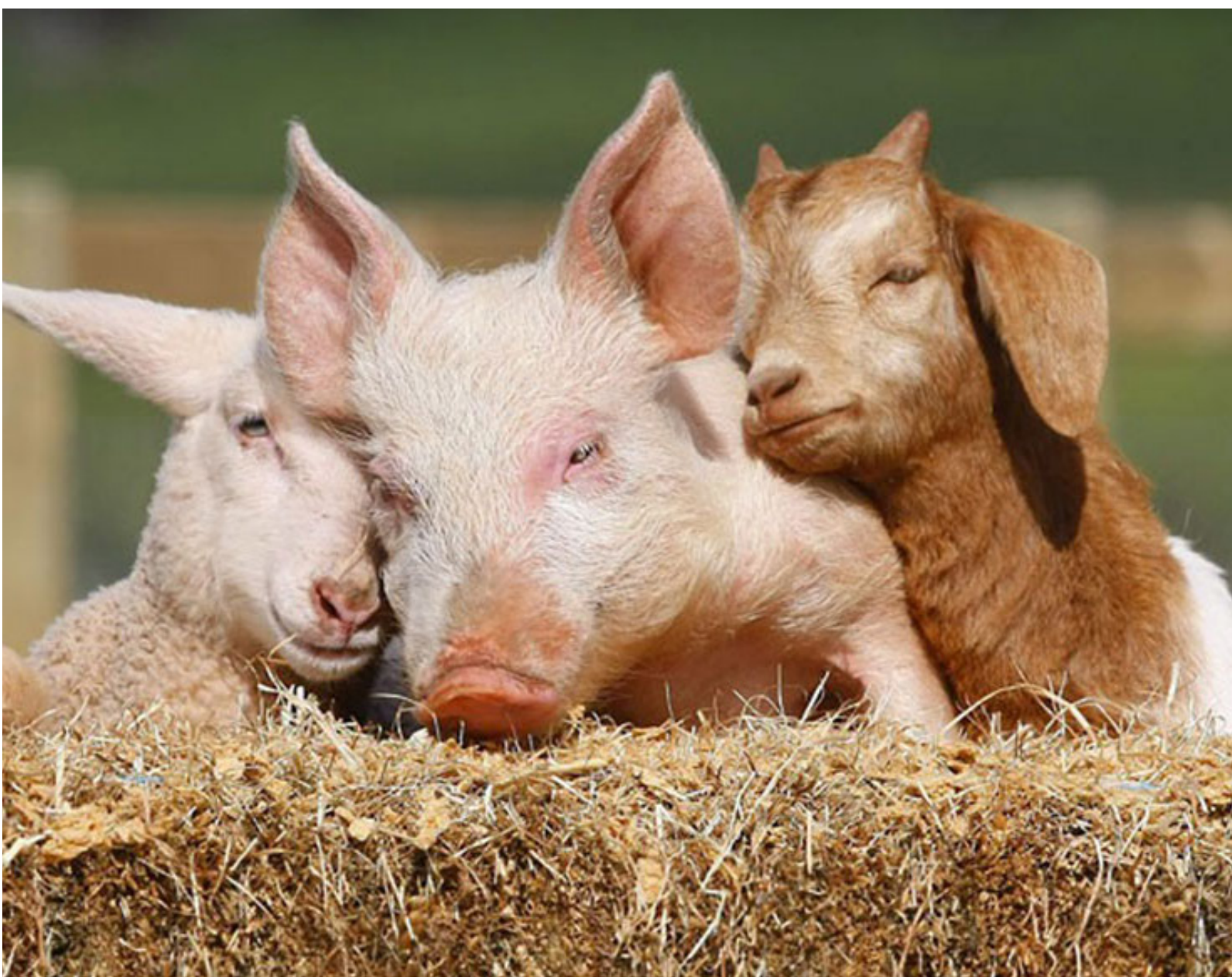
научно-теоретический и производственный журнал

АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN SCIENCE
ISSN 0869-8155 (print)
ISSN 2686-701X (online)

Специальный выпуск

посвящённый X Международному Ветеринарному Конгрессу



Специальный выпуск • 2021

МОСКВА, ОЭЗ «ТЕХНОПОЛИС МОСКВА»

САМОЕ ОЖИДАЕМОЕ СОБЫТИЕ В СФЕРЕ ВЕТЕРИНАРИИ НА ТЕРРИТОРИИ РФ, ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА, СТРАН СНГ

20-23 АПРЕЛЯ 2021

X МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЕТЕРИНАРНЫЙ КОНГРЕСС

«Единый мир - единое здоровье»

Более 1000 специалистов всех направлений ветеринарной деятельности

Ключевые доклады ведущих мировых экспертов по болезням животных, биофармации, зоотехнии и кормлению

Актуальная информация по современным цифровым и технологическим решениям в области АПК

Новый тренд! В рамках МВК 2021 - обучение и повышение квалификации специалистов АПК на основе опыта ведущих практиков – лидеров мирового рынка

+7 (905) 737-47-05
congress@rosvet; info@rosvet; vetcongress@rosvet
WWW.VET-KONGRESS.COM

АГРАРНАЯ НАУКА AGRARIAN SCIENCE

Ежемесячный научно-теоретический и производственный журнал, выходящий один раз в месяц.

В октябре 1956 г. был основан журнал «Вестник сельскохозяйственной науки», а в 1992 г. он стал называться «Аграрная наука».

Учредитель:

Общество с ограниченной ответственностью «ВИК — здоровье животных».
140050, Московская область, городской округ Люберцы, дачный поселок Красково, Егорьевское ш., д.3А, оф. 34

К основным целям издания относятся: продвижение российской и мировой аграрной науки, содействие прогрессивным разработкам и развитию инновационных технологий, формирование теоретических основ для производителей сельскохозяйственной продукции, поддержка молодых ученых, освещение и популяризация передовых научных исследований.
Научная концепция издания предполагает публикацию современных достижений в аграрной сфере, результатов ключевых национальных и международных исследований. К публикации приглашаются как отечественные, так и зарубежные авторы.
Журнал «Аграрная наука» способствует обобщению практических достижений в области сельского хозяйства, повышению научной и практической квалификации исследователей и практиков данной отрасли.

Специальный выпуск

Agrarnaya nauka

Том 347, номер 4, 2021
Volume 347, number 4, 2021
ISSN 0869-8155 (print)
ISSN 2686-701X (online)

DOI журнала 10.32634/0869-8155

Журнал «Аграрная наука» решением ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.
Распоряжение Минобрнауки России от 12 февраля 2019 г. № 21-р

Журнал «Аграрная наука» включен в базу данных AGRIS (Agricultural Research Information System) — Международную информационную систему по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям.

Журнал «Аграрная наука» включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).
Полные тексты статей доступны на сайте eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru

Издатель: Автономная некоммерческая организация «Редакция журнала «Аграрная наука»
Редактор: Шушлина А.
Выпускающий редактор: Шляхова Г.И.
Дизайн и верстка: Полякова Н.О.
Журналист: Седова Ю., Ельников В., Шушлина А.

Юридический адрес: 107053, РФ, г. Москва, Садовая-Спасская, д. 20
Почтовый адрес: 109147, РФ, г. Москва, ул. Марксистская, д. 3, стр. 7
Контактные телефоны: +7 (495) 777–67–67 (доб. 1471)
E-mail: agrovetpress@inbox.ru
Сайт: www.agrarianscience.org

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций
Свидетельство ПИ № ФС 77–67804 от 28 ноября 2016 года.

На журнал можно подписаться в любом отделении «Почты России».
Подписка — с любого очередного месяца по каталогу Агентства «Роспечать» во всех отделениях связи России и СНГ.
Подписной индекс издания: 71756 (годовой); 70126 (полугодовой).
По каталогу ОК «Почта России» подписной индекс издания: 42307.
Подписной индекс «УралПресс»:
Подписку на электронные копии журнала «Аграрная наука», а также на отдельные статьи вы можете оформить на сайте Научной электронной библиотеки (НЭБ) — www.elibrary.ru

Свободная цена.

Тираж 5000 экземпляров.
Подписано в печать 13.04.2021

Отпечатано в типографии ООО «ВИВА-СТАР»:
107023, г. Москва, ул. Электрозаводская, д. 20, стр. 3
Тел. +7 (495) 780–67-06, +7 (495) 780–67-05
www.vivastar.ru

Special issue

Agrarnaya nauka

Том 347, номер 4, 2021
Volume 347, number 4, 2021
ISSN 0869-8155 (print)
ISSN 2686-701X (online)

АГРАРНАЯ НАУКА AGRARIAN SCIENCE

Scientific-theoretical and production journal coming out once a month.

The journal is edited since October 1956, first under the name “Agricultural science’s bulletin”. Since 1992 the journal is named “Agrarian science”.

DOI журнала 10.32634/0869–8155

The journal is included in the list of leading scientific journals and editions peer-reviewed by Higher Attestation Commission (directive of the Ministry of Education and Science № 21-р by 12 February 2019), in the AGRIS database (Agricultural Research Information System) and in the system of Russian index of scientific citing (RSCI).
Full version is available by the link http://elibrary.ru

The journal is a member of the Association of science editors and publishers. Each article is assigned a number Digital Object Identifier (DOI).

Publisher: Autonomous non-commercial organisation “Agrarian science” edition”

Editor: Alexandra Shushlina

Executive editor: Shliakhova G.I.

Desgn and layout: Poliakova N.O.

Journalists: Sedova Yulia, Elnikov Vladimir, Alexandra Shushlina

Legal address: 107053, Russian Federation, Moscow, Sadovaya Spasskaya, 20

Postal address: 109147, Russian Federation, Moscow,st. Marxistskaya, 3 build. 7
Contact phone: +7 (495) 777-67-67 (ext. 1471)
E-mail: agrovetpress@inbox.ru
Website: www.agrarianscience.org

The journal is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media Certificate PI No. FS 7767804 dated November 28, 2016. You can subscribe to the journal at any post office.

Subscription is available from next month according to the Rospechat Agency catalog at all post offices in Russia and the CIS. Subscription index of the journal: 71756 (annual); 70126 (semi-annual). According to the catalog of “Russian Post” subscription index is 42307.

You can also subscribe to electronic copies of the journal "Agrarian Science" as well as to particular articles via the website of the Scientific Electronic Library — www.elibrary.ru Free price.

The circulation of 5000 copies.

Signed in print 13/04/2021

Founder:
Limited liability company “VIC Animal Health”.
140050, Yegoryevskoye shosse, 3A, Kraskovo, Lyubertsy district, Moscow region

The journal is designed to advance Russian and world agrarian science, promotes innovative technologies' development. Our main goals consist in supporting young scientists, highlight scientific researches and best agricultural practices.
The scientific concept of the publication involves the publication of modern achievements in the agricultural sector, the results of key national and international studies.
The journal “Agrarian Science” contributes to the generalization of practical achievements in the field of agriculture and improves the scientific and practical qualifications in the area.
Both Russian and foreign authors are invited to publication.

АГРАРНАЯ НАУКА AGRARIAN SCIENCE

Специальный выпуск

Том 347, номер 4, 2021
Volume 347, number 4, 2021

ISSN 0869-8155 (print)
ISSN 2686-701X (online)

Ежемесячный научно-теоретический и производственный журнал «Аграрная наука» — международное издание Межгосударственного совета по аграрной науке и информации стран СНГ. Выходит один раз в месяц.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРАРНАЯ НАУКА AGRARIAN SCIENCE

Специальный выпуск

Том 347, номер 4, 2021
Volume 347, number 4, 2021

Ежемесячный научно-теоретический и производственный журнал «Аграрная наука» — международное издание Межгосударственного совета по аграрной науке и информации стран СНГ. Выходит один раз в месяц.

ISSN 0869-8155 (print)
ISSN 2686-701X (online)

CONTENTS

Приветствие Министра сельского хозяйства Российской Федерации Д.Н. Патрушева участникам X Международного ветеринарного конгресса

Приветствую вас на открытии юбилейного X Международного ветеринарного конгресса!

Ветеринарная отрасль по праву считается одной из ключевых для обеспечения эффективной работы российского АПК, роста его производственного потенциала и повышения конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции. Сегодня перед ней стоят масштабные задачи — обеспечение стабильной эпизоотической ситуации в стране и выпуск безопасной в ветеринарном отношении продукции животноводства, совершенствование системы подготовки кадров, а также дальнейшее развитие науки и практическая реализация ее достижений.

Перспективы отрасли, последние научные разработки, переход на цифровые технологии, обеспечение благополучной обстановки в мире — эти и другие вопросы традиционно находятся в фокусе внимания в дни Международного ветеринарного конгресса. За годы проведения он зарекомендовал себя как одна из наиболее эффективных деловых площадок в России, Евразийском экономическом союзе и странах СНГ для коммуникации и обмена опытом между учеными, предпринимателями, практикующими врачами и представителями власти, а также международными организациями в области ветеринарии.

Убежден, что и в этом году конгресс позволит участникам укрепить деловые связи, обсудить мировые тенденции в ветеринарии и биофармацuи, меры повышения эффективности работы государственной ветеринарной службы и рассмотреть другие актуальные вопросы.

Желаю вам интересных дискуссий и плодотворной работы!

Министр сельского хозяйства
Российской Федерации Д.Н. Патрушев

КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ ПРЕДЛОЖЕНО РЕГИСТРИРОВАТЬ ПО НОВЫМ ПРАВИЛАМ

Порядок и правила государственной регистрации кормовых добавок могут претерпеть существенные изменения. Соответствующие поправки в Федеральный закон «О ветеринарии» на рассмотрение Государственной Думы внесло Правительство России.

Изменения, вносимые Правительством РФ в действующий закон, затронули практически все стороны регистрации. В частности, законопроектом введен или пересмотрен ряд понятий и определений; рассмотрены порядок государственной регистрации кормовых добавок, порядок отмены или приостановления государственной регистрации, подробно прописаны требования к документам для формирования регистрационного досье. После вступления закона в силу для проведения молекулярно-генетических исследований, испытаний образцов кормовой добавки с целью госрегистрации смогут привлекаться аккредитованные организации или испытательные лаборатории.

Необходимость внесения поправок назрела уже давно, отметил исполнительный директор Национального кормового коюза (НКС) Сергей Михнюк. «Существующие с 2005 года механизмы и процедуры регистрации кормовых добавок показали свою уязвимость, и они не могут отвечать запросам большинства участников кормового рынка, — пояснил он. — Например, установленный на сегодня длительный срок регистрации кормовых добавок, который растягивается на шесть, а иногда восемь месяцев, тормозит внедрение новых продуктов, сдерживает развитие рынка и производства. Поэтому участниками рабочей группы со стороны бизнеса, со стороны Национального кормового союза были внесены соответствующие предложения. Согласно внесенным поправкам, срок регистрации теперь четко прописан — 45 дней». По мнению эксперта, положительным нововведением является и возможность проведения испытаний в аккредитованных организациях, а не только в лаборатории уполномоченного ФБГУ.

Национальный кормовой союз инициировал также рассмотрение вопроса о размере государственной пошлины за регистрацию кормовых добавок. В результате, она должна составить порядка 80 тыс. рублей.

Однако остальные предложения, направленные разработчикам от участников кормового бизнеса, учтены не были, отметил исполнительный директор НКС. «По этой причине письмо с замечаниями было направлено нами повторно, но уже не к разработчикам, а в профильный комитет Государственной Думы», — сообщил он. По его словам, нарекания вызывают наличие размытых формулировок, возможность двоякого их толкования и недостаточная проработка ряда статей закона. Не ясен, к примеру, порядок действий после окончания приостановки регистрации кормовой добавки, не прописан механизм аккредитации испытательных лабораторий, которым после вступления поправок в силу предстоит взять на себя немалый объем работы. Не ясно, в какую сумму будут оцениваться их услуги.

Особенную обеспокоенность у участников кормового рынка вызывают избыточные требования, предъявляемые к регистрации кормовых добавок. Речь, в частности, идет о количественном и качественном изменении состава действующих и вспомогательных веществ. Например, если у уже зарегистрированной кормовой добавки заменить одно вспомогательное вещество на другое — кукурузную муку на пшеничную — это не создаст дополнительных рисков для здоровья животных. Однако процедуру регистрации в таком случае придется проходить заново. «Это приведет лишь к дополнительной финансовой нагрузке на сельхозпроизводителей», — отметил Сергей Михнюк.

В общей сложности письмо от Национального кормового союза содержит 18 замечаний и предложений. Впрочем, время для их рассмотрения и доработок еще есть: предлагаемый Правительством РФ закон должен вступить в силу с 1 января 2022 года. Отметим, что головным исполнителем реализации законопроекта определен Минсельхоз России.

Ю.Г. Седова

УДК 579.62

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-7-11

Краткий обзор/Brief review

Иванова О.Е.,
Панин А.Н.,
Карабанов С.Ю.,
Макаров Д.А.,
Ахметзянова А.А.,
Гергель М.А.

ФГБУ «ВГНКИ», г. Москва, Звенигородское ш., д. 5

Ключевые слова: антибиотикорезистентность, бактерии, антибактериальные препараты, масс-спектрометрия, мультирезистентные штаммы

Для цитирования: Иванова О.Е., Панин А.Н., Карабанов С.Ю., Макаров Д.А., Ахметзянова А.А., Гергель М.А. Ветеринарный мониторинг антимикробной резистентности в Российской Федерации. Аграрная наука. 2021; 347 (4): 7–11.

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-7-11

Конфликт интересов отсутствует

Ветеринарный мониторинг антимикробной резистентности в Российской Федерации

РЕЗЮМЕ

В настоящее время по данным ВОЗ число случаев инфицирования человека устойчивыми к антибиотикам патогенными микроорганизмами растет во всех частях света до угрожающих значений; данная проблема представляет одну из самых больших угроз человечеству, приводя к повышенной смертности, удлинению срока госпитализации и повышению экономических затрат на лечение. Мониторинг антибиотикорезистентности бактерий, выделяемых из сырья животного происхождения, проводится во многих странах мира, включая страны Азии, Африки и Южной Америки. ВОЗ был создан при поддержке ФАО и МЭБ открытый интернет-ресурс «Мировая база оценок странами собственных мероприятий в сфере противодействия антибиотикорезистентности» — «Global Database for Antimicrobial Resistance Country Self Assessment». Целью наших исследований явился мониторинг резистентности бактерий, выделенных из сырья и продукции животного происхождения, а также из объектов окружающей среды, к антимикробным препаратам, применяемым в ветеринарии, а также имеющим важное значение для медицины.

Olga E. Ivanova,
Alexander N. Panin,
Sergei Y. Karabanov,
Dmitry A. Makarov,
Anna A. Ahmetzyanova,
Maria A. Gergel

Federal State Budgetary Institution «The Russian State Center for Animal Feed and Drug Standardization and Quality», Moscow, Zvenigorodskoe sh., 5

Key words: antibiotic resistance, bacteria, antibacterial drugs, mass spectrometry, multi-resistant strains

For citation: Ivanova O.E., Panin A.N., Karabanov S.Yu., Makarov D.A., Ahmetzyanova A.A., Gergel M.A. Veterinary monitoring of antimicrobial resistance in the Russian Federation. Agrarian Science. 2021; 347 (4): 7–11. (In Russ.)

