс в желудке превращался в камень и грызун погибал, из овсяной крупы готовили вязкую кашу и тщательно перемешивали ее с мелким битым стеклом (от перегоревших электро лампочек). Предложенные методы не требуют больших расходов и надежны в борьбе с грызунами.

У крыс развито чувство каннибализма. Мы ловили и сажали в деревянную бочку 7–8 крыс, затем запирали их в клетку и давали

только воду, без корма. Через 2–3 дня более сильные крысы поедают одного слабого. В итоге, в течение 3...4-х недель остаётся одна наиболее сильная крыса. После двух-трёх дней дополнительной голодной диеты крысу выпускали на волю, и она начинала съедать себе подобных крыс. В народе таких крыс называют "крысини-ми волками". Ещё одна методика: погибших крыс, обливали бензином и сжигали, от запаха крысиной гари на некоторое время крысы исчезали.

Во второй серии научно-хозяйственных опытов в период с 2010 года до 2011 году применяли яды острого действия. В наибольшей степени пригодными для использования в целях дератизации оказался тяжелый порошок темно-серого цвета – фосфид цинка. Он имеет запах фосфористого водорода и почти не растворяется в воде. Обладает высокой токсичностью для людей, животных и особенно для птиц. Вступая в соединение с соляной кислотой, содержащейся в желудочном соке фосфид цинка образует газообразное соединение, то есть фосфористый водород, который действует как яд. Его содержание в количестве 0,01 мг и выше на литр воздуха является опасным для человека и животных.

Действие фосфида цинка усиливают приманки, повышающие отделение желудочного сока, – мясо, рыба, зерно. Дробное поступление яда не вызывает отравления крыс. Во влажных закисающих приманках фосфид цинка разлагается и теряет свои токсические свойства. Действие приманки на сухарях или зерне сохраняется 9–12 месяцев. Наблюдались случаи отравления животных и птиц фосфидом цинка через год после проведения дератизации.

В третьей серии научно-хозяйственных опытов в период с 2011 года по 2018 годы апробировали применение антикоагулянтов первого и второго поколения на различных участках промышленного птицеводства.

Мы применяли готовые ротендациды такие как "Ратол блок", "Бром БД", "Родентан-Б", "Шторм" (Флокумафен) и готовили из концентратов таких как Гельцин (гель с 0,02% трифенацина) Аратам-концентрат и другие. В результате применения родентицидов, состав которых содержит 0,005 % дифенакума, крысы были истреблены.

В четвертой серии научно-хозяйственных опытов для проведения экспериментов и производственной проверки отобрали кур-несушек 240-дневного возраста и цыплят в возрасте 20 суток промышленного стада кросса "Хайсекс Браун". Проводили пробы реакции антикоагулянта на бородеке кур-несушек. Для этого в бородеку шприцом ввели 0,5–1 мл концентрата, на следующий день и провели оценку реакции; выявлена только незначительная припухлость и гиперемия, которая рассасывалась на следующий день. (Рисунок 5.6).

В цехе 21 отсадили в отдельные шесть клеток по 25 голов, всего 150 голов (опытные) и 150 голов контрольные 20-дневного возраста цыплят кросса "Хайсекс Браун".

Опытной группе задавали протравленное зерно, приготовленное согласно инструкции по применению препарата для протравления грызунов. Кормили цыплят в течение двух недель этим зерном, затем еще две недели задавали двойную дозу и еще через две недели задавали тройную дозу антикоагулянтов. Контрольная группа цып-

**Таблица 2.** Биохимические исследования сыворотки крови птиц, получавшие антикоагулянты через желудочно-кишечный тракт в дозе 5 мл. на одну голову тракт №СО-18-L-00668-B от 28 мая 2016 года  
**Table 2.** Biochemical studies of blood serum of birds receiving anticoagulants through the gastrointestinal tract in a dose of 5 ml. on one head the tract No.CO-18-L-00668-B by May 28, 2016

Показатели крови	Антикоагулянт	Контроль	Норма
Белок общий, г/л	41,30±0,48	42,85±0,49	40-45
Билирубинобщий, ммоль/л	1,38±0,11	1,39±0,11	1,35-1,40
Глюкоза, мг/дл	180,58±3,99	181,43±3,83	150-200
Железо, мг/дл	220,37±4,12	221,69±4,13	200-250
Кальций, мг/дл	12,21±0,33	12,64±0,33	10-15
Мочевая кислота, мкмоль/л	39,81±0,48	39,95±0,48	35-40
Холестерин, мг/дл	214,4±4,06	211,3±4,05	200-250
Щелочной резерв, об.%СО <sub>2</sub>	77,9±0,48↑*	54,9±0,49	48-55
Щелочнаяфосфатаза, Ед/дл	1442,6±33,88↑*	1286,6±33,29	1200-1500

лят получала такое же количество зерна, но без антикоагулянта. У цыплят опытных групп наблюдали незначительную взъерошенность пуха, некоторое угнетенное состояние, беспокойство как при асфиксии; они дышали ртом, отставали в росте, но не наблюдали отравлений со смертельным исходом как при действии острых ядов.

Третий опыт. В цехе 20 отсадили в отдельные пять клеток по 8 голов кур-несушек всего 40 голов (опытные) и 40 голов контрольные кур-несушек кросса "Хайсекс Браун". Им вводили шприцом антикоагулянты в различных дозировках; 1–5 мл. концентрата Гельцин и Аратам. Куры-несушки в обеих группах несли яйца одинаково. Провели биохимические и гематологические исследования крови птиц опытной и контрольной группы.

Из таблицы видно, что имеет место повышение щелочного резерва крови и щелочной фосфатазы что говорит о повреждении паренхимы печени в результате торможения процессов глюконеогенеза в ней с возможным развитием алкалоза проявляющегося в тетании. Щелочной резерв крови – способность крови связывать  $\text{CO}_2$ .

Снижение количества тромбоцитов говорит о наличии повреждающего действия препаратов с возможностью развития кровотечения. Для кур многократные дозы чистого яда в дозе 250–300 мг или однократная в 1–2 г оказались не смертельны. Куры переносили дозу препарата 1700–1900 мг на 1 кг веса. На основании проведенных опытов можно сделать вывод, что при использовании антикоагулянтов для дератизации доза, токсичная для грызунов не является таковой для птиц.

Пятую серию научно-хозяйственных опытов борьбы с грызунами проводили в маслоцехе для изготовления шрота и жмыха для птиц, в элеваторах ХХП на нижних галереях пункта приема корма и в зернохранилищах для промышленного птицеводства фумигацией серными шашками.

Средство для фумигации – дым от горения шашки (сернистый ангидрид) достает до всех щелей обрабатываемых зданий и борется с грызунами. Фумигация осуществляется в течение 24–36 часов. Запах сернистого газа отпугивает грызунов в различных производственных участках промышленного птицеводства от шести месяцев и до трех лет.

### Выводы

1. На основании проведенных опытов сравнительного изучения эффективности применения дератизационных препаратов в птичниках заселенных птицей надо применять антикоагулянты, учитывая их низкую токсичность для птиц, а при санитарном разрыве птичников и отсутствие птицы яды острого действия. Можно предположить, что для регулировки численности грызунов в природе можно применять антикоагулянты так как они не действуют на птиц падальщиков.

2. Для борьбы с грызунами в маслоцехе для изготовления шрота и жмыха для птиц, на элеваторах, нижних гале-

рях пункта приема корма и в зернохранилищах лучше использовать фумигацию серными шашками. При горении серной шашки образуется сернистый газ (сернистый ангидрид) который отравляет грызунов. Он легко проникает во все щели в стенках и норах полностью отпугивая грызунов на различных производственных участках промышленного птицеводства на срок от года до трех лет.

### Литература

1. Бакулин В.А. Болезни птиц // Санкт-Петербург-2006 с. 660-663
2. Васин Е.Д./ Программа "Биосекьюрити", компании "Байер" комплексный подход к решению проблем промышленного птицеводства // фирма "Байер" 1.08.2008
3. Дроздов Дмитрий Александрович / Фармако-токсикологические свойства родентицидного средства на основе метилфенамина/ автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Москва-2007с. 570
4. Иванов К.П./ Проблемы биоэтики в современной физиологии// Успехи физиологических наук. - 2002. - Т.33. - №3. - С.97-110
5. Рыльников В.А., Тоцигин Ю. В. /Предложения в российский стандарт по программе Пестконтроль (Pestcontrol)/ Дератизация на категорийных объектах: детских, лечебных, пищевых// РЭТ инфо. - 2006.- №1(57).- С.46-49.
6. Рыльников Валентин Андреевич / Экологические основы и подходы к управлению численностью синантропных видов грызунов (на примере серой крысы *Rattus norvegicus* Berk) / (30.08.2007) Москва / диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук 2007г
7. Смирнов А.М., Фисинин В.И., Кочиш И.И., Кorieва Н.Н., Ветеринарно-санитарная профилактика в птицеводческих хозяйствах. // Москва 2012г с. 252-266
8. Шилова С.А./ Биологическое разнообразие и контроль численности "проблемных" видов животных: компромиссы, противоречия, перспективы//РЭТ инфо. - 2005.- №4(56).- С.8-10
9. Шилова С.А. /Казнить нельзя, помиловать//Охрана дикой природы. Москва - 2001.-№4(23).-С.3-12.
10. Щипанов Н.А. / Экологические основы управления численностью мелких млекопитающих/избранные лекции. - М.; 2002. - С.182.
11. Яковлев С.А., Шилова М.М., Толконникова С.Н. / Некоторые аспекты применения антикоагулянтов при борьбе с грызунами в населенных пунктах//РЭТ инфо.-2006.-№1(57), март.С.17.21.

### References

1. Bakulin V.A. Bolezni ptits // Sankt-Peterburg-2006 s. 660-663
2. Vasin E.D. / Programma "Biosek'yurit'i", kompanii "Baier" kompleksnyi podkhod k resheniyu problem promyshlennogo ptitsevodstva // firma "Baier" 1.08.2008
3. Drozdov Dmitrii Aleksandrovich / Farmako-toksikologicheskie svoystva rodentitsidnogo sredstva na osnove metilfenatsina/ avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoi stepeni kandidata veterinarnykh nauk / Moskva-2007 s. 570
4. Ivanov K.P. / Problemy bioetiki v sovremennoy fiziologii // Uspekhi fiziologicheskikh nauk. - 2002. - T.33. - №3. - S.97-110
5. Ryl'nikov V.A., Toshchigin Yu. V. / Predlozheniya v rossiiskii standart po programme Pestkontrol' (Pestcontrol)/ Deratizatsiya na kategorinykh ob'ektakh: detskikh, lechebnykh, pishchevykh// RET info. - 2006.- №1(57).- S.46-49.
6. Ryl'nikov Valentin Andreevich / Ekologicheskie osnovy i podkhody k upravleniyu chislennost'yu sinantropnykh vidov gryzunov (na primere seroi krysy *Rattus norvegicus* Berk) / (30.08.2007) Moskva / dissertatsii na soiskanie uchenoi stepeni doktora biologicheskikh nauk 2007g
7. Smirnov A.M., Fisinin V.I., Kochish I.I., Korieva N.N., Veterinarно-sanitarnaya profilaktika v ptitsevodcheskikh khozyaistvakh. // Moskva 2012g s. 252-266
8. Shilova S.A. / Biologicheskoe raznoobrazie i kontrol' chislennosti "problemnykh" vidov zhivotnykh: kompromissy, protivorechiya, perspektivy//RET info.-2005.-№4(56).- S.8-10
9. Shilova S.A. / Kaznit' nel'zya, pomilovat'//Okhrana dikoi prirody. Moskva - 2001.-№4(23).- S.3-12.
10. Shchipanov N.A. / Ekologicheskie osnovy upravleniya chislennost'yu melkikh mlekopitayushchikh/izbrannyye lektsii. - M.;2002.-S.182.
11. Yakovlev S.A., Shilov M.M., Tolokonnikova S.N. / Nekotorye aspekty primeneniya antikoagulyantov pri bor'be s gryzunami v naselennykh punktakh//RET info.- 2006.-№1(57), mart.- S.17.-21.

**Таблица 3.** Результаты гематологического исследования крови птиц, получавшие антикоагулянты через желудочно-кишечный тракт в дозе 5 мл. на одну голову №CO-18-L-00669-B от 28 мая 2016 года

**Table 3.** The results of a hematological study of blood of birds receiving anticoagulants through the gastrointestinal tract in a dose of 5 ml. on one head No.CO-18-L-00669-B by May 28, 2016

Показатели крови	Антикоагулянт	Контроль	Норма
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	20,6±0,43	20,8±0,44	20-40
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	2,6±0,04	2,5±0,04	2,5-4,5
Концентрация гемоглобина, г/л	87±0,31	89±0,31	80-130
Гематокрит, %	26,1±0,44	26,5±0,44	38-42
Средний объем эритроцитов, фл	108,6±3,09	108,3±3,08	100-113
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	46,8±0,44	47,5±0,44	44-66
Ср. конц. гемоглобина в эритроците, г/л	435±4,72	448±4,73	400-600
Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	33±0,45↓*	49±0,44	32-100
Средний объем тромбоцитов, фл	6,8±0,31↓*	8,9±0,31	5-10

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-3-10

УДК 612.3:636.3+636.3.087.7:8:636.3

## Пищеварительные и обменные процессы в организме овец при включении в рацион пробиотика Целлобактерин+



Романов В.Н.  
Romanov V.N.

**Романов В.Н.**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела физиологии и биохимии с/х животных ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. г.о. Подольск, п. Дубровицы. romanoff-viktor51@yandex.ru  
**Боголюбова Н.В.**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий отдела физиологии и биохимии с/х животных ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. г.о. Подольск, п. Дубровицы  
E-mail: 652202@mail.ru

*Работа выполнена при финансовой поддержке фундаментальных научных исследований МИНОБРНАУКИ РОССИИ, номер государственного учета НИОКТР АААА-А18-118021590136-7.*

**Ключевые слова:** Овцы, рубцовое пищеварение, переваримость обмен веществ, пробиотик.

**Резюме.** Для улучшения пищеварительных и обменных процессов в организме овец может быть использован пробиотик Целлобактерин+(ЦБ) (*Enterococcus faecium* 1-35). В проведенном физиологическом опыте на модельных фистульных овцах (n=6) установлено увеличение потребления кормов, повышение переваримости питательных веществ по сумме переваренного сухого вещества на 18,6% (P < 0,05), в том числе протеина на 9,8% (P < 0,05), БЭВ на 23,0% (P < 0,05), сырой клетчатки на 20,3% (P < 0,05), сырого жира на 18,3%, соответственно и коэффициентов переваримости, с повышением отложения азота в теле на 39,4% (P < 0,01) под действием добавки, скармливаемой по 3 г/голову/сутки. Выявлено повышение образования массы как бактерий (на 35,3%), так и простейших (на 85,6%) (P < 0,01), их суммы на 55,1% (P < 0,01) до кормления, и на 13,4%; 42,5% (P < 0,05) и 25,1% (P < 0,05), соответственно, через 3 часа после кормления, при более высокой концентрации ЛЖК как до- (на 15,7%), так и после кормления (на 19,2%) (P < 0,05), амилитической активности рубцового содержимого на 11,2% (P < 0,001). В сыворотке крови животных опытной группы установлен более высокий (на 4,0%) уровень альбуминов, более низкий уровень мочевины (на 29,0%) (P < 0,05), более высокий уровень глюкозы (на 42,3%) (P < 0,05), щелочной фосфатазы на 9,1% (P < 0,01), креатинина на 12,0% (P < 0,01), повы-

## Digestive and metabolic processes in sheep when the probiotic Cellobacterin + is included in the diet

**Romanov V.N.**, candidate of biological sciences, Department of Physiology and biochemistry of farm animals, Federal Science Center for Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst

E-mail: romanoff-viktor51@yandex.ru

**Bogolyubova N.V.**, candidate of biological sciences, Head of the Department of Physiology and Biochemistry of Agricultural Animals of Federal Science Center for Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst, 652202@mail.ru.

**Key words:** Sheep, ruminal digestion, digestibility metabolism, probiotic.

To improve the digestive and metabolic processes in sheep, the probiotic Cellobacterin + (CB) (*Enterococcus faecium* 1-35) can be used. In a physiological experiment on model sheep with ruminal fistula (n = 6), an increase in feed intake, an increase in the digestibility of nutrients by the amount of digested dry matter by 18.6% (P < 0.05), including protein by 9.8% (P < 0.05), BeV by 23.0% (P < 0.05), crude fiber by 20.3% (P < 0.05), crude fat by 18.3%, respectively, and digestibility coefficients, an increase in nitrogen deposition in the body by 39.4% (P < 0.01) under the action of supplements fed 3 g / head / day. An increase in the mass formation of both bacteria (by 35.3%) and protozoa (by 85.6%) (P < 0.01), their amount by 55.1% (P < 0.01) before feeding, and by 13.4%; 42.5% (P < 0.05) and 25.1% (P < 0.05), respectively, 3 hours after feeding, with a higher concentration of VFA both before (15.7%) and after feeding (by 19.2%) (P < 0.05), amylolytic activity of ruminal content by 11.2% (P < 0.001). In the blood serum of animals of the experimental group, a higher (by 4.0%) level of albumin, a lower level of urea (by 29.0%) (P < 0.05), a higher glucose level (by 42.3%) (P < 0.05), alkaline phosphatase by 9.1% (P < 0.01), creatinine by 12.0% (P < 0.01), an increase in triglycerides, phospholipids, cholesterol, a decrease in bilirubin by 26.9%. With a lower AST activity in animals of the experimental group, an increase in the activity of creatine kinase (by 9.7%), gamma glutamyl transferase (by 4.8%) of cholinesterase (by 7.7%) was revealed. An increase in hemoglobin of 8.6%, a decrease in leukocytes by 21.3% (P < 0.05), an increase in the formation of red blood cells by 13.3%, with a higher hematocrit were found in hematological blood parameters. Based on the data obtained, it is concluded that the use of probiotic in the diets of ruminants is advisable.

шение уровня триглицеридов, фосфолипидов, холестерина, уменьшение билирубина на 26,9%. При более низкой активности АСТ у животных опытной группы выявлено повышение активности креатинкиназы (на 9,7%), гамма-глутамилтрансферазы (на 4,8%) холинэстеразы (на 7,7%). В гематологических показателях крови установлено увеличение гемоглобина на 8,6%, снижение лейкоцитов на 21,3% (P < 0,05), повышение образования эритроцитов на 13,3%, с более высоким показателем гематокрита. На основании полученных данных делается вывод о целесообразности применения пробиотика в рационах жвачных животных.

При неперемном условии балансирования рационов

### Для цитирования / For citation

Романов, В.Н. Пищеварительные и обменные процессы в организме овец при включении в рацион пробиотика Целлобактерин+/ В.Н.Романов, Н.В.Боголюбова //Ветеринария и кормление.-2020.-№ - С. 35-38.

Romanov, V.N. Digestive and metabolic processes in sheep when the probiotic Cellobacterin + is included in the diet / V.N. Romanov, N.V. Bogolyubova // Veterinaria i kormlenie. – 2020. – №. – P. 35-38.

питательными и биологически активными веществами в соответствии с потребностями организма для реализации генетического потенциала продуктивности и поддержания здоровья животных актуальным является поиск, изучение и применение препаратов биологически активных веществ, способствующих улучшению переваримости и использования питательных веществ кормов, направленности метаболических процессов в организме.

Учитывая, что нормофлора желудочно-кишечного тракта жвачных животных и продукты ее метаболической активности не только обеспечивает переваримость питательных веществ кормов, и за счет своего высокоценного состава непосредственно влияет на метаболизм белков, углеводов, липидов, но и участвует в детоксикации экзогенных и эндогенных субстратов, выполняя иммуногенную функцию, целесообразно применение способов нормализации и улучшения микробной экологии пищеварительного тракта [1,2,3,6,8,9,10,11,12,14,15,16].

Особое место при этом имеют разработки штаммов микроорганизмов, обладающих функциями модуляторов и стабилизаторов микрофлоры желудочно-кишечного тракта, не оказывающих отрицательного побочного действия на микрофлору желудочно-кишечного тракта, и являются экологически безопасными. В их числе разработанный специалистами отечественной фирмы ООО "БИОТРОФ" пробиотик "Целлобактерин+(Цб), представленный штаммами *Enterococcus faecium* 1-35,- молочнокислых грамположительных бактерий (не менее 106 КОЕ/мг), входящих в состав нормальной микрофлоры пищеварительного тракта млекопитающих, являющихся факультативными анаэробами, размножающихся как в кислородной, так и в бескис-

лородной среде, перестраивающие свой метаболизм в соответствии с условиями жизни. Микроорганизмы обладают высокой ферментативной активностью, проявляют антагонистическую активность в отношении гнилостных и некоторых условно-патогенных бактерий при активной выработке энтероцинов, продуцируют органические кислоты, стимулирующие процессы регенерации кишечного эпителия. *Enterococcus faecium* в современной систематике бактерий относятся к роду *Enterococcus* (энтерококки), который входит в семейство *Enterococcaceae*, порядок *Lactobacillales*, класс *Bacilli*, тип *Firmicutes*, <группу без ранга> *Terrabacteria group*. Регистрационный номер пробиотика Целлобактерин+ в реестре зарегистрированных кормовых добавок - ПВР-2-1.13/02903 [4,13].

За счет образования низкомолекулярных органических кислот и ряда других антимикробных факторов Цб может выполнять функцию классического пробиотика, т.е. вытесняет условно-патогенную микрофлору, при возможности полной замены в рационе кормовых ферментов и иных пре- и пробиотиков, с выполнением их функций, при особой роли натурального комплекса живых бактерий в улучшении переваривания клетчатки аналогично подобным препаратам [1,2,4,6,9,13].

Научно-практический интерес представляло изучение влияния ферментативно-пробиотического препарата Цб на потребление кормов, микробиальные процессы в преджелудках, переваримость и усвоение питательных веществ кормов в организме жвачных животных, что является научной новизной проведенных исследований.

В задачу исследований входило изучение влияния на особенности рубцового пищеварения, биохимический статус крови овец, прооперированных с наложением хронических фистул рубца, с проведением исследований в соответствии с современными методическими требованиями [5,7].

#### Схема и методики исследований

Физиологических исследования проводились в условиях физиологического двора ФБГНУ ФНЦ ВИЖ на овцах (n=6), прооперированных с наложением фистул рубца в соответствии с современными методическими требованиями. В конце опыта проводился забор крови (от 6 животных из каждой группы) с последующим определением биохимических и гематологических показателей на автоматическом биохимическом анализаторе Chem Well (Awareness Technology, США) в отделе физиологии и биохимии с.-х. животных ВИЖ им. Л.К. Эрнста.

Полученные в опыте материалы обрабатывались биометрически, и результаты исследований считались высокодостоверными при  $p < 0,001$  и достоверными при  $p < 0,01$  и  $p < 0,05$ .

#### Результаты исследований

С основным рационом (ОР) подопытные животные получали 1,5 кг сена, комбикорм из расчета 0,4 кг на голову в сутки. Животным опытной группы Цб скармливали в количестве 3 грамма/голову в сутки.

Выявлено повышение поедаемости сена при одинаковом потреблении концентратов живот-

Таблица 1. Состав и питательность рационов овец Table 1. Composition and nutritional value of sheep rations				
	контрольная		опытная	
Сено, кг	1,5		1,5	
Комбикорм, кг	0,4		0,4	
Соль лизуец	+		+	
Добавка, г	---		3	
В рационе содержится (по фактически потребленным кормам):				
	Кол-во	%	Кол-во	%
Обменной энергии, МДж	9,6		11,5	
Сухого вещества, г	1043,0±18,4	100,0	1203,5±49,0	100,0
Органического в-ва, г	941,9±18,1	90,3	1094,3±45,3	90,9
Сырого протеина, г	133,5±2,5	12,8	142,1±2,9	11,8
Сырого жира, г	16,7±1,6	1,6	19,2±1,0	1,6
Сырой клетчатки, г	202,8±13,0	19,4	238,2±7,9	19,8
БЭВ, г	588,9±8,3	56,5	694,8±38,9	57,7
Сырой золы, г	101,1±1,7	9,7	109,2±2,9	9,1
Кальция, г	9,3±0,4	-	9,8±0,5	-
Фосфора, г	7,2±0,3	-	7,8±0,4	-

Таблица 2. Показатели рубцового метаболизма (n=6) Table 2. Indicators of ruminal metabolism (n = 6)		
Группа (n=6)	Время взятия проб	
	До кормления	Чер. 3 часа после кормления
РН в рубцовом содержимом		
Контроль	7,06±0,08	6,93±0,07
Опыт	6,97±0,08	6,83±0,09
ЛЖК в рубцовой жидкости (Ммоль/100мл)		
Контроль	6,81±0,36	8,60±0,49
Опыт	7,88±0,30	10,25±0,43*
Аммиак в рубцовой жидкости (мг%)		
Контроль	10,91±0,80	19,22±0,66
Опыт	10,31±1,43	19,04±1,04
Амилолитическая активность после кормления (Е/мл)		
Контроль	16,49±0,21	
Опыт	18,33 ±0,18***	
Достоверно при P: * - ≤0,05, ** *** - ≤0,001		

ными, получавшими Цб, в связи с чем потребление сухого вещества рациона повысилось на 15,4%, сырого протеина на 6,4%, сырого жира на 15,0%, сырой клетчатки на 17,5% (Табл. 1).

Увеличение потребления питательных веществ в составе кормов рациона у животных опытной группы было взаимообусловлено улучшением пищеварительных процессов и обмена веществ в организме, подтверждением чему являются полученные данные о положительных изменениях в направленности преджелудочного пищеварения (Табл. 2).

Так, при общей тенденции снижения Рн рубцового содержимого после кормления, характерного во всех подопытных группах, не выявлено существенной разницы в концентрации аммиака в содержимом рубца животных контрольной и опытной групп, при более высоком уровне образования ЛЖК у животных, получавших Цб, как до (на 15,7%), так и после кормления (на 19,1%), составившем через три часа после кормления 10,25 Ммоль/100мл против 8,60 Ммоль/100мл в контроле (P<0,05), при более значительной (на 11,2%), (P<0,001) положительной разнице в амилотической активности, после кормления.

Установлена интенсификация жизнедеятельности рубцовой микрофлоры под влиянием Цб, при более высоком уровне образования массы как бактерий (на 35,3%), так и простейших (на 85,6%) (P<0,01), и их суммы (на 55,1%) (P<0,01) до кормления, и на 13,4; 42,5 (P<0,05), и 25,1 (P<0,05) %, соответственно, через 3 часа после кормления (Табл.3).

В целом тенденция к улучшению преджелудочного пищеварения вследствие применения Цб положительно сказалась на переваримости питательных веществ кормов (Таблица 4).

Установлено повышение суммы переваренных питательных веществ под влиянием Цб, при положительной разнице в переваримости количества сухого вещества на 18,6% (P<0,05); в том числе протеина на 9,8% (P<0,05); БЭВ на 22,9% (P<0,05); жира на 18,3%, при более значительной разнице в количестве переваренной клетчатки, - на 20,3% (P<0,05). Соответственно и коэффициенты переваримости питательных веществ были более высокими у животных опытной группы.

Применение Цб способствовало улучшению обмена азота протеина, с достоверным повышением отложения его в теле на 39,4% (P<0,01), что взаимосвязано с положительными изменениями в направленности белкового, а также углеводно-жирового обмена в организме (табл. 5).

Установлено, что при сравнительно одинаковом уровне общего белка, с более высоким уровнем альбуминов (на 4,0%), на фоне более низкого уровня (на 29,0%) (P<0,01) мочевины, а также креатинина (на 12,0%) (P<0,01) применение Цб в рационе способствовало улучшению азотистого обмена.

Также выявлены положительные изменения в направленности энергетического обмена, при достоверно более высоких уровнях глюкозы (на 42,3%) (P<0,05), щелочной фосфатазы (на 9,1%) (P<0,01), креатинкиназы на 9,7%, с улучшением показателей липидного, - повышения уровня фракций триглицеридов, фосфолипидов, холестерина, при уменьшении уровня билирубина (на 26,9%), под влиянием Цб.

Действие ферментно-пробиотического препарата сказалось в определенной степени на показателях ферментных систем крови, при выявленных тенденциях к повышению активности креатинкиназы (на 9,7%), гаммаглутамилтрансферазы (на 4,8%), холинэстеразы (на 7,7%), снижению активности АСТ (на 9,9%), что может косвенно характеризовать положительные изменения в направленности функциональной деятельности печени.

В обмене минеральных веществ значительной разницы не выявлено, при некотором повышении уровня кальция (на 5,9%) и железа (на 9,9%) в сыворотке крови животных, получавших препарат.

О положительном действии Цб свидетельствуют и данные гематологических показателей крови, при снижении лейкоцитов (на 21,3%) (P<0,05), повышении образования эритроцитов (на 13,3%), уровня гемоглобина (на 8,6%), что согласуется с повышением уровня железа, более высоким показателем гематокрита.

Таким образом следует считать установленной целесообразность применения в рационах жвачных животных ферментно-пробиотического препарата Целлобактерин+, способствующего положительным изменениям в направленности процессов рубцового метаболизма, повышению

Таблица 3. Содержание микробиальной массы в рубцовом содержимом (n=6)						
Table 3. The content of microbial mass in ruminal content (n = 6)						
Группа	В 100 мл рубцового содержимого, г					
	До кормления			Через 3 часа после кормления		
	бактерии	простейшие	всего	бактерии	простейшие	всего
контр	0,391±0,05	0,257 ±0,02	0,648±0,06	0,545±0,02	0,365±0,03	0,910±0,04
опыт	0,529±0,05	0,477±0,05	1,005±0,09	0,618±0,05	0,520±0,05	1,138±0,08
% к контр	135,3	185,6**	155,1**	113,4	142,5*	125,1*

Достоверно при P: \* - <0,05), \*\* - <0,01)

Таблица 4. Переваримость питательных веществ кормов (n=6)				
Table 4. Digestibility of feed nutrients (n = 6)				
Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	Количество, г	Коэф. перев., %	Количество, г	Коэф. перев., %
Сухое вещество	676,8±13,4	64,9±0,4	802,4±42,8*	66,5±0,9
Органическое вещество	627,5±14,0	66,6±0,5	756,1±39,9*	69,0±0,9*
Сырой протеин	84,6±2,1	63,4±0,4	92,9±1,99*	65,4±0,4**
Сырой жир	10,2±1,3	61,3±2,2	12,3±0,7	64,1±1,0
Сырая клетчатка	125,8±8,5	62,0±0,5	151,3±5,3*	63,5±0,3*
БЭВ	405,7±6,5	68,9±0,7	499,8±35,0*	71,9±1,2

Достоверно при P: \* - <0,05) \*\* - <0,01

переваримости и усвоения питательных веществ кормов в желудочно-кишечном тракте, улучшению обменных процессов в организме. Полученные данные открывают перспективы использования пробиотика для раскрытия генетического потенциала продуктивности и сохранения здоровья животных при последующем проведении научно-производственных исследований в овцеводстве и скотоводстве.

#### Литература

1. Антипов, В.А. Биологические препараты симбионтных микроорганизмов и их применение в ветеринарии / В.А. Антипов // Сельское хозяйство за рубежом.- 1981.- №2.- С.43-47.
2. Антипов, В.А. Перспективы использования пробиотиков / В.А. Антипов, Т.И. Ермакова // Фармакология и токсикология новых лекарственных средств и кормовых добавок в ветеринарии.- Л., 1989.- С.173-175.
3. Бирюков, О.И. Использование пробиотического препарата "Ветом 1.1." при выращивании молодняка овец / О. И. Бирюков // Овцы, козы, шерстяное дело.- 2015.- №3.- С. 24-26.
4. Краткий определитель бактерий Берги. - М.: Мир, 1980. - 495 с.
5. Курилов Н.В. (Ред.). Изучение пищеварения у жвачных. - Боровск: ВНИИФБиП, 1987. - 104 с
6. Лаптев Г.Ю. Интродукция целлюлозолитической бактерии в рубец крупного рогатого скота для повышения переваримости клетчатки / Г.Ю. Лаптев, Л.К. Эрнст, В.В. Солдатова // Сельскохозяйственная биология.-1994.- № 4, с. 34-39.
7. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. - М.: Колос, 1976. - 304 с.
8. Панин, А.Н. Пробиотики - неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А.Н. Панин, Н.И. Малик // Ветеринария.- 2006.- №7.- С.19-22.
9. Романов В.Н. Использование пробиотика "Целлобактерин Т" в кормлении жвачных животных / В.Н. Романов, В.Г. Двалишвили В.М. Дуборезов, Р.В. Некрасов, Г.Ю. Лаптев, Л.А. Ильина-Дубровицы: ВИЖ, 2011. - 52 с.
10. Самаев, И. Р. Продуктивность молодняка овец при использовании пробиотических препаратов "Биоплюс 2Б" и "Олин" / И. Р. Самаев, О. И. Бирюков // Овцы, козы, шерстяное дело.-2017.- № 2.- С. 34-36.
11. Тараканов, Б.В. Пробиотики. Достижения и перспективы использования в

- животноводстве/ Б.В. Тараканов, Т.А. Николичева, В.В.Алешин// Научные труды ВИЖа. Дубровицы.- 2004.- Т. 3.- Вып. 62.- С.69-73.
12. Ушакова, Н.А. Механизмы влияния пробиотиков на симбионтное пищеварение/ Н.А. Ушакова, Р.В. Некрасов, И.В. Правдин, Н.В. Сверчкова, Э.И. Коломиец, Д.С. Павлов // Известия РАН. Серия биологическая.-2015.- №5.- С.468.
  13. Collier R.J., Probiotics Microbes: The Scientific Basis / R.J. Collier // A Report from American Academy of Microbiology. - Washington, 2006. - 28 p.
  14. Frizzoa L.S. Effects of probiotics on growth performance in young calves: A meta-analysis of randomized controlled trials / L.S. Frizzoa, M.V., Zbruna, L.P. Sotoa, M.L. Signorinib // Anim. Feed Sci. Technol. - 2011. - Vol. 169.- No.3-4. - P.147-156.
  15. Fuller, R. Probiotics in man and animals. A review / R. Fuller // J. Appl. Bacteriol. - 1989. - Vol. 66, N 5. - P. 365-378.
  16. Holzapfel W.H. Introduction to pre- and probiotics / W.H. Holzapfel U. Shillinger // Food Research International. 2002, v.35, 109-116.

#### References

1. Antipov, V.A. Biological preparations of symbiont microorganisms and their use in veterinary medicine / V.A. Antipov // Agriculture Abroad.- 1981.- No. 2.- P.43-47.
2. Antipov, V.A. Prospects for the use of probiotics / V.A. Antipov, T.I. Ermakova // Pharmacology and toxicology of new drugs and feed additives in veterinary medicine.- L., 1989.- P.173-175.
3. Biryukov, O.I. The use of the probiotic preparation Vetom 1.1. when growing young sheep / O. I. Biryukov // Sheep, goats, woolen work.-2015.- №3.- S. 24-26.
4. A brief determinant of Bergi bacteria. - M.: Mir, 1980. -- 495 p.
5. Kurilov N.V. (Ed.). The study of digestion in ruminants. - Bоровск: VNIIFBiP, 1987. -- 104 s
6. Laptev G.Yu. The introduction of cellulolytic bacteria into the rumen of cattle to increase the digestibility of fiber / G.Yu. Laptev, L.K. Ernst, V.V. Soldatova // Agricultural Biology.-1994.-No. 4, p. 34-39.
7. Ovsyannikov A.I. Fundamentals of experimental work in animal husbandry. - M.: Kolos, 1976. -- 304 p.
8. Panin, A.N. Probiotics - an integral component of rational feeding of animals / A.N. Panin, N.I. Malik // Veterinary Medicine.- 2006.- No. 7.- S.19-22.
9. Romanov V.N. The use of the probiotic "Cellobacterin T" in the feeding of ruminants / V.N. Romanov, V.G. Dvalishvili V.M. Duborezov, R.V. Nekrasov, G.Yu. Laptev, L.A. Ilyina - Dubrovitsy: VIZH, 2011. -- 52 p.
10. Samaev, I. R. Productivity of young sheep when using the probiotic preparations "Bioplus 2B" and "Olin" / I. R. Samaev, O. I. Biryukov // Sheep, goats, wool business.-2017.- № 2. -FROM. 34-36.
11. Tarakanov, B.V. Probiotics Achievements and prospects of use in animal husbandry / B.V. Tarakanov, T.A. Nikolicheva, V.V. Aleshin // Scientific works of the VIZH. Dubrovitsy. - 2004.- T. 3.- Vol. 62.- С.69-73.
12. Ushakova, N. A. Mechanisms of the influence of probiotics on symbiotic digestion / N. A. Ushakova, R. V. Nekrasov, I. V. Pravdin, N. V. Sverchkova, E. I. Kolomiyets, D. S. Pavlov // Proceedings of the RAS. A series of biological.-2015.- №5.- S.468.
13. Collier R.J., Probiotics Microbes: The Scientific Basis / R.J. Collier // A Report from American Academy of Microbiology. - Washington, 2006. - 28 p.
14. Frizzoa L.S. Effects of probiotics on growth performance in young calves: A meta-analysis of randomized controlled trials / L.S. Frizzoa, M.V., Zbruna, L.P. Sotoa, M.L. Signorinib // Anim. Feed Sci. Technol. - 2011. - Vol. 169. - No.3-4. - P.147-156.
15. Fuller, R. Probiotics in man and animals. A review / R. Fuller // J. Appl. Bacteriol. - 1989. - Vol. 66, N 5. - P. 365-378.
16. Holzapfel W.H. Introduction to pre- and probiotics / W.H. Holzapfel U. Shillinger // Food Research International. 2002, v. 35, 109-116.

**Таблица 5.** Биохимические показатели крови (n=6)  
**Table 5.** Biochemical blood parameters (n = 6)

Показатель	Группа		% к контролю
	контрольная	опытная	
Белок общий, г/л	79,78±0,45	80,54±0,49	101,0
Альбумины, г/л	36,50±0,56	37,97±0,72	104,0
Глобулины, г/л	43,27±0,70	42,57±0,51	98,0
А/Г коэффициент	0,85±0,03	0,89±0,03	104,7
Мочевина, мМ/л	7,14±0,30	5,08±0,38*	71,0
Креатинин, мкМ/л	92,96±1,23	81,79±2,36**	88,0
Билирубин общий, мкМ/л	2,45±0,17	1,79±0,07 <sup>3</sup>	73,1
Глюкоза, мМ/л	3,57±0,13	5,08±0,14*	142,3
Триглицериды, мМ/л	0,28±0,02	0,30±0,01	107,1
Фосфолипиды, мМ/л	1,17±0,06	1,28±0,08	109,4
Холестерин, мМ/л	1,96±0,03	2,02±0,04	103,1
Холестерин ЛПВП, ммоль/л	1,08±0,03	1,15±0,03	106,5
Холестерин ЛПНП, ммоль/л	0,75±0,02	0,73±0,04	97,3
Холестерин ЛПОНП, ммоль/л	0,13±0,00	0,14±0,00	107,7
АЛТ, МЕ/л	19,92±0,51	19,58±0,69	98,2
АСТ, МЕ/л	66,29±1,23	59,73±1,46*	90,1
Коэф де Ритиса АСТ/АЛТ	3,34±0,11	3,07±0,13	91,9
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	174,88±2,72	190,77±4,46**	109,1
ГГТ, Ед/л	36,45±1,05	38,20±1,27	104,8
Креатинкиназа, Ед/л	84,04±3,95	92,21±2,73	109,7
ЛДГ, Ед/л	415,88±27,98	421,25±24,58	101,3
Холинэстераза, Ед/л	1373,33±124,25	1478,67±82,29	107,7
Са, мМ/л	3,03±0,05	3,21±0,09	105,9
Р, мМ/л	2,29±0,07	2,33±0,09	101,7
Са/Р	1,33±0,03	1,39±0,08	104,5
Мг, мМ/л	1,19±0,04	1,16±0,03	97,5
Fe, мкМ/л	24,97±0,52	27,45±0,84	109,9
Хлориды, мМ/л	93,06±2,22	92,44±2,04	99,3
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	39,34±1,77	30,96±1,21**	78,7
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	12,81±0,30	14,54±0,41	113,5
Гемоглобин, г/л	129,22±4,03	140,35±4,49	108,6
Гематокрит, %	46,23±1,25	50,96±1,84	110,2

Достоверно при P: \* - <0,05), \*\* - <0,01)

## Повышение эффективности дегельминтизации собак при токсокарозе



Савойская С.Л.  
Savoyskaya S.L.

**Савойская С.Л.**, ветврач, к.вет.н., с.н.с.,  
savoyskaya123@gmail.com  
**Агафонова А.Д.**, ветврач, м.н.с., enduro400@yandex.ru  
**Санина В.Ю.**, к.х.н., с.н.с., sanval@yandex.ru  
**Кожевникова Т.Н.**, к.м.н., н.с. tatiana140663@gmail.com

ФГБУ НИЦЭМ им.Н.Ф.Гамалеи Минздрава РФ, Москва.

**Ключевые слова:** токсокароз, гельминтозы, собаки, гамавит, аминотрансферазы, эозинофилия

**Резюме.** Токсокароз – распространенная у собак глистная инвазия, вызываемая *Toxocara canis*. При дегельминтизации животных с массивной степенью инвазии возникает угроза интоксикации, обусловленной как токсинами, выделяемыми гельминтами, так и продуктами разложения погибших паразитов. Для ликвидации таких осложнений, а также для повышения естественной резистентности организма многие ветеринарные специалисты рекомендуют использовать препараты, обладающие детоксикационными и иммуномодулирующими свойствами. Одним из таких препаратов считается гамавит (ГМ), который является не только эффективным детоксикантом и иммуномодулятором, но также способствует коррекции анемии и восстанавливает гемопоэз при некоторых паразитарных инвазиях.