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-7-11

There is no conflict of interests

Veterinary monitoring of antimicrobial resistance in the Russian Federation

ABSTRACT

Currently according to the WHO, the number of human infections with antibiotic-resistant pathogenic microorganisms is increasing in all parts of the world to alarming levels, this problem poses one of the greatest threats to humanity, leading to increased mortality, prolonged hospitalization and increased economic costs of treatment. Monitoring of antibiotic resistance of bacteria isolated from raw materials of animal origin is carried out in many countries around the world, including countries in Asia, Africa and South America. The WHO with the support of FAO and OIE has created an open Internet resource “Global Database for Antimicrobial Resistance Country Self Assessment”. The purpose of our research was to monitor the resistance of bacteria isolated from raw materials and products of animal origin, as well as from environmental objects, to antimicrobial drugs that are used in veterinary medicine and are also of great importance for human medicine.

Поступила: 30 марта
После доработки: 5 апреля
Принята к публикации: 7 апреля

Received: 30 March
Revised: 5 April
Accepted: 7 April

Введение

Антибиотикорезистентность в настоящее время является одной из самых серьезных угроз мировому здравоохранению. Устойчивость зоонозных бактерий вносит важный вклад в эту проблему.

Антибиотики продуцируют бактерии, грибы, реже — другие организмы. К наиболее важным для медицины группам антибиотиков относятся: пенициллины, цефалоспорины, тетрациклины, амфениколы, макролиды, аминогликозиды, полимиксины, карбапенемы, гликопептиды и другие [1]. В то же время в медицине активно применяются и синтезированные человеком, не имеющие природного аналога группы антибактериальных средств, в том числе фторхинолоны, сульфаниламиды и т.д. [1].

Антимикробные средства активно применяются и в ветеринарии, при этом большинство классов антимикробных средств — общие для ветеринарии и медицины. Так, составленный МЭБ «Список важных для ветеринарии антимикробных средств» содержит представителей почти всех классов препаратов, используемых в медицине [2]. Исключение составляют главным образом канцерогенные препараты, которые в медицине применяются, несмотря на риск, но в животноводстве запрещены из-за наличия их остатков в продуктах питания, например, нитрофураны и нитроимидазолы [3].

С проблемой устойчивости патогенных бактерий к антимикробным средствам человечество столкнулось сразу после начала их практического использования. Так, эффективность первой в истории успешно примененной в 30-х годах XX века группы антимикробных средств — сульфаниламидов, была серьезно поколеблена приобретенной вследствие мутаций устойчивостью, распространяющейся через плазмиды [4]. Еще в 40-х годах, при внедрении в клиническую практику первого антибиотика — пенициллина (был открыт сэром Александром Флемингом в 1929 году) и других антимикробных средств, появившаяся вследствие этого резистентность к ним, в том числе и множественная, оказалась проблемой для лечения пациентов [5].

В первую очередь фактором распространения опасных для людей устойчивых патогенов является применение антибиотиков в медицине, в особенности этот процесс ускоряет неправильное применение антимикробных средств [6].

Но вклад вносит также и чрезвычайно активное применение антимикробных средств в животноводстве.

Существуют многочисленные научные данные, подтверждающие, что применение антибактериальных средств в животноводстве является ключевым фактором появления и распространения в животноводческих хозяйствах антибиотикорезистентных бактерий. Устойчивые патогены могут затем заражать людей тремя основными способами — через прямой контакт с животными, через пищевые продукты животного происхождения и через окружающую среду [7, 8].

Одним из наиболее ярких примеров связи ветеринарного использования антибиотиков и медицинской проблемы антибиотикорезистентности является ситуация с колистином. Этот антибиотик, долгое время редко использовавшийся медициной из-за побочной токсичности, в настоящее время относится к резервным препаратам «последней надежды» и применяется для лечения инфекций, вызываемых нечувствительными к другим антибиотикам патогенами. Между тем, с начала 80-х годов XX века колистин активно используется в животноводстве, в том числе и в качестве стимулятора роста. Научные исследования говорят о том, что именно ветеринарное применения явилось причиной распространения через плазмиды гена устойчивости к колистину *mcr-1*, который в настоящее время обнаруживают и у людей. При этом частота распространения гена у отбираемых от животных изолятов бактерий прямо пропорциональна объемам применения колистина [9, 10].

Методика

Материалом служили смывы с тушек убойных кур, смывы с производственных объектов, фекалии от кур и продуктивных животных и собственно пищевая продукция. Образцы для исследований отбирали на перерабатывающих предприятиях агропромышленного комплекса по всей территории Российской Федерации.

Отбор образцов осуществляли в соответствии с конкретным стандартом на данную продукцию, соблюдая требования ГОСТ 31904-2012 «Продукты пищевые. Методы отбора проб для микробиологических испытаний». Образцы фекалий отбирали в стерильные пластиковые контейнеры, герметично закрывающиеся крышкой.

Отбор проб смывов осуществляли с использованием пробирок, заполненных физиологическим раствором, отбор проб для исследования их на *Campylobacter spp*. осуществляли с использованием пробирок, заполненных обогатительным бульоном Болтон, а также с использованием eSwab-system, которые представляют собой пробирки, заполненные жидким питательным бульоном AMIES или содержат плотную агаризованную питательную среду, позволяющую в процессе транспортирования сохранить свойства искомых микроорганизмов при их наличии.

Принимая во внимание, что бактерии рода *Campylobacter* весьма чувствительны к замораживанию, отобранные образцы не замораживали и хранили при температуре 3±2 °C и старались анализировать в максимально короткие сроки.

Для мониторинговых исследований в соответствии с рекомендациями МЭБ (Кодекс здоровья наземных животных МЭБ 2015 года, глава 6.7) были выбраны следующие группы микроорганизмов: *E. coli*, *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.* и *Enterococcus spp*. Среди выбранных одна группа (*Enterococcus spp.*) относится к грамположительным, прочие — к грамотрицательным бактериям.

Выбор антибактериальных препаратов для включения в программу мониторинга был произведен с учетом следующей информации:

- реестра зарегистрированных в Российской Федерации антибактериальных средств для ветеринарного применения (из информационной системы Россельхознадзора ИРЕНА);
- сведений об объемах применения антибактериальных средств на территории Российской Федерации;
- сведений об эффективности применения различных препаратов в отношении выбранных 4 групп микроорганизмов;
- списка ВОЗ, составленного для критически важных для медицины антибиотиков (WHO Critically Important Antimicrobials for Human Medicine. 4th revision. 2013. Published in 2016);
- списка МЭБ критически важных антибиотиков для ветеринарного применения (OIE List of Antimicrobial Agents of Veterinary Importance. 2015);

- наличия для антибактериального средства критериев оценки резистентности по минимальной ингибирующей концентрации согласно методам CLSI и EUCAST;

- наличия коммерчески доступных микропланшетов для антибактериального средства в линейке к микробиологическому анализатору Sensititre.

На основании полученных данных был составлен список отобранных 30 антимикробных средств и изолятов микроорганизмов, которые планируется проанализировать на чувствительность в дальнейшей работе (табл. 1).

В число выбранных 30 препаратов, представленных в таблице 1, включены две комбинации из двух препаратов различных групп каждая, поскольку данные препараты демонстрируют наибольшую эффективность именно при совместном применении. По мере сбора и систематизации данных об антимикробных средствах в изначальный список внесли коррективы, заменив три из указанных в таблице 1 антибактериальных средства — цефкином, тилозин и окситетрациклин — на тигециклин, телитромицин и цефтаролин.

Выделение изолятов проводили микробиологическими методами «золотого стандарта». Морфологические свойства бактерий изучали при помощи окраски по Граму. Микроскопию изолированных колоний кампилобактерий проводили, используя окраску фуксином Циля при разведении физиологическим раствором в соотношении 1:1 не более 10 мин. При наличии грамотрицательных множественных тонких коротких прямых в форме «запятых», «галочек», а также длинных извитых палочек судили о наличии в образцах кампилобактерий.

Идентификацию микроорганизмов осуществляли с помощью иммуно-хроматографического метода с применением тест-системы Singlepath Campylobacter, Merck (Германия), биохимического метода с применением тест-систем Api и масс-спектрометрический с помощью масс-спектрометра MALDI Tof MS.

Для определения резистентности микроорганизмов к антибактериальным средствам использовали метод серийных разведений в бульоне с определением минимальных подавляющих концентраций (MIC). Для этого использовали стерильные 96-луночные планшеты.

Таблица 1. **Список антибактериальных средств, отобранных для включения в программу мониторинга антибиотикорезистентности**

Table 1. **List of antibacterial agents selected for inclusion in the antibiotic resistance monitoring program**

Антибактериальное средство	Группы микроорганизмов, изоляты которых планируется тестировать на чувствительность. Знак «+» — тестируется, «-» — не тестируется			
	E. coli	*Salmonella spp.*	*Campylobacter spp.*	*Enterococcus spp.*
Пенициллины				
1. Ампициллин	+	+	–	+
2. Амоксициллин / клавулановая кислота	+	+	–	+
3. Амоксициллин	+	+	–	+
Цефалоспорины				
4. Цефтиофур	+	+	+	+
5. Цефкином	+	+	+	+
6. Цефотаксим	+	+	+	+
Тетрациклины				
7. Окситетрациклин	+	+	+	+
8. Доксициклин	+	+	+	+
9. Тетрациклин	+	+	+	+
Аминогликозиды				
10. Гентамицин	+	+	+	+
11. Спектиномицин	+	+	+	–
12. Стрептомицин	+	+	+	+
Макролиды				
13. Эритромицин	–	–	+	+
14. Тилозин	–	–	+	+
Азалиды				
15. Азитромицин	–	–	+	+
Линкозамиды				
16. Клиндамицин	–	–	+	+
Амфениколы				
17. Флорфеникол	+	+	+	+
18. Хлорамфеникол	+	+	+	+
Полимиксины				
19. Колистин	+	+	+	–
Хинолоны				
20. Энрофлоксацин	+	+	+	+
21. Левофлоксацин	+	+	+	+
22. Ципрофлоксацин	+	+	+	+
23. Моксифлоксацин	+	+	+	+
24. Марбофлоксацин	+	+	+	+
Диаминопиримидин				
25. Триметоприм	+	+	–	+
26. Триметоприм/ сульфаметоксазол	+	+	–	+
Сульфаниламиды				
27. Сульфадиазин	+	+	–	+
28. Сульфаметок-сазол	+	+	–	+
29. Рифампицин	+	+	+	+
30. Ванкомицин	+	+	–	+

Рис. 1. Чувствительность бактерий рода *Salmonella* к антибиотикам
Fig. 1. Sensitivity of the genus *Salmonella* to antibiotics

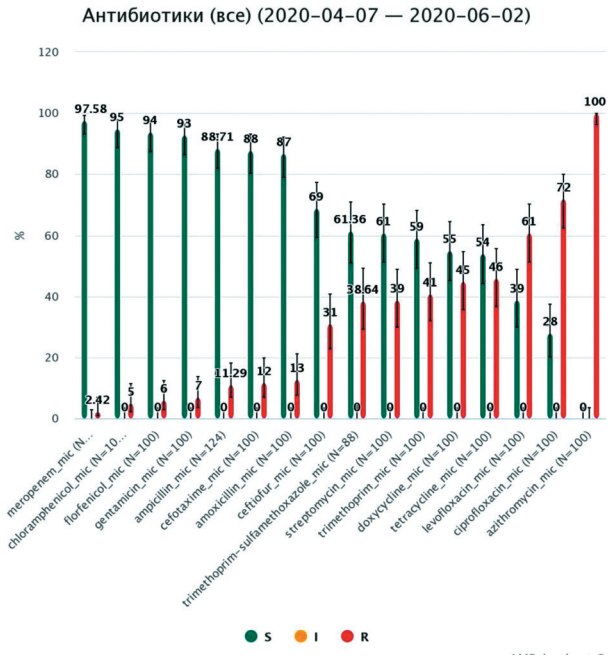


Рис. 2. Чувствительность бактерий рода *Campylobacter* к антибиотикам
Fig. 2. Sensitivity of the genus *Campylobacter* to antibiotics

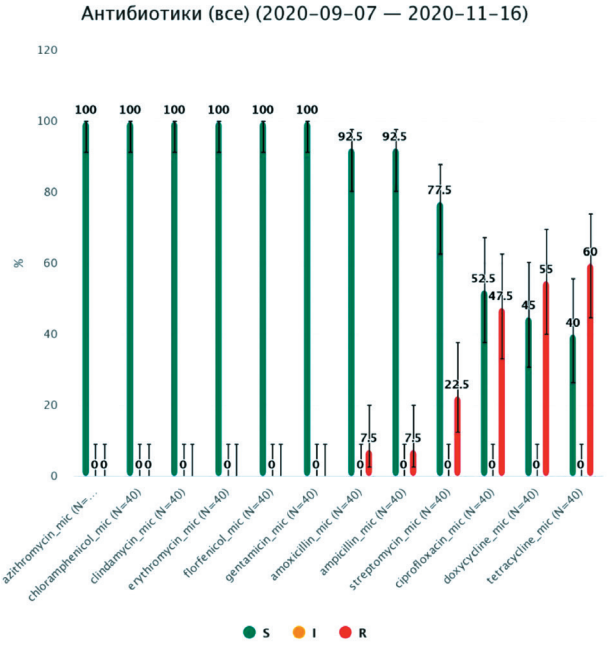


Рис. 3. Чувствительность бактерий *E. coli* к антибиотикам
Fig. 3. Sensitivity of the genus *E. coli* to antibiotics

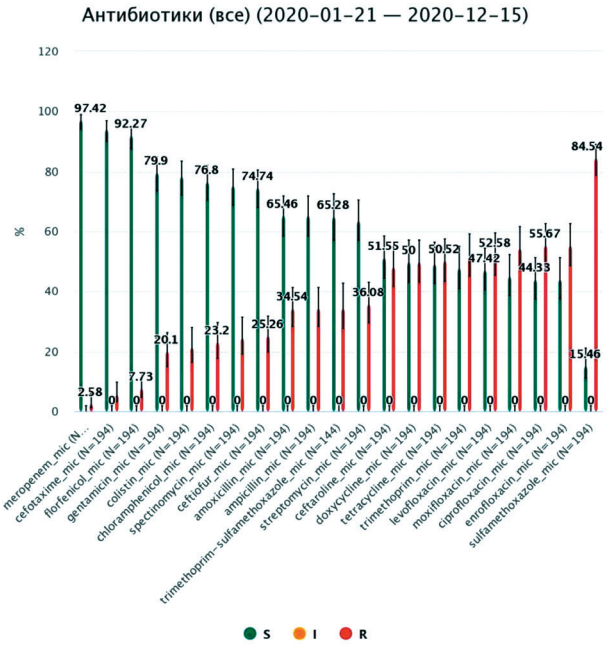
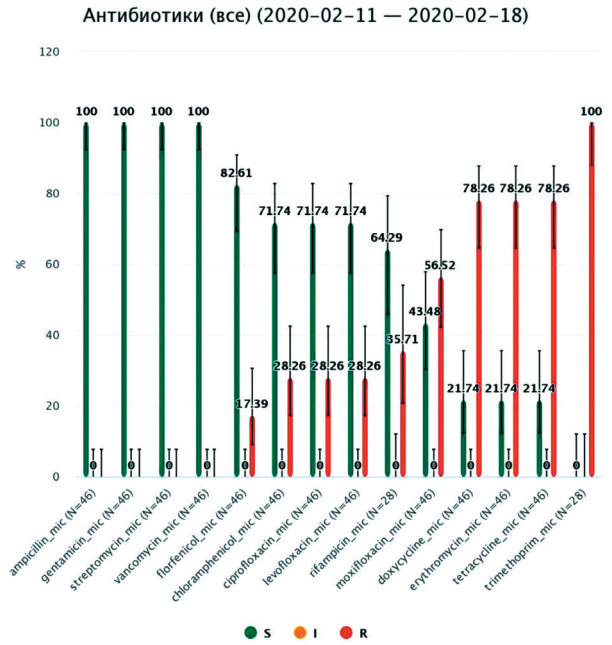


Рис. 4. Чувствительность бактерий *Enterococcus* к антибиотикам
Fig. 4. Sensitivity of the genus *Enterococcus* to antibiotics



Результаты

Результаты проверки чувствительности тестируемых бактерий к антибиотикам представлены на диаграммах 1–4.

Изучение чувствительности к антибиотикам бактерий рода *Salmonella*, выделенным из биоматериала, отобранного от продуктивных животных и птицы, проводилось в соответствии с критериями EUCAST/ECOFF 2020. Диаграмма читается следующим образом: по оси X — антибиотики, по оси Y — процент чувствительных изолятов (S, зеленый цвет), чувствительных при увеличенной экспозиции (ранее данная категория называлась «с промежуточной устойчивость», I, желтый цвет), устойчивых (R, красный цвет). N — количество исследованных изолятов.

Исходя из данных, представленных на диаграмме 1, наблюдается устойчивость выделенных изолятов к меропенему, препарату четвертого поколения. Сальмонеллы, устойчивые к меропенему, были выделены от кур. Для кур доля устойчивых к меропенему изолятов составила 4%.

Среди исследованных изолятов *Campylobacter spp*. устойчивость показали 47,5% изолятов — к ципрофлоксацину, 55% — к доксициклину, 60% — к тетрациклину.

На диаграмме 3 отмечается наличие изолятов *E. coli*, устойчивых к меропенему — антибиотику из резервной

Таблица 2. **Общее количество мультирезистентных штаммов микроорганизмов**

Table 2. **Total number of multi-resistant strains of microorganisms**

Группа микроорганизмов	Общее количество тестируемых изолятов	Количество мультирезистентных изолятов	%
2020 год			
E. coli	194	90	46
Enterococcus spp.	46	13	28
Salmonella spp.	124	60	53
Campylobacter spp.	44	7	15
2019 год			
E. coli	90	41	45
Enterococcus spp.	46	25	54
Salmonella spp.	124	29	23

группы карбапанемов, не зарегистрированной для применения продуктивным животным на территории Российской Федерации.

На диаграмме 4 видно, что 36% изолятов *Enterococcus* продемонстрировали устойчивость к рифампицину — важному для медицины противомикробному препарату.

Информация о мультирезистентных микроорганизмах, устойчивых одновременно к трем и более классам антимикробных препаратов, представлена в таблице 2.

Исходя из данных, представленных в таблице 2, видно, что количество полирезистентных штаммов микроорганизмов за 2019 год составило 36,5%, а за 2020 — 41,7%, т.е. количество мультирезистентных штаммов увеличилось на 5,2%.

Выводы

Впервые в ветеринарной сфере осуществляется попытка разработки системы гармонизированного с международными требованиями систематического мониторинга антибиотикорезистентности бактерий. В мониторинге охвачены все рекомендуемые МЭБ группы микроорганизмов, основные группы используемых в ветеринарии антимикробных препаратов, различные виды исследуемого материала (как пищевые продукты, так и биоматериал животных) от разных видов продуктивных животных и из разных регионов Российской Федерации.

Сравнение изолятов бактерий, выделенных от разных видов продуктивных животных (КРС, свиньи) и от птицы (куры, индейка) показало наиболее высокую устойчивость у изолятов, выделяемых от птицы.

Особую озабоченность вызывают высокие, а в ряде случаев чрезвычайно высокие уровни устойчивости к критически важным для медицины препаратам: колистину, фторхинолонам (в частности, ципрофлоксацину), цефалоспоринам последних поколений (в частности — цефотаксиму), азитромицину и рифампицину. В первую очередь у изолятов, полученных от птицы — кур-бройлеров и индейки. Устойчивость к колистину, ципрофлоксацину и цефотаксиму, а также к комбинации ципрофлоксацина и цефотаксима у изолятов по нашим данным значительно выше, чем в ЕС и США.