Цель данной работы состояла в изучении эффективности ГМ при разных способах его назначения для дегельминтизации собак. Всего в исследование были включены биоматериалы от 69 собак в возрасте от 1,5 до 6 лет. Копрологические исследования проводили методом Фюллеборна. Токсокароз был выявлен у 18 пациентов, которых разделили на 3 равные группы по принципу аналогов. Дегельминтизацию проводили препаратом "Празицид суспензия плюс" в утреннее кормление. Собакам группы 1 дополнительно вводили ГМ подкожно в день дегельминтизации в дозе 0,3 мл/кг массы с повторным введением через день. Животным группы 2 ГМ использовали перорально в увеличенной дозе - 0,6 мл/кг по такой же схеме. Собакам группы 3 ГМ не назначали. Кровь на анализы брали в день дегельминтизации и через 10 дней. В день дегельминтизации у большинства собак отмечали снижение количества эритроцитов, уровня гемоглобина и гематокрита до нижней границы нормы или ниже. Через 10 дней, в обеих группах животных, получивших ГМ, эти показатели соответствовали норме, тогда как в группе 3 они нормы не

## Enhancing the effectiveness of deworming dogs with toxocarosis

Savoyskaya S.L.

Sanina V.Yu,

Agafonova A.D.

Kozhevnikova T.N.,

N.F.Gamaleya Federal Research Center of Epidemiology and Microbiology of the Ministry of Health of the Russian Federation; 18, Gamaleya st., Moscow, 123098

**Key words:** Toxocariasis, helminthosis, dogs, gamavit, aminotransferases, eosinophilia

**Abstract.** Toxocariasis is a common worm infestation among dogs caused by *Toxocara canis*. During deworming dogs with massive invasion, there is a threat of intoxication caused by helminthic toxins released as well as by decomposition products of dead parasites. To eliminate such complications and to increase the natural resistance, many vets recommend using drugs that have detoxifying and immunomodulating properties. One of such drugs is gamavit (GM), which is not only an effective detoxifier and immunomodulator, but also shown to correct anemia and restore hematopoiesis in cases of some parasitic infestations. The purpose of this work was to study the effectiveness of GM applicated subcutaneously, or per os, for deworming dogs. In total, the study included biomaterials from 69 dogs aged 1.5 to 6 years. Coprological studies were performed using the Fulleborn method. Toxocariasis was detected in 18 patients who were divided into 3 equal groups. Deworming was carried out with the drug "Prazitsid suspension plus" during the morning feeding. Group 1 dogs were additionally injected with GM subcutaneously on the day of deworming at a dose of 0.3 ml/kg with repeated administration on day 2. In patients of group 2 GM was used orally in an increased dose - 0.6 ml/kg. Patients of group 3 were not treated with GM. Blood tests were taken on the day of deworming and 10 days later. On the day of deworming, in most dogs a decrease in the number of red blood cells, a hemoglobin and hematocrit level was found. After 10 days in both groups of patients treated with GM, these indicators returned to the norm, while in group 3 they did not reach the norm. Eosinophilia was observed in all patients on the day of deworming (13.6-15%, with a norm of 2-9%). After 10 days, in both groups of dogs treated with GM, the level of eosinophils decreased to normal, while in the control group it still exceeded the norm. According to the results of biochemical blood analysis on the day of deworming, all patients showed an increase in the activity of transferases (ALT and AST) and alkaline phosphatase. After 10 days, the AST level in group 1 reached the upper limit of the norm, and in group 2 it approached the norm, while in group 3 it still exceeded the normal level. Similar changes were observed in the indices of ALT and alkaline phosphatase. Thus, the inclusion of the GM in the deworming protocol of dogs with toxocariasis accelerates normalization of clinical and biochemical blood parameters. This effect was observed after subcutaneous injection of GM as well as after its oral administration.

### Для цитирования / For citation

Повышение эффективности дегельминтизации собак при токсокарозе/ Савойская С.Л. [и др.] // Ветеринария и кормление.-2020.- №3.- С. 40-43.  
Enhancing the effectiveness of deworming dogs with toxocarosis / Savoyskaya S.L.[et al.] // Veterinaria I Kormlenie.-2020.№3.- С.40-43.

достигли. У всех пациентов в день дегельминтизации отмечали эозинофилию (13,6-15%, при норме 2-9%). Через 10 дней в обеих группах собак, получавших ГМ, уровень эозинофилов снизился до нормы, тогда как в контрольной группе он по-прежнему превышал норму. По результатам биохимического анализа крови в день дегельминтизации у всех пациентов отмечено повышение активности трансфераз (АЛТ и АСТ) и щелочной фосфатазы (ЩФ). Через 10 дней уровень АСТ в группе 1 достиг верхней границы нормы, а в группе 2 приблизился к ней, тогда в группе 3 он по-прежнему серьезно превышал нормальный уровень. Аналогичные изменения наблюдались в показателях АЛТ и ЩФ. Таким образом, включение препарата ГМ в схему дегельминтизации собак при токсокарозе способствует ускорению нормализации клинических и биохимических показателей крови. Важно отметить, что этот эффект наблюдался как при подкожном введении ГМ, так и при его пероральном применении.

### Введение

Токсокароз - очень распространенная у собак глистная инвазия, вызываемая *Toxocara canis*. Токсокары - довольно крупные нематоды, которые локализуются в тонком кишечнике, иногда в желчных ходах печени и поджелудочной железе [2].

Для лечения используют антигельминтные средства на основе фебантела в сочетании с празиквантелом, пирантелом, фенбендазолом и др. [18]. Современные антигельминтики, хотя и относятся к малотоксичным для теплокровных животных соединениям, все же оказывают определенное токсическое воздействие на организм, особенно щенков и котят. Кроме того, при дегельминтизации животных с мас-

сивной степенью инвазированности возникает дополнительная угроза интоксикации, обусловленной как токсинами, выделяемыми гельминтами, так и продуктами разложения погибших паразитов [11]. Поэтому для ликвидации таких осложнений, а также для повышения естественной резистентности организма многие ветеринарные специалисты рекомендуют использовать препараты, обладающие детоксикационными и иммуномодулирующими свойствами. Одним из наиболее востребованных для этой цели лечебных средств считается гамавит (ГМ), который является не только эффективным детоксикантом [9, 13] и иммуномодулятором [3], но также способствует коррекции анемии [14, 16] и восстанавливает гемопоэз при некоторых паразитарных инвазиях [15].

Цель данной работы состояла в изучении эффективности ГМ при разных способах его назначения для дегельминтизации собак.

### Материалы и методы

Работа проведена в марте-октябре 2019 г. Всего в исследование были включены биоматериалы от 69 собак пород: белая швейцарская овчарка, бивер-йорк, бордер-колли, бордер-терьеры, вест-хайленд-уайт-терьер, йорк, шипперке и шпиц, в возрасте от 1,5 до 6 лет. Фекалии отбирали в стерильную тару. Копрологические исследования проводили методом Фюллеборна в течение суток после взятия пробы с помощью копроовоскопии и в нативном мазке [8]. В результате токсокароз был выявлен у 18 пациентов, которых разделили на 3 равные группы по принципу аналогов.

Дегельминтизацию проводили препаратом "Празицид суспензия плюс" (содержит празиквантел, пирантел и фебантел) в дозе 0,33 мл на 1 кг массы в утреннее кормление.

**Таблица 1.** Общий анализ крови (M± m) **Table 1.** General analysis of blood

Параметр	Норма	гамавит, п/к		гамавит, п/о		без гамавита (контроль)	
		день 0	через 10 дней	день 0	через 10 дней	день 0	через 10 дней
(WBC) Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	6...12	12,9±1,7	10,7±1,8	13,8±1,2	11,2±0,9	12,6±1,0	12,7±0,8
(RBC) Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	5,2...8,4	5,3±0,4	6,6±0,5	5,7±0,4	6,4±0,5	5,7±0,6	6,0±0,4
(HGB) Гемоглобин, г/л	110...170	99,6±7,9	126±10,6	113,6±9,9	128,4±11,8	104,3±9,4	107,6±8,7
(HCT) Гематокрит, %	42...47,5	40,3±3,5	43,5±3,4	37,6±2,9	41,1±3,0	40,7±2,9	39,8±3,1
СОЭ, мм/час	2,5...3,5	5,0±0,3	3,4±0,3	4,3±0,2	3,7±0,2	4,3±0,3	4,3±0,2

Примечание: здесь и далее в таблицах приведены наиболее значимые показатели \* P<0,05

**Таблица 2.** Лейкограмма (M± m) **Table 2.** Leukogram

Параметр	Норма, %	гамавит, п/к		гамавит, п/о		без гамавита (контроль)	
		день 0	через 10 дней	день 0	через 10 дней	день 0	через 10 дней
Базофилы	0...1	0	0	0	0		
Эозинофилы	2...9	13,6±1,1	7,4±0,6	14,6±1,2	8,7±0,6	15,0±1,0	13,6±1,1*
Нейтрофильная группа:							
Миелоциты	0	0	0	0	0		
Юные	0	0	0	0	0		
Палочкоядерные	1...6	3,6	4	5	4,3	6	4
Сегментоядерные	43...71	59	59,7	54	54,3	59,6	62
Лимфоциты	21...40	24,3	28	29	32	18,6	21
Моноциты	1...5	2,5	1	0,5	0,5	1,5	1,5

**Таблица 3.** Биохимический анализ крови (M±m) **Table 3.** Biochemical analysis of blood

Параметр	Норма	гамавит, п/к		гамавит, п/о		без гамавита (контроль)	
		день 0	через 10 дней	день 0	через 10 дней	день 0	через 10 дней
Общий белок сыворотки крови, г/л	59...76	78,4±6,5	70,2±5,7	68,6±4,9	68,7±5,3	61,9±4,8	63,1±5,6
Альбумин сыворотки, г/л	26...40	42,7±2,9	38,8±3,0	41,7±3,1	40,0±2,8	34,6±2,2	34,4±2,6
(АСТ) Аспаргатаминотрансфераза, у/л	10...43	56,4±5,8	42,6±3,3	57,8±4,8	44,1±4,0	63,5±5,1	57,3±4,5
(АЛТ) Аланинаминотрансфераза, у/л	6...70	93,5±7,0	71,1±4,9	96,5±6,9	73,6±5,2	105,9±7,2	95,6±7,3
(ЩФ) Щелочная фосфатаза, у/л	8...76	68,3±4,8	59,2±5,0	65,3±5,1	63,9±4,7	91,3±6,6	87,4±6,9
Билирубин: общий	2,05...3,4	2,81	2,63	3,07	2,53	3,51	3,26

Собакам группы 1 дополнительно вводили ГМ подкожно (п/к) в день дегельминтизации в дозе 0,3 мл/кг массы с повторным введением через день. Животным группы 2 ГМ использовали перорально в увеличенной дозе - 0,6 мл/кг по такой же схеме. Собакам группы 3 ГМ не назначали.

Кровь на анализы брали в день дегельминтизации и через 10 дней. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Statistica 6.

#### Результаты и обсуждение

В день дегельминтизации у большинства собак в общем анализе крови (табл. 1) отмечали снижение количества эритроцитов, уровня гемоглобина и гематокрита до нижней границы нормы или ниже. При повторном анализе, проведенном через 10 дней, в обеих группах животных, получивших ГМ, все эти показатели соответствовали физиологической норме, тогда как в группе 3 показатели эритроцитов, гемоглобина и гематокрита нормального уровня не достигли.

По данным лейкограммы (табл.2) у всех животных в день дегельминтизации отмечали эозинофилию (13,6-15%, при норме 2-9%). При повторном исследовании через 10 дней в обеих опытных группах у собак, получивших ГМ, уровень эозинофилов снизился до нормальных показателей (7,4 и 8,7%, соответственно), тогда как в контрольной группе этот показатель по-прежнему превышал норму (13,6%).

По результатам биохимического анализа крови (табл.3) в день дегельминтизации в сыворотках собак всех 3 групп отмечено повышение активности трансфераз (АЛТ и АСТ), а также щелочной фосфатазы (ЩФ). Через 10 дней уровень АСТ в группе 1 достиг верхней границы нормы, а в группе 2 приблизился к ней, тогда в группе 3 он по-прежнему серьезно превышал нормальный уровень (57,3 u/L при норме 10-43 u/L). Аналогичные изменения наблюдались в показателях АЛТ и ЩФ.

Гельминтозы, вызванные круглыми червями или нематодами (токсокароз, токскардиоз, унцинариоз, анкилостоматоз и др.) - наиболее распространенные среди собак глистные инфекации. Для них характерно хроническое течение, приводящее к истощению организма и снижению его естественной резистентности. В наибольшей степени инфекации подвержены щенки, однако носительство паразитических червей распространено и среди взрослых собак [2].

Согласно данным литературы, наиболее распространенный у собак нематодоз - токсокароз (средняя пораженность собак в разных странах колеблется от 15 до 93%), который вызывается *Toxocara canis* и представляет опасность также и для человека [5,6].

Токсокары - довольно крупные нематоды, которые локализуются в тонком кишечнике, иногда в желчных ходах печени и поджелудочной железе. Дефинитивные хозяева токсокар - собаки, лисицы, кошки выделяют яйца гельминтов с фекалиями. Во внешней среде при благоприятных условиях яйца развиваются до инвазионной стадии за 8-15 суток. Собаки заражаются алиментарным путем, поедая инвазионные яйца. В желудочно-кишечном тракте личинки освобождаются от оболочек, внедряются в стенку кишечника, проникают в кровеносную систему, попадают в воротную вену, затем в правую половину сердца и в легкие, из кровеносных капилляров легких - в альвеолы, бронхиолы, бронхи, трахею и через гортань - в ротовую полость. Из ротовой полости личинки заглатываются со слюной, достигают тонкого отдела кишечника, где развиваются до половозрелой стадии за 20 дней. При этом личинки сохраняют жизнеспособность в органах и тканях взрослых собак в течение года и даже более [2]. Высокая напряженность эпизоотического процесса у собак является следствием пожизненного носительства личинок токсокар и трансплацентарной передачей их во второй половине беременнос-

ти. В последние годы это заболевание стало серьезной медико-социальной проблемой [5], поскольку личинки токсокар, которыми заражается человек от домашних животных, способны мигрировать в человеческом организме, вызывая тяжелейший синдром мигрирующей личинки (*visceral larvae migrans*), при котором личинками этих нематод поражаются кожа и внутренние органы (легкие, печень, мозг, трахея, мышцы, желудок и даже глаза) [19].

При токсокарозе у собак часто развиваются такие нарушения ЖКТ как диарея, запоры, гастриты, энтероколиты и др. Животные в угнетенном состоянии, отстают в росте и развитии, худеют [2]. В зависимости от интенсивности инвазии у пациентов развивается анемия, эритропения, иммунодепрессия реактивный гепатит, обусловленный как токсинами, выделяемыми гельминтами, так и продуктами разложения погибших паразитов [12].

Действующими веществами ГМ являются экстракт плаценты денатурированный и нуклеинат натрия, растворителем служит культуральная среда для выращивания клеток, содержащая комплекс аминокислот, витаминов и микроэлементов. ГМ широко применяется в ветеринарии как эффективный иммуномодулятор, детоксикант и стимулятор гемопоэза [11,13], в том числе при кровепаразитарных инвазиях и гельминтозах [4,7] у собак [1,2], кошек [1,10] и северных оленей [17].

Как видно из представленных выше результатов, при повторных анализах, проведенных через 10 дней, в обеих группах пациентов, получивших ГМ, отмечена нормализация количества эритроцитов и эозинофилов, уровня гемоглобина и показателя гематокрита, тогда как в группе собак, не получивших ГМ, эти показатели нормального уровня не достигли. Аналогичным образом, через 10 дней у животных обеих опытных групп по результатам биохимического анализа крови наблюдали нормализацию активности трансфераз (АЛТ и АСТ) и ЩФ, тогда как в контрольной группе эти показатели нормы не достигли.

Таким образом, включение препарата ГМ в схему дегельминтизации собак при токсокарозе способствует ускорению нормализации клинических и биохимических показателей крови. Важно отметить, что этот эффект наблюдался как при подкожном введении ГМ, так и при его пероральном применении.

#### Литература

1. Анников В.В., Красников А.В., Платицына Е.С. Повышение эффективности дегельминтизации котят и щенков с помощью препарата Гамавит. Российский паразитологический журнал 2018 Том 12 N4 с.90-93.
2. Белименко В.В., Христиановский П.А. Токсокароз собак. Российский Ветеринарный Журнал 2014 №5 с. 50-52.
3. Григорьева Е.А., Пронин А.В., Санин А.В., Наровлянский А.Н., Кожевникова Т.Н., Тимофеева Т.Ю., Санина В.Ю., Степанова Т.Н., Герасимова Е.В., Иванова А.М. Воздействие препарата Гамавит на активность естественных киллерных клеток. Ветеринария Кубани 2016 №4, с.27-28.
4. Гришина Е.А., Еровиченков А.А. Биохимическое обоснование применения комплексной терапии в острой фазе экспериментальных гельминтозов животных. Журнал инфектологии 2017 т.9 №3 с. 32-39
5. Ерофеева В.В. Эколого-эпидемиологические проблемы токсокароза в России. Международный научно-исследовательский журнал. 2017 N6-2(60), С.15-19.
6. Курносова О. П., Одолевская И. М., Петкова С., Дильчева В. Распространение токсокарозной инвазии у домашних собак и кошек в городских условиях. Вестник РГМУ 2018 N4 с.100-104
7. Либерман Е.Л., Георгиу Х., Белименко В.В. Опыт применения гамавита при лечении кровепаразитарных болезней северных оленей. Российский ветеринарный журнал. СХЖ. 2014 № 4 с.31-33.
8. Новикова Т.В., Гламаздин И.Г., Брагина М.А. Диагностика токсокароза собак: сравнительная характеристика эффективности методов. Молочнохозяйственный вестник. 2016, N 2(22), с.45-51
9. Обрывин В.Н., Жоров Г.А., Рубченков П.Н. Влияние препаратов Гамавит и гала-вет на токсический иммунодефицит у белых крыс. Ветеринарная патология 2008, №3, с.119-125
10. Переслегина И.О., Кожевникова Т.Н. Эффективность применения гамавита при токсокарозе у кошек. Известия Оренбургского аграрного университета. 2018.№6 (74). С.162-163
11. Санин А.В. Выбор антигельминтных средств и основы дегельминтизации. Ветеринарная клиника. 2003 N12, с.18-20.

12. Санин А.В., Липин А.В., Зинченко Е.В. Ветеринарный справочник традиционных и нетрадиционных методов лечения собак. М.Центрполиграф 2006, 580 с.

13. Санин А.В., Ожерелков С.В., Зварцев Р.В., Пронин А.В., Наровлянский А.Н. Снижение острой токсичности препарата Имидосан под действием Гамавита - возможные перспективы при лечении бабезиоза собак Российский Ветеринарный Журнал 2009 №4 с. 56-60.

14. Санин А.В. Гамавит - эффективное средство при экстракорпускулярных анемиях. Ветеринарная клиника 2009. №4 с.16-19

15. Санин А.В., Сосновская О.Ю., Санина В.Ю., Кожевникова Т.Н., Васильев И.К., Наровлянский А.Н., Пронин А.В. Особенности применения иммуномодуляторов при паразитарных инвазиях. Ветеринария Кубани 2010 №2 с.15-18.

16. Санин А.В., Наровлянский А.Н., Пронин А.В., Кожевникова Т.Н., Сосновская О.Ю., Жавнис С.Э., Ожерелков С.В., Климова Д.А. Гамавит для коррекции токсической гемолитической анемии и стимуляции эритропоэза. Ветеринария. 2018. №10 с.54-59

17. Сибен А.Н., Силиванова Е.А. Перспективы применения иммуномодуляторов при дегельминтизации северных оленей. Medicus 2015 N3 с.12-15.

18. Хопкинс, Т. Дж. Эффективность таблеток, содержащих пирантела эмбонат, фебантел и празиквантел (Дронтал плюс, Байер), в отношении *T. canis* у собак. JSAP :Российское издание. 2012. №5. С.42.

19. Yoshida A, Hombu A, Wang Z, Maruyama H. Larva migrans syndrome caused by *Toxocara* and *Ascaris* roundworm infections in Japanese patients. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2016 Sep;35(9):1521-9

#### References

1. Annikov V.V., Krasnikov A.V., Platicyna E.S. Povyshenie effektivnosti degel'mintizatsii kotyat i shchenkov s pomoshch'yu preparata Gamavit. Rossijskij parazitologicheskij zhurnal 2018 Tom 12 N4 с.90-93.

2. Belimenko V.V., Hristianovskij P.A. Toksokaroz sobak. Rossijskij Veterinarnyj Zhurnal 2014 №5 с. 50-52.

3. Grigor'eva E.A., Pronin A.V., Sanin A.V., Narovlyanskij A.N., Kozhevnikova T.N., Timofeeva T.YU., Sanina V.YU., Stepanova T.N., Gerasimova E.V., Ivanova A.M. Vozdeystvie preparata Gamavit na aktivnost' estestvennykh killernykh kletok. Veterinariya Kubani 2016 №4, s.27-28.

4. Grishina E.A., Erovičnikov A.A. Biohimicheskoe obosnovanie primeneniya kompleksnoj terapii v ostroj faze eksperimental'nyh gel'mintozov zhivotnykh. Zhurnal infektologii 2017 t.9 №3 с. 32-39

5. Erofeeva V.V. Ekologo-epidemiologicheskie problemy toksokaroza v Rossii. Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2017 N6-

2(60), С.15-19.

6. Kurnosova O. P., Odoevskaya I. M., Petkova S., Dil'cheva V. Rasprostranenie toksokaroznoj invazii u domashnih sobak i koshek v gorodskih usloviyah. Vestnik RGMU 2018 N4 s.100-104

7. Liberman E.L., Georgiu H., Belimenko V.V. Opyt primeneniya gamavita pri lechenii kroveparazitarnykh boleznej severnykh oleney. Rossijskij veterinarnyj zhurnal. SKHZH. 2014 № 4 s.31-33.

8. Novikova T.V., Glamazdin I.G., Bragina M.A. Diagnostika toksokaroza sobak: sravnitel'naya harakteristika effektivnosti metodov. Molochnohozyajstvennyj vestnik. 2016, N 2(22), s.45-51

9. Obryvin V.N., ZHorov G.A., Rubchenkov P.N. Vliyanie preparatov Gamavit i gala-vet na toksicheskij immunodeficit u belykh krysov. Veterinarnaya patologiya 2008, №3, s.119-125

10. Pereslegina I.O., Kozhevnikova T.N. Effektivnost' primeneniya gamavita pri toksokarozе u koshek. Izvestiya Orenburgskogo agrarnogo universiteta. 2018. №6 (74). S.162-163

11. Sanin A.V. Vybór antigel'mintnykh sredstv i osnovy degel'mintizatsii. Veterinarnaya klinika. 2003 N12, с.18-20.

12. Sanin A.V., Lipin A.V., Zinchenko E.V. Veterinarnyj spravochnik traditsionnykh i netraditsionnykh metodov lecheniya sobak. M.Centrpoligraf 2006, 580 s.

13. Sanin A.V., Ozherelkov S.V., Zvarcev R.V., Pronin A.V., Narovlyanskij A.N. Snizhenie ostroj toksichnosti preparata Imidosan pod deystviem Gamavita - vozmozhnye perspektivy pri lechenii babezioza sobak Rossijskij Veterinarnyj Zhurnal 2009 №4 с. 56-60.

14. Sanin A.V. Gamavit - effektivnoe sredstvo pri ekstrakorpusskulyarnykh anemiyah. Veterinarnaya klinika 2009. №4 с.16-19

15. Sanin A.V., Sosnovskaya O.YU., Sanina V.YU., Kozhevnikova T.N., Vasil'ev I.K., Narovlyanskij A.N., Pronin A.V. Osobennosti primeneniya immunomodulyatorov pri parazitarnykh invaziyah. Veterinariya Kubani 2010 №2 с.15-18.

16. Sanin A.V., Narovlyanskij A.N., Pronin A.V., Kozhevnikova T.N., Sosnovskaya O.YU., ZHavnis S.E., Ozherelkov S.V., Klimova D.A. Gamavit dlya korrektsii toksicheskoy gemoliticheskoy anemii i stimulyatsii eritropoeza. Veterinariya. 2018. №10 с.54-59

17. Siben A.N., Silivanova E.A. Perspektivy primeneniya immunomodulyatorov pri degel'mintizatsii severnykh oleney. Medicus 2015 N3 с.12-15.

18. Hopkins, T. Dzh. Effektivnost' tabletok, sodержashchih pirantela embonat, febanтел и празиквантел (Drontal plus, Bayer), v otnoshenii *T. canis* u sobak. JSAP :Rossijskoe izdanie. 2012. №5. S.42.

19. Yoshida A, Hombu A, Wang Z, Maruyama H. Larva migrans syndrome caused by *Toxocara* and *Ascaris* roundworm infections in Japanese patients. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2016 Sep;35(9):1521-9

## Старейшего ветеринарного врача Дона поздравили с юбилеем Победы The oldest veterinarian Don was congratulated on the anniversary of Victory

Делегация государственной ветеринарной службы Дона побывала в гостях у старейшего ветеринарного врача Ростовской области, ветерана Великой Отечественной войны Елены Михайловны Бандурист.

Родилась Елена Михайловна 18 мая 1916 года в селе

Лысогорка Куйбышевского района в многодетной крестьянской семье и с малых лет привыкла к тяжелому труду, работала в шахте. В 1941 году окончила Новочеркасский зооветеринарный институт им. 1-й Конной Армии, получив диплом ветеринарного врача. Вышла замуж, но мирную жизнь прервала война.

Муж Иван, тоже ветеринарный врач, погиб на фронте. Оставшись в оккупации с новорожденным ребенком, самое страшное время молодая женщина пережила в семье мужа в селе Лакедемоновка.

После изгнания оккупантов Елена Михайловна, как и все женщины ее возраста, начала восстанавливать разрушенную войной страну. Несколько десятилетий она посвятила служению ветеринарному делу. Работала ветеринар-



ным врачом в Неклиновском и Матвеево-Курганском районах.

Профессионализм, неизменно ответственное отношение к делу, самоотверженность на протяжении всего трудового пути являлись отличительными качествами Елены Михайловны. Она отмечена медалями

"За трудовую доблесть" и "70 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг".

Елена Михайловна Бандурист вырастила двух дочерей, внуков и правнуков. Проживает ветеран в селе Покровское Неклиновского района. 18 мая 2020 года ей исполнилось 104 года.

В преддверии Дня Победы коллеги вручили ветерану цветы и подарки и передали Благодарственное письмо от ректора Донского государственного аграрного университета. Среди презентов растроганная женщина увидела павлопосадский платок, тут же его примерила, и подарок явно пришелся хозяйке по душе.

*Пресс-центр Ростовской областной станции по борьбе с болезнями животных.*

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-3-12

УДК 616-008:612.12:636.034

## Изменение ионного состава крови у коров до и после отела на фоне применения БАВ



Синельщикова Д.И.  
Sinelshchikova D.I.

**Синельщикова Д.И.**, аспирант  
**Клетикова Л.В.**, доктор биологических наук, профессор кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных  
**Мартынов А.Н.**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных  
ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 153012, г. Иваново, ул. Советская, дом 45,  
e-mail: rektorat@ivgsha.ru

**Ключевые слова:** коровы, ионный обмен, соотношение минеральных веществ, сыворотка крови, кормовая добавка.

**Резюме.** В период беременности у животных отмечен повышенный расход пластических, энергетических и минеральных запасов организма. Степень отклонения ионного состава крови у коров костромской породы после отела и возможность управления им недостаточно изученный вопрос. Анализ ионов Ca, P, Mg, Cl, Na и K выполнен на биохимическом и ионном анализаторах BA-88A "Semi-auto Chemistry Analyzer" и i-SMART 30 Vet.

В начале исследования, до отела, у коров обеих групп содержание общего кальция составило 2,10-2,23 ммоль/л; неорганического фосфора – 1,50–1,58 ммоль/л, магния – 0,87–0,90 ммоль/л, калия – 4,62–4,77 ммоль/л, хлора – 105,05–196,00 ммоль/л, натрия – 141,78–142,62 ммоль/л; кальций-фосфорное соотношение 1,4 : 1; натрий-калиевое 29,9–30,7 : 1. После отела у коров контрольной группы имелась выраженная тенденция к снижению Na и Cl, снижена концентрация Ca на 18,39% и P на 9,50%, падению натрий-калиевого соотношения до 24,5 : 1, увеличению уровня K на 22,94% и Mg на 5,56%. Кормовая добавка к основному рациону, содержащая низкомолекулярные биологически активные пептиды, нуклеозиды и нуклеотиды в дозе 0,1 г/кг массы тела, примененная в течение пяти суток до отела, стабилизировала натрий-калиевое соотношение, препятствовала снижению Ca, стимулировала повышение концентрации Mg на 14,94% и его депонирование. Увеличение в сыворотке крови концентрации неорганического фосфора на 28,67% служит признаком активного образова-

## Change of ionic composition of blood in cows before and after calving on the background of the use of BAS

Sinelshchikova D.I.,  
Kletikova L.V.,  
Martynov A.N.

Russia, 153012, Ivanovo, st. Sovetskaya, house 45, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Ivanovo State Agricultural Academy named after D.K. Belyaev (FSBEI IN IGSHA FSBEI IN IGSHA), Tel./Fax: 8(4932)32-81-44, e-mail: rektorat@ivgsha.ru

**Key words:** cows, ion exchange, ratio of mineral substances, blood serum, feed supplement.

**Abstract.** During pregnancy the animals showed an increased consumption of plastic, energy and mineral reserves of the body. The degree of deviation of the ionic composition of blood in cows of the Kostroma breed after calving and the possibility of controlling it is an insufficiently studied question. The analysis of Ca, P, Mg, Cl, Na and K ions was performed on biochemical and ion analyzers BA-88A "Semi-auto Chemistry Analyzer" and i-SMART 30 Vet. Cows of both groups had a total calcium content of 2.10-2.23 mmol/l; inorganic phosphorus - 1.50-1.58 mmol/l, magnesium - 0.87-0.90 mmol/l, potassium - 4.62-4.77 mmol/l, chlorine - 105.05-196.00 mmol/l, sodium - 141.78-142.62 mmol/l; calcium-phosphorus ratio 1.4 : 1; sodium-potassium 29.9-30.7 : 1 at the beginning of the study, before calving. The cows of the control group had a pronounced tendency to decrease Na and Cl, reduced the concentration of Ca by 18.39% and P by 9.50%, a drop in the sodium-potassium ratio to 24.5 : 1, an increase in the level of K by 22.94% and Mg by 5.56% after calving. Feed additive to the main diet containing low molecular weight biologically active peptides, nucleosides and nucleotides in a dose of 0.1 g/kg of body weight, applied for five days before calving, stabilized sodium-potassium ratio, prevented Ca reduction, stimulated Mg concentration increase by 14.94% and its deposition. An increase in serum concentration of inorganic phosphorus by 28.67% is a sign of active formation of macroergic compounds. The serum of cows of the experimental group showed a higher concentration of chlorine ions by 3.4%, magnesium by 5.56%, calcium by 10.4%, phosphorus by 34.97%.

ния макроэргических соединений. В сыворотке крови коров опытной группы отмечена более высокая концентрация ионов хлора на 3,4%, магния на 5,56%, кальция на 10,4%, фосфора на 34,97%.

### Актуальность исследования

Одним из критериев, обеспечивающих жизненно важные процессы у продуктивных животных, является ионный состав крови. Коровы в первую стадию лактации на образование молока используют из депо скелета до 40% мине-

### Для цитирования / For citation

Синельщикова, Д.И. Изменение ионного состава крови у коров до и после отела на фоне применения БАВ/ Синельщикова, Д.И., Клетикова Л.В., Мартынов А.Н.// Ветеринария и кормление. - 2020. - №3. С.43-45.  
Sinelshchikova, D.I., Kletikova L.V., Martynov A.N. Change of ionic composition of blood in cows before and after calving on the background of the use of BAS / Sinelshchikova, D.I., Kletikova L.V., Martynov A.N.// Veterinaria i kormlenie. - 2020. - № 3. - P. 43-45.

ральных веществ [1, с.7-9]. Минеральный обмен тесно связан с кормлением, технологией содержания и окружающей средой [4, с.39-42]. Основными ионами для крупного рогатого скота выступают ионы кальция, фосфора, магния, натрия, хлора и калия.

Большая часть кальция, фосфора и магния сосредоточена в костной ткани. Так 99% кальция, включенного в костную структуру, определяет кристаллическую структуру минеральной основы кости, остальной процент осуществляет быстрый обмен с внеклеточной средой и в равном соотношении распределяется между вне- и внутриклеточной жидкостью. Внеклеточный кальций служит основным субстратом для минерализации кости и хряща, является кофактором многих внеклеточных ферментов, в том числе ферментов системы свертывания крови, а также источником ионов кальция, служащих сигнальными молекулами в различных внутриклеточных процессах (автоматизм нервов и мышц; сокращение мышечной ткани; высвобождение нейротрансмиттеров и различные виды эндокринной и экзокринной секреции), участвует в регуляции биосинтеза паратиреоидного гормона [8; 13, с.19-38]. Половина всего кальция, содержащегося в крови, связано с белками, в основном – с альбумином и глобулинами [2]. Соотношение кальция и фосфора в крови у лактирующих коров должно поддерживаться на определенном уровне. Ионы фосфора являются компонентами практически всех классов структурных образований, задействованных в переносе информации и эффекторных молекул, необходимых для нормального функционирования генетического аппарата, входят в состав нуклеиновых кислот, фосфолипидов, сложных углеводов, промежуточных продуктов гликолиза; структурных, сигнальных и ферментных фосфопротеинов, а также нуклеотидных кофакторов ферментов и G-белков [3; 13, с.19-38]. Магний также выполняет роль кофактора в ферментативных реакциях, включая реакции гликолиза, киназные и фосфатазные пути обмена. Магний служит стабилизатором структуры макромолекул, таких как ДНК и РНК, а также рибосом; является активатором многих АТФ-зависимых ионных транспортеров, участвует в окислительных процессах в митохондриях. Он важен для энергетического обмена и поддержания нормальной внутриклеточной среды. Уровень магния в крови животных поддерживается активностью натрий-магниевых антипортеров [13, с.19-38].

Натрий, являясь внеклеточным компонентом крови, сохраняет осмотическое давление в неклеточной жидкости и служит основным компонентом буферных систем, также ионы натрия стимулируют иммунобиологические процессы, играют особую роль в пищеварении и всасывании углеводов, необходимы для жизнедеятельности рубцовой микрофлоры, оказывают регулирующее влияние на ферментативную активность. Натрий тесно связан в обменных процессах с Са и К [10, с.23-24]. Калий, в свою очередь, принимает участие в биосинтезе белка и углеводов, стимулирует активность пируваткиназы, фосфофруктокиназы, фосфоротрансаминазы; ресинтезе АТФ в процессе гликолиза; необходим для жизнедеятельности микрофлоры рубца и имеет важное значение в оплодотворяемости коров [6]. Состояние водно-солевого обмена определяет содержание ионов хлора во внеклеточной жидкости. Хлор поддерживает кислотно-щелочной баланс, активизирует фермент амилазу, в соединении с водородом синтезирует соляную кислоту, важнейший компонент желудочного сока, также улучшает работу печени [9, с.361-365].

Под влиянием внешней среды и сдвигов во внутренней среде организма обмен веществ может усиливаться или уменьшаться, а также качественно изменяться, что характерно для глубоко стельных коров [11]. Своевременное введение биологически активных веществ в рацион животных позволяет снизить влияние этих факторов на организм [5, с.16-18].

**Цель исследования** – оценить изменения ионного состава крови у коров после отела на фоне применения добавки, содержащей низкомолекулярные биологически активные пептиды, нуклеозиды и нуклеотиды.

#### Материалы и методы исследования

В научно-производственный опыт включены коровы костромской породы, имеющие одинаковые показатели продуктивности, живую массу и состояние здоровья. Эксперимент проведен по представленной схеме (табл. 1).

Согласно схеме опыта по принципу аналогов сформировали 2 группы коров 3–4-летнего возраста. Животные содержались в одинаковых условиях, тип кормления силосно-концентратный, поение без ограничений.

Лабораторные исследования выполнены на кафедре акушерства, хирургии и незаразных болезней животноводства Ивановской ГСХА. Сыровотку крови коров обеих групп исследовали за 5 суток до отела и в течение 6 часов после отела на биохимическом анализаторе ВА-88А "Semi-auto Chemistry Analyzer" и анализаторе электролитов i-SMART 30 Vet. Биометрическую обработку результатов проводили с помощью табличного процессора Excel.

#### Результаты исследования и их обсуждение

В обеих группах коров за пять суток до отела достоверных отличий концентрации ионов не установлено (табл. 2). В контрольной группе коров соотношение Са и Р составило 1,4 : 1; соответственно Na и К 30,7 : 1. В опытной группе коров соотношение Са : Р составило 1,4 : 1; а Na и К 29,9 : 1. Содержание ионов в сыворотке крови у коров соответствовало референсной величине, за исключением уровня кальция. Эленшлегер А.А. и Афанасьев К.А. (2017) считают, что снижение кальция до 7,6% до отела относительно нормативных показателей связано с предродовым физиологическим состоянием [12, с.105-110].

В контрольной группе коров после отела наметилась тенденция к снижению содержания натрия (на 1,75%) и хлора (на 4,37%), отмечено снижение кальция и фосфора на 18,39% и 9,50% соответственно ( $p \leq 0,05$ ). Также выявлено увеличение содержания калия на 22,94% и магния на 5,56% ( $p \leq 0,05$ ). Кальций-фосфорное соотношение составило 1,27 : 1, натрий-калиевое – 24,5 : 1. Вероятно, роды для коров являются сильным стресс-фактором, стимулирующим секреторную функцию мозгового слоя надпочечников, что приводит к повышенному синтезу гормонов и, в свою очередь, к изменению содержания минеральных веществ в сыворотке крови.

Анализируя результаты исследования содержания минеральных веществ в опытной группе, отметим, что у коров наметилась тенденция к снижению калия, натрия, хлора и кальция и повышение концентрации фосфора на 28,67% и магния на 14,94% ( $p \leq 0,05$ ). Кальций-фосфорное соотношение несколько снизилось, а натрий-калиевое – не имело достоверных отличий. Известно, что повышение фосфора в крови, сопровождается снижением концентрации кальция и приводит к стимуляции выброса паратиреоидного гормона, снижению канальцевой реабсорбции фосфата и увеличению его экскреции почками [14, с. 1188S-1193S].

Таблица 1. Схема опыта		Table 1. Scheme of experience	
Группа	n	Условия кормления	
Контрольная	13	ОР	
Опытная	13	ОР + добавка, содержащая низкомолекулярные биологически активные пептиды, нуклеозиды и нуклеотиды в дозе 0,1 г/кг живой массы	

**Таблица 2.** Изменение ионного состава сыворотки крови у коров на фоне применения биологически активной добавки, ммоль/л, n=13, M±m**Table 2.** Change in the ionic composition of blood serum in cows against the background of the use of biologically active additives, mmol/l, n=13, M±m

Показатель	Референс*	Контрольная группа		Опытная группа	
		до отела	после отела	до отела	после отела
Калий	4,0-6,0	4,62±0,15	5,68±0,05	4,77±0,10	4,60±0,08
Натрий	139-148	141,78±0,38	139,30±0,07	142,62±0,35	140,39±0,10
Хлор	100-108	106,00±0,61	101,37±0,49	105,05±0,52	104,79±0,46
Общий кальций	2,5-3,13	2,23±0,08	1,82±0,13	2,10±0,08	2,01±0,03
Неорганический фосфор	1,45-1,94	1,58±0,19	1,43±0,12	1,50±0,13	1,93±0,13
Магний	0,82-1,23	0,90±0,04	0,95±0,05	0,87±0,03	1,00±0,05

\* Кондрахин И.П., 2004.

Сравнив показатели ионного обмена у коров обеих групп после отела, выявили тенденцию к снижению натрия. У коров контрольной группы на 19,0% больше содержание калия ( $p \leq 0,05$ ). У животных опытной группы на фоне применения биологически активной добавки в сыворотке крови достоверно больше концентрация хлора на 3,4%, магния на 5,56%, кальция на 10,4% и фосфора на 34,97%.

Более высокая концентрация этих минеральных компонентов свидетельствует об активизации процессов окислительного фосфорилирования, энзиматической активности, что имеет значение для процесса сокращения мышц, энергетического обмена, образования макроэргических соединений, необходимых для коров в раннем послеродовом периоде.

### Заключение

Обмен ионов у глубоко стельных коров имеет большое значение для здоровья животных и экономики хозяйства, так как дефицит минеральных веществ в организме может провоцировать ухудшение аппетита, общую слабость, судороги и параличи, нарушение основного обмена, потерю продуктивности, рождение физиологически неполноценного потомства [7, с.502-505].

Проведенный эксперимент позволяет заключить, что примененная кормовая добавка, содержащая низкомолекулярные биологически активные пептиды, нуклеозиды и нуклеотиды в дозе 0,1 г/кг массы тела за пять суток до отела способствует поддержанию ионного баланса, натрий-калийного соотношения, увеличению фосфора и магния в сыворотке крови у коров в первые часы после отела.

### Литература

1. Басонов О.А. Баланс азота, кальция и фосфора у лактирующих коров // Зоотехния. 2005. №5. С.7-9.
2. Биохимия/ под ред. чл.-корр., проф. Е.С. Северина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 624 с.
3. Бэйн Б.Дж., Гупта Р. Справочник гематолога. А-Z / Пер. с англ. Т.П. Мосоловой; Под ред. О.А. Рукавицына. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2004. - 280 с.
4. Веротченко М.А. Биохимические особенности обмена веществ у коров при скормливании им вермикюлита//Вестник АПК Верхневолжья. 2017. №4(40). С. 39-42.
5. Иванова В.И., Пурецкий В.М. Особенности кормления высокопродуктивных коров // Зоотехния. 2004. № 7. С. 16-18.
6. Рузанов В.Е. Обмен калия, натрия и хлора у коров черно-пестрой, голштино-фризской пород и их помесей: автореф. дис... канд. биол. наук (03.00.13). - Москва, 2002. - 22 с.
7. Синельщикова Д.И., Клетикова Л.В., Мартынов А.Н. Диагностика ионного статуса и биохимических показателей крови высокопродуктивных стельных сухостойных коров АО "Вергуза"// Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию высшего аграрного образования в Ивановской области (28-29 ноября 2019, Иваново). - Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2018. - С. 502-505.
8. Солвей Дж. Г. Наглядная медицинская биохимия / Перевод с англ. А.П. Вабицевиц, О.Г. Терешенко; под ред. Е.С. Северина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 159 с.