Это может говорить об активном применении в отечественном животноводстве вышеуказанных критически важных для медицины препаратов: фторхинолонов, колистина, цефалоспоринов, а также рифампицина и азитромицина. При этом благодаря явлению кросс-резистентности устойчивость к ципроксацину может быть обусловлена применением ветеринарного препарата энрофлоксацина, для медицины значения не имеющего.

Для кампилобактерий следует отметить, что антибиотикорезистентность оказалась ниже, чем в Евросоюзе, в том числе и для ципрофлоксацина. Тем не менее устойчивость к ципрофлоксацину у изолятов, выделенных от птицы, хоть и ниже, чем в Евросоюзе, но все равно остается на высоком уровне.

Проведенные исследования антимикробной резистентности зоонозных бактерий методом серийных разведений в бульоне подтверждены молекулярно-генетическими методами исследований.

Таким образом, дальнейшие усилия по мониторингу и рационализации применения антибиотиков целесообразно сосредоточить на препаратах из группы критически важных для медицины (в т.ч. фторхинолонов, колистина, цефалоспоринов последних поколений), в первую очередь для птицеперерабатывающих предприятий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Проблемы резистентности к антибиотикам возбудителей болезней, общих для человека и животных А.Н. Панин и др. Ветеринария и зоотехния: ветеринария. №5, 2017, С. 18. [Problems of resistance to antibiotics of pathogens common to humans and animals A.N. Panin (eds.) Veterinary and Zootechnia: Veterinary. No. 5, 2017, p. 18] (In Russ).

2. Integrated Surveillance of Antimicrobial Resistance in Foodborne Bacteria: Application of a One-Health Approach. Geneva WHO, 2017. P. 40.

3. Reduction of veterinary antimicrobial use in the Netherlands. The Dutch success model D.C. Speksnijder (eds.) Zoonoses Public Health. 2015, Apr; 62 (Suppl 1): P. 79–87.

4. Ginsberg J., Waksman S. Antibiotics J. Ginsberg. S. Waksman American Chemical Society, May 24, 2005. P 56.

5. Critically important antimicrobials for human medicine, 6th revision. Geneva: World Health Organization; 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

6. OIE List Of Antimicrobial Agents Of Veterinary Importance, May 2015.

7. Albert T. Sheldon, Jr. Antibiotic resistance: a survival strategy T. Albert Jr. Sheldon Clin Lab Sci. 2005 Summer; 18(3): P. 170–180.

8. Santiago S.M., Maximino A. Adaptive resistance to antibiotics in bacteria: a systems biology perspective S.M. Santiago, A. Maximino Wiley Interdiscip Rev Syst Biol Med. 2016 May; 8(3): P. 253–267.

9. Antibiotic resistance is ancient Vanessa M. D'Costa [et al.] Nature. 2011 Aug 31; 477(7365): P. 457–461.

10. Antibiotics Overuse in Animal Agriculture: A Call to Action for Health Care Providers A. Martin (eds.) Am J Public Health. 2015 December; 105(12): 2409–2410.

ВЕБИНАР «ВЕТЕРИНАРИЯ – 2021: ПРОБЛЕМЫ, ТЕНДЕНЦИИ, ПЕРСПЕКТИВЫ»

25 марта 2021 года на онлайн-платформе АПК «Золотая осень» состоялся организованный научно-теоретическим и производственным журналом «Аграрная наука» вебинар «Ветеринария – 2021: проблемы, тенденции, перспективы». В его работе приняли участие более 100 человек.

В 2020 году человечество реально осознало, что кроме внешних угроз есть иные причины, негативно сказывающиеся на экономике стран и целых регионов. Пандемия обнажила давние противоречия мирового рынка. Ситуация показала, что наименьшие потери у тех, у кого высокий мобилизационный экономический ресурс и производство не зависит от импорта. Особое значение приобрела продовольственная безопасность.

Животноводство, обеспечивая широкий спектр продовольственных и промышленных товаров, остается одним из приоритетных направлений экономики. И его нормальная работа — одна из главных задач.

Но комфортное функционирование животноводства невозможно без развития ветеринарии и ветеринарной науки. Помимо непосредственной защиты животных и человека, ее основной задачей остаются разработка новых и усовершенствование применяемых методик, снижение зависимости от зарубежных технологий и заграничных поставщиков.

Одному из направлений развития на вебинаре был посвящен доклад «Воспроизводство стада. Основные причины неблагополучия и методы коррекции» генерального директора НПЦ «Эффективное животноводство», кандидата биологических наук Михаила Владимировича Вареникова.

Животноводство, в частности молочное, неразрывно связно с воспроизводством стада, особенно высокопродуктивного.

«Проблематика очень обширная (рис. 1), получение телят в стаде может быть следствием 4 причин: качество спермы, квалификация персонала (ветврачи и специалисты-осеменаторы), здоровье самого животного и внешние факторы окружающей среды», — подчеркивает Вареников.

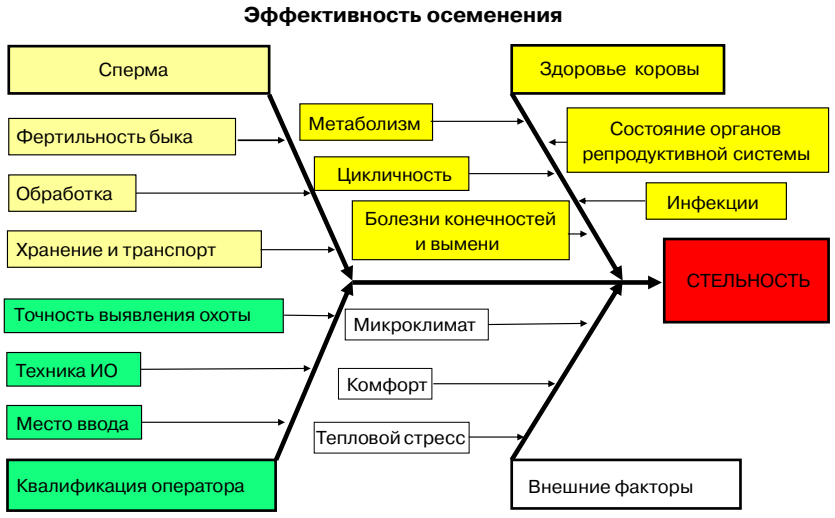
Но на практике наименьшее влияние на результаты искусственного осеменения оказывает качество спермы. В большинстве случаев возникают три проблемы: квалификация персонала, здоровье животного и состояние окружающей среды.

«Уровень воспроизводства определяется сервис-периодом, — отмечает директор НПЦ. — В идеале одна корова должна давать одного теленка в год, если животные выдают этот параметр, то идеальный сервис-период должен быть не более 90 дней. Но, как правило, на практике это не так. Редкие хозяйства, где встречаются подобные случаи, чаще это либо приписка, либо низкая продуктивность. Чтобы продуктивное стадо на практике показывало такие параметры — это редкий случай.

Хорошим показателем является 120 дней для хороших стад. На практике в рекомендациях для хозяйств предлагается 2 сервис-периода: по 207 и 137 дней (рис. 2).

При сервис-периоде в 207 дней у нас за 90 дней сменяется многое. Только около 30% животных дают стельность с сервис-периодом менее 90 дней, 70% — больше. Где сервис-период ниже, естественно, такие животные составляют 50%. Это, конечно, не идеал, но это продуктивные стада. Чем определяется длительный сервис-период в конкретном случае? Причина банальна — скрытый эндометрит. Все зависит от квалификации ветспециалистов. Не была налажена работа по профилактике, было некачественное лечение эндометрита. Показан результат одного стада, но разные отделения — два разных специалиста. Кормление одинаковое, технология одинаковая, одна и та же порода. Но работа специалистов повлияла на продолжительность сервис-периода, соответственно и на выход телят. Когда мы планируем стратегию работы с осеменением животных, применяем ли мы схемы, выявляем ли мы животных в охоте — это дело творческое, дело каждого. Тут нет волшебной какой-то рекомендации, по которой надо работать всем и не отходить от нее никак. Надо индивидуально работать. В первую очередь нужно понимать, когда животные выходят на след энергетического баланса и отсюда уже строить стратегию осеменения, выявления охоты, все работы, касающиеся ветеринарной и зоотехнической работы и вообще протокол работы с животными».

Рис. 1. Совокупность причин, оказывающих влияние на эффективность осеменения



Литературные данные более чем за 100 лет наблюдений показывают, что проявления охоты — возбужденного состояния — у коров и телок разные. В 30-х годах XX века средняя продолжительность охоты у коров фиксировалась в 19 часов, с тенденцией к уменьшению периода активности, а у телок она достигала 16 часов.

В своем докладе Варенников отметил: «Телка — это будущая корова, у нее есть генетический потенциал, она отелится, она будет доиться как среднее животное по стаду, как определяет ее генетика, кормление в данном стаде, а корова — это уже реализовавшее свой генетический потенциал животное. Потенциально генетика, как таковая не влияет на продолжительность охоты. Установлено, что чем продуктивнее животное, тем короче эти сроки. У продуктивного животного страдает фолликулогенез — уменьшается размер фолликула, страдает качество яйцеклетки, что на сегодняшний момент проблема».

Современные системы слежения на основе электронных датчиков не фиксируют так называемую тихую охоту. Факты такой охоты встречаются не так редко. Порядка 40–45% животных не проявляют признаков, а если учесть, что традиционно это происходит в вечернее и ночное время (с 0:0 часов до 6 утра), то с учетом «классического» 18-часовой периода, заметны будут только косвенные признаки: испачканный в слизи хвост, при беспривязном содержании останутся потертости на боках, какие-то грязные полосы, а само животное охоты не покажет. И чем выше продуктивность стада, тем острее проблема.

Причина кроется в коротком периоде изменений гормонального профиля. С молоком выбрасываются половые стероиды, в частности эстрогены, а это влияет на признаки охоты. Параллельно растет уровень прогестерона, что в конечном итоге приводит к так называемой ложной охоте.

«Если продиагностировать стельность в этот период — это не так страшно технически, это представляет опасность на ранних сроках — убежден Варенников. — Например, первого числа она проявила охоту, мы ее осеменили, и по нашему осеменению она стала стельной. Классический цикл и 20 плюс-минус 3 дня — и она повторно покажет охоту, но она уже стельная. Если работать схемами и повторно ее осеменить, то мы повредим плодную оболочку и в жестких случаях это может вызвать аборт.

Если все сохранилось, ничего не повредили — залили безрезультатно сперму, она отелится на 20 дней раньше, она отелится по первому осеменению».

На рис. 3 показана концентрация прогестерона в зависимости от полового цикла. Прогестерон вырабатывается желтым телом — временной эндокринной железой, формирующейся в яичнике из остаточных клеток после овуляции, влияет на нормальное развитие фолликулов и поддержание беременности. У телок яичник меньше, а прогестерона больше. У них и эпителий чище, и инфекции отсутствует, и, за счет прогестерона, качество имплантации хорошее. У лактирующих коров яичник больше, желтых тел больше, а уровень прогестерона ниже за счет выноса прогестерона с молоком.

На рис. 4 красным цветом показаны патологии дефицита энергии: неявное проявление охоты, атрезия фолликулов, задержка овуляции. На практике, особенно в больших стадах, не рекомендуют пальпировать животных после осеменения, тем более когда прошла овуляция. Это снизит результативность процедуры.

Рис. 2. Влияние продолжительности сервис-периода на воспроизводство в стаде

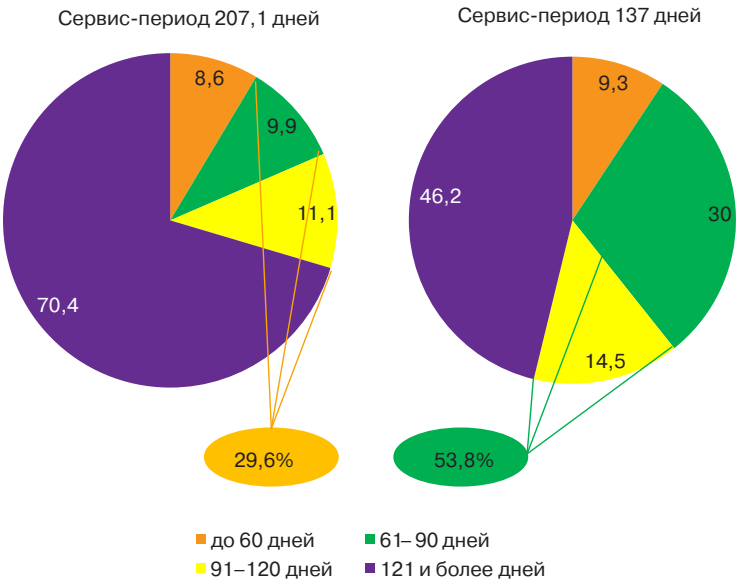


Таблица 1. **Длительность проявления возбужденного состояния – охоты – у коров и телок за почти 100 лет наблюдений у разных авторов**

Литературные источники	Коровы	Телки
Hammond, 1927	19,3	16,1
Trimberger ,1948	17,8	15,3
Dransfield et al., 1998	7,1	–
Nebel & Jones, 2002	10,8	–
Bage et al., 2002	–	15,2

Рис. 3. Графики показателей содержания прогестерона в зависимости от полового цикла

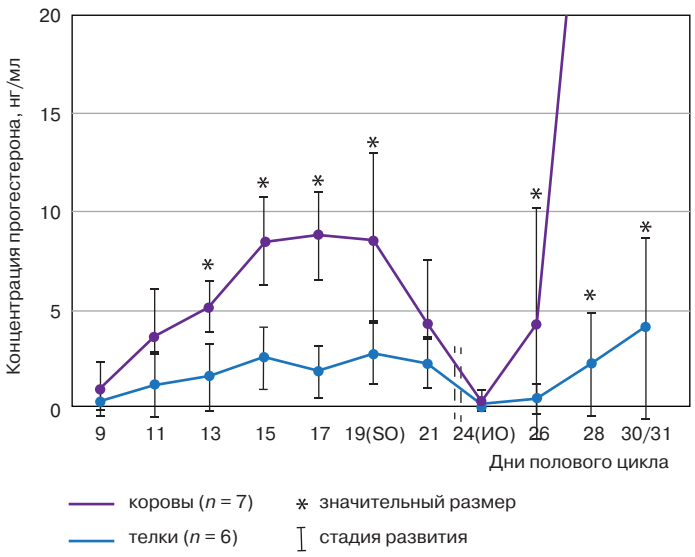
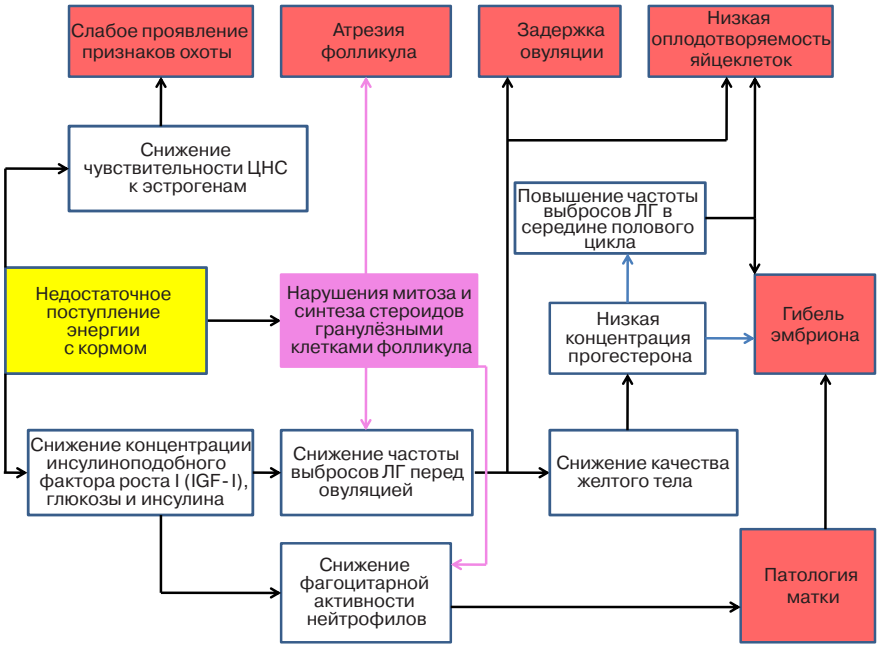


Рис. 4. Патологии, возникающие у животных из-за дефицита энергии в период осеменения



В молочном животноводстве, по словам Вареникова, хорошим признаком считается, если после осеменения корова «прокровила». Некоторые считают, что это плохо. Это и не хорошо, и не плохо. Это признак овуляции у животного. Когда лопнул фолликул, кровь появляется не сразу. Проходит от 6 до 13 часов, смотря по тому, корова это или телка. У телки этот период меньше, чем у коровы, у той родовые пути длиннее, а матка больше, значит, все дольше происходит.

В течение 2 суток после осеменения шансы на беременность неплохие, потому что сперма живет 24–36 часов, а яйцеклетка — 8 часов. Если взять по максимуму, то сперма доживет до выхода яйцеклетки. Более 2 суток — шансы минимальны. Если после осеменения сроки овуляции сдвигаются на трое, четверо суток, необходима коррекция: либо самого осеменения (рано осеменили), либо определять причины.

Помимо энергетических проблем задержку овуляции может вызывает ацидоз или низкое содержание микроэлементов, в частности, меди. Еще задержка овуляции снижает результаты осеменения.

Случаев, когда все складывается — отличная работа персонала, здоровье животных, качество семенного материала идеальное — на практике почти не бывает. В первую очередь надо обращать внимание на продуктивность животных, на длительность «энергетической ямы». Использовать схемы, с обязательным учетом гормонального профиля животного. Промышленное животноводство, как всякое производство, не терпит приблизительности. Для более или менее точного контроля разработан достаточно простой инструмент — схемы гормональной регуляции половых циклов, но при всем разнообразии их оценок они работают только на здоровых животных.

«После введения гонадотропин-рилизинг-гормон (Гн-РГ) часть животных придет в охоту в период до введения простагландина (PGF2a), — говорит Варенников. — Но тут есть один нюанс: желтое тело приобретает чувствительность к простагландинам минимум 7–8 дней спустя после формирования, а в идеале — после 10. Специалисты советуют работать с фиксированным времени осеменения, поэтому схема называется «синхронизацией». Скажем, на 3-й день после введения гормона проявилась охота, через сутки прошла овуляция, остается 3 дня до введения простагландина. До этого желтое тело не будет иметь к нему чувствительности, будет развиваться по-своему циклу. Мы осеменили по рекомендованному времени, животное повторно через 10–14 дней проявило хорошую охоту, пошло по своему естественному природному циклу, в охоте оно было в интервале 7 дней. В этом случае это не синхронизация, это индукция охоты. Это, как я называю, «для фермеров». Когда у вас 10 голов и за каждой можно проследить, такую схему применить не проблема. Но для больших стад такая схема не подходит».

На рис. 6 представлена схема, разработанная Михаилом Варенниковым. Она используется уже более 3 лет и прощает пропуски охоты. Она рассчитана на 17 дней и отличается добавочным уколом простагландина. Ее минус — увеличение времени, а плюс — между уколами проходит 14 дней. Если первый срок был почему-то пропущен, то второй срок фиксируется, а лишний укол гарантирует разрушение желтого тела и получение результата.