9. Тимофеева А. А., Любин Н. А. Физиологическое значение хлора в организме // Научно-методический электронный журнал "Концепт". - 2017. - Т. 39. - С. 361-365. - URL: <http://e-koncept.ru/2017/970399.htm>. (дата обращения 27.10.2019).

10. Фридберг Р., Пузанова В. Влияние минеральных элементов в рационе на удой коров // Молочное и мясное скотоводство. 2002. №5. С.23-24.

11. Шарабрин И.Г. Профилактика нарушений обмена веществ у крупного рогатого скота. - М.: Колос, 1975. - 304 с.

12. Эленшлегер А.А., Афанасьев К.А. Биохимический статус крови у стельных коров при остеомаляции // Вестник Алтайского ГАУ. 2017. № 4. С.105-110.

13. Эндокринология по Вильямсу. Минеральный обмен/ Шломо Мелмед, Кеннет С. Полонски, П. Рид Ларсен, Генри М. Кроненберг/ Под ред. академиков РАН И.И. Дедова и Г.А. Мельниченко. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - С.19-38.

14. Calcium absorption is significantly higher in adolescents during pregnancy than in early postpartum period / O' Brien K. O. [et al.] // American J. Clin. Nutrition. 2003. Vol. 78. № 6. P. 1188S-1193S.

### Referenses

1. Basonov O.A. Balans azota, kal'ciya i fosfora u laktiruyushchih korov // Zootekhnija. 2005. №5. S.7-9.
2. Biokhimiya/ pod red. chl.-korr., prof. E.S. Severina. - M.: GEOTAR-Media, 2016. - 624 s.
3. Bejn B.Dzh., Gupta R. Spravochnik gematologa. A-Z / Per. s angl. T.P. Mosolovoj; Pod red. O.A. Rukavicyna. - M.: Binom. Laboratoriya znaniy, 2004. - 280 s.
4. Verotchenko M.A. Biokhimeskie osobennosti obmena veshchestv u korov pri skarmlivanii im vermikulita//Vestnik APK Verhnevolzh'ya. 2017. №4(40). S. 39-42.
5. Ivanova V.I., Pureskij V.M. Osobennosti kormleniya vysokoproduktivnyh korov // Zootekhnija. 2004. № 7. S. 16-18.
6. Ruzanov V.E. Obmen kaliya, natriya i hlora u korov cherno-pestroj, golstino-frizskoj porod i ih pomesej: avtoref. dis...kand. biol. nauk (03.00.13). - Moskva, 2002. - 22 s.
7. Sinel'shchikova D.I., Kletikova L.V., Martynov A.N. Diagnostika ionnogo statusa i biokhimeskih pokazatelej krovi vysokoproduktivnyh stel'nyh suhostojnyh korov AO "Verguza"// Agrarnaya nauka v usloviyah modernizacii i innovacionnogo razvitiya APK Rossii: Sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-metodicheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoj 100-letiyu vysshego agrarnogo obrazovaniya v Ivanovskoj oblasti (28-29 noyabrya 2019, Ivanovo). - Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaya GSKHA, 2018. - S. 502-505.
8. Solvej Dzh. G. Naglyadnaya medicinskaya biokhimiya / Perevod s angl. A.P. Vabicevich, O.G. Tereshenko; pod red. E.S. Severina - M.: GEOTAR-Media, 2018. - 159 s.
9. Timofeeva A. A., Lyubin N. A. Fiziologicheskoe znachenie hlora v organizme // Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal "Koncept". - 2017. - T. 39. - S. 361-365. - URL: <http://e-koncept.ru/2017/970399.htm>. (data obrashcheniya 27.10.2019).
10. Fridberg R., Puzanova V. Vliyanie mineral'nyh elementov v racione na udoy korov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2002. №5. S.23-24.
11. SHarabrin I.G. Profilaktika narushenij obmena veshchestv u krupnogo rogatogo skota. - M.: Kolos, 1975. - 304 s.
12. Elenshleger A.A., Afanas'ev K.A. Biokhimeskij status krovi u stel'nyh korov pri osteomal'yacii // Vestnik Altajskogo GAU. 2017. № 4. S.105-110.
13. Endokrinologiya po Vil'yamsu. Mineral'nyj obmen/ SHlomo Melmed, Kennet S. Polonski, P. Rid Larsen, Genri M. Kronenberg//Pod red. akademikov RAN I.I. Dedova i G.A. Mel'nichenko. - M.: GEOTAR-Media, 2019. - S.19-38.
14. Calcium absorption is significantly higher in adolescents during pregnancy than in early postpartum period / O' Brien K. O. [et al.] // American J. Clin. Nutrition. 2003. Vol. 78. № 6. P. 1188S-1193S.

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-3-13  
УДК 636.082.4

## Проблемные вопросы результативности технологии трансплантации эмбрионов при применении у крупного рогатого скота



Скачкова О.А.  
Skachkova O.A.

Скачкова О.А., заведующий научно-организационным отделом, oaskachkova@mail.ru

Бригида А.В., заместитель директора по развитию и инновациям, ведущий научный сотрудник, brigida\_86@mail.ru

Ковальчук С.Н., к.б.н., ВРИО директора, s.n.kovalchuk@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий", 127422, Москва, ул. Костякова, дом 12, стр. 4, e-mail: info-ceerb@mail.ru

*Работа выполнена в рамках госзадания 075-01250-20-01*

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, эмбрионы, пересадка эмбрионов, приживляемость эмбрионов, эмбриопродуктивность.

**Резюме.** Актуальность освещаемой в обзоре тематики связана с важной ролью технологии трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота в развитии и интенсификации животноводства Российской Федерации. Многие проблемы технологического характера до сих пор остаются нерешенными и негативно влияют на результативность данной репродуктивной биотехнологии, что до сих пор не привело к повышению достигнутого порога эффективности по показателям количества эмбрионов, получаемых от коров-доноров (6,4 шт. из расчета на одного донора за одну сессию стимуляции полиовуляции), и приживляемости эмбрионов после трансплантации телкам-реципиентам (на уровне 40–50%). Целью данного обзора является обобщение биотехнологических проблем, снижающих результативность технологии трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота, в связи с тем, что они изучаются мировым научным сообществом фрагментарно, вне контекста всего технологического процесса. В статье рассматриваются мировые тенденции научных исследований, направленные на изучение эффективности методов и оборудования в составе биотехнологии, выделяются проблемные вопросы с недостаточной изученностью, такие как, например, усовершенствование протоколов стимуляции полиовуляции яичников у коров-доноров фолликулостимулирующим гормоном (ФСГ) с целью устранения широкого диапазона

## Problematic issues in the effectiveness of embryo transfer technology in cattle

Skachkova O.A.,  
Brigida A.V.,  
Kovalchuk S.N.

FSBI Center of experimental embryology and reproductive biotechnologies, 127422, Moscow, Russian Federation; e-mail: info-ceerb@mail.ru

**Key words:** cattle, embryos, embryo transfer, embryo survival rate, embryo productivity

**Abstract.** The relevance of the topics covered in the review is related to the important role of embryo transfer technology in the development and intensification of animal husbandry in the Russian Federation. Many technological problems still remain unresolved and negatively affect the effectiveness of this reproductive biotechnology, what so far has not led to an increase of the efficiency threshold in terms of the number of embryos obtained from donor cows (6.4 embryos per donor for one session of induction of polyovulation), and embryo survival rate after their transfer to heifers-recipients (40-50%). The purpose of this review is to summarize biotechnological problems that reduce the effectiveness of transplantation technology for cattle embryos, due to the fact that they are studied by the world scientific community partially, outside the context of the entire technological process. The article discusses global trends in scientific research aimed at studying the effectiveness of methods and equipment used for the embryo transfer in cattle, emphasizing problematic issues with insufficient knowledge, such as, for example, improvement of protocols for induction of polyovulation in donor cows with follicle stimulating hormone (FSH) to eliminate the wide variability of the cow's ovaries response (from 0 to 50 yellow bodies per ovary) to the treatment with exogenous gonadotropins. It was revealed the lack of knowledge of the effectiveness of methods and equipment used to extract embryos from the reproductive organs of donor cows, which were developed more than thirty years ago and have remained unchanged at the moment, while losses of embryos for technical reasons remain high, reaching to 30% and more. In the review the question of the feasibility of increasing attention from scientists to poorly studied problems that reduce the effectiveness of embryos transfer technology in cattle is argued. The information obtained can be used to justify new approaches to the comprehensive improvement of this biotechnology.

вариативности ответной реакции яичников на обработку животного экзогенными гонадотропинами, составляющего от 0 до 50 желтых тел одну корову-донора. Выявлена недостаточность изученности вопросов эффективности методов и оборудования, применяемых для извлечения эмбрионов из репродуктивных органов коров-доноров, которые были разработаны более тридцати лет назад и остались на текущий момент неизменными, в то время как потери эмбрионов по причинам технического характера остаются высокими, составляя 30% и более. Аргументирован вопрос целесообразности усиления внимания со стороны ученых к малоизученным проблемам, снижающим результативность технологии трансплантации эмбрионов

### Для цитирования / For citation

Скачкова, О.А. Проблемные вопросы результативности технологии трансплантации эмбрионов при применении у крупного рогатого скота / О.А. Скачкова, А.В. Бригида, С.Н. Ковальчук // Ветеринария и кормление. - 2020. - № - С.46-49.

Skachkova, O.A. Problematic issues in the effectiveness of embryo transfer technology in cattle / O.A. Skachkova, A.V. Brigida, S.N. Kovalchuk // Veterinaria i kormlenie. - 2020. - № - P. 46-49.

крупного рогатого скота. Полученные сведения могут найти применение при обосновании новых подходов к комплексному усовершенствованию данной биотехнологии.

Необходимость в применении технологии трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота непрерывно возрастает в мировом масштабе, о чём свидетельствуют данные Международного общества по трансплантации эмбрионов (International Embryo Transfer Society, IETS), полученные из 43 стран (Россия, США, Канада, Бразилия, Франция, Италия и др.), на долю которых в мире приходится примерно 46,0% поголовья скота. В 2017 году было произведено 1487343 шт. коммерческих эмбрионов данного вида сельскохозяйственных животных, что превышает на 130749 шт. количество эмбрионов, полученное в сумме за десять предыдущих лет (1356594 шт., 2007 – 2016 гг.). В общем, по всему миру в период с 1998 г. по 2017 г. было получено 16 037 300 эмбрионов крупного рогатого скота. [35].

Роль данной технологии в XXI веке особенно заметна на фоне тенденций роста численности мирового населения, сопровождаемого ростом возрастающих потребностей продуктового рынка, где мясо-молочная продукция, получаемая от крупного рогатого скота, пользуется высоким спросом повседневно (по прогнозам ООН, в 2050 году население планеты вырастет до 9,7 млрд человек, а к концу столетия достигнет примерно 11 млрд человек, для сравнения: в 2019 г. – 7,7 млрд человек) [2].

Научные исследования и многолетние усовершенствования привели к значительному улучшению рассматриваемой технологии, реализуемой в виде технологических этапов, представляющих собой части единого процесса: отбор коров-доноров и коров-реципиентов, осуществление стимуляции полиовуляции у коров-доноров и их осеменение, извлечение эмбрионов из репродуктивных органов коровы-донора, пересадка полученных эмбрионов телкам-реципиентам, криоконсервация эмбрионов – по мере необходимости [31]. Однако, не смотря на достигнутые успехи при применении технологии трансплантации эмбрионов, на сегодняшний день недостаточно изученными остаются многие вопросы технологического характера, что снижает итоговую результативность данной биотехнологии.

Так, при проведении технологического этапа по осуществлению стимуляции полиовуляции у коровы-донора, остается значительным диапазон ответной реакции яичников на обработку животного экзогенными гонадотропинами, составляя на одну корову-донора от 0 до 50 желтых тел на яичниках (число овуляций). При этом, низкий уровень полученного полиовуляторного ответа яичников с числом овуляций 1–3 (на одну корову-донора) фиксируют у 20–30 % коров-доноров [9], а еще у одной трети доноров отсутствует реакционный ответ на введенные гонадотропины (число овуляций – 0, на одну корову-донора) [37]. Таким образом, в среднем, от 60 % коров-доноров, у которых была проведена трудоемкая работа по стимуляции полиовуляции, не имеется возможности получить эмбрионы. Причем, данный результат ответной реакции яичников на введенные гонадотропины становится очевидным лишь по факту окончания мероприятия, связанного с овариальной стимуляцией, когда понесены расходы на дорогостоящие гормональные препараты, на спермадозы, на оборудование, на врем - и трудозатраты. Общепринятым выходом из данной ситуации в течение многих десятков лет является использование исходного поголовья коров в качестве доноров, превышающее планируемое число доноров в 2–3 раза [5], что уже на начальном технологическом этапе сопряжено с существенными экономическими затратами, в том числе, на специализированное содержание группы коров-доноров эмбрионов.

Для решения изложенных проблем в мировом научном сообществе большое внимание уделяется изучению эффек-

тивности различных протоколов гормональной стимуляции полиовуляции у коров-доноров, способствующих повышению ответной реакции яичников на обработку животного экзогенными гонадотропинами. Например, исследуется эффективность многократной и однократной обработки животного фолликулостимулирующим гормоном [14, 20, 25, 26, 32]. В отдельных случаях это привело к возможности получать от одной коровы-донора за одну сессию стимуляции полиовуляции до 50 эмбрионов, пригодных к пересадке [9], в то время как международная практика показывает, что средний выход таких эмбрионов составляет 6,4 шт. из расчета на одного донора [12]. Вместе с тем, полностью устранить вариативность ответной реакции яичников на обработку животного фолликулостимулирующим гормоном до сих пор не удается. В связи с этим требуются все новые технологии, позволяющие повысить эффективность стимуляции полиовуляции яичников у коров-доноров эмбрионов.

С научно-практической точки зрения актуальным является изучение маркеров исхода стимуляции полиовуляции, применение которых на начальном этапе биотехнологии могло бы повысить её эффективность за счет более тщательного отбора коров-доноров эмбрионов, способных к положительной ответной реакции на экзогенные гонадотропины. Разработки прогностических критериев полиовуляторного ответа яичников проводятся в самых различных направлениях. Например, исследуется показатель концентрации антимюллера гормона (АМГ) в крови коровы-донора, который влияет на результат роста и количества фолликулярных клеток, и, предположительно, может быть использован для прогнозирования ответной реакции яичников на экзогенные гонадотропины [8]. Предприняты попытки измерений концентраций ингибина, еще одного из регуляторов секреции фолликулостимулирующего гормона у коров-доноров, и установление взаимосвязи его активности с индукцией роста и овуляции множества фолликулов [24]. Однако на сегодняшний день возможность использовать данные показатели в качестве предикторов ответной реакции яичников на экзогенные гонадотропины отсутствует из-за недостаточной изученности роли антимюллера гормона и ингибина в процессе фолликулогенеза самок крупного рогатого скота.

Новым направлением, представляющим особый интерес в вопросе рассматриваемого прогнозирования, является проведение геномных исследований с целью разработок молекулярно-генетических маркеров - предикторов ответной реакции на стимуляцию полиовуляцию. Например, исследуются гены рецептора фолликулостимулирующего гормона и лютеинизирующего гормона, в которых обнаруженные полиморфизмы ассоциируются с такими характеристиками полиовуляции, как рост и созревание множества фолликулов, бесплодные и неоплодотворенные ооциты и др. [15, 38]. Разработки указанных маркеров также находятся на стадии экспериментальных исследований, и к текущему моменту не привели к созданию метода прогнозирования с точными интервалами предикторных значений показателей овариального резерва у коров-доноров эмбрионов. Кроме того, геномные методы исследований ведутся с использованием методов полимеразной цепной реакции (ПЦР), требующих специфического инструментария, и не относятся на сегодняшний день к методам массовых лабораторных анализов, используемых в повсеместной практике животноводческих хозяйств. Кроме того, в стадии разработок находятся предикторные критерии для прогнозирования полиовуляторного ответа при применении такого многообещающего инструмента как трансректальная ультрасонография с цветным доплеровским сканированием [11, 27].

Следующим технологическим этапом, в свою очередь определяющим эффективность технологии трансплантации эмбрионов является нехирургическое извлечение эмб-

рионов из репродуктивных органов донора, осуществляемое после стимуляции полиовуляции яичников у коров-доноров и осеменения. Показатель количества извлеченных эмбрионов в сравнении с показателем количества желтых тел, сформированных на момент извлечения эмбрионов, являясь одним из главных критериев результативности технологии, одновременно указывает на число эмбрионов, утраченных в процессе извлечения. Стоит отметить, что к настоящему времени потери эмбрионов при их извлечении стабильно сохраняются на высоком уровне (30% и более) [13, 18], причиняя значительный ущерб экономике хозяйств, специализирующихся на получении эмбрионов крупного рогатого скота. Систематизация и анализ сведений, касающихся нехирургического извлечения эмбрионов у коров-доноров, проведенные в ходе настоящего исследования, показали, что во всем мире применяемым оборудованием для извлечения эмбрионов из репродуктивных органов коровы-донора являются двух- и трехканальный катетеры Фолея с надувным баллоном [6, 19], а также общепринятые способы извлечения эмбрионов: гравитационный (самотека) [33], шприцевания (порционный) [35], комбинированный (смешанный) [17, 28, 31]. При этом выявлено, что за последние 30 лет данные методы и оборудование, используемые для извлечения эмбрионов у коров-доноров, практически не претерпели изменений, а научных исследований, посвященных методологическим и инструментальным технологическим недостаткам рассматриваемой процедуры извлечения эмбрионов крупного рогатого скота, очень мало.

Технологический этап, в ходе которого телкам-реципиентам осуществляют пересадку эмбрионов, полученных путем индукции полиовуляции яичников у коров-доноров, также не лишен недостатков и характеризуется низким уровнем приживаемости трансплантированных эмбрионов, составляющим около 50% [16] и изредка достигающим более 60% [23]. Несмотря на то, что данный вопрос довольно долго и активно изучается по всему миру [10, 30], следует признать, что проблема до сих пор остается актуальной и требует своего решения. При этом, большинство исследований посвящено изучению биологических характеристик у пересаживаемых эмбрионов и коров-доноров, от которых были получены эти эмбрионы, а также у коров-реципиентов, и взаимосвязи тех или иных показателей с процессом приживаемости трансплантированных эмбрионов. Так, например, показано, что при степени развития желтого тела на яичнике у реципиента, составляющего 4 мм и менее приживаемость не превышала 23,1 %, а при 5–8 мм и 9–10 мм составляла 42,6–48,4 % [1]. Снижение приживаемости на 30–32% отмечено после пересадки эмбрионов, оцененных как удовлетворительные при морфологической оценке по международному стандарту оценки эмбрионов крупного рогатого скота (ГОСТ-28424-2014), в сравнении с эмбрионами отличного и хорошего качества [4]. Показано, что несоответствие синхронности полового цикла у донора и реципиента при пересадке свежеполученных эмбрионов с разницей в  $\pm 30$  часов снижает уровень приживаемости трансплантируемого эмбриона с 50% до 36% [29]. Выявлено, что приживаемость эмбрионов, полученных от телок-доноров, является более низкой, чем приживаемость эмбрионов, полученных от коров-доноров (на 31-й день 30,7 % против 36,0 %, на 45-й день – 23,1 % против 28,3 %) [3], аналогично тому, более низкая приживаемость эмбрионов наблюдается у телок-реципиентов (в среднем, 48,0 %) в сравнении с коровами-реципиентами (52,6 %) [4]. Также отрицательно влияют на приживаемость трансплантированных эмбрионов генетическая несовместимость эмбриона с реципиентом, воспалительные процессы в организме реципиента [21], буйный темперамент у реципиента [22], недостаточность эмбрионального сигнала о наступившей стельности у реципиента после

пересадки ему зародыша [7] и другие. В немногих научных работах обращено внимание на низкую приживаемость (25–37,5%) при аппликации эмбриона в нижнюю или среднюю треть рога матки в сравнении с переносом зародыша в верхнюю треть рога матки, при которой результат приживаемости может составлять 50% и более [3, 4]. При этом, недостаточно исследован вопрос технического характера, в том числе степень влияния различных методов и модификаций оборудования, предназначенных для пересадки эмбрионов крупного рогатого скота, на уровень приживаемости эмбрионов у реципиентов. Очевидно, что многофакторная зависимость процесса приживаемости трансплантированных эмбрионов делает затруднительным повышение уровня приживаемости с использованием имеющихся технологических возможностей.

Таким образом, анализ основных показателей результативности, получаемых на последовательно проводимых технологических этапах рассматриваемой репродуктивной биотехнологии, показывает, что практически на каждом из них есть технологические проблемы, снижающие результативность самого этапа, и, как следствие, итоговую результативность технологии трансплантации эмбрионов крупного рогатого, конечной целью которой является получение максимально возможного количества эмбрионов и уровня приживаемости пересаженных эмбрионов при меньших затратах труда и материальных средств.

#### Литература

1. Гавриков, А.М. Биотехнология воспроизведения мясного скота методом трансплантации эмбрионов / А.М. Гавриков - 2012. - 125 с.
2. Интернет ресурс: - <https://news.un.org/ru/story/2019/04/1352171>.
3. Косовский, Г.Ю. Сравнительная оценка результатов трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота в зависимости от места их локализации в роге матки реципиента / Г.Ю. Косовский, Д.В. Попов, А.В. Бригида. // Ветеринария Кубани, 2016. - №3. - С. 9-11.
4. Лебедев, В.И. Трансплантация эмбрионов в молочном скотоводстве / В.И. Лебедев - 2005. - 100 с.
5. Лихоман, А.В. Результаты внедрения трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота / А.В. Лихоман, В.В. Усенко, А.О. Пустовая // Научный журнал КубГАУ, 2016. - №121 (07). - С. 1-35.
6. Мадисон, В.В. Трансплантация эмбрионов в практике разведения молочного скота / В.В. Мадисон, В.Л. Мадисон. - М.: Агропромиздат, 1988. - 128 с.
7. Пташинская, М. Краткое руководство по репродукции животных / М. Пташинская // Intervet International BV. - 2009. - 176 с.
8. Baruselli, P.S. Relationship between follicle population, AMH concentration and fertility in cattle / P.S. Baruselli, E.O.S. Batista, L.M. Vieira, A.H. Souza // Anim. Reprod., 2015. - Vol. 12, № 3. - P. 487-497.
9. Bekele, T. Bovine Embryo Transfer and Its Application: Arwiew / T. Bekele, E. Mekuriaw, B. Walelegn // Journal of Health, Medicine and Nursing, 2016. - Vol. 26. - P. 48-60.
10. Bok, N-H. Respiration Rates of Individual Bovine In Vivo-Produced Embryos Measured with a Novel, Scanning Electrochemical Microscopy / N.-H. Bok, S. Cho // Korean Journal of Embryo Transfer, 2014. - Vol. 29, №1. - P. 91-99.
11. Bollwein, H. Ultrasonographic Doppler Use for Female Reproduction Management / H. Bollwein, M. Heppelmann, J. Luettgenau // Veterinary clinics of north america-food animal practice, 2016. - Vol. 32, № 1. - P. 149.
12. Commercial Embryo Transfer Activity in Europe 2017. Association of embryo technology in Europe, <http://www.aete.eu/images/PDF/statistics2017>
13. Cruz, F. B. Uterine re-flushing as a strategy to improve embryo recovery rate in dairy and beef cattle / F. B. Cruz, I. J. Ortigari, A. D. Vieira // Acta scientiae veterinariae, 2008. - Vol. 26. - P. 249-254.
14. Dell'Eva, G. Superovulation protocols for dairy cows bred with Sexed ULTRA (TM) sex-sorted semen / G. Dell'Eva; D. Bolognini; E. Iacono // Reproduction in domestic animals, 2019. - Vol. 26. - P. 756-761.
15. Fauser, B. Predictors of ovarian response: Progress towards individualized treatment in ovulation induction and ovarian stimulation / B. Fauser, K. Diedrich, P. Devroey // Human Reproduction Update, 2008. - Vol. 14, № 1 - P. 1-14. doi: 10.1093/humupd/dmm034
16. Galli, C. Achievements and unmet promises of assisted reproduction technologies in large animals: a personal perspective / C. Galli // Animal Reproduction, 2017. - Vol. 14, № 3 - P. 614-621.
17. Hasler, J.F. Factors influencing the success of embryo transfer in cattle / J.F. Hasler // Proceedings of the 23rd World Buiatrics Congress, Qu?bec, Canada, 2004.
18. Hubbert, K.G. Bovine Embryo Transfer-Present and Future / K.G. Hubbert, S.M. Hopkins // Iowa State Veterinarian, 1984. - Vol. 46 № 2. - P. 113-117
19. Hussein, A. M. Effect of different doses of FSH on superovulation, production and quality of embryo in North Omani Cattle breed / A. M. Hussein; Y. O. Al-Shakaili; A. N. Al-Ismaily; et al. // Indian journal of animal research, 2017. - Vol. 51 № 1. - P. 8-14.
20. Jimenez-Krassel, F. Development of the "waveless" bovine model

- / F. Jimenez-Krassel, J. L. H. Ireland, C. Kronemeyer, et al. // *Animal reproduction science*, 2018. - Vol. 195. - P. 80-88.
21. Kasimanickam, R. K. Flunixin meglumine improves pregnancy rate in embryo recipient beef cows with an excitable temperament / R. K. Kasimanickam, J. B. Hall, C. T. Estill, et al. // *Theriogenology*, 2018. - Vol. 107. - P. 70-77.
22. Kasimanickam, R. Influence of Temperament Score and Handling Facility on Stress, Reproductive Hormone Concentrations, and Fixed Time AI Pregnancy Rates in Beef Heifers / R. Kasimanickam, S. Schroeder, M. Assay, V. Kasimanickam, D.A. Moore, J.M. Gay, W.D. Whittier // *Reproduction in Domestic Animals*, 2014. - Vol. 49, № 5. - <https://doi.org/10.1111/rda.12368>
23. Kizil, S.H. Transfer of in vivo Embryos Frozen by Direct Transfer Method with Ethylene Glycol in Cattle / S.H. Kizil, N. Akyol, T. Karasahin, et al. // *Kafkaz universitesi veteriner facultiesidergisi*, 2011. -Vol. 17. № 5. - P. 721-724.
24. Leyan, Y. Immunization against inhibin improves in vivo and in vitro embryo production / Y. Leyan, Li. Hui, Sh. Zhendan // *Animal Reproduction Science*. 2015. -Vol. 163. - P. 1-9.
25. Mapletoft, R. J. In vitro and in vivo embryo production in cattle superstimulated with FSH for 7 days / R. J. Mapletoft, A. G. Guerra, F. C. F. Dias, et al. // *Animal reproduction*, 2015. - Vol. 12, № 3. - P. 383-388.
26. Ochea, M. The effect of epidural administration of fsh in bovine superovulation protocol / M. Ochea, M. Pascal, A. Sonea, et al. // *Scientific papers-series d-animal science*, 2015. - Vol. 58. - P. 217-220.
27. Pugliesi, G. Use of Doppler ultrasonography in embryo transfer programs: feasibility and field results / G. Pugliesi, G. D. Melo, G. A. Ataide, et al. // *Animal Reproduction*, 2018. - Vol. 15, № 3. - P. 239-246. DOI: 10.21451/1984-3143-AR2018-0059
28. Richard, C. Transcervical collection of bovine embryos up to Day 21: An 8-year overview / C. Richard, I. Hue, V. Gelin, et al. // *Theriogenology*, 2015. - Vol. 83 № 7. - P. 1101 - 1109.
29. Rodrigues, M. C. C. Effect of oestrous synchrony between embryo donors and recipients, embryo quality and state on the pregnancy rate in beef cattle / M. C. C. Rodrigues, A. L. M. Bonotto, D. A. V. Acosta, et al. // *Reproduction in domestic animals*, 2018. - Vol. 53, №2. - P. 152-156.
30. Roper, D. A. Factors in cattle affecting embryo transfer pregnancies in recipient animals / D. A. Roper, F. N. Schrick, J. L. Edwards, et al. // *Animal reproduction science*, 2018. - Vol. 195. - P. 79-83
31. Seidel, G.E. Training manual for embryo transfer in cattle / G.E. Seidel, S.M. Seidel // *FAO Animal production and health*, 2005. - p. 77.
32. Silva, F. The effects of injectable trace mineral supplements in donor cows at the initiation of a superovulation protocol in embryo outcomes and pregnancy rates in recipient females / F. da Silva, N. Negrin-Pereira, B. Funnell, et al. // *Journal of animal science*, 2018. - Vol. 96. - P. 346-346.
33. Selk, G. Embryo Transfer in Cattle / G. Selk // *Oklahoma Cooperative Extension Service*, 2002. <http://osuextra.okstate.edu/>
34. Umot, C. Effect of the interval from follicle aspiration to initiation of lengthened FSH treatment on follicular superstimulatory and superovulatory responses and embryo production in lactating Simmental cows / C. Umot, O. Ferit, M. K???kaslanb, et al // *Theriogenology*, 2019. - Vol. 128. - P. 218-224.
35. Viana, J. 2017 Statistics of embryo production and transfer in domestic farm animals. / J. Viana // *Embryo Technology Newsletter*, 2018. - Vol. 36. - P. 8-25.
36. Vieira, L. M. Donor category and seasonal climate associated with embryo production and survival in multiple ovulation and embryo transfer programs in Holstein cattle / L. M. Vieira, C. A. Rodrigues, M. F. Mendanha, et al. // *Theriogenology*, 2014. - Vol. 82, № 2. - P. 204-212.
37. Wohres-Viana, S. Differential expression of LHCGR and its isoforms is associated to the variability in superovulation responses of Gir cattle / S. Wohres-Viana, E. K. N. Arashiro, T. P. Minare // *Theriogenology*, 2019. - Vol. 26. - P. 68-74.
38. Yang, W. C. Polymorphisms of the bovine luteinizing hormone/choriogonadotropin receptor (LHCGR) gene and its association with superovulation traits / W. C. Yang, K. Q. Tang, S. J. Li, etc. // *Molecular Biology Reports*. 2012. - Vol. 39. № 3. - P. 2481-2487.
11. Bollwein, H. Ultrasonographic Doppler Use for Female Reproduction Management / H. Bollwein, M. Heppelmann, J. Luetgenau // *Veterinary clinics of north america-food animal practice*, 2016. - Vol. 32, № 1. - P. 149.
12. Commercial Embryo Transfer Activity in Europe 2017. Association of embryo technology in Europe, <http://www.aete.eu/images/PDF/statistics2017>
13. Cruz, F. B. Uterine re-flushing as a strategy to improve embryo recovery rate in dairy and beef cattle / F. B. Cruz, I. J. Ortigara, A. D. Vieira // *Acta scientiae veterinariae*, 2008. - Vol. 26. - P. 249-254.
14. Dell'Eva, G. Superovulation protocols for dairy cows bred with Sexed ULTRA (TM) sex-sorted semen / G. Dell'Eva; D. Bolognini; E. Iacono // *Reproduction in domestic animals*, 2019. - Vol. 26. - P. 756-761.
15. Fauser, B. Predictors of ovarian response: Progress towards individualized treatment in ovulation induction and ovarian stimulation / B. Fauser, K. Diedrich, P. Devroey // *Human Reproduction Update*, 2008. - Vol. 14. № 1 - P. 1-14. doi: 10.1093/humupd/dmm034
16. Galli, C. Achievements and unmet promises of assisted reproduction technologies in large animals: a personal perspective / C. Galli // *Animal Reproduction*, 2017. - Vol. 14. № 3 - P. 614-621.
17. Hasler, J.F. Factors influencing the success of embryo transfer in cattle / J.F. Hasler // *Proceedings of the 23e World Buiatrics Congress, Quebec, Canada*, 2004.
18. Hubbert, K.G. Bovine Embryo Transfer-Present and Future / K.G. Hubbert, S.M. Hopkins // *Iowa State Veterinarian*, 1984. - Vol. 46 № 2. - P. 113-117
19. Hussein, A. M. Effect of different doses of FSH on superovulation, production and quality of embryo in North Omani Cattle breed / A. M. Hussein; Y. O. Al-Shakaili; A. N. Al-Ismaili; et al. // *Indian journal of animal research*, 2017. - Vol. 51 № 1. - P. 8-14.
20. Jimenez-Krassel, F. Development of the "waveless" bovine model / F. Jimenez-Krassel, J. L. H. Ireland, C. Kronemeyer, et al. // *Animal reproduction science*, 2018. - Vol. 195. - P. 80-88.
21. Kasimanickam, R. K. Flunixin meglumine improves pregnancy rate in embryo recipient beef cows with an excitable temperament / R. K. Kasimanickam, J. B. Hall, C. T. Estill, et al. // *Theriogenology*, 2018. - Vol. 107. - P. 70-77.
22. Kasimanickam, R. Influence of Temperament Score and Handling Facility on Stress, Reproductive Hormone Concentrations, and Fixed Time AI Pregnancy Rates in Beef Heifers / R. Kasimanickam, S. Schroeder, M. Assay, V. Kasimanickam, D.A. Moore, J.M. Gay, W.D. Whittier // *Reproduction in Domestic Animals*, 2014. - Vol. 49, № 5. - <https://doi.org/10.1111/rda.12368>
23. Kizil, S.H. Transfer of in vivo Embryos Frozen by Direct Transfer Method with Ethylene Glycol in Cattle / S.H. Kizil, N. Akyol, T. Karasahin, et al. // *Kafkaz universitesi veteriner facultiesidergisi*, 2011. -Vol. 17. № 5. - P. 721-724.
24. Leyan, Y. Immunization against inhibin improves in vivo and in vitro embryo production / Y. Leyan, Li. Hui, Sh. Zhendan // *Animal Reproduction Science*. 2015. -Vol. 163. - P. 1-9.
25. Mapletoft, R. J. In vitro and in vivo embryo production in cattle superstimulated with FSH for 7 days / R. J. Mapletoft, A. G. Guerra, F. C. F. Dias, et al. // *Animal reproduction*, 2015. - Vol. 12, № 3. - P. 383-388.
26. Ochea, M. The effect of epidural administration of fsh in bovine superovulation protocol / M. Ochea, M. Pascal, A. Sonea, et al. // *Scientific papers-series d-animal science*, 2015. - Vol. 58. - P. 217-220.
27. Pugliesi, G. Use of Doppler ultrasonography in embryo transfer programs: feasibility and field results / G. Pugliesi, G. D. Melo, G. A. Ataide, et al. // *Animal Reproduction*, 2018. - Vol. 15, № 3. - P. 239-246. DOI: 10.21451/1984-3143-AR2018-0059
28. Richard, C. Transcervical collection of bovine embryos up to Day 21: An 8-year overview / C. Richard, I. Hue, V. Gelin, et al. // *Theriogenology*, 2015. - Vol. 83 № 7. - P. 1101 - 1109.
29. Rodrigues, M. C. C. Effect of oestrous synchrony between embryo donors and recipients, embryo quality and state on the pregnancy rate in beef cattle / M. C. C. Rodrigues, A. L. M. Bonotto, D. A. V. Acosta, et al. // *Reproduction in domestic animals*, 2018. - Vol. 53, №2. - P. 152-156.
30. Roper, D. A. Factors in cattle affecting embryo transfer pregnancies in recipient animals / D. A. Roper, F. N. Schrick, J. L. Edwards, et al. // *Animal reproduction science*, 2018. - Vol. 195. - P. 79-83
31. Seidel, G.E. Training manual for embryo transfer in cattle / G.E. Seidel, S.M. Seidel // *FAO Animal production and health*, 2005. - p. 77.
32. Silva, F. The effects of injectable trace mineral supplements in donor cows at the initiation of a superovulation protocol in embryo outcomes and pregnancy rates in recipient females / F. da Silva, N. Negrin-Pereira, B. Funnell, et al. // *Journal of animal science*, 2018. - Vol. 96. - P. 346-346.
33. Selk, G. Embryo Transfer in Cattle / G. Selk // *Oklahoma Cooperative Extension Service*, 2002. <http://osuextra.okstate.edu/>
34. Umot, C. Effect of the interval from follicle aspiration to initiation of lengthened FSH treatment on follicular superstimulatory and superovulatory responses and embryo production in lactating Simmental cows / C. Umot, O. Ferit, M. K???kaslanb, et al // *Theriogenology*, 2019. - Vol. 128. - P. 218-224.
35. Viana, J. 2017 Statistics of embryo production and transfer in domestic farm animals. / J. Viana // *Embryo Technology Newsletter*, 2018. - Vol. 36. - P. 8-25.
36. Vieira, L. M. Donor category and seasonal climate associated with embryo production and survival in multiple ovulation and embryo transfer programs in Holstein cattle / L. M. Vieira, C. A. Rodrigues, M. F. Mendanha, et al. // *Theriogenology*, 2014. - Vol. 82, № 2. - P. 204-212.
37. Wohres-Viana, S. Differential expression of LHCGR and its isoforms is associated to the variability in superovulation responses of Gir cattle / S. Wohres-Viana, E. K. N. Arashiro, T. P. Minare // *Theriogenology*, 2019. - Vol. 26. - P. 68-74.
38. Yang, W. C. Polymorphisms of the bovine luteinizing hormone/choriogonadotropin receptor (LHCGR) gene and its association with superovulation traits / W. C. Yang, K. Q. Tang, S. J. Li, etc. // *Molecular Biology Reports*. 2012. - Vol. 39. № 3. - P. 2481-2487.

## References

- Gavrikov, A.M. Biotekhnologiya vosproizvedeniya myasnogo skota metodom transplantacii embrionov / A.M. Gavrikov - 2012. - 125 s.
- Internet resurs: - <https://news.un.org/ru/story/2019/04/1352171>
- Kosovskij, G.YU. Sravnitel'naya ocenka rezul'tatov transplantacii embrionov krupnogo rogatogo skota v zavisimosti ot mesta ih lokalizacii v roge matki recipienta / G.YU. Kosovskij, D.V. Popov, A.V. Brigida. // *Veterinariya Kubani*, 2016. - №3. - S. 9-11.
- Lebedev, V.I. Transplantaciya embrionov v molochnom skotovodstve / V.I. Lebedev - 2005. - 100 s.
- Lihoman, A.V. Rezul'taty vnedreniya transplantacii embrionov krupnogo rogatogo skota / A.V. Lihoman, V.V. Usenko, A.O. Pustovaya // *Nauchnyj zhurnal KubGAU*, 2016. - №121 (07), - S. 1-35.
- Madison, V.V. Transplantaciya embrionov v praktike razvedeniya molochnogo skota / V.V. Madison, V.L. Madison. - M.: Agropromizdat, 1988. - 128 s.
- Ptashinskaya, M. Kratkoe rukovodstvo po reprodukcii zhivotnyh / M. Ptashinskaya // *Intervet International BV*. - 2009. - 176 s.
- Baruselli, P.S. Relationship between follicle population, AMH concentration and fertility in cattle / P.S. Baruselli, E.O.S. Batista, L.M. Vieira, A.H. Souza // *Anim. Reprod.*, 2015. - Vol. 12, № 3. - P. 487-497.
- Bekele, T. Bovine Embryo Transfer and Its Application: Arview / T. Bekele, E. Mekuriaw, B. Walegn // *Journal of Health, Medicine and Nursing*, 2016. - Vol. 26. - P. 48-60.
- Bok, N-H. Respiration Rates of Individual Bovine In Vivo-Produced Embryos Measured with a Novel, Scanning Electrochemical Microscopy / N.-H. Bok, S. Cho // *Korean Journal of Embryo Transfer*, 2014. - Vol. 29, №1. - P. 91-99.

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-3-14  
УДК 591.16

## Особенности полового цикла северных домашних оленей эвенской породы на Северо-Востоке России



Федоров В.И.  
Fedorov V.I.

<sup>1</sup>Федоров В.И., к.в.н., доцент, ведущий научный сотрудник, e-mail: vfedorov\_09@mail.ru

<sup>1</sup>Слепцов Е.С., д.в.н., профессор, главный научный сотрудник, evgeniusemenovic@mail.ru

<sup>1</sup>Винокуров Н.В., д.в.н., главный научный сотрудник, e-mail: nikolaivin@mail.ru

<sup>1</sup>Григорьев И.И., к.в.н., научный сотрудник e-mail: innokenti4@mail.ru

<sup>2</sup>Григорьева Н.Н., к.б.н., доцент, e-mail: nataliag@mail.ru

<sup>1</sup>Якутский НИИСХ им.М.Г. Сафронова ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СО РАН, г. Якутск, Республика Саха (Якутия)  
<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Якутская ГСХА

**Ключевые слова:** северные домашние олени, эвенская порода, хор, важенка, половой цикл, половой сезон, половое поведение.

**Резюме.** Северное домашнее оленеводство является базисом уклада жизни малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока, которыми осваиваются огромные пространства тайги и тундры, земли недоступные и неподручные другим видам хозяйственной деятельности. В Республике Саха (Якутия) разводится три породы северных домашних оленей – эвенская, эвенкийская и чукотская. Одним из самых многочисленных пород оленей республики является эвенская порода, она разводится на огромной территории суши от берегов Охотского моря до берегов моря Лаптевых и общее поголовье насчитывает на 01.01.2019 г. около 82 тысяч оленей или 59,4% от общего поголовья оленей республики. Эту породу оленей разводят в Булунском, Верхнеколымском, Верхоянском, Кобяйском, Момском, Оймяконском, Среднеколымском, Томпонском, Эвено-Бытантайском, Усть-Янском улусах республики.