Рис. 5. Схема гормональной регуляции половых циклов «Ovsynh»

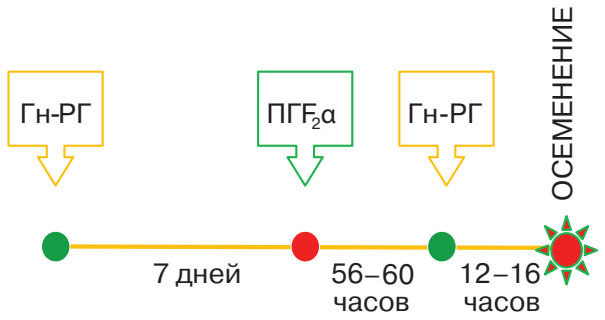
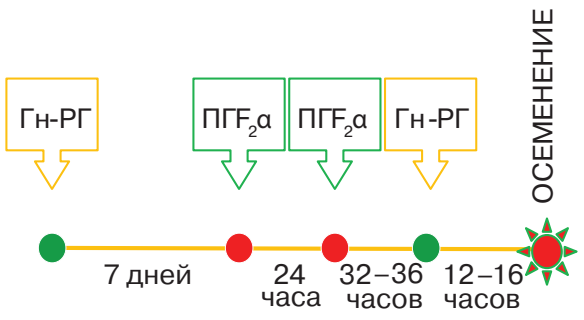


Рис. 6. Схема гормональной регуляции половых циклов, предложенная М. Варениковым



За последние годы во многих странах сформировалась стремительно растущий рынок. Он развивается настолько быстро, что уже в состоянии влиять на мировую торговлю сельхозпродуктами. Его перспективы на ближайшие 5–10 лет оцениваются в сотни миллиардов долларов. Но для работы на нем производителям необходимо исключить методы интенсивного сельского хозяйства и применения агрессивных веществ. Это производство органической продукции.

С 1 января 2020 года в России вступил в силу Закон «Об органической продукции», участники сегмента обязаны регистрироваться в государственном реестре, а на продукцию наносить особую маркировку — зеленый листок с надписью «органик» на кириллице и латинице. Запрещается использовать агрохимикаты, пестициды, антибиотики, стимуляторы роста, гормоны и гормональные препараты, кроме тех, которые будут разрешены новыми стандартами. Нельзя использовать некоторые биотехнологические достижения: клонирование, трансплантацию эмбрионов и генную инженерию. Исключена упаковка из материалов, которые загрязняют окружающую среду и саму продукцию.

Свежий поход к повышению молочной продуктивности КРС и экономической эффективности создания органической продукции в молочном скотоводстве апробировали в Ульяновском ГАУ на кафедре морфологии, физиологии и патологии животных. Его результаты приведены в докладе «Получение органической продукции в молочном скотоводстве за счет вскармливания кремнийсодержащих добавок на основе обогащенного аминокислотами цеолита». На вебинаре его представила доцент кафедры, профессор ГАУ Светлана Васильевна Дежаткина.

«Наблюдая за дикими животными, человек замечает, что после затяжной зимы и весны, в моменты брачного периода, в момент болезней, после родов, животные уходят в горы, в места, где есть особые почвы, камни, минералы и глины. Начинают пить воду из луж, предварительно взболтав ее, образуя «глинистое молочко». Начинают поедать и эти минералы, камни и т.д. Естественный вопрос: почему это происходит? Почему они их поедают? Гусь, который выходит на озеро, взбалтывает воду, начинает ее пить. Не прозрачную воду, а именно мутную. Напрашивается вывод — там содержатся породы, содержащие кремний или минералы, обладающие функцией ионного обмена, т.е. селективного обмена. В организм поступает кремний (Si), обеспечивая и усиливая минеральный обмен, усвоение минеральных элементов. И кроме того, породы обладают свойствами сорбентов, т.е. позволяют лучше усваивать макро- и микроэлементы, усиливают усвоение питательных веществ корма, впитывают в себя «грязь» из организма: вредные токсины и газы, выводят вредные вещества, обогащая организм полезными».

Великий ученый отличается от обычного думающего человека тем, что его мысли, гипотезы и парадоксальные выводы формируют целые научные направления, оставляют после себя солидную школу и позволяют лю-

Рис. 7. Схема осеменения для промышленного животноводства и большого стада, рекомендованная М. Варенниковым

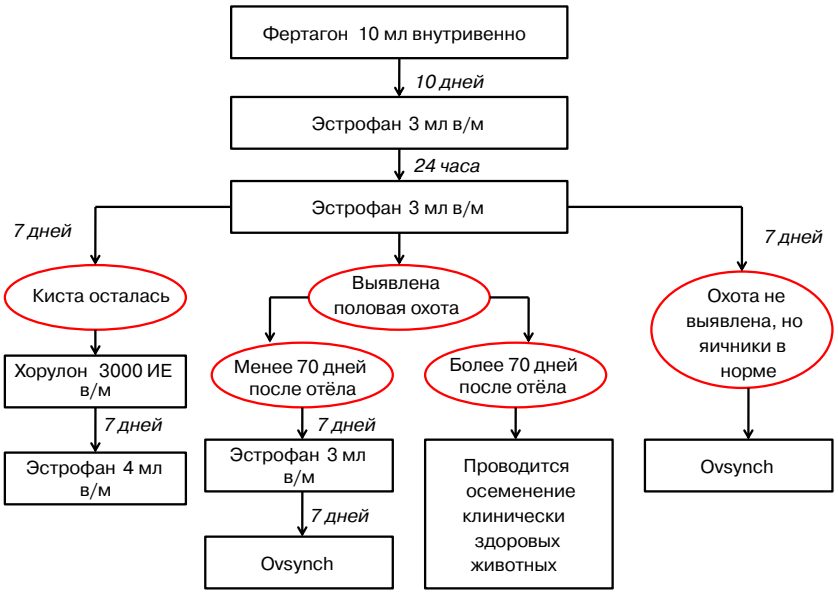


Рис. 8. Виды кремнийсодержащих пород и их спектр применения в органическом животноводстве

Имеют 100%-но натуральное происхождение: минералы вулканогенного и осадочного типа
В России имеются большие залежи (цеолитов, диатомита, трепела, опок и др.)
Источники макро- и микроэлементов, в т.ч. SiO_2 (легкодоступного кремния), в организме животных и человека из кремния и магния образуется кальций
Разработана новая технология АКТИВАЦИИ, МОДИФИКАЦИИ и ОБОГАЩЕНИЯ кремнийсодержащих минералов питательными и биологически активными веществами (в т.ч. аминокислотами)
Наиболее эффективным является ЦЕОЛИТ (клиноптилолит):
имеет кристаллическую решетку, состоит из множества каналов и пор;
входит в группу водосодержащих каркасных силикатов, поглощает воду до 40% и отдает ее при нагревании;
кислото- и температуроустойчив, нетоксичен;
в качестве кормовой добавки дают всем видам животных, птиц и рыб без ограничения;
не расщепляется в ЖКТ, не проникает в тело животного и в организм человека;
не представляет никакой опасности для человека, который употребляет в пищу мясо животного, получавшего добавки цеолита;
зарегистрирован как пищевая добавка Е 567 и Е 568, 19 598 согласно постановлению Европейской комиссии Европейского союза

дям двигаться дальше. Таким человеком в полной мере был академик Владимир Иванович Вернадский. Когда-то он высказал мысль, что любой организм на планете не в состоянии функционировать без кремния.

Кремний (Si) является элементом жизни. Он составляет 27,6% земной коры, он второй по распространенности элемент после кислорода (O_2) на Земле. В чистом виде не встречается, чаще всего представлен кремнеземом SiO_2.

Присутствует в виде горных минералов, горных породы: кварцевый песок, речной песок, полевые шпаты, кремень и пр. и в таком виде составляет 12% массы земной коры. Во вторую, основную группу кремнийсодержащих веществ входят силикаты и алюмосиликаты.

Доклад посвящен алюмосиликатам, к которым относятся (рис. 8) цеолит, диатомит и др. Кремний, входящий в состав коллагена, эластина и соединительной ткани, придает эластичность сосудам, сухожилиям, хрящам, костям, коже, ногтям и волосам. Некоторые патологии вызывают замещение кремния кальцием, который лишает сосудистую стенку гладкости. Это приводит к налипанию жиров и начинается дегенерация и склерозирование стенок сосудов. Развивается атеросклероз, который чреват инсультами и некоторыми другими заболеваниями.

Ранее, составляя рацион, учитывали 25 элементов, но не принимали во внимание наличие или отсутствия кремния. Сейчас созданы искусственные кремневые добавки, есть кремнийсодержащие вещества. Кремний стимулирует освоение минеральных макро- и микроэлементов, среди которых кальций (Ca), фосфор (P), калий (K), сера (S), алюминий (Al), кобальт (Co), натрий (Na), цинк (Zn), марганец (Mn), молибден (Mo) и многие другие. Дефицит кремния в организме ведет к тому, что не усваиваются более 70 макро- и микроэлементов. И какие бы корма животные не получали, многие вещества пройдут по ЖКТ транзитом. Как следствие развиваются остеопороз, заболевания глаз, кожи и шерсти. Страдают суставы, суставные хрящи, развиваются камни в почках, печени и т. д.

Таблица 2. **Состав кремнийсодержащей добавки Ульяновского ГАУ и нормы ее потребления**

Состав кормовой добавки (премикса)	Количество на 1 тонну корма	Процентный состав, %
Цеолит (клиноптилолит) модифицированный, кг	10,000	97,09
Концентрат аминокислот, мл	300,00	2,91
Итого	10,300	100,00
Рекомендации по применению: Премикс давать в смеси с сухим кормом (добавлять в комбикорм или дробленку). Фракция: 0,1–2 мм. Норма ввода: взрослые коровы — 200–250 г/гол./сутки, молодняк КРС — 100–150 г/гол./сутки		

Таблица 3. **Результаты применения кормовой добавки УГАУ на основе цеолита в 2019 году**

Группа/период опыта	Показатель	1-я группа (контроль)	2-я группа (Ц+Ам)
До опыта (30 дней) 3–4-й мес. лактации	Среднесуточный удой на 1 корову, кг	19,55±0,93	19,56±0,29
	Жирность молока, %	4,16±0,17	4,35±0,26
	Молочный жир, кг	0,81±0,05	0,84±0,05
Опыт (30 дней) 4–5-й мес. лактации	Среднесуточный удой на 1 корову, кг	16,67±0,87	21,11±1,1
	% от контроля	100,0	132,63
	Жирность молока, %	4,07±0,12	4,11±0,19
	Молочный жир, кг	0,68±0,05	0,9±0,05
	% от контроля	100,0	132,35
Опыт (30 дней) 5–6 мес. лактации	Среднесуточный удой на 1 корову, кг	17,56±0,8	18,89±1,49
	% от контроля	100,0	107,6
	Жирность молока, %	3,99±0,16	4,05±0,17
	Молочный жир, кг	0,69±0,03	0,77±0,07
	% от контроля	100,0	111,6
После опыта (10 дней) 7-й мес. лактации	Среднесуточный удой на 1 корову, кг	16,33±0,78	18,33±1,82
	% от контроля	100,0	112,3
	Жирность молока, %	4,24±0,15	4,56±0,11
	Молочный жир, кг	0,69±0,04	0,84±0,09
	% от контроля	100,0	121,74

Свою функцию кремний выполняет за счет своей кристаллической структуры, которая в состоянии отдавать и присоединять отдельные элементы. Он исполняет регуляторную, информационно-функциональную и лечебную функции. Кроме того, в организме несет функцию адсорбции, поглощая кислоты, углеводороды, другие органические вещества для улучшения усвоения.

Кремний — единственный элемент, который способен получать биологические импульсы от мозга и преобразовывать в электрические импульсы, играя роль полупроводника. Он влияет на сужение и расширение сосудов. Нужно отметить важное свойство кремния — способность к гидратации, к впитыванию и выведению из ткани воды, благодаря чему он влияет на гладкость и сухость кожи, на ее тонус и т.д.

Существует около 100 видов цеолитов. Они считаются сырьем XXI века и важным открытием XX века. С 1965 года цеолит применяют в промышленном производстве, он широко используется в сельском хозяйстве. Правда, не все цеолиты можно использовать.

Клиноптилолит — горный минерал, источник 40 макро- и микроэлементов. А самое главное — он содержит легко доступны кремний (SiO_2). Кислотно- и температуроустойчив, не токсичен. В качестве кормовой добавки можно давать без ограничения всем видам животных, рыб и птиц. Не расщепляется в ЖКТ, не проникает в организм. Мясо животных, получавших в качестве добавки цеолит, при употреблении в пищу не представляет опасности. В Европейском союзе зарегистрирован как пищевая добавка E567, E568, 19 598.

Таблица 4. **Результаты повторного применения кормовой добавки УГАУ на основе цеолита в 2020 году**

Группа/период опыта	Показатель, ед.	1-я группа (контроль)	2-я группа (опыт)
Начало опыта (март) 1–2-й мес. лактации	Среднесуточный удой на 1 корову, кг	30,33±1,42	29,67±1,43
	Жирность молока, %	3,77±0,21	3,88±0,17
	Молочный жир, кг	1,143±0,085	1,147±0,057
Опыт (апрель) 2–3-й мес. лактации	Среднесуточный удой на 1 корову, кг	23,33±1,99	26,67 ±2,46
	% от контроля	100,0	114,30
	Жирность молока, %	3,88±0,18	4,21±0,20
	Молочный жир, кг	0,917±0,115	1,117±0,108
	% от контроля	100,0	121,8
Опыт (май) 3–4-й мес. лактации	Среднесуточный удой на 1 корову, кг	22,00±1,57	26,33±2,30
	% от контроля	100,0	119,70
	Жирность молока, %	4,33±0,23	4,41±0,19
	Молочный жир, кг	0,952±0,079	1,155±0,016
	% от контроля	100,0	121,3
Опыт (июнь) 4–5-й мес. лактации	Среднесуточный удой на 1 корову, кг	18,17±0,79	23,50±2,49
	% от контроля	100,0	129,3
	Жирность молока, %	4,21±0,16	3,83±0,14
	Молочный жир, кг	0,785±0,058	0,910±0,122
	% от контроля	100,0	115,9
Опыт (июль) 5–6-й мес. лактации	Среднесуточный удой на 1 корову, кг	17,33±1,58	24,33±1,98
	% от контроля	100,0	140,3
	Жирность молока, %	4,60±0,17	4,39±0,23
	Молочный жир, кг	0,86±0,128	1,05±0,046
	% от контроля	100,0	121,7
Опыт (август) 6–7-й мес. лактации	Среднесуточный удой на 1 корову, кг	14,17±1,01	17,67±1,12
	% от контроля	100,0	129,3
	Жирность молока, %	4,64±0,26	4,18±0,33
	Молочный жир, кг	0,69±0,052	0,74±0,088
	% от контроля	100,0	107,2

Цеолит имеет кристаллическую структуру в виде пчелиных сот. Химически — водный алюмосиликат, который состоит из анионной части кремния и тетраэдра алюминия, а катионную часть представляют катионы кальция, натрия, калия и т.д. Главная функция — селективный обмен, т.е. обмен минеральными элементами. Адсорбция — он поглощают радиоактивные вещества и тяжелые металлы, вредные газы, и выводит их из организма. Работает как молекулярное сито, имея поры, через которые проходят катионы. Служит катализатором, ускоряя и усиливая обменные процессы в организме. Способствует детоксикации — обезвреживает, разлагает и выводит некоторые токсические вещества: масла, нефтепродукты. Снабжает организм минеральными веществами, обладает лечебными, противовоспалительными свойствами, уничтожает бактерии, вирусы, грибы.

«Во-первых, наш цеолит имеет больше осадочное происхождение, — говорит профессор Дежаткина. — В-вторых, мы научились проводить новую обработку его, активацию, модификацию и технологию обогащения, обогащать аминокислотами.

Есть специальные технологические приемы, которые позволяют не просто взять карьерный минерал, находящийся в земле, отмыть его, просушить и кормить животных, а сначала провести технологическую активацию, модификацию, обогатить аминокислотным комплексом и после этого это будет совершенно другой продукт, с другими свойствами, более эффективный».

Добавка содержит до 40 минеральных элементов, в основном находящихся в виде оксидов. В состав добавки на 97% входит цеолит, модифицированный и приготовленный по определенной технологии. Концентрат — это аминокислоты животного происхождения, никакой химии, используемые как наполнитель. Норма выдачи взрослым коровам: 200–250 г на голову, молодняку: 100 — 150 г, или 2 или 3% сухого вещества в рационе.

В экспериментах использовалась добавка в виде гранул, их размер от 0,1 до 4 мм. Лишние гранулы в организме не накапливаются, они выводятся в процессе дефекации, поэтому передозировка исключена.

В состав добавки включены 17 необходимых аминокислот: лейцин, лизин, тирозин и т.д. Комплекс обогащен витаминами: витамин А — 8300 у. е., витамин D и витамины группы В, присутствуют микроэлементы медь и цинк. Аминокислоты получены методом ферментативного гидролиза и обладают высокой биологической активностью. В данном случае аминокислоты выполняют транспортную функцию, доносят катионы до необходимого органа. Они быстрее усваивается, легко проникая через стенки, вступают совместно с цеолитом в синергизм на ультрамолекулярном уровне, что приводит к усилению ионного обмена, обмена веществ, и это все влияет на рост продуктивности.

Опытной базой выступила агрофирма «Тетюшское», расположенная в Ульяновской области. Научно-производственный эксперимент проводился на большом поголовье животных, а физиологические показатели снимались у меньшего количества животных. Исследования проводились на крупном рогатом скоте черно-пестрой породы. Группы формировали по нескольким показателям: по породе, по продуктивности и с учетом комплекса других показателей. Животные были объединены в контрольную и опытную группы по 50 голов в каждой. Доза скармливания добавки — 2% сухого вещества или 250 граммов на голову, вместе с комбикормом один раз в сутки.

«В 2019-м году (табл. 3) получили такие показатели, они нас шокировали, — поделилась Светлана Дежаткина. — С этим докладом даже выступали на «Золотой осени». Там сказали, что не может быть такого удоя!

В первые 30 дней опыта в контроле и в опыте продуктивность одинаковая, затем скармливание добавки оказывает влияет и на 32% повышается удой. Но так как все-таки это 4–5-я лактация далее происходит снижение, потому что идет развитие плода в организме коров. Мы еще обратили внимание, что, когда мы прекратили скармливать добавку в конце опыта, продолжалось повышение удоя, т.е. добавка обладает пролонгирующим эффектом, эффектом последействия. А на жирность добавка особого влияния не оказала, но оказала влияние на удой».

Поскольку результаты, полученные в эксперименте, разительно отличались от литературных и среднестатистических, в 2020 году в Ульяновском ГАУ было решено опыты повторить.

В 2020 году эксперимент длился гораздо дольше — 180 дней. Начался он в марте. Поначалу животные обеих испытуемых групп, контроль и опыт, показали примерно равные результаты среднесуточного удоя — около 30 кг/корова. Через 30 дней опытная группа показала прибавку 14% удоя, потом — 19%, следом — 29%. Максимальная прибавка показателей отмечалась на предпоследней, 4-й стадии — 40%.

«Цифры нереальные, но это было так. Мы повторили, чтобы доказать, что это верный баланс, чтобы объяснить, почему происходит такое увеличение продуктивности, экономической эффективности, — оценила результаты экспериментов Светлана Дежаткина. — Подсчитано, показано, что полученная прибавка молока в 2019 году — 2,67 кг/сутки. Идет снижение затрат корма, это эффективно, получаем дополнительную прибыль. В 2020 году тоже посчитали. При цене реализации одной тонны 26 000 руб. получаем прибыль. Прибавка молока в 2020 году составила 3,8 кг. Экономически выгодно.

Провели микробиологический анализ молока: оказывается, цеолит снижает микрофлору, санитарное качество сырого молока выше, снижается угроза мезофильных аэробных и, факультативно, анаэробных микроорганизмов».

Помимо этого в эксперименте отслеживали содержание минеральных элементов сыворотки крови коров. Было показано — идет обогащение минеральными элементами, возросли показатели в крови кальция, содержание фосфора, магния и т.д. Необходимые микроэлементы, такие как цинк, медь, использующиеся в обменных процессах, более востребованны, усиливается минеральный обмен.

Результаты эксперимента 2020 года показали, что нормализуется гомеостаз и растет качество молока по минеральному составу, улучшается минеральный обмен в организме животных. Изучение печени животных показало, что в печени образуется депо, идет накопление, запасание минеральных элементов на определенное время. Что выражается в пролонгирующем эффекте применения добавок из цеолита.

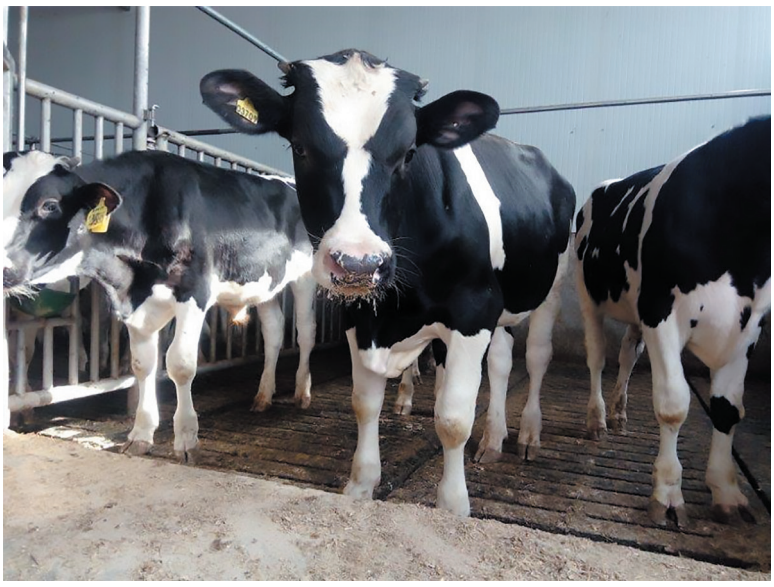
«Применение кремнийсодержащих добавок, натуральное их происхождение позволяют усиливать процесс пищеварения, влиять на усвоение питательных веществ, активировать деятельность микрофлоры рубца. Способность цеолитов адсорбировать ионы аммония создает определенный запас в желудочно-кишечном тракте, способствует более продуктивному использованию протеина, отсюда нормализация минерального гомеостаза, резервов минеральных элементов в организме, которые могут использоваться длительное, продолжительное время и пролонгирующий эффект обеспечивать. Также в желудочно-кишечном тракте под влиянием кремнийсодержащих цеолитов происходит адсорбция, обезвреживание вредных микроорганизмов, токсинов и вредных веществ. Улучшается качество молока, повышаются продуктивные показатели, удой. На жир мы не выявили заметного влияния, но возможно потребуется время на более продолжительное скармливание добавки. Это, конечно, экономически выгодно и в целом получаем дополнительную прибыль», — заключила Светлана Дежаткина.

Добавим, что разработка Ульяновского ГАУ имеет эффект от внедрения, получены патент и медаль на выставке-ярмарке «Золотая осень». Это прекрасный опыт получения органической продукции без химических добавок, без дорогостоящих премиксов, вызывающих накопление нежелательных химических веществ и оказывающих негативное влияние на живой организм.

Оба доклады вызвали неподдельный интерес аудитории и живую дискуссию.

Журнал «Аграрная наука» по-прежнему будет широко освещать научные достижения ученых и специалистов по самым актуальным проблемам сельского хозяйства. Издание включено в Перечень ВАК, статьи журнала цитируются мировыми специалистами через системы EPSCO, AGRIS.

А.Б. Батуханов



СОЮЗМОЛОКО: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ В 2021 ГОДУ

Артем Белов, генеральный директор Союзмолоко

Несмотря на введенные в 2020 году ограничения в связи с пандемией коронавируса, ушедший год был в целом для молочной индустрии более оптимистичным, чем аналитики могли ожидать. По данным аналитического центра Milknews, производство сырого молока выросло в 2020 г. на 2,7%, до 32,2 млн т. Сельхозорганизации увеличили выпуск на 6% (до 17,2 млн т), фермерские хозяйства и ИП — на 8% (до 2,1 млн т). Производство большинства ключевых видов молочной продукции оставалось выше уровня 2019 года. По предварительным итогам года выросло производство ключевых категорий продукции, в том числе питьевого молока (+1%), сливок (+15%), сметаны (+3%), сыров (+5%), сливочного масла (+4%), мороженого (+14%), СОМ (+5%) и сухой сыворотки (+14%).

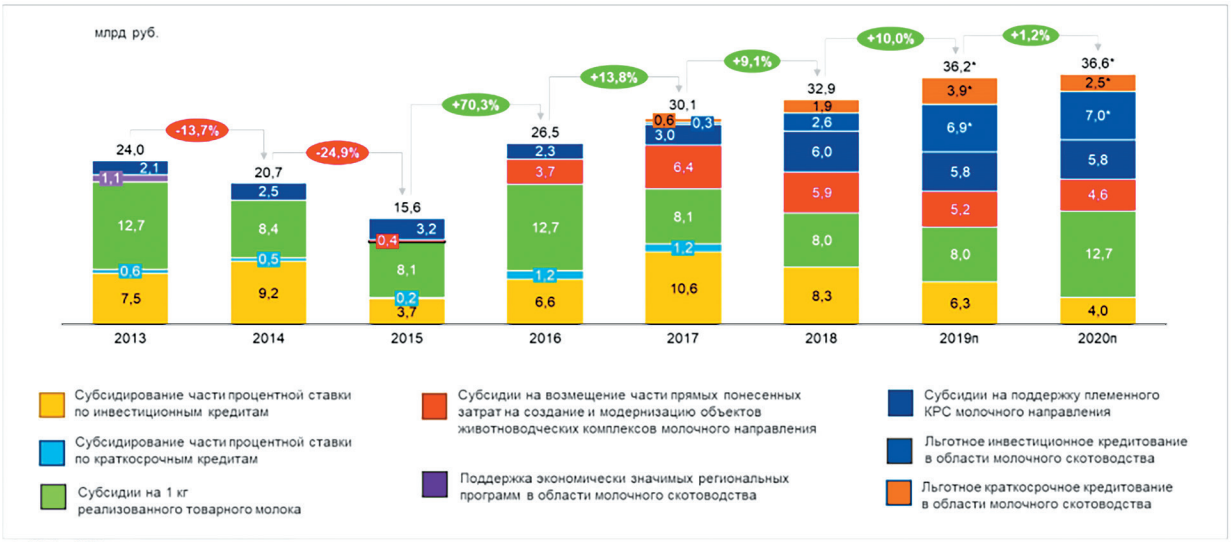
Локдаун привел к резкому падению доходов у ряда категорий населения. По итогам второго квартала 2020 года они упали почти на 10%, однако самые негативные ожидания не оправдались, и есть несколько ключевых факторов, которые на это повлияли. Первый ключевой фактор связан с тем, что самоизоляция, которая во многих регионах была введена в 2020 году, привела к изменению структуры спроса, увеличению потребления молока и молокоемких продуктов. В домашних условиях население больше потребляло сыра, масла, сметаны — тех продуктов, которые используют в том числе для приготовления пищи. Эти молокоемкие товары сформировали дополнительный спрос на сырое молоко, что очень серьезно поддержало спрос. Второй фактор — это закрытые границы, которые способствовали тому, что некоторые категории россиян не уехали за рубеж, а тратили деньги внутри страны. Так как молоко является одним из ключевых товаров в продуктовой корзине россиян, оно занимает в среднем от 18% до 20%, значительная доля этих расходов пошла именно на него. Третий важный фактор, позитивно повлиявший на ситуацию со спросом, это поддержка, которая была оказана в прошлом году семьям с детьми — два транша по десять тысяч рублей, получить которые можно было без больших усилий. Если суммировать эти деньги в масштабах страны, то получится, что на поддержку спроса было выделено порядка четырехсот миллиардов рублей.

В то же время в прошлом году был заложен целый ряд рисков, которые в полной мере будут реализованы в этом году. Первый важнейший риск: в прошлом году возникла диспропорция между ростом себестоимости производства и переработки и розничными ценами на молоко и молочные продукты. За последние три года индекс себестоимости вырос на 36%, при этом только за последний год по нашим оценкам себестоимость сырого молока в России выросла на 15%, на 5–6% выросла себестоимость в переработке, примерно 4% составил рост молочной категории на полке.

Какие ключевые факторы повлияли на рост себестоимости молока? Прежде всего это увеличение стоимости кормов, племенного материала, запчастей для переработчиков, упаковки и тех же самых ветеринарных препаратов.

В производстве сырья это может привести к довольно существенному снижению инвестиционной активности в отрасли. В 2021 году, по нашим оценкам, производство молока вырастет примерно на 700–800 тысяч тонн. При этом темпы роста спроса будут около нуля или отрицательные. Потребление молока и молочной продукции в этом году может сократиться по сравнению с 2020 годом. Будут наблюдаться снижение спроса, рост производства товарного молока и рост себестоимости. Союзмолоко как ключевое отраслевое объеди-

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ
(за счет средств федерального бюджета)

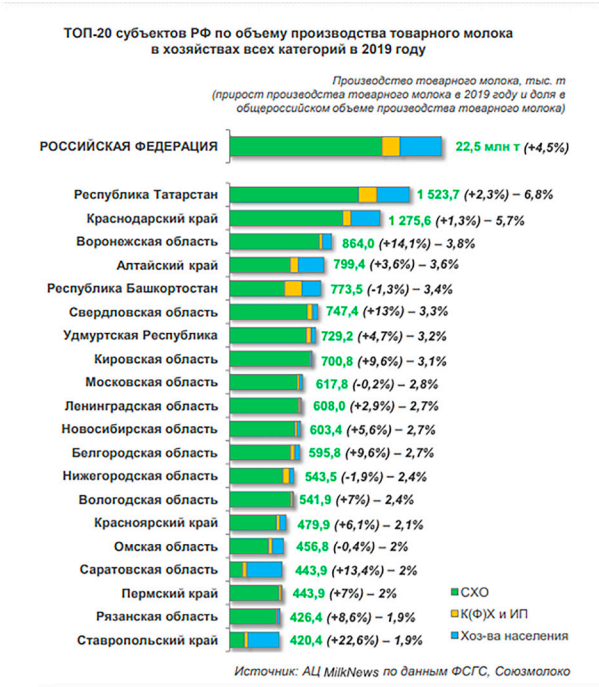


* 2019 – 2020 гг. – предварительная оценка

Источник: АЦ MilkNews на основании данных Минсельхоза России и оценок Союзмолоко

нение рассчитывает, что Минсельхоз будет оперативно реагировать на вызовы рынка и окажет своевременную поддержку сектору.

Молочная отрасль традиционно характеризуется высокой капиталоемкостью, длинными сроками окупаемости и невысокой доходностью. Для решения этих задач Минсельхозом России при участии Союзмолоко и бизнес-сообщества была разработана система мер государственной поддержки, среди которых компенсация части прямых понесенных затрат, снижение стоимости пользования кредитными ресурсами, субсидия на произведенный объем товарного молока. Эти и другие меры поддержки, в том числе работа по снижению административных барьеров в секторе, позволили привлечь в отрасль новых инвесторов и обеспечить стабильные темпы роста производства товарного молока на уровне 3–4% в год. В последние годы объем господдержки, выделяемой из федерального бюджета, остается стабильным — порядка 35 млрд руб. Сопоставимые суммы выделяются и из региональных бюджетов. Эти средства распределяются по нескольким основным направлениям. Первое — льготное кредитование, короткие и инвестиционные кредиты. Второе — возмещение прямых понесенных затрат при строительстве ферм. Также в рамках единой субсидии выделяются доплаты на литр произведенного молока и племенная поддержка. Плюс последние пару лет активно развиваются новые направления, связанные с ростом поставок за рубеж: субсидирование экспортной логистики, и также сейчас обсуждается вопрос относительно стимулирования инвестиций в переработку, ориентированную на внешнеторговых партнеров, в том числе за счет не только льготных кредитов, но и возмещения прямых понесенных затрат. В принципе сейчас комплекс мер по поддержке молочной отрасли достаточно сбалансирован. Важнейшая задача — чтобы он сохранился в таком же виде и объемы не были снижены.



При таких условиях в течение пяти лет задачи по уровню самообеспечения, которые стоят в госпрограмме, в Доктрине продовольственной безопасности, вполне могут быть выполнены. В настоящее время уровень самообеспеченности молочной продукцией составляет около 83%.

Еще одним способом снизить давление на рынок в условиях ограниченного спроса остается развитие экспорта. Объем экспорта в 2020 г., по предварительным данным Союзмолоко, превысил уровень 2019 г. на 24%, до 872 тыс. т МЭ на сумму 363,1 млн USD (+12%). В 2020 г. увеличились отгрузки молочной сыворотки (в 3 раза), СОМ (+89%), сливочного масла (+59%), питьевых молока и сливок (+37%), сыров (+25%), «сырных продуктов» (+26%), мороженого (+17%, США, Китай), кисломолочных продуктов (+7%).

Союзмолоко предпринимает меры по развитию экспорта российской молочной продукции за пределы стран Евразийского экономического союза через обоснование введения новых мер государственной поддержки, работе по открытию новых рынков сбыта и снятия торговых барьеров. В 2020 году для экспорта российской продукции стали доступны Алжир, Египет, Саудовская Аравия, Оман, Япония, Тайвань, Южная Корея и Вьетнам. Китай открыт для поставок сухих молочных продуктов. Была введена компенсация затрат на транспортировку экспортной продукции, которая составляет 25% от общей стоимости затрат на логистику, то есть включает и зарубежное «плечо».

Запущена компенсация до 90% затрат на сертификацию продукции на внешних рынках.

ФГБУ «Агроэкспорт» и Союзмолоко совместно разработали руководства по экспорту молочной продукции — экспортные гайды — для Омана, Нигерии, Вьетнама, Японии. Ведется работа над подготовкой серии универсальных экспортных руководств для поставки молочной продукции в Саудовскую Аравию, Индонезию, Малайзию, Южную Корею, ОАЭ. Совместно с ФГБУ «Агроэкспорт», KPMG и Ketchum подготовлена программа продвижения молочной продукции на рынке КНР.

УДК 338.242.2

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-21-25

Оригинальное исследование/Original research

Пекуровский Д.А.,
Хлусова И.А.,
Концевая С.Ю.

ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса», 111622, г. Москва, ул. Оренбургская, д.15Б
E-mail: pekurovskii@mail.ru

Ключевые слова: государственное регулирование, ветеринария, служба, отрасль, Российская Федерация, АПК

Для цитирования: Пекуровский Д.А., Хлусова И.А., Концевая С.Ю. Государственное регулирование ветеринарных служб в Российской Федерации как отрасли АПК. Аграрная наука. 2021; 347 (4): 21–25.

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-21-25

Конфликт интересов отсутствует

Государственное регулирование ветеринарных служб в Российской Федерации как отрасли АПК

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В настоящий день ветеринарная служба работает по новому сценарию, учитывает продолжающиеся рыночные формы, а также требование оптимизировать структуру организации, обособить систему ветеринарного предпринимательства. Производство продуктов животноводства выступает в качестве особо значимого фактора в обеспечении полноценного питания жителей государства, являясь достоверным индикатором нации с высоким уровнем благосостояния. Для животноводов период рыночных реформ принес максимальные потери, из-за чего направление должно получить как можно больше стимулов, чтобы ускорить формирование и обособиться. В этой связи особенно значимо проанализировать динамику настоящего дня, осовременить оценочные подходы, чтобы точно определить экономический эффект работы ветеринарной службы, создать достоверные обоснования, рекомендующие модернизировать направление не только научно, но и методически, а также практически. Кроме прочего, экономическая составляющая ветеринарной деятельности на данный момент изучена неудовлетворительно.

Методы. В исследовании применялись такие методы, как анализ, синтез, абстрагирование, экономико-статистический метод, анализ источников. Основной аспект исследования — мониторинг работы ветеринарной службы и участия государства как отраслевого регулятора с поиском путей развития.

Результаты. Проведя исследование для мониторинга работы ветеринарной службы и участия государства как отраслевого регулятора, видим, что для сферы АПК модернизация может быть оперативно и полноценно реализована, если обратиться как к мощному экономическому ресурсу к несовпадающим по времени применения периодам пользования устройствами, техникой, приборами, аппаратурой. Эти объекты востребованы ветеринарными специалистами в технологических, ветеринарных, лабораторно-диагностических целях, а применение таковых происходит последовательно в цепочке технологических мероприятий по профилактике эпизоотий, лечению и диагностике болезней животных, а также с лечебно-профилактическими или ветеринарно-санитарными целями. Очень важно в современных реалиях активно модернизировать и механизировать производство сельскохозяйственной продукции, а также предотвращать и ликвидировать инфекционные и массовые неинфекционные болезни животных, обеспечить максимальную безопасность.

Dmitry A. Pekurovsky,
Irina A. Khlusova,
Svetlana Yu. Kontsevaya

Federal state budgetary educational institution for additional vocational training Russian academy of personnel support for the agroindustrial complex, Russian Federation, 15B, Orenburgskaya street, Moscow, 111621

Key words: state regulation, veterinary medicine, service, industry, Russian Federation, agroindustrial complex

For citation: Pekurovsky D.A., Khlusova I.A, Kontsevaya S.Yu. State regulation of veterinary services in the Russian Federation as an agricultural sector. Agrarian Science. 2021; 347 (4): 21–25. (In Russ.)

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-21-25

There is no conflict of interests

State regulation of veterinary services in the Russian Federation as an agricultural sector

ABSTRACT

Relevance. Currently the working conditions of the veterinary service are changing due to the transition to a new model of market functioning, taking into account organizational optimization and the formation of a system of veterinary entrepreneurship. The production of animal products plays a key role in ensuring the full nutrition of the population of the country, being one of the indicators of the well-being of the nation. The livestock industry has suffered the greatest losses in the process of market reforms, so stimulating its development is one of the most important tasks. In this regard, it is especially important to analyze all the changes that are taking place, to improve approaches to assessing the economic efficiency of the veterinary service, as well as to justify scientific, methodological and practical recommendations for its improvement. At the same time, the economic side of veterinary activity is currently insufficiently studied.

Methods. At the research we used such methods as analysis, synthesis, abstraction, economic and statistical methods and source analysis. The main aspect was monitoring work of the veterinary service and the participation of the state as an industry regulator with the search for ways of development.

Results. After studying work of the veterinary service and the participation of the state as an industry regulator, we see that for the agroindustrial complex modernization can be quickly and fully implemented if we turn to the use of devices, equipment, instruments as a powerful economic resource. These objects are demand by veterinary specialists for technological, veterinary, laboratory and diagnostic purposes, and it's using occurs consistently in the chain of technological measures for the prevention of epizootics, treatment and diagnosis of animal diseases, as well as for therapeutic and preventive or veterinary and sanitary purposes. It is very important in modern realities to actively modernize and mechanize the production of agricultural products, as well as to prevent and eliminate infectious and mass non-infectious diseases of animals, to ensure maximum safety.

Поступила: 30 марта
После доработки: 1 апреля
Принята к публикации: 1 апреля

Received: 30 March
Revised: 1 April
Accepted: 1 April

Введение

Государственная ветеринарная служба взаимодействует с ведомственными, санитарно-производственными ветеринарными службами, а помимо прочего с ветеринарными профессионалами, занятыми предпринимательской деятельностью. На законодательном уровне предусматривается разрешение на ветеринарную работу для профессионалов с высшим и средне-специальным ветеринарным образованием. В собственной профессиональной деятельности указанные специалисты оперируют ветеринарным законодательством и контролируются компетентными органами управления действующей на сегодняшний день Государственной ветеринарной службы.