Условно эвенских оленей можно подразделить на экотипы в зависимости от природно-климатической зоны разведения – тундровые, лесотундровые и горно-таежные олени. Так в тундровой зоне поголовье оленей эвенской породы составляет 26518 (32,4%), лесотундровой – 10908 (13,3%), горно-таежной зоне – 44483 (54,3%).

## Features of the Reproductive Season of the Evensky Breed Reindeer in the North-East of Russia

<sup>1</sup>Fedorov V.I., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Leading Researcher

<sup>1</sup>Sleptsov E.S., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Chief Researcher

<sup>1</sup>Vinokurov N.V., Doctor of Veterinary Sciences, Chief Researcher

<sup>1</sup>Grigoryev I.I., Candidate of Veterinary Sciences, Researcher

<sup>1</sup>Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after Safronov M.G., FSBSI FRC SB RAS, Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia)

<sup>2</sup>Grigoryeva N.N., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,

<sup>2</sup>FSBEI HE Yakut State Academy of Agriculture

**Key words:** reindeer, the Evensky breed, leader male, female, reproductive cycle, reproductive season, sexual behavior.

**Abstract.** Northern domestic reindeer husbandry is the basis of the life way of the indigenous peoples of the North, Siberia and the Far East, which domesticated vast spaces of taiga and tundra, lands inaccessible and unsuitable for other types of economic activity.

There are bred three breeds of domestic reindeer in the Republic of Sakha (Yakutia) - Evensky, Evenkiysky and Chukotsky. One of the most numerous breeds of deer of the republic is the Evensky breed, it is bred on a vast land area from the shores of the Sea of Okhotsk to the shores of the Laptev Sea and the total population as of 01.01.2019 totals about 82 thousand deer or 59.4% of the total number of deer of the republic. This breed of deer is bred in Bulunsky, Verkhnekolymsky, Verkhoyansky, Kobyaisky, Momsky, Oimyakonsky, Srednekolymsky, Tomponsky, Eveno-Bytantaisky, Ust-Yansky districts of the republic.

On probation Evensky reindeer can be divided into ecotypes depending on the natural and climatic zone of breeding - tundra, forest-tundra and mountain taiga deer. So, in the tundra zone the stock of Evensky reindeer is 26518 (32.4%), forest-tundra - 10908 (13.3%), mountain taiga zone - 44483 (54.3%).

The Evensky breed is a deer of a meat-transport type of build, on the exterior it is quite tall animals, with a long, relatively narrow body. The live weight of adult males reaches 135-145 kg, females 91-110 kg, slaughter yield 48-50%.

The article presents the data on the duration of the reproductive season, its stages and frequency for the reproductive season, sexual behavior during mating and morphophysiological parameters of the genitals of the Evensky northern domestic reindeer, bred in the mountain taiga and tundra natural and climatic zones of the Republic of Sakha (Yakutia). There has been established the physiological peculiarity of the reproductive system of reindeer, the reproductive cycle of the females does not depend on natural and climatic factors, the system of maintenance and breeding in special conditions of the North-East of Russia (Republic of Sakha (Yakutia)), which indicates a high adaptive reaction of the reindeer organism to factors of the environment.

### Для цитирования / For citation

Особенности полового цикла северных домашних оленей эвенской породы на Северо-Востоке России / Федоров В.И. [и др.] // Ветеринария и кормление.-2020.- №3.- С. 50-52.

Features of the Reproductive Season of the Evensky Breed Reindeer in the North-East of Russia / Fedorov V.I. [et al.] // Veterinaria I Kormlenie.-2020.№3.- P. 50-52.

Эвенская порода, это олени мясо-транспортного типа телосложения, по экстерьеру это довольно высоконогие животные, с длинным, относительно узким туловищем. Живая масса взрослых самцов достигает 135–145 кг, самок 91–110 кг, убойный выход 48–50%.

В данной статье представлены данные по продолжительности полового цикла, его стадий и кратности за половой сезон, половое поведение во время случки и морфофизиологические показатели половых органов у северных домашних оленей эвенской породы разводимых в горно-таежной и тундровой природно-климатических зонах Республики Саха (Якутия). Установлена физиологическая особенность репродуктивной системы северных домашних оленей, половой цикл важенок не зависят от природно-климатических факторов, системы содержания и разведения в особых условиях Северо-Востока России (Республика Саха (Якутия)), что указывает на высокую приспособительную реакцию организма северных оленей к факторам окружающей среды.

### Введение

Большую исследовательскую работу по изучению биологических, генетических и хозяйственно-полезных качеств северных домашних оленей, продолжительности полового цикла писали многие ученые [1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15] и др. У северных домашних оленей, разводимых в различных природно-климатических зонах, сезонные изменения половых функций происходят в разные сроки. Так на сезонную динамику этих процессов оказывают влияние природные и организационно-хозяйственные факторы. Однако, изучение особенностей полового цикла северных домашних оленей эвенской породы, в зависимости от природно-климатической зоны разведения остается весьма актуальной и позволит подойти к объяснению сложных приспособительных реакций животных к условиям окружающей среды, а также предупреждению и ликвидации бесплодия, дальнейшего роста поголовья северных домашних оленей, повышения рентабельности отрасли.

**Цель.** Исследовать особенности полового цикла и полового поведения самок северных домашних оленей эвенской породы в разных природно-климатических зонах разведения в Республике Саха (Якутия).

### Материал и методы

Исследования проводились на северных домашних оленях, разводимых в оленеводческих стадах ФГУП "Ючюгейское" Оймяконского улуса (горно-таежная природно-климатическая зона) и северных домашних оленях СХПЗК "Таба - Яна" Усть-Янского улуса Республики Саха (Якутия) (тундровая природно-климатическая зона) во время гона в сентябре-октябре месяцах в 2012–2019 годах. Для этого, отделяли на период гона быков - производителей (хоров) и самок (важенок), отобранных оленей размещали в отдельные изгороди. Для учета продолжительности полового цикла, его стадий, кратности за половой сезон у самок, полового поведения использован метод наблюдения с регистрацией двигательной активности животных и деятельности отдельных органов в определенной жизненной обстановке [6]. Исследование морфофизиологических изме-

нений в половых органах во время полового цикла у самок проводили во время плановых убоев оленей, где определяли массу и размеры половых органов.

### Результаты исследований.

Северные домашние олени относятся к полициклическим видам животных с ограниченным половым сезоном. Половой сезон у оленей в пределах Республики Саха (Якутия) проходит с сентября по октябрь-ноябрь месяцы.

Исследования показали, что начало полового цикла – течка (эструс), у важенок северных домашних оленей эвенской породы устанавливалась по припуханию половых губ. Во время эструса, слизистое истечение из половых губ малозаметно из-за сильной оброслости вульвы шерстью. Течка продолжалась в среднем  $3,25 \pm 0,18$  суток у важенок горно-таежной зоны, а у важенок тундровой зоны разведения  $3,33 \pm 0,15$  суток, с колебаниями в обеих зонах разведения от 3–5 суток (табл. 1).

Характер поведения взрослых самок северного домашнего оленя в этот период изменяется. Важенки становятся беспокойными, снижается поедаемость корма, а затем и полный отказ от приема корма. Самки начинают искать хора, при нахождении облизывают его, особенно в области паха, брюха и тазовых конечностей до копыт, прикасаясь рогами, у них отмечается учащение мочеиспускания. Некоторые самки оставляли в это время своих телят. У дойных важенок снижалось количество образования молока, оно становилось молозивоподобным, обладало послабляющим свойством и створаживалось при кипячении.

Важенкам, находящимся в половом возбуждении, безразличны ухаживания самца (обнюхивание, слизывание слизи с вульвы), но при попытках хора к осеменению отскакивали от него, феномен возбуждения продолжался в среднем у важенок горно-таежной зоны  $4,5 \pm 0,31$  часа, у тундровых  $4,81 \pm 0,22$  часов. Охота у важенок северных домашних оленей не проявлялась принятием позы неподвижности, для допущения садки самца, как у других видов животных. Коитус происходил, в основном, в движении, когда в одной из попыток самца к коитусу, важенька допускала садку. После садки важенька больше не подпускала других самцов. Половая охота продолжалась в среднем у важенок горно-таежной зоны  $5,35 \pm 0,77$  часов, у тундровых  $5,08 \pm 0,27$  часов, с вариациями от 2 до 12 часов.

Половое успокоение или стадия торможения длилась у важенок горно-таежной зоны  $7,4 \pm 0,57$  суток, у тундровых  $7,24 \pm 0,39$  суток.

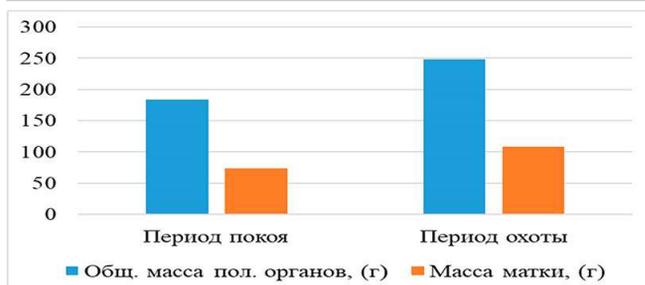
Таким образом, продолжительность полового цикла у важенок северных домашних оленей разводимых в горно-таежной зоне в среднем составила  $13,8 \pm 0,74$  суток, а у важенок северных домашних оленей, разводимых в тундровой зоне  $13,59 \pm 0,79$  суток. Продолжительность полового цикла в обеих зонах разведения варьировала от 11 до 16 суток. Достоверного влияния условий природно-климатических зон на продолжительность полового цикла не установлено.

В первую половую охоту оплодотворилось 76–78% самок, во вторую половую охоту, которая начиналась на 9 – 10 сутки после первой охоты оплодотворилось 17–19%.

**Таблица 1** – Продолжительность полового цикла по периодам у эвенских оленей горно-таежной и тундровой зоны Республики Саха (Якутия)

**Table 1** – The duration of the reproductive season by periods of the Evensky reindeer in the mountain taiga and tundra zones of the Republic of Sakha (Yakutia)

Феномены полового цикла (часы, дни)	Важенки северных домашних оленей			
	Горно-таежной зоны		Тундровой зоны	
	п	Продолжительность	п	Продолжительность
Течка (сутки)	450	$3,25 \pm 0,18$	600	$3,33 \pm 0,15$
Половое возбуждение (часы)	450	$4,5 \pm 0,31$	600	$4,81 \pm 0,22$
Половая охота (часы)	450	$5,35 \pm 0,77$	600	$5,08 \pm 0,27$
Половое успокоение (сутки)	85	$7,4 \pm 0,57$	110	$7,24 \pm 0,39$
Продолжительность полового цикла (сутки)	85	$13,8 \pm 0,74$	110	$13,59 \pm 0,79$



**Рисунок 1** - Масса половых органов важенок в покое и охоте

**Figure 1** - The mass of the genital organs of females at rest and in hunting



**Рисунок 2** - Параметры половых органов важенок в покое и охоте

**Figure 2** - Parameters of the genital organs of females at rest and in hunting

За половой сезон, половой цикл у важенок северного домашнего оленя может повторяться 2–3 раза.

Сведения о морфофизиологических изменениях половых органов важенок северных домашних оленей горно-таежной и тундровой зон разведения в период полового возбуждения и в состоянии покоя приведены в диаграммах на рисунках 1 и 2.

Общая масса половых органов важенок северного оленя в период полового возбуждения сильно меняется, особенно за счет увеличения массы матки. Так, общая масса полового аппарата в период полового возбуждения увеличилась на  $68 \pm 2,8$  г., по сравнению с периодом покоя, масса матки в среднем увеличилась на  $33,5 \pm 1,5$  г., а длина матки увеличилась в среднем на  $3,6 \pm 0,7$  см.

#### Заключение

Таким образом, половой цикл у важенок северных домашних оленей во многом схожа с другими видами жвачных животных с ограниченным половым сезоном [5]. Достоверного влияния условий природно-климатических зон разведения северных домашних оленей на продолжительность полового цикла, его стадий и кратность за половой сезон не установлено, что указывает на высокую приспособительную реакцию (адаптацию) организма этих животных к различным факторам окружающей среды.

#### Литература

1. Бороздин, Э.К. К вопросу о возрастных и функциональных изменениях половых органов самок северных оленей / Э.К. Бороздин // Тр. НИИСХ Крайнего Севера. - 1968. - Т. 15. - С. 71-78.
2. Виноградов, М.П. О сроках отела и гона в оленеводстве / М.П. Виноградов // Сов. оленеводство. - Л., 1936. - Вып. 6. - С. 9-12.
3. Горбунов, Е.И. Половой цикл и методы диагностики течки у самок северного оленя / Е.И. Горбунов // Тр. НИИ Пол. земл., живот-ва и охотн. промысла. Серия оленеводства. - Л.: ГУСМП, 1939. - Вып. 5. - С. 101-132.
4. Гончаров В.В. Совершенствование технологии гона и отела северных оленей эвенкийской породы в условиях таежной зоны / Гончаров В.В. // Дисс... канд. с.х. наук. - Новосибирск, 2003. - 130 с.
5. Лопырин, А.И. Биология размножения овец / А.И. Лопырин // М.: Сельхозиздат, 1971. - С. 23.

6. Лысов В.Ф. Основы физиологии и этологии животных / В.Ф. Лысов, В.И. Максимов - М.: КолосС. - 2004. - 256 с.
7. Сердцев, Г.П. Размножение северных оленей / Г.П. Сердцев, П.С. Павлов // Тр. ЯНИИСХ. СО ВАСХНИЛ "Научные основы оленеводства". - Якутск, 1984. - С. 116-125.
8. Сердцев, Г.П. К вопросу о сроках гона и отела оленей в хозяйствах Республики Саха (Якутия) / Г.П. Сердцев // Сб. материалов науч. конф. ЯСХИ. - Якутск, 1995. - С. 35.
9. Соколов, А.Я. Стратегия адаптации северного оленя в высоких широтах (биоэнергетический подход) / А.Я. Соколов, А.В. Кушнир, Л.И. Гречкина // Сибирский экологический журнал, 2000. - №3. - С. 363-371
10. Южаков, А.А. Феногеографическая изменчивость северных оленей ненецкой породы / А.А. Южаков, Т.М. Романенко, К.А. Лайшев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, 2017. - № 2 (47). - С. 115-122.
11. Effect of age and rut period on the semen quality in reindeer (*Rangifer tarandus*) / Nikitkina E.V., Musidrai A.A., Krutikova A.A., Timofeeva S.V., Plemyashov K.V., Anipchenko P.S., Goncharov V. // Journal of Animal Science, 2019. - Т. -97. - № S3. - С. 48-49.
12. Kharzinova V.R., Dotsev A.V., Okhlopov I.M., Laishev K.A., Fedorov V.I., Shimit L.D.O., Brem G.G., Wimmers K., Reyer H., Zinoveva N.A., 2016. Genetic characteristics of semi-domesticated reindeer populations from different regions of Russia based on SNP analysis. Journal of Dairy Science. № 1 (99): 162.
13. Northern domestic reindeer husbandry of the Republic of Sakha (Yakutia): retrospective analysis and development trends / Fedorov V.I., Stepanov A.I., Sleptsov E.S., Vinokurov N.V., Bochkarev I.I., Maksimova A.N. // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2018. - Т. 10. - № 10. - С. 2559-2563.
14. On adapting domestic even reindeer to the mountain-taiga zone of the North-East of Russia // Fedorov V.I., Sleptsov E.S., Vinokurov N.V., Grigoriev I.I., Zakharova O.I., Maksimova A.N. // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. - 2018. - Т. 10. - № 7. - С. 1660-1662.
15. The question of the reindeer of even breeds adaptation to the mountain taiga zone in the north-east of Russia / Fedorov V.I., Robbek N.S., Sleptsov E.S., Vinokurov N.V., Rummyantseva T.D. // Recent Trends in Science and Technology Management, 2017. - Т. 1. - С. 11-18.

#### References

1. Borozdin, E.K. On the issue of age-related and functional changes in the genital organs of female reindeer. Proceedings of the Far North Scientific Research Institute of Agriculture, 1968. T. 15. P. 71-78.
2. Vinnogradov, M.P. On the timing of calving and rutting in reindeer husbandry. Soviet reindeer husbandry. Leningrad, 1936. Issue 6. P. 9-12.
3. Gorbunov, E.I. Reproductive season and diagnostic methods for estrus in female reindeer. Provisions for agriculture, livestock and hunting. Reindeer breeding series. Leningrad: GUSMP, 1939. Issue 5. P. 101-132.
4. Goncharov, V.V. Improvement of rutting and calving technology of Evensky reindeer in the taiga zone. The dissertation of the candidate of agricultural sciences. Novosibirsk, 2003. 130 p.
5. Lopyrin, A.I. Sheep Breeding Biology. M.: Selkhozizdat, 1971. P. 23.
6. Lysov, V.F., Maksimov, V.I. Fundamentals of animal physiology and ethology. M.: Koloss, 2004. 256 p.
7. Serdtsev, G.P., Pavlov, P.S. Reindeer breeding. Proceedings of YSRIA. SO VASHNIL "Scientific basis of reindeer husbandry". Yakutsk, 1984. P. 116-125.
8. Serdtsev, G.P. On the timing of rutting and calving of deer in the farms of the Republic of Sakha (Yakutia). Collection of materials of scientific conference YASHI. Yakutsk, 1995. P. 35.
9. Sokolov, A.Ya., Kushnir, A.V., Grechkina, L.I. Reindeer adaptation strategy at high latitudes (bioenergy approach). Siberian Ecological Journal, 2000. №3. P.363-371.
10. Yuzhakov, A.A., Romanenko, T.M., Laishev, K.A. Phenogeographic variability of reindeer of the Nenetsky breed. News of St. Petersburg State Agrarian University, 2017. № 2 (47). P. 115-122.
11. Effect of age and rut period on the semen quality in reindeer (*Rangifer tarandus*) / Nikitkina E.V., Musidrai A.A., Krutikova A.A., Timofeeva S.V., Plemyashov K.V., Anipchenko P.S., Goncharov V. // Journal of Animal Science, 2019. - Т. -97. - № S3. - С. 48-49.
12. Kharzinova V.R., Dotsev A.V., Okhlopov I.M., Laishev K.A., Fedorov V.I., Shimit L.D.O., Brem G.G., Wimmers K., Reyer H., Zinoveva N.A., 2016. Genetic characteristics of semi-domesticated reindeer populations from different regions of Russia based on SNP analysis. Journal of Dairy Science. № 1 (99): 162.
13. Northern domestic reindeer husbandry of the Republic of Sakha (Yakutia): retrospective analysis and development trends / Fedorov V.I., Stepanov A.I., Sleptsov E.S., Vinokurov N.V., Bochkarev I.I., Maksimova A.N. // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2018. - Т. 10. - № 10. - С. 2559-2563.
14. On adapting domestic even reindeer to the mountain-taiga zone of the North-East of Russia // Fedorov V.I., Sleptsov E.S., Vinokurov N.V., Grigoriev I.I., Zakharova O.I., Maksimova A.N. // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. - 2018. - Т. 10. - № 7. - С. 1660-1662.
15. The question of the reindeer of even breeds adaptation to the mountain taiga zone in the north-east of Russia / Fedorov V.I., Robbek N.S., Sleptsov E.S., Vinokurov N.V., Rummyantseva T.D. // Recent Trends in Science and Technology Management, 2017. - Т. 1. - С. 11-18.

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-3-15  
УДК 636.2.087.7

## Изучение действия УВМК "Лизуец Солевит" на морфологический состав крови сухостойных коров



Хайруллин Д.Д.  
Khayrullin D.D.

**Хайруллин Д.Д.**, кандидат биологических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение "Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана", ddhairullin@yandex.ru  
**Овсянников А.П.**, доцент  
**Шакиров Ш.К.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ТНИИСХ - ФИЦ "Казанский исследовательский центр Российской академии наук"

**Ключевые слова:** коровы, углеводы, витамины, минералы, гематология, биохимия.

**Резюме:** В настоящее время современные технологии кормления сельскохозяйственных животных предусматривают активное использование премиксов, и других подкормок в качестве добавок к основному рациону коров. В современных условиях – это необходимость, позволяющая улучшить показатели рентабельности животноводства. Такие добавки вырабатываются по результатам научных исследований, которые обладают полным набором необходимых веществ. В связи с чем в наших исследованиях изучали влияния углеводно-витаминно-минерального концентрата "Лизуец Солевит" на коровах в сухостойный период. В хозяйственном опыте в зимний период при кормлении в течение 60 суток установлено, что корма в опытной группе поедались на 2% больше чем в контроле. При этом поедаемость УВМК "Лизуец Солевит" в опытной группе животных составило  $256,0 \pm 1,27$  г за сутки. Гематологические и биохимические показатели крови животных оставались на уровне физиологических показателей с незначительными изменениями в опытной группе животных. Заметили значительное снижение количества лейкоцитов и повышение лимфоцитов на 9,7% и 11,3% соответственно. Соотношение базофилов, эозинофилов, и моноцитов увеличилось на 16,9% по отношению контроля, гематокрит на 14,8%, среднее содержание гемоглобина в эритроците на 2,8%. Наблюдали уменьшение количества тромбоцитов и гранулоцитов на 8,6% и 11,7%, которое связано с беременностью животных. Увеличилось содержание альбуминов и глобулинов в крови животных опытной группы на 4,6 и 6,2% соответственно. Как в то время количество мочевины снизилось на 11,7%. Содержание уровня глюкозы в крови

## Studying the action of UVMK "Lizunets Solevit" on the morphological composition of the blood dry cows

Khayrullin D.D., Ovsyannikov A.P.,  
Shakirov Sh.K.