В государственных масштабах форматы организации предприятий и объединений по предложению ветеринарных услуг, правила ветеринарного обслуживания племенного дела, специфика и природа мер в сфере ветеринарии возникают из-за введения в отрасль АПК разнообразных собственников. Именно возникший аспект разнообразия в сфере сельскохозяйственной деятельности [4] для ветеринарии поднял значимость оснащенности и системной интеграции как частного сектора, так и действующих в структуре государственного аппарата ветеринарных органов, реализующих возложенные на ветеринарную службу задачи.

Ветеринарная практика характеризует отношения государства, ветеринарной службы и надзорных органов к компаниям и организациям, а помимо прочего — к индивидуальным дочерним компаниям, которые осуществляют деятельность под контролем ветеринарной службы. Логично, что согласно действующей схеме подробно показана структура секторов экономики в области ветеринарии. В целом указанный аспект полностью не изучен. В сегодняшних литературных источниках экономические нюансы ведения ветеринарного дела нередко сводятся исключительно к описанию исходных положений организации ветеринарной деятельности на разных уровнях и отображению нормативно-правовой базы.

Состояние ветеринарной службы в Российской Федерации определяется в настоящее время сразу несколькими факторами, представленными существующей структурой экономики, а также уровнем развития производственного сектора в целом и агропромышленного комплекса в частности. Немаловажно принимать во внимание показатели развития науки и общего ветеринарного образования, наличие ветеринарного персонала и материально-технического оборудования или оснащения всех ветеринарных учреждений или предприятий.

В ветеринарии наука и практика вступают в единство, так как функционируют особые научные учреждения, разрабатывающие современные вопросы ветеринарной медицины, продуцирующие иммунопрепараты, медикаменты, дезинфектанты с максимальной эффективностью. Характеризуя утилитарные ветеринарные учреждения, нужно указать, что таковые принимают участие в тестировании продукции, ранее неизвестных методов и средств, нацеленных на проведение необходимых ветеринарно-санитарных мер и мероприятий. Новшеством в плане образования ветеринарной службы является продвижение сотрудничества между ветеринарной службой государства и зарубежных держав в части углубления внешней торговли, увеличения ввоза животных, импорта продуктов и сырья.

В настоящее время стратегические цели объединяет всеобщий вектор — это особая роль государства как регулятора ветеринарной службы РФ, выполняющего важные задачи в агропромышленном комплексе, повышающего эффект от деятельности животноводов, а также осуществляющего контроль всех аспектов продовольственной безопасности.

В качестве таких мероприятий рассматривают выполнение созданных на федеральном уровне целевых программ. Благодаря ним осуществляется профилактика, лечение и предупреждение различных болезней домашнего скота и птицы, в том числе особо опасных. Также выполняются проекты ветеринарной службы в сфере животноводства, созданные на уровне регионов.

В сфере поддержки животноводческой деятельности возрастает значимость выпуска высокопрофессиональных специалистов по направлению ветеринария, выпуска лекарств, устройств и оборудования, использующегося в ветеринарных целях, а также углубления научно-исследовательской деятельности по разлничным ветеринарным вопросам. Крайне актуальной видится задача строго контроля, из-за чего нормы ветеринарного права должны быть взяты под надзор исполнительной властью, чиновниками, субъектами хозяйствования. В этом направлении главная задача состоит в том, чтобы не допустить заноса из-за рубежа инфекционных болезней животных и птиц на территорию России. Обязательное условие требует, чтобы ветеринарный и ветеринарно-санитарный надзор был развернут на федеральном уровне, спустился на региональный и реализовывался на местном.

Методика

Сейчас экономические нюансы ветеринарии изучают как ветеринарные специалисты, так и агрономы-экономисты. Среди исследователей значимых экономическо-организационных составляющих ветеринарии — И.Н. Никитин, В.А. Апалкин, А.А. Кунаков, Н.М. Василевский, О.Ю. Мещеряков, Е.Н. Крылатых, П.А. Чулков, В.Ф. Воскобойник и другие.

Теоретическая и методологическая база работы представлена работами ведущих практику в аграрном комплексе экономистов, монографиями с фундаментальными прикладным значением российских и иностранных исследователей в сфере экономики и организационных вопросов ветеринарной отрасли, законодательной базой, включая подзаконные акты, регламентирующие ситуацию в секторе животноводства.

Изучение организационно-экономических основ ветеринарной службы и определение ее ключевых характеристик как важной инфраструктурной подсистемы АПК, аргументированность методики по увеличению оценки действенности ветеринарной деятельности значимы в современных реалиях. В этом плане важно проанализировать состояние ветеринарной службы, а также оценить уровень экономической действенности ветеринарной службы, модернизировать общую методологию оценки эффективности деятельности ветеринарной инфраструктуры. С этой целью обязательно исследуется результативность, ожидающаяся в связи с переходом ветеринарной службы на стандарты кардинально обновленного принципа финансирования, а также закреплены перспективы дальнейшего роста [8], к чему приложено обоснование мероприятий, от которых прогнозируется оптимизация эффективности всех видов работы при противостоянии поражающим животных патологиям инфекционного генеза.

Самое прямое значение с утилитарными целями возникает в структуре ветеринарных технологий, позволя-

ющей комплексно оценить работу инфраструктурного обеспечения ветеринарной деятельности, а также готовность модернизировать организационно-экономические аспекты, учитывая новые требования к системе финансовой поддержки. Указанный подход позволяет конкретизировать для государства рекомендации, чтобы веско и уверено регулировать цены на услуги ветеринарных специалистов, выстраивать целостность фонда как базы для роста ветеринарной службы, пересматриваить планы в сторону совершенствования, равно как и контролировать показатели, отражающие глубину реализации государственного задания.

Для оценки действенности работы ветеринарной службы требуется воспользоваться технологией Р.В. Мирошниченко. В основе этой методики лежит подход И.Н. Никитина, обращенный на оценку эффективности ветеринарных мероприятий. По мнению Р.В. Мирошниченко, оценивая эффективность службы ветеринарного органа, надлежит суммировать результаты проделанных ветеринарных мероприятий и сравнивать с затратами на лечебно-профилактические работы и расходы на содержание ветеринарной службы. К расчетным параметрам относятся показатели, используемые для расчета показателя эффективности ветеринарных услуг, применяемых Р.В. Мирошниченко [5].

В качестве инструментальной базы для оценки влияния различных типов воздействий на эффективность региональной ветеринарной службы употреблялся метод канонических корреляций, целью которого является утверждение характера взаимосвязи между набором обусловливающих параметров и нарастающих. Методу канонической корреляции присущи множество преимуществ, как наиболее значимый из таковых назовем точность установленной корреляции, связывающей группы параметров, однако без ограничения — потребности исключить по полученным показателям признаки мультиколлинеарности. Более того, для ситуации, где статистика опирается на незначительный объем данных, важно, что метод не сковывает допустимый диапазон применяемых переменных.

В соответствии с алгоритмом расчета, описанным в литературе [6], требуется на каждом этапе отбросить менее важные факторы и снова проводить вычисления до тех пор, пока наибольшие коэффициенты для начального и неполного состава переменных не различаются. Серьезный недостаток работы Мирошниченко Р.В. в том, что имеется существенное влияние факторов инфляции на результаты расчета уровня рентабельности.

Потребность объективно оценить работу ветеринарной службы, являющуюся значимым компонентом отрасли АПК, актуализирует обращение к широчайшему подходу, куда войдут внутренние индикаторы экономического эффекта, реализуемые в ветеринарии мероприятия, а также совокупность параметров, проявляющихся косвенно в смежных сферах жизни человека, общества, нации (экологическое благополучие, уровень здоровья).

Результаты

Однозначно, что на сегодняшний день все инфраструктурные объекты ветеринарной службы характеризует природа естественной монополии. В качестве ключевой составляющей рассматривают создающиеся в рыночной среде социальные параметры, а значимость для социума ветеринарного благополучия достигает максимума как гарантия отсутствия проблем в вопросах национальной безопасности. Указанный контекст актуализирует работу с рынком, определение экономических границ, так как ветеринарные специалисты-конкуренты, предотвращающие распространение эпизоотий, на несовершенном рынке могут действовать таким образом, что принесут вред экономике и потребителям. Полагаем, что конкурентная борьба в принципе может быть реализована, но и ее эффективность для общества невысока, а при этом ветеринарные услуги, осуществляющие в сфере животноводства профилактику карантинных и особо опасных болезней, принимают характер естественной монополии.

Учитывая высочайшие риски патологии животных, к борьбе с которыми призваны ветеринарные органы, видится резонным предложение дополнить социальные границы рынка технологическими, позволив конкурировать вне этих пределов. В данном случае технологические рынки будут совпадать с границами в рамках определенной территории.

В ветеринарном секторе территориальный фактор особенно значим, так как разведение сельскохозяйственных животных осуществляется в определенных местностях. Оптимально, чтобы вопросы местной монополии решались через участие государства как регулятора, если ветеринарные специалисты оказывают услуги, не касающиеся профилактики опасных заболеваний. В подобном случае регулятор будет вмешиваться в тарифную сетку, регламентировать спектр услуг, адаптировать рынок с условием максимальной дифференциации и индивидуализации.

Однозначно, что сегодня инфраструктурное обеспечение ветеринарной службы находится на стадии реализующихся экономических отношений, начавшихся параллельно с реформами рынка. Коммерческие услуги, предоставленные в ветеринарном секторе, формировали поступления в бюджет региона, после чего распределялись на нужды ветеринарных сетей, исключительно в централизованном формате. Следовательно, государство как регулятор инфраструктуры ветеринарной отрасли участвовало в жизнедеятельности службы достаточно активно.

Изменения наступили с того момента, когда рынок ветеринарных услуг начал функционировать по новой экономической модели, опираясь на задачу государства: выполнить план, а затем распределить полученные финансовые средства. Намечая векторы реформ, которые наступят в инфраструктуре ветеринарных служб, а также подбирая наиболее выгодные инструменты, следует изучить ключевые характеристики ветеринарной службы, связанные с потребителями и оказанием услуг в ветеринарном направлении, а также учитывая предрасполагающие общие моменты работы в данной сфере.

Различия между группами ветеринарных служб Российской Федерации как отрасли агропромышленного комплекса предполагают, что внесенные предложения необходимо дифференцировать в зависимости от того, в какой строго определенной категории наиболее актуальным является конкретное мероприятие.

Рассматривая государственное регулирование ветеринарных служб как неотъемлемый элемент агропромышленного комплекса, следует отметить, что в этой сфере она выступает в качестве коллективного блока, являясь своеобразным связующим звеном между сферами агропромышленного комплекса и предпосылкой для высокоэффективного производства.

В ветеринарии употребляется система специальных экономических показателей, чтобы показать эффектив-

ность затрат на рабочую силу ветеринарных специалистов и экономическую осуществимость определенных методов и средств борьбы с различными болезнями животных.

В соответствии с рекомендациями Бюро международных эпизоотий роль ветеринарных служб позиционируется как первостепенной структуры, анализирующей риски и осуществление рекомендаций. Сегодня реализованы масштабные проекты, перевооружившие ветеринарно-лабораторное дело в физико-техническом плане.

С организационной точки зрения ветеринарная инфраструктура АПК — это совокупность взаимосвязанных организаций и единичных специалистов, действующих на разных уровнях управления с лечебно-профилактической работой по формированию условий для увеличения экономических эффектов [7] и для защиты населения.

Выводы

Ветеринарная практика характеризует отношения государства, ветеринарных служб и контролирующих органов с предприятиями и организациями, а также с личными подсобными хозяйствами, осуществляющими деятельность под контролем ветеринарной службы.

Итак, становление для ветеринарной службы институциональной среды должно происходить с упором на такой ключевой аспект, как глубокая и основательная интеграция функций. Это позволит обеспечить единые задачи учреждениям ветеринарного профиля, действующим от имени государства или частного собственника, а также соединить науку и практику в ветеринарной отрасли.

Интеграция должна концентрироваться на профилактике, чтобы поставить мощный щит над животноводством, защитив от инфекционных и неинфекционных заболеваний. Эту задачу будут выполнять разноуровневые подразделения ветеринарной службы, привлеченные к плану по реализации ветеринарных мероприятий.

Интеграция научных и практических достижений в ветеринарной отрасли достигается особыми задачами научно-исследовательского сектора. Его деятельность фокусируется на проблемах, актуальных для сегодняшнего дня отечественной ветеринарии. От практикующих ветеринарных учреждений ожидается дальнейшая реализация апробации в условиях производства отраслевых инноваций.

В настоящее время Российская Федерация приняла решение влиться в ряды участников ВТО и поддержать соответствующую Концепцию ветеринарного обслуживания. Из-за этого сфера АПК оказалась в прицеле целенаправленного интереса и была идентифицирована как проблемная [3]. Трудности складывались десятилетиями, а наиболее актуальными являются недоработки правового поля, низкая производительность, стабильно неудовлетворительные показатели продуктивности, изношенность базы ветеринарной службы по морально-техническим параметрам, а также давно не обновлявшиеся технологии. Логично, что в сфере АПК не удается преодолеть тенденцию тотальной неконкурентоспособности российского продукта при выходе к мировому потребителю, что сопровождается спадом таможенных пошлин в пространстве внутреннего рынка.

Сегодня экономически обоснованно и крайне своевременно модернизировать ветеринарную службу технически и технологически, провести реконструкционные мероприятия, чтобы работающие в отрасли учреждения эффективно обслуживали потребности АПК во всех регионах страны. Реализация намеченных аспектов позитивно отразится на социально-экономических факторах, а модернизация ветеринарной службы будет обеспечена за счет более низкой удельной стоимости ресурсов.

В настоящее время вопрос о техническом переоснащении сооружений и зданий ветеринарной службы является залогом успешной жизнедеятельности и роста животноводов, крестьян и фермеров, а также позитивно скажется на числе рабочих мест в сельской местности со стабильной круглогодичной занятостью.

Проведя исследование для мониторинга работы ветеринарной службы и участия государства как отраслевого регулятора [1], видим, что для сферы АПК модернизация может быть оперативно и полноценно реализована, если обратиться как к мощному экономическому ресурсу к несовпадающим по времени применения периодам пользования устройствами, техникой, приборами, аппаратурой. Эти объекты востребованы ветеринарными специалистами в технологических, ветеринарных, лабораторно-диагностических целях, а применение таковых происходит последовательно в цепочке технологических мероприятий по профилактике эпизоотий, лечению и диагностике болезней животных, а также с лечебно-профилактическими или ветеринарно-санитарными целями.

Очень важно в современных реалиях активно модернизировать и механизировать производство сельскохозяйственной продукции, а также предотвращать и ликвидировать инфекционные и массовые неинфекционные болезни животных, обеспечить максимальную безопасность.

Новые стандарты работы будут едиными для всех секторов и будут вводиться поэтапно. Модернизация представляет собой действие, в итоге которого объекты будут осовременены и обновлены, регламенты и материально-техническое оснащение будут приведены в соответствие со стандартами, с условиями инновационных технологий и решений, пересмотренных стандартов и ГОСТов, требований к качеству.

При избрании значимых стратегических направлений модернизации инновационного развития ветеринарных услуг в агропромышленном комплексе [2] ветеринарным органам очень важно не отбрасывать механизма влияния национальной нормативно-правовой базы в ветеринарной отрасли, где закреплены нормативы по технологическим, санитарным и ветеринарным аспектам деятельности. Не утрачивают актуальности и нуждаются в как можно более скрупулезном изучении стандарты ВТО, Европейского союза, равно как и требования по оптимизации трудовой деятельности и условий таковой для специалистов ветеринарной службы, учитывая сравнение с уже имеющейся на сегодняшний день практикой.

ЛИТЕРАТУРА

1. АПК Эксперт : специализированное справочное издание : сборник / учредитель и издатель: ООО "СД Групп". – Ростов-на-Дону : СД Групп, 2017-2020/2021, № 14. – 2020. – 183 с.
2. Вестник агропромышленного комплекса. 2018, № 3. – 2018. – 99, [1] с.
3. Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2018, вып. 1 (17). – 2018. – 201 с.
4. Методические рекомендации по статистическому наблюдению за инновационной деятельностью в сельском хозяйстве и связанных с ним отраслях агропромышленного комплекса [Текст] / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, А. Р. Кадырова и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Москва : НИУ ВШЭ, 2017. – 104 с.
5. Мирошниченко Р.В., Организация взаимодействия властных и предпринимательских структур в области ветеринарного обслуживания :Дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 Ставрополь, 2005 176 с.
6. Многомерный статистический анализ в экономике = Multidimensionalstatisticalanalysisineconomics : Учеб. пособие для студентов вузов / Л. А. Сошникова, В. Н. Тамашевич, Г. Уебе, М. Шефер. – М. : ЮНИТИ, 1999. – 598 с.
7. Организационно-экономический механизм развития различных форм хозяйствования в аграрном секторе АПК в условиях новой экономической реальности : монография / [А. Н. Тарасов, О. В. Исаева, М. А. Холодова и др.] ; Всероссийский научно-исследовательский институт экономики и нормативов – филиал ФГБНУ ФРАНЦ (ВНИИЭИН – филиал ФГБНУ ФРАНЦ). – Ростов-на-Дону :АзовПринт, 2020. – 263 с.
8. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года [Текст] : утвержден приказом Минсельхоза России № 3 от 12 января 2017 г. / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики ; [издание подготовили: Л. М. Гохберг (руководитель авторского коллектива и др.]. – Москва : НИУ ВШЭ, 2017. – 139 с.

LITERATURE

1. APK Expert: specialized reference publication: collection / founder and publisher: SD Group LLC. – Rostov-on-Don: SD Group, 2017-2020/2021, № 14. – 2020. – 183 c.
2. Bulletin of the agro-industrial complex. 2018, № 3. – 2018. – 99, [1] c.
3. Innovations in the agro-industrial complex: problems and prospects. 2018, issue. 1 (17). – 2018. – 201 c.
4. Methodological recommendations on statistical observation of innovative activity in agriculture and related branches of the agro-industrial complex [Text] / L. M. Gokhberg, K. A. Ditkovsky, A. R. Kadyrova, etc.; Nats. research. UN-t "Vysshaya SHKOLA ekonomiki". – Moscow: HSE, 2017. – 104 p.
5. Miroshnichenko R. V., Organization of interaction between government and business structures in the field of veterinary services: Dis. ... cand. econ. sci.: 08.00.05 Stavropol, 2005 176 p.
6. Multidimensional statistical analysis in economics = Multidimensional statistical analysis in economics: Textbook for university students / L. A. Soshnikova, V. N. Tamashevich, G. Uebe, M. Schaefer. – M.: UNITY, 1999. – 598 p.
7. Organizational and economic mechanism of development of various forms of management in the agrarian sector of the agro-industrial complex in the conditions of the new economic reality: monograph / [A. N. Tarasov, O. V. Isaeva, M. A. Kholodova, etc.] ; All-Russian research Institute of Economics and standards – branch of FSBSI FRANZ (VNIIAEN – branch of FSBSI FRANZ). – Rostov-on-Don : AzovPrint, 2020. – 263 p.
8. Forecast of scientific and technological development of the agro-industrial complex of the Russian Federation for the period till 2030 [Text] : approved by order of the Ministry of agriculture No. 3 dated January 12, 2017 / Ministry of agriculture of the Russian Federation, national research University Higher school of Economics ; [edition prepared by: L. M. Gokhberg (lead author and others]. – Moscow : HSE, 2017. – 139 p.

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Оформление ветеринарных сертификатов могут организовать с помощью информационной системы «Одно окно»

Оформление ветеринаных сертификатов для отечественных экспортеров в Минсельхозе России планируют организовать с помощью информационной системы «Одно окно», сообщает ФГБУ «Центр Агроаналитики» со ссылкой на пресс-службу ведомства.

«Такая система упростит вывоз из России сельхозтоваров, подлежащих ветеринарному контролю», - говорится в сообщении. Согласно проекту, разработенному Минсельхозом России, информационная система «Одно окно» Российского экспортного центра будет интегрирована с Федеральной государственной информационной системой в области ветеринарии (для этого РЭЦ будет включен в число субъектов ФГИС «ВетИС»).

Как отмечается в пояснительной записке к проекту: «Статус субъекта ФГИС «ВетИС» позволит АО «Российский экспортный центр» посредством использования инфраструктуры ИС «Одно окно» получать и передавать в электронном виде информацию, необходимую экспортеру для оформления экспортного ветеринарного сертификата, формировать и направлять уполномоченным на оформление ветеринарных сопроводительных документов должностным лицам пакет электронных документов с целью получения вышеуказанного сертификата, а также взаимодействовать с оператором ФГИС «ВетИС» на основании соглашения об информационном взаимодействии».

На данный момент российские экспортеры предоставляют информацию о проведении ветеринарно-санитарных экспертиз и лабораторных исследований подконтрольных товаров в информационную систему «Меркурий», которая является компонентом ФГИС «ВетИС». Система «Одно окно» создана на цифровой платформе «Мой экспорт» Российского экспортного центра, чтобы упростить поставщикам доступ к госуслугам, которые необходимы для выхода компании на внешние рынки.

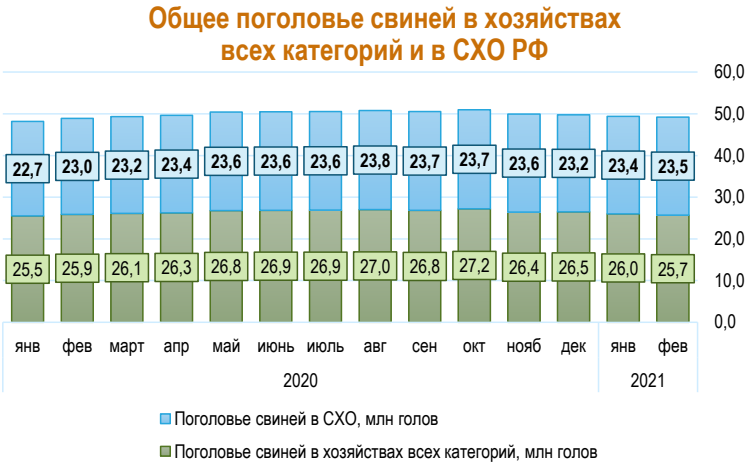
Как отмечают авторы проекта постановления, оно обеспечит работу сервиса «Запрос ветеринарного сертификата» информационной системы «Одно окно». Это оптимизирует усилия участников внешнеэкономической деятельности при осуществлении экспорта товаров, подлежащих ветеринарному контролю.

ОБЗОР РЫНКА СВИНИНЫ В РФ

MEATINFO

В российских хозяйствах всех форм собственности численность свиней продолжает снижаться, сообщает редакции журнала «Аграрная наука» аналитическое агентство MEETINFO.

«В свиноводстве сейчас действительно наблюдается сокращение прироста поголовья. Если 2020 год мы закончили с приростом в 9%, с равномерным распределением по всему году, то в начале 2021 года активный прирост резко сократился. Причины две: во-первых, это тот удар, который нанесла африканская чума свиней (АЧС) в ноябре и декабре прошлого года. Из-за распространения вируса российским производителям пришлось отбраковать более 600 тыс. голов животных, что неминуемо сказалось на рынке. Во-вторых, в декабре на фоне повышенного спроса из-за пандемии компании воспользовались ситуацией и переместили часть поголовья января в декабрь, поэтому и темпы прироста свинопоголовья в начале 2021 года значительно ниже прежних показателей», — говорится в сообщении.



По итогам февраля текущего года количество свиней во всех хозяйствах достигло 25,7 млн единиц, что на 0,9% или на 0,22 млн голов меньше прошлогоднего уровня за аналогичный период. Поголовье свиней в СХО России в феврале 2021 года увеличилось до 23 509 тыс. голов, что на 0,6% выше января, а в годовом исчислении темпы прироста свинопоголовья почти достигли 2,2% (+514 тыс. голов).

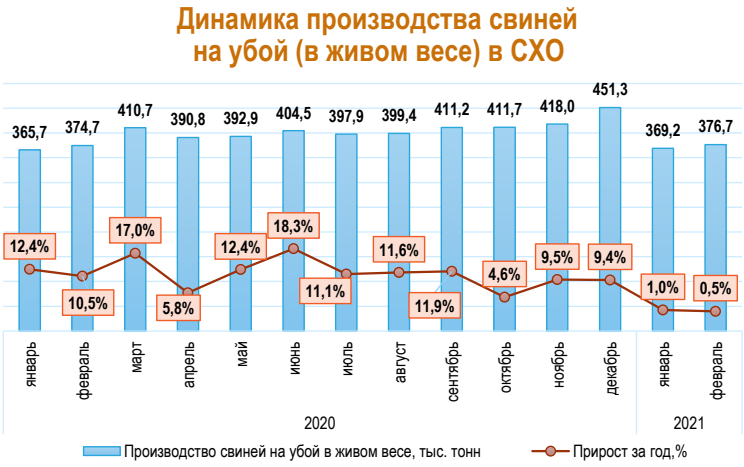
В ведущих свиноводческих регионах в СХО сохраняется тенденция к росту свинопоголовья. Годовая динамика была отрицательной только на Юге (–0,5%) и на Урале (–4,7%). Уже не первый месяц максимальным стало увеличение численности свиней за год на Дальнем Востоке (+20,6%). Этому поспособствовало в первую очередь расширение на 111% свинопоголовья в Приморье. Среди ТОП-20 областей за год поголовье снизилось только в 6 регионах: Тверской (–25,9%), Челябинской (–11,2%) областях, Башкортостане (–10%), а также в Липецкой (–8,1%) и Тамбовской (–7,7%) областях, как и в Краснодарском крае (–2,2%).

ПРОИЗВОДСТВО СВИНИНЫ

Общее производство мяса в товарном секторе в СХО в феврале составило 907,8 тыс. тонн в живке, что на 1,9% (-18 тыс. тонн) ниже января 2021 года, а также на 4,2% (-39,4 тыс. тонн) ниже аналогичного периода 2020 года. Сельхозпредприятия, на долю которых по итогам отчетного периода пришлось около 82% от общего объема выпуска мяса, сократили за месяц производство МРС и птицы на убой в живом весе, что характерно для начала года. За год динамика положительная только в секторе производства свинины и баранины в живом весе. Основная доля в общем объеме производства скота и птицы на убой (в живом весе) по итогам отчетного периода приходится на птицу (около 50%), но доля свинины продолжает расти — относительно прошлого года она прибавила 1,9% (до 41,5%). На долю КРС приходится 8,2% (–0,2% по сравнению с 2020 годом), около 0,1% — на долю МРС.

Производство свинины в товарном секторе в феврале достигло 376,7 тыс. тонн в живке, что по отношению к январю 2021 года было в плюсе на уровне 2% (+7,5 тыс. тонн). Годовая динамика положительная, хотя на уровне всего 0,5% (+2 тыс. тонн), благодаря росту производства во всех округах, кроме Центрального, Южного и Приволжского. Напомним, что в 2018 году страна вышла на полную самообеспеченность свининой. При этом выращивание свиней и производство свинины продолжают по инерции расти, тем более что ситуация на рынке благоприятная: объем потребления свинины вырос, а дисбаланс на рынке птицы лишь поддерживает спрос на мясо свиней не только со стороны потребителей, но и в секторе мясопереработки.

Производство мяса и субпродуктов в РФ в промышленном секторе составило 652,7 тыс. тонн. По отношению к 2020 году оно сократилось на 3,1% или на 20,7 тыс. тонн, за месяц динамика в минусе на уровне 0,4% или 2,33 тыс. тонн. Производственный спад был обусловлен сокращением выпуска мяса и субпродуктов птицы, хотя часть негативной динамики была связана и с сокращением выпуска баранины. Суммарный объем рынка мясной продукции (птица, свинина, говядина) в России в 2020 году составил 9,8 млн тонн в убойном

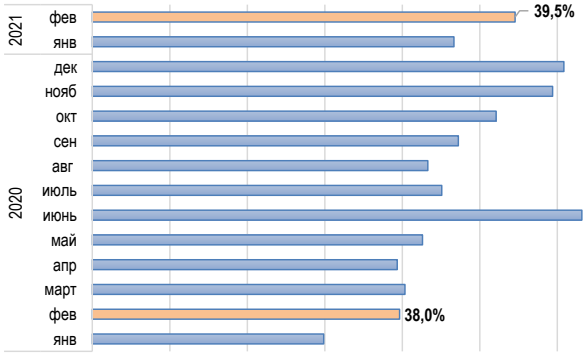


ISSN 0869-8155 | Аграрная наука | Agrarian science

весе: 46,0% приходится на птицеводческую продукцию, 34,3% — на свиноводческую и 19,7% мяса на рынке России принадлежит говядине. Импортная продукция в общем объеме рынка мяса в России составляет порядка 6%. Общий объем рынка свинины в России по итогам 2020 года составил 3357,2 тыс. тонн в убойном весе, что на 5,5% или 176,0 тыс. тонн выше, чем в 2019 году. В рассматриваемый период доля импортной продукции на внутреннем рынке нашей страны снизилась до 0,3%, тогда как год назад этот показатель составлял почти 3%.

Производство мяса и субпродуктов свиней в промышленном секторе по итогам февраля 2021 года составило 257,5 тыс. тонн, что на 1,7% (+4,3 тыс. тонн) выше показателя за январь текущего года. Этот объем также на 0,7% больше показателя, зафиксированного в феврале 2020 года. На рост объема производства по сравнению с прошлым годом даже не повлияло сокращение выпуска замороженного мяса. В краткосрочной перспективе рост производства свинины будет замедляться, поскольку уже произошло насыщение внутреннего рынка. В этом году производство свинины может увеличится примерно на 250 тыс. тонн, но конкуренция в отрасли будет усиливаться. При этом продолжится консолидация отрасли, неэффективные игроки будут уходить с рынка, а доля лидеров продолжит расти.

Доля свинины в общем производстве мяса и субпродуктов в РФ за год выросла на 1,5%



ДИНАМИКА ИМПОРТА И ЭКСПОРТА СВИНИНЫ

Импорт мяса и субпродуктов (код ТН ВЭД 02) в феврале 2021 года снизился на 13,4% по сравнению с январем, составив 33 159 тонн. За год закупки импортного мяса упали практически на треть или на 14 тыс. тонн. Значительнее всего в процентном выражении сократились поставки мяса птицы — почти на 45%. Также сократился импорт говядины.

Закупки за рубежом свинины (ТН ВЭД 0203) в феврале текущего года составили 701,4 тонны. Этот объем вырос на 54% с января 2021 года, и годовая динамика оказалась на 146% выше прошлогоднего уровня. Впрочем, в натуральном выражении прирост невелик — около 246 тонн за месяц и 417 тонн за год. Несмотря на некоторое увеличение показателя по итогам отчетного месяца, импорт свинины на российский рынок почти исчез. В 2020 году он упал на 82%, и больше не играет почти никакой роли на рынке. За последние восемь лет Россия в 10 раз сократила импорт свинины за счет увеличения собственного производства. Связано это с тем, что в последние годы в стране возросло число свиноводческих комплексов и их производственная мощность. Сейчас основными поставщиками свиноводческой продукции в Россию остаются Беларусь, Чили и Аргентина.

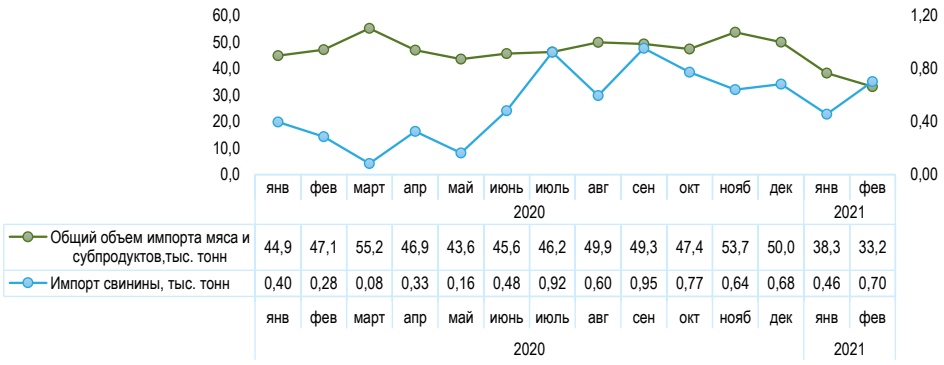
По предварительным оценкам, с начала года Россия увеличила экспорт продукции АПК на 36%. В январе-феврале этого года РФ экспортировала продукции АПК на $4,1 млрд. Такой рост обеспечили прежде всего зерновые культуры. Их экспорт вырос в 2,1 раза, до $1,809 млрд против $874 млн годом ранее. Экспорт масложировой продукции увеличился на 6%, до $687 млн, мясной и молочной продукции — на 34%, до $135 млн, прочей продукции АПК — на 58%, до $690 млн. Лидерство в закупках российской сельхозпродукции и продовольствия удерживает Китай, на втором и третьем месте — Турция и Египет, которые стали основными покупателями российского зерна за этот период.

Экспорт мяса и субпродуктов (код ТН ВЭД 02) в феврале 2021 года оказался на 2,6 тыс. тонн (–6,2%) ниже объема, экспортированного в январе 2021 года. При этом за год экспорт вырос на 6,5 тыс. тонн или на 19,6%. Основное влияние на рост общего показателя оказало увеличение экспорта говядины — почти в 5 раз, а также свинины — на 86% относительно прошлогоднего уровня. По птице наблюдался спад поставок за рубеж, как и по экспорту баранины.

Экспорт свинины по итогам февраля за месяц сократился — сказывается сокращение предложения свиней на рынке и возросший в связи с эти внутренний спрос на свинину. Однако годовая динамика по экспорту свинины снова в плюсе: поставки выросли на 86% (+ 6,2 тыс. тонн) за счет существенного роста поставок из ряда российских регионов. В частности, стоит отметить рост экспорта свиного мяса из СЗФО, ПФО, УФО и СФО.

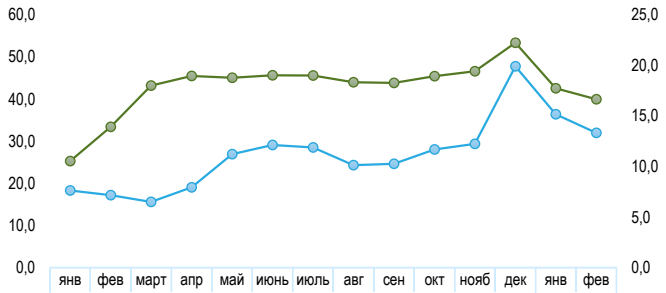
На текущий момент главными покупателями российской свиноводческой продукции являются Вьетнам и Украина. Именно фактор узкой географии экспорта является главной угрозой отрасли. Российские свиноводы, конечно, ждут открытия китайского рынка. Если это случится, общий вывоз свинины из России в 2021 году может вырасти на 50% и более и превысить 300 тыс. тонн. В противном случае отгрузки будут расти относительно небольшими темпами, 10–20% в год, за счет

Объем и динамика общего импорта мяса и свинины в РФ в 2020-2021 гг.



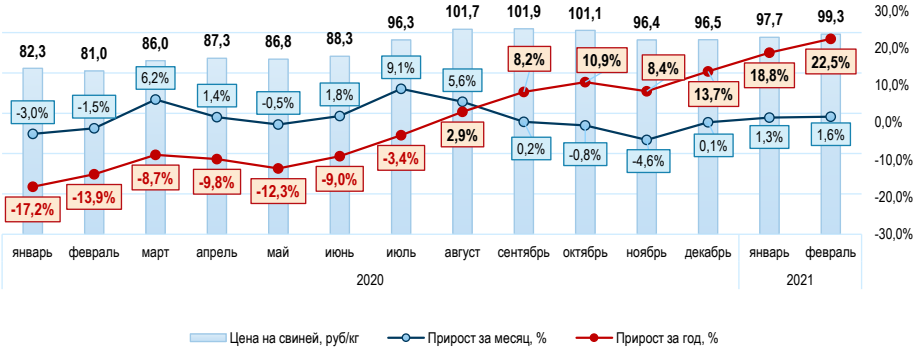
	янв	фев	март	апр	май	июнь	июль	авг	сен	окт	нояб	дек	янв	фев
	2020												2021	
Общий объем импорта мяса и субпродуктов,тыс. тонн	44,9	47,1	55,2	46,9	43,6	45,6	46,2	49,9	49,3	47,4	53,7	50,0	38,3	33,2
Импорт свинины, тыс. тонн	0,40	0,28	0,08	0,33	0,16	0,48	0,92	0,60	0,95	0,77	0,64	0,68	0,46	0,70

Объем и динамика общего экспорта мяса и свинины в РФ в 2020-2021 гг.



	янв	фев	март	апр	май	июнь	июль	авг	сен	окт	нояб	дек	янв	фев
	2020												2021	
Общий объем экспорта мяса,тыс.тонн	25,3	33,4	43,2	45,5	45,0	45,6	45,6	44,0	43,8	45,4	46,6	53,3	42,6	39,9
Экспорт свинины,тыс.тонн	7,6	7,2	6,5	7,9	11,2	12,1	11,9	10,1	10,3	11,7	12,2	19,9	15,2	13,3

ДИНАМИКА СРЕДНИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЦЕН НА СВИНЕЙ, ТЫС. РУБ/ТОННУ



Производственные и потребительские цены на свинину в разрезе категорий продукции в 2020-2021 гг., руб./кг. Динамика относительно предыдущего периода, %

Год	Месяц	Свинина, кроме субпродуктов	Свинина охлажденная	Свинина замороженная	Субпродукты свиные замороженные	Свинина (кроме бескостного мяса) — РОЗНИЦА	Свинина Б/К — РОЗНИЦА
2020	январь	135,5	135,3	138,8	55,5	259,3	350,5
	февраль	133,7	133,7	133,3	53,6	255,8	346,4
	март	131,9	134,6	133,5	55,7	259,6	348,1
	апрель	132,9	132,3	140,5	52,9	261,2	350,5
	май	131,9	131,3	139,9	52,3	260,9	349,3
	июнь	134,6	134,0	143,6	53,2	260,6	349,5
	июль	148,2	147,8	153,6	53,9	265,7	353,0
	август	157,7	157,3	162,6	52,6	269,8	356,4
	сентябрь	156,6	156,6	155,5	54,5	268,7	356,5
	октябрь	156,0	156,3	153,6	56,0	269,0	356,6
	ноябрь	147,5	148,1	143,0	59,2	267,5	354,9
	декабрь	150,6	150,5	152,1	58,9	269,1	355,3
2021	январь	151,5	151,6	150,5	57,5	270,7	357,4
	февраль	158,6	160,7	155,4	58,1	271,0	357,5
Прирост за месяц, %		4,7%	6,0%	3,3%	1,0%	0,1%	0,01%
Прирост за год, %		18,6%	20,2%	16,6%	8,3%	5,9%	3,2%

наращивания поставок в уже доступные страны и постепенного проникновения на новые второстепенные рынки (по примеру мяса птицы).