FSBEI of HE "Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman", ddhairullin@yandex.ru

**Key words:** cows, carbohydrates, vitamins, minerals, hematology, biochemistry

**Abstract.** Currently, modern technologies for feeding farm animals include the active use of premixes and other dressings as additives to the main diet of cows. In today's environment, this is a need to improve performance profitability of livestock. Such additives are produced according to the results of scientific research, which have a complete set of necessary substances. In this connection, in our studies, we studied the effects of the Lizunets Solevit carbohydrate-vitamin-mineral concentrate on cows during the dry period. In the economic experience in the winter during feeding for 60 days it was found that the feed in the experimental group was eaten 2% more than in the control.

Moreover, the eatability of the UVMK "Lizunets Solevit" in the experimental group of animals was  $256,0 \pm 1,27$  g per day. Hematological and biochemical parameters of the blood of animals remained at the level of physiological indicators with minor changes in the experimental group of animals. We noticed a significant decrease in the number of leukocytes and an increase in lymphocytes by 9,7% and 11,3%, respectively. The ratio of basophils, eosinophils, and monocytes increased by 16,9% with respect to the control, hematocrit by 14,8%, and the average hemoglobin content in erythrocytes by 2,8%. A decrease in the number of platelets and granulocytes by 8,6% and 11,7% was observed, which is associated with the pregnancy of animals. The content of albumin and globulin in the blood of animals of the experimental group increased by 4,6 and 6,2%, respectively. As at that time, the amount of urea decreased by 11,7%. The blood glucose level in animals of the experimental group increased by 6,25% compared with the control. The content of the enzymes aspartate aminotransferase (AsAT) and alanine aminotransferase (AlAT) was observed to decrease in the experimental groups of animals by 3,1 and 18,7% relative to the control group. By the mineral composition of the blood, there were no significant differences between the control and experimental groups.

животных опытной группы выросло на 6,25% по сравнению с контролем. Содержание ферментов аспаратаминотрансфераза (AsAT) и аланинаминотрансфераза (AlAT), наблюдался снижение у опытных групп животных на 3,1 и 18,7% по отношению к контрольной группе. По минеральному составу крови существенных различий между контрольной и опытной группами не наблюдалось.

### Для цитирования / For citation

Изучение действия УВМК "Лизуец Солевит" на морфологический состав крови сухостойных коров/  
Хайруллин Д.Д. [и др.] // Ветеринария и кормление.-2020.- №3.- С. 53-55.  
Studying the action of UVMK "Lizunets Solevit" on the morphological composition of the blood dry cows/  
Khayrullin D.D. [et al.] // Veterinaria I Kormlenie.-2020.№3.- P.53-55.

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	фоновые показатели	в конце опыта	фоновые показатели	в конце опыта
Гемоглобин, г/дл	11,8±1,83	12,3±2,17	12,1±2,08	13,6±1,94
Ср. содержание гемоглобина в эритроците, пг	16,9±3,41	17,7±4,71	15,7±5,46	18,2±5,74
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	6,63±0,22	6,08±0,23	6,81±0,25	6,92±0,21
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	15,3±1,72	13,3±2,42	12,3±1,15	11,1±2,14
Лимфоциты, %	11,7±2,47	13,9±2,66	21,4±3,72	14,8±3,81
Соотношение базофилов, эозинофилов, и моноцитов, %	13,3±2,83	11,2±3,44	8,3±3,17	13,1±3,42
Гематокрит, %	34,1±5,61	31,7±7,41	35,8±5,7	36,4±4,52
Гранулоциты, %	64,0±4,74	61,3±3,47	58,1±4,13	54,1±4,43
Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	286,3±2,13	261,0±3,41	246,1±3,74	238,4±4,24

### Введение

Организм коровы проходит ряд физиологических состояний – период сухостоя, отела и лактации. В соответствии с этим различают подходы к кормлению коровы на определенной стадии физиологического цикла и соответственно – используемые комбикорма и кормовые добавки [1, 4, 5].

Возникшее при недостаточном питании нарушение обмена веществ в организме стельных коров исправить за короткий срок очень сложно. В связи с этим для получения здоровых, жизнеспособных телят кормить коров полноценными рационами нужно на протяжении всего их хозяйственного содержания. Так как при неправильном содержании и кормлении животных в сухостойный период приводят к различным неинфекционным заболеваниям. Например, у коров, перенесших родильный парез в 4 раза чаще наблюдают задержание последа. А это увеличивает в 16 раз восприимчивость коров к заболеванию кетозом. При неправильно организованном кормлении и содержании коров в сухостойный период хозяйства недополучают до 20 телят в расчете на 100 коров и до 300–500 кг молока за лактацию [1, 3].

Наряду с низким содержанием в базовых кормах минеральных веществ не всегда сбалансировано их соотношение, которые, в свою очередь, меняются на различных стадиях развития. Телки, например, нуждаются совершенно в иной минеральной добавке, чем дойные коровы. Поэтому животных на разных стадиях физиологического и возрастного развития следует кормить по востребованностям организма [4, 5, 9].

Также нужно отметить, что премиксы не всегда способны удовлетворить потребность сухостойных коров в

витамино-минеральных веществах, в результате чего снижается активность обменных процессов и, как следствие, отражается на продуктивности и на иммунитете. На сегодняшний день одной из основных задач для рентабельного ведения животноводства является разработка профилактических мероприятий, для предотвращения нарушений обмена веществ [3, 10].

В связи с чем целью наших исследований явилось изучение влияния углеводно-витамино-минерального концентрата "Лизуец Солевит" на высокопродуктивных коровах в сухостойный период, которое препарат прошел доклинические исследования на лабораторных животных [2, 7, 8].

Исследуемый УВМК "Лизуец Солевит" предназначенный для скармливания коров для балансирования кормового рациона по энергии, сахару, важнейшим макро- и микроэлементам, а также витаминам выпускается в пластиковых ведрах в форме брикета по 15 кг.

### Материалы и методы

Для определения эффективности УВМК "Лизуец Солевит", изучали на коровах черно-пестрой породы возрасте 3–5 лет в сухостойный период (за 1–1,5 месяца до отела) в ООО "Новая Жизнь" Кукморского района РТ.

Для исследований было сформировано 2 группы животных по 8 голов в каждой. Коровы были подобраны по принципу аналогов, контрольная группа получали основной рацион (силос вико-овсяной, силос кукурузный, сено люцерновое, ячмень), а животные опытной групп получали помимо основного рациона вволю для вылизывания УВМК "Лизуец Солевит" [6].

Гематологические и биохимические анализы проведены в условиях лаборатории на автоматическом анализаторе

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	фоновые показатели	в конце опыта	фоновые показатели	в конце опыта
Общий белок, г/л	72,4±0,89	70,6±0,72	72,4±0,60	74,4±0,51
Альбумины, г/л	35,8±0,31	36,6±0,14	35,8±0,75	38,3±0,84
Глобулины, г/л	36,6±0,12	34,0±0,26	36,5±0,58	36,1±0,64
Мочевина, ммоль/л	3,75±0,77	4,18±0,78	3,67±0,95	3,69±0,43
Глюкоза, ммоль/л	3,10±0,21	3,68±0,14	3,53±0,12	3,91±0,18
АсАТ, Е/л	58,77±0,47	80,67±0,84	52,50±0,53	78,17±0,98
АлАТ, Е/л	25,40±0,56	26,17±0,38	23,33±0,52	21,27±0,31
Щелочная фосфатаза, Е/л	114,43±0,64	117,21±0,57	121,04±0,71	108,37±0,52
Креатинин, мкмоль/л	116,0±0,21	99,77±0,19	112,4±0,14	105,5±0,17
Осмолярность, мОсм/кг	270,4±1,97	275±1,41	276,4±1,84	278,66±1,23
Общий билирубин, мкмоль/л	6,1±0,39	4,47±0,47	5,67±0,41	4,10±0,5
Пр. билирубин, мкмоль/л	1,97±0,72	2,12±0,84	2,13±0,67	1,90±0,78
К, ммоль/л	5,01±0,57	4,78±0,51	4,82±0,45	5,01±0,67
Сl, ммоль/л	103,57±0,26	104,77±0,29	106,84±0,41	107,30±0,38
Na, ммоль/л	138,9±0,69	141,10±0,64	139,1±0,57	141,90±0,78
Fe, ммоль/л	21,5±0,91	22,3±0,84	22,7±0,51	23,4±0,72
Mn, ммоль/л	1,58±0,31	1,57±0,37	1,39±0,27	1,45±0,34

ре. Определение достоверности различий по t-критерию Стьюдента обрабатывался с использованием программы Microsoft Excel.

#### Результаты исследований

По изучению эффективности скармливания УВМК "Лизуец Солевит" в хозяйственном опыте в зимний период в течение 60 суток установлено, что корма в контрольной группе поедались на 93,6%, а в опытной группе – на 95,5%. При этом поедаемость УВМК "Лизуец Солевит" в опытной группе животных составило  $256,0 \pm 1,27$  г за сутки.

Ведение в рацион УВМК "Лизуец Солевит" способствует лучшему перевариванию питательных и усвоению минеральных веществ рациона, что подтверждают гематологические и биохимические показатели подопытных животных, которые находились в пределах физиологической нормы, результаты представлены в таблице 1 и 2.

Исходя из данных табл. 1, можно сделать вывод, что концентрация гемоглобина в опытной группе увеличилась на 10,5% по отношению к контролю, а содержание эритроцитов выросло на 13,8%, что свидетельствует о нормальном протекании физиологических процессов в организме коров.

Наблюдался незначительное снижение количества лейкоцитов и повышение лимфоцитов на 9,7% и 11,3% соответственно. Соотношение базофилов, эозинофилов, и моноцитов увеличился на 16,9% по отношению контроля, гематокрит на 14,8%, среднее содержание гемоглобина в эритроците на 2,8%. Наблюдали уменьшение количества тромбоцитов и гранулоцитов на 8,6% и 11,7% это связано с беременностью животных, которое имеет тенденцию снижения.

Белки составляют основу живых структур, при котором происходит постоянный обмен между тканевыми белками и белками плазмы, что опытной группе было выше на 5,4% чем в контроле. Содержание альбуминов и глобулинов увеличилось в крови животных опытной группы по отношению к животным контрольной группы на 4,6 и 6,2% соответственно.

Количество мочевины как продукта обмена белков, удаляющийся почками наблюдался снижение на 11,7%. Содержание уровня глюкозы в крови животных опытной группы выросло на 6,25% по сравнению с контролем.

Содержание ферментов вырабатываемый клетками сердца, печени, скелетных мышц и эритроцитами аспаратаминотрансфераза (АсАТ) и аланинаминотрасфераза (АлАТ), наблюдался снижение у опытных групп животных на 3,1 и 18,7% по отношению к контрольной группе.

Содержание фермента щелочной фосфатазы, образующийся в костной ткани, печени, слизистой оболочке кишечника, плаценте и легких в данном случаи на верхней границе физиологических показателей, что в норме при беременности у коров. Креатинин как и мочевина является одним из компонентов остаточного азота и позволяет оценить выделительную функцию почек и интенсивность метаболизма в мышечной ткани коров. У коров обеих групп уровень креатинина соответствует показателям для здоровых животных.

Содержание как общего и прямого билирубина – представляющее собой промежуточный продукт переработки гема наблюдали незначительное снижение на 8,2 и 10,3% в отношении к контролю.

По минеральному составу крови существенных различий между контрольной и опытной группами не наблюдалось, хотя в последней прослеживалась тенденция более высокого их содержания.

#### Выводы

Таким образом, в хозяйственном опыте, изучена действие УВМК "Лизуец Солевит", что корма в контрольной группе поедались на 2% больше чем в контроле, при этом

потребляемость УВМК "Лизуец Солевит" в опытной группе животных составило  $256,0 \pm 1,27$  г за сутки.

Ведение в рацион сухостойных коров УВМК "Лизуец Солевит" способствует лучшему перевариванию питательных и усвоению минеральных веществ рациона, о чем доказывают гематологические и биохимические показатели крови животных.

#### Литература

1. Абукаров, А.З. Влияние уровня кормления нетелей и сухостойных коров на их развитие, обмен веществ и последующую молочную продуктивность: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.З. Абукаров. - Киев. - 1992. - 27 с.
2. Гилдимырадов, Т. Определение острой и хронической токсичности углеводно-витаминно-минерального концентрата "Лизуец Солевит" (Лакто Элита) на белых мышах / Т. Гилдимырадов, Д.Д. Хайруллин // Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи "Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК". - Казань. - 2019. - С. 33-36.
3. Забегалова, Н.И. Методические рекомендации по организации полноценного кормления с уровнем продуктивности 5000-7000 кг молока / Н.И. Забегалова. - Вологда. - 1986. - 36 с.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников [и др.] - М. - 2003. - 455 с.
5. Системы кормления высокопродуктивных коров / В.И. Болтин [и др.] // Зоотехния. - 2000. - №8. - С. 16-19.
6. Хайруллин, Д.Д. Влияние УВМК "Лизуец-Солевит" на гематологические показатели крови дойных коров / Д.Д. Хайруллин, Л.Р. Валиуллин, А.П. Овсянников // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2018. Том 235 (3). - С. 180-184.
7. Хайруллин, Д.Д. Токсикологическая оценка углеводно-витаминно-минерального концентрата "Лизуец Солевит" (Лакто Элита) на белых крысах / Д.Д. Хайруллин, Ш.К. Шакиров // Международный вестник ветеринарии. - 2019. - №1. - С. 72-76.
8. Хайруллин, Д.Д. Токсикологическая оценка углеводно-витаминно-минерального концентрата "Лизуец Солевит" (Л-2) / Д.Д. Хайруллин, Ш.К.Шакиров, Ю.В. Ларина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2019. Том 238 (2). - С. 220-224.
9. Sahoo, A. Nanotechnology for Animal Health and Production / A. Sahoo, A. Samad // Edited by Sudhi Ranjan Garg. - New Delhi: Daya Publishing House, 2014. - 328 p.
10. Balshaw, D.M. Research strategies for safety evaluation of nanomaterials. Part III. Nanoscale technologies for assessing risk and improving public health // Toxicological Sciences. - 2005. - V. 88. - № 2. - P. 298-306.

#### References

1. Abukarov, A.Z. The influence of the level of feeding of heifers and dry cows on their development, metabolism and subsequent milk productivity: abstract. dis. ... cand. S.kh. sciences / A.Z. Abukarov. - Kiev. - 1992. - 27 p.
2. Gildimiradov, T. Determination of acute and chronic toxicity of the carbohydrate-vitamin-mineral concentrate "Lizunets-Solevit" (Lacto Elite) on white mice / T. Gildimiradov, D. D. Khairullin // Materials of the International scientific conference of students, graduate students and students "Youth development and innovation in solving the priority tasks of the agricultural sector". - Kazan. - 2019. - S. 33-36.
3. Zabegalova, N.I. Guidelines for the organization of full-fledged feeding with a productivity level of 5000-7000 kg of milk / N.I. Zabegalova. - Vologda. - 1986. - 36 p.
4. Norms and rations for feeding farm animals / A.P. Kalashnikov [et al.] - M. - 2003. - 455 p.
5. Feeding systems for highly productive cows / V.I. Boltin [et al.] // Zootechnics. - 2000. - No. 8. - S. 16-19.
6. Khayrullin, D.D. The influence of the UVMK "Lizunets-Solevit" on the hematological blood parameters of dairy cows / D.D. Khayrullin, L.R. Valiullin, A.P. Ovsyannikov // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. - 2018. Vol. 235 (3). - S. 180-184.
7. Khayrullin, D.D. Toxicological assessment of carbohydrate-vitamin-mineral concentrate "Lizunets-Solevit" (Lacto Elite) on white rats / D.D. Khayrullin, Sh.K. Shakirov // International Bulletin of Veterinary Medicine. - 2019. - No. 1. - S. 72-76.
8. Khayrullin, D.D. Toxicological evaluation of carbohydrate-vitamin-mineral concentrate "Lizunets-Solevit" (L-2) / D.D. Khayrullin, Sh.K. Shakirov, Yu.V. Larina // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. - 2019. Volume 238 (2). - S. 220-224.
9. Sahoo, A. Nanotechnology for Animal Health and Production / A. Sahoo, A. Samad // Edited by Sudhi Ranjan Garg. - New Delhi: Daya Publishing House, 2014. - 328 p.
10. Balshaw, D.M. Research strategies for safety evaluation of nanomaterials. Part III. Nanoscale technologies for assessing risk and improving public health // Toxicological Sciences. - 2005. - V. 88. - No. 2. - P. 298-306.





## НОВАЯ УПАКОВКА ГАМАВИТ И ФОСПРЕНИЛ

ЗАО «Микро-плюс» начинает выпуск новой упаковки удобной для всех!



- ◆ Гамавит и Фоспренил с Нового 2020 Года в индивидуальной упаковке по 1 флакону 10 мл
- ◆ Удобно для аптек и зоомагазинов, на каждой упаковке нанесен индивидуальный штрих-код
- ◆ Подходит, в первую очередь, для владельцев кошек, мелких собак, грызунов, а также всех, кому необходим малый объем препаратов
- ◆ Упаковки Гамавита и Фоспренила по 5 флаконов по-прежнему остаются в продаже!

**Спрашивайте Гамавит и Фоспренил в новой упаковке у ваших оптовых поставщиков**

«Медицинский врач лечит человека,  
ветеринарный – оберегает человечество»

Сергей Степанович Евсеенко (1850-1915)



Радость здорового дыхания

**ФЛОРОН® 4%**  
порошок для орального  
применения

**ФЛОРОН® 10%**  
раствор для орального  
применения

**ФЛОРОН® 30%**  
раствор для инъекций

# ФЛОРОН®

флорфеникол

## Сила возвращает здоровье, здоровье дает силу!

- Уникальный способ синтеза действующего вещества защищен международными и национальными патентами.<sup>(1)</sup>
- Порошок для орального применения отличается термостабильностью и пригоден для приготовления гранулированного лечебного корма.<sup>(2)</sup>
- Три лекарственных формы позволяют назначить групповую медикацию или индивидуальные обработки.

**Срок годности.** Флорон® 4% порошок для орального применения – 4 года. Флорон® 10% раствор для орального применения – 2 года. Флорон® 30% раствор для инъекций – 3 года. **Срок годности после вскрытия упаковки.** Флорон® 4% порошок для орального применения – 3 месяца. Флорон® 10% раствор для орального применения – 30 суток. Флорон® 30% раствор для инъекций – 30 суток.

Калькулятор для быстрого  
и простого расчета дозы



КркаВетЭксперт.рф

**Источники информации:** 1. Патент ЕС № EP1948594A1, 09.11.2005. Патент США № US2009149657A1, 11.06.2009. Gnidovec J., Kolenc I. Process For The Synthesis Of Intermediates Of Chloramphenicol Or Its Analogues. 2. Татарчук О. Некоторые практические аспекты использования антибактериальных лекарственных средств с кормом в промышленном свиноводстве. РВЖ СХЖ 2015, №4, с. 41-42.

Заказчик размещения рекламы ООО «КРКА ФАРМА»  
125212, г. Москва, Головинское шоссе, дом 5, корпус 1  
Тел.: (495) 981-10-95, факс: (495) 981-10-91, e-mail: info.ru@krka.biz, www.krka.ru

www.krka.ru

**KRKA**

ИМЕЮТСЯ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ. ПЕРЕД ПРИМЕНЕНИЕМ ОЗНАКОМЬТЕСЬ С ИНСТРУКЦИЕЙ.

# СОЛЬ ИЛИ ЛИЗУНЕЦ?

## СДЕЛАЙ ГРАМОТНЫЙ ВЫБОР!

Плохое пищеварение

Не хватает микроэлементов

Корма не усваиваются

Недостаточно жвачки

МАЛЫЙ УДОЙ

НИЗКИЙ ДОХОД

ЖЕВАТЬ СОЛЬ ГРУСТНО И НЕЭФФЕКТИВНО

«САХАРА» СОЛЬ ПОДАРИТЬ ПИЩА «ДОМОЛ» №1 ПЕРВАЯ СОЛЬ

Illustration of a cow eating salt from a pile, with a bucket of milk and a thumbs-down icon.

Усвоение белка из кормов

Полезные микроэлементы

Отличный аппетит

Слюны в 3 раза больше

БОЛЬШОЕ МОЛОКО

ВЫСОКИЙ ДОХОД

ЛИЗАТЬ ЛИЗУНЕЦ ПРИЯТНО И ПОЛЕЗНО!

Фелуцен

Illustration of a cow licking a lick block, with a bucket of milk and a thumbs-up icon.

**Минерально-солевые лизунцы «ФЕЛУЦЕН»:**  
выгодное вложение в ежедневный рацион вашей коровы!

Телефон бесплатной линии: 8-800-200-3-888 [www.agrovit87.ru](http://www.agrovit87.ru) [www.prok.ru](http://www.prok.ru)