ЦЕНОВАЯ КОНЪЮНКТУРА РЫНКА СВИНЕЙ И СВИНИНЫ

Оптовые цены на свиней на российском рынке по итогам февраля демонстрировали положительную динамику: стоимость свиней на рынке РФ прибавила 1,6% за месяц, но за год темп прироста ценника достиг почти 23%. Аномальное повышение цен на живых свиней не соответствовало ситуации на рынке и стало следствием распространения АЧС в конце 2020 — начале 2021 года, из-за чего производители были вынуждены отбраковать довольно большое количество животных.

Оптовая стоимость свинины в феврале за месяц выросла на 4,7%, но годовая динамика осталась на уровнях, близких к 20%-му максимуму. Главным фактором, давящим на свиной рынок, остается низкое предложение птицы. Кроме того, повышение спроса в преддверии праздничных дней стало дополнительным фактором воздействия.

Как итог, на свином рынке сложилась диспропорция между сегментами: рынок свиней и полутуш достиг пика и должен перейти к понижательной ценовой динамике. С другой стороны, мясопереработчики столкнулись со снижением рентабельности из-за сформированного сетевым ритейлом ценового предложения в рознице. Но низкий объем остатков в мясопереработке может сохранить инерционную положительную динамику цен в краткосрочной перспективе. Восстановление поголовья свиней происходит намного дольше, чем птицы, а значит в ближайшие несколько месяцев может наблюдаться определенный дефицит предложения свинины и, соответственно, текущий уровень цен на нее может сохраняться.

Розничная стоимость свинины на кости за месяц прибавила около 0,1%, но в годовом исчислении ценник подрос на 5,9%, что стало максимумом с марта 2019 года. Основным фактором поддержания роста цен остается увеличение цен на птицу. Тем не менее, в рознице цены не увеличиваются с такой скоростью, как в опте, и можно ожидать, что в ближайшие месяцы рост розничных цен может составить 2–3%.

В целом по отрасли прирост производства по итогам года может достичь 4,5% — порядка 250 тыс. тонн в живом весе, а значит, конкуренция будет усиливаться, а цены — падать. К слову, в сегменте кускового мяса в оптовом звене продолжается снижение цен. Безусловно, цены на свинину бесконечно не могут повышаться, тем более что предложение всегда ограничено платежеспособным спросом.

7 МЕТОК ДЛЯ ВРЕМЕННОЙ МАРКИРОВКИ ЖИВОТНЫХ

Группа компаний ВИК запустила масштабный проект по производству товаров для временной маркировки животных: краска аэрозольная и восковые тубмаркеры торговой марки DOCTOR VIC.

Временная маркировка животных используется для визуального индивидуального или группового отделения животных после зоотехнических и ветеринарных манипуляций и является важным финальным аспектом для идентификации.

Проблема: на рынке присутствовали только европейские бренды двух видов спрей-маркеров:

- на водной основе: краска нестойкая и после замораживания в зимние периоды полностью меняла свои свойства и эвакуировалась самостоятельно из баллона либо при хранении;
- на спиртовой основе, в составе этанол от 75% содержания: самые известные мировые бренды в баллонах по 500 мл. Подлежат лицензированию на оборот/перевозку/хранение в Российской Федерации баллоны емкостью более 400 мл. Акциз на каждый баллон 500 мл больше 200 руб., цена с уплатой акциза — около 400 руб.

Цель проекта: создать доступный продукт, полностью соответствующий требованиям российского законодательства, стоимостью не более 200 руб. за баллон в 500 мл.

Процесс выпуска локализован на лакокрасочном заводе с 30-летним опытом работы. Два крупнейших производителя объединили свой опыт для успешного создания и запуска продуктов, необходимых в животноводстве. Это первый проект на территории ЕАЭС, внедрение которого позволяет полностью отказаться от импорта аналогичных продуктов и снизить зависимость от иностранных производств, для которых необходимо получать лицензию на хранение/оборот. Участок производства аэрозолей загружен на 100% мощности уже через год после открытия. Планируется открытие второй линии во второй половине 2021 года.

Новый вид маркировочной продукции для животных торговой марки Doctor VIC выпускается на европейском оборудовании компании ZIGLER, которая является лидером по производству технологических линий данного класса. Все процессы на участке производства аэрозольной краски полностью автоматизированы.

Для создания и запуска проекта по временной маркировке для животных требовалось решить огромное количество задач: проектных, производственных, документальных и сертификационных.

Общие принципы и ценности помогли в быстрой реализации этого сложного проекта.

Производство

Сертифицированная и полностью автоматизированная линия производства оснащена специальными сверхчувствительными газоанализаторами, которые проверяют и контролируют завальцовку и герметичность баллонов. Специальные весы — контроллеры веса и разлива в режиме real-time мониторят вес и останавливают всю линию при отклонениях установленных параметров веса каждого баллона.

Мощность линии — 30 баллонов краски для маркировкиживотных объемом 520 мл в минуту.

Качество

Особое внимание при производстве аэрозольной краски уделяется качеству. Три лаборатории осуществляют входной и выходной контроль сырья и готовой продукции. Контроль качества продукта в баллоне происходит на стартовом и заключительном этапах изготовления партии. Таким образом подтверждается высокое качество краски и сохранность ее характеристик и параметров после прохождения всех технологических операций.

Потребительские свойства

Яркость и стойкость аэрозольной краски обеспечивают пигменты и основной разбавитель европейского производства.

Стабильность аэрозольного факела и равномерность аэрозоля обеспечивают специальные спрей-системы от ведущего мирового производителя.

Специальная газовая смесь обеспечивает полную эвакуацию краски из баллона.

Локализация проекта помогает в оптимизации бюджета фермы в это непростое время. Доступный по цене продукт.

Ответственность: продукт имеет свидетельство о регистрации и паспорта качества на каждую партию произведенного баллона. Мы тестируем каждую партию товара и ведем приемку по качеству каждой партии. Мы полностью несем ответственность за произведенный продукт.

Хранение: согласно паспорту безопасности.

Логистика: разветвленная логистическая цепь, доставка в любой регион России.

Возможности для предприятий:

- оптимизация бюджета предприятия в сложный пандемический период;
- сохранение цен на конечный продукт для потребителей;
- стабильность поставок;
- гарантия качества от российского производителя;
- не требуется специальных лицензий для хранения и перевозок.

ОБЗОР РЫНКА ПТИЦЫ В РФ

MEATINFO

Основной причиной снижения поголовья птицы стала комбинация трех факторов: эпизоотическая ситуация, удорожание кормов и ослабление национальной валюты, сообщает редакции журнала «Аграрная наука» аналитическое агентство MEETINFO.

«В первой половине прошлого года проблем в мире из-за гриппа птиц было значительно меньше, а зерно урожая 2019 года было дешевым. Однако к середине третьего квартала 2020 года ситуация усложнилась как в отношении распространения гриппа птиц по всей Евразии, так и из-за падения обменного курса рубля, что ограничило финансовые возможности многих производителей птицы и сказалось на поголовье», — сообщают специалисты аналитического агентства.

Общее поголовье птицы в российских СХО, где содержится около 83% от общего поголовья птицы в РФ, за месяц выросло на 0,7% или около 3 млн голов до 445,9 млн. При этом с негативной ежемесячной динамикой закончили месяц СХО Юга, Сибири и Дальнего Востока. Годовая динамика в минусе на уровне 2,4% или около 10,95 млн голов из-за распространения птичьего гриппа.

ПРОИЗВОДСТВО ПТИЦЫ И КУРИНЫХ ЯИЦ В ТОВАРНОМ СЕКТОРЕ

Общее производство мяса в товарном секторе в СХО в феврале составило 907,8 тыс. тонн в живке, что на 1,9% (–18 тыс. тонн) ниже января 2021 года, а также на 4,2% (–39,4 тыс. тонн) ниже аналогичного периода 2020 года. Сельхозпредприятия, на долю которых по итогам отчетного периода пришлось около 82% от общего объема выпуска мяса в живке, сократили за месяц производство МРС и птицы на убой в живом весе, что характерно для начала года. За год динамика положительная только в секторе производства свинины и баранины в живом весе. Основная доля в общем объеме производства скота и птицы на убой (в живом весе) по итогам отчетного периода приходится на птицу (около 50%), но доля свинины продолжает расти — относительно прошлого года она прибавила 1,9% (до 41,5%). На долю КРС приходится 8,2% (–0,2% по сравнению с 2020 годом), около 0,1% — на долю МРС.

Производство птицы в товарном секторе в феврале составило 452,9 тыс. тонн в живке, что на 5,3% (–25,17 тыс. тонн) ниже январского уровня. Годовая динамика в минусе на уровне 7,7% (–37,85 тыс. тонн). В конце 2020 года из-за вспышек гриппа птиц в Европе Россельхознадзор ввел запрет на импорт инкубационного яйца из Нидерландов, Франции и других стран, что отрицательно сказалось на объеме производства мяса на отечественных птицефабриках, зависимых от его поставок с внешних рынков. Во второй половине 2020 года вспышки высокопатогенного гриппа нанесли ущерб птицеводству в Сибири, на Урале, в Центральном и Южном федеральных округах, Поволжье. Из-за птичьего гриппа в конце прошлого года поголовье птицы в стране сократилось на 26 млн голов, а объем производство мяса птицы уменьшился на 6%. И на текущий момент ситуация пока не улучшилась — дефицит курятины на внутреннем рынке составляет в среднем 5–7%, а в некоторых регионах достигает 15%.

Ситуация на рынке птицы может стабилизироваться во втором полугодии 2021 года. Численность поголовья птицы в стране все-таки восстанавливается. Но сейчас основная задача — восстановить поставки инкубационного яйца, потому что от этого зависит процесс восстановления сектора птицеводства. Кроме того, можно предположить, что ограничение на экспорт зерна, введенное правительством России, замедлит повышение цен на корма, что также окажет поддержку сектору. По прогнозу регионов, объемы производства, начиная со второго квартала, продолжат планомерный рост с наращиванием показателей к концу года. В целом на восстановление птицеводства потребуется 3–6 месяцев, поэтому ожидаем, что ситуация на отечественном рынке птицы улучшится не ранее чем во II–III кварталах 2021 года.

Производство яиц в товарном секторе в феврале составило 2777 млн штук против 3032 млн в январе, что представляет собой спад за месяц на 8,4% (–255,4 млн штук), что обусловлено сезонными факторами и общим спадом птицепоголовья. За год сокращение достигло 3%.

Динамика изменения общего поголовья птицы в СХО РФ

	янв	фев	март	апр	май	июнь	июль	авг	сен	окт	нояб	дек	янв	фев
	2020												2021	
Поголовье птицы в С/Х организациях, млн голов	454,5	456,9	458,1	459,0	455,5	451,7	458,2	461,5	457,3	455,5	434,0	430,3	442,9	445,9
Ежемесячная динамика приоста, %	0,3%	0,5%	0,3%	0,2%	-0,8%	-0,8%	1,4%	0,7%	-0,9%	-0,4%	-4,7%	-0,8%	2,9%	0,7%

ТОП-10 регионов — производителей птицы на убой в живом весе, тыс. тонн

ТОП-10 регионов по темпу роста производства птицы на убой в СХО, прирост за год

ПРОИЗВОДСТВО МЯСА ПТИЦЫ В ПРОМЫШЛЕННОМ СЕКТОРЕ

Производство мяса и субпродуктов в РФ в промышленном секторе составило 652,7 тыс. тонн. По отношению к 2020 году оно сократилось на 3,1% или на 20,7 тыс. тонн, за месяц динамика в минусе на уровне 0,4% или 2,33 тыс. тонн. Производственный спад был обусловлен сокращением выпуска мяса и субпродуктов птицы, хотя часть негативной динамики была связана и с сокращением выпуска баранины. Суммарный объем рынка мясной продукции (птица, свинина, говядина) в России в 2020 году составил 9,8 млн тонн в убойном весе: 46,0% приходится на птицеводческую продукцию, 34,3% — на свиноводческую и 19,7% мяса на рынке России принадлежит говядине. Импортная продукция в общем объеме рынка мяса в России составляет порядка 6%. Объем рынка мяса птицы в России в 2020 года составил 4510,5 тыс. тонн в убойном весе, что на 1,3% или 61,7 тыс. тонн ниже, чем в 2019 году из-за стремительно растущего экспорта. Доля импортной продукции на внутреннем рынке нашей страны составила 5,1%.

Производство мяса и субпродуктов птицы в промышленном секторе по итогам февраля 2021 года составило 354,1 тыс. тонн, что на 3,9% (–14,56 тыс. тонн) ниже показателя за январь текущего года. Этот объем также на 7,7% меньше показателя, зафиксированного в феврале 2020 года. За спад объема производства ответственны все подсектора, наибольшее сокращение отмечено в годовой динамике производства замороженного мяса — на 23% меньше по сравнению с прошлым годом. Тем не менее, хоть российские производители курятины насытили российский рынок качественным животным белком и сейчас отрасль находится в стадии зрелости, у сектора еще есть возможности для роста.

ДИНАМИКА ИМПОРТА И ЭКСПОРТА МЯСА И СУБПРОДУКТОВ ПТИЦЫ

Импорт мяса и субпродуктов (код ТН ВЭД 02) в феврале 2021 года снизился на 13,4% по сравнению с январем, составив 33 159 тонн. За год закупки импортного мяса упали практически на треть или на 14 тыс. тонн. Значительнее всего в процентном выражении сократились поставки мяса птицы — почти на 45%. Также сократился импорт говядины.

Импорт мяса и субпродуктов птицы (ТН ВЭД 0207) в феврале 2021 года составил 10 035 тонн. Россияне стали есть больше отечественного мяса и меньше иностранного, но если раньше стремительнее других сокращался импорт свинины, то в феврале заметно упал импорт продукции птицеводства. За месяц он сократился на 24% или примерно на 3,2 тыс. тонн, за год — почти на 45% или на 8,1 тыс. тонн. Впрочем, такое сокращение не удивительно в связи с ухудшением эпизоотической обстановки по высокопатогенному гриппу птиц и введением Россельхознадзором ряда ограничений на поставку продукции птицеводства из отдельных стран, в частности, ЕС и Алжира. Сейчас основными поставщиками птицеводческой продукции в Россию остаются Беларусь и Бразилия (в совокупности 89% от общего объема поставок птицы на российский рынок), небольшие объемы поставляют Аргентина, Казахстан, Парагвай.

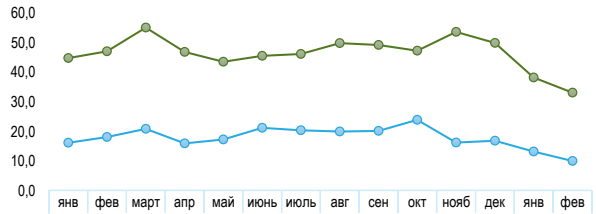
По предварительным оценкам с начала года Россия увеличила экспорт продукции АПК на 36%. В январе-феврале этого года РФ экспортировала продукции АПК на $4,1 млрд. Такой рост обеспечили прежде всего зерновые культуры. Их экспорт вырос в 2,1 раза, до $1,809 млрд против $874 млн годом ранее. Экспорт масложировой продукции увеличился на 6%, до $687 млн, мясной и молочной продукции — на 34%, до $135 млн, прочей продукции АПК — на 58%, до $690 млн.

Лидерство в закупках российской сельхозпродукции и продовольствия удерживает Китай, на втором и третьем месте — Турция и Египет, которые стали основными покупателями российского зерна за этот период.

Экспорт мяса и субпродуктов (код ТН ВЭД 02) в феврале 2021 года оказался на 2,6 тыс. тонн (–6,2%) ниже объема, экспортированного в январе 2021 года. При этом за год экспорт вырос на 6,5 тыс. тонн или на 19,6%. Основное влияние на рост общего показателя оказало увеличение экспорта говядины — почти в 5 раз, а также свинины — на 86% относительно прошлогоднего уровня. По птице наблюдался спад поставок за рубеж, как и по экспорту баранины. Экспорт мяса и субпродуктов птицы по итогам февраля сократился на 18,5% (–3,86 тыс. тонн) по сравнению с предыдущим месяцем. Годовая динамика в минусе на 15,4% или около 3,1 тыс. тонн из-за ограничений на поставки продукции птицеводства из отдельных регионов и сокращения внутреннего производства.

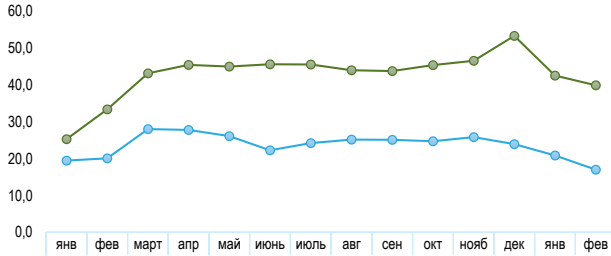
Тем не менее, российские экспортеры сохраняют оптимизм и уверены, что экспорт мяса птицы из РФ в этом году наконец превысит его импорт. В настоящее время РФ экспортирует мясо птицы более чем в 50

Объем и динамика общего импорта мяса и мяса птицы в РФ в 2020-2021 гг.



	янв	фев	март	апр	май	июнь	июль	авг	сен	окт	нояб	дек	янв	фев
	2020												2021	
Импорт мяса и субпродуктов птицы,тыс. тонн	16,2	18,1	20,9	16,0	17,3	21,2	20,4	20,0	20,2	23,9	16,2	16,9	13,2	10,0
Общий объем импорта мяса и субпродуктов,тыс. тонн	44,9	47,1	55,2	46,9	43,6	45,6	46,2	49,9	49,3	47,4	53,7	50,0	38,3	33,2

Объем и динамика общего экспорта мяса и мяса птицы в РФ в 2020-2021 гг.



	янв	фев	март	апр	май	июнь	июль	авг	сен	окт	нояб	дек	янв	фев
	2020												2021	
Экспорт мяса и субпродуктов птицы,тыс.тонн	19,5	20,1	28,1	27,8	26,1	22,3	24,2	25,2	25,1	24,7	25,9	24,0	20,9	17,0
Общий объем экспорта мяса,тыс.тонн	25,3	33,4	43,2	45,5	45,0	45,6	45,6	44,0	43,8	45,4	46,6	53,3	42,6	39,9

стран мира. Кроме того, 11 стран признали российскую регионализацию по гриппу птиц, что дает возможность поставок из регионов, где не регистрируется это заболевание. В 2020 году Китай стал главным направлением сбыта для отечественной птицеводческой продукции. В 2020 году Россия экспортировала в Китай 144 тыс. тонн мяса птицы в натуральном выражении и в этом году объемы удастся еще немного нарастить, все предпосылки и возможности у российских поставщиков для этого есть.

ЦЕНОВАЯ КОНЪЮНКТУРА РЫНКА ПТИЦЫ И ЯИЦ

Оптовые цены на птицу на российском рынке растут. Относительно января цены производителей на птицу выросли на 2,1% или на 1,64 тыс. руб./тонну, годовая динамика цен на рынке живой птицы также остается в плюсе — около 11% или 7,95 тыс. руб./тонну.

Одна из причин — снижение предложения из-за распространения гриппа птиц. Из-за вспышек птичьего гриппа производители были вынуждены уничтожить большое поголовье зараженной птицы. Кроме того, из-за ВПГП был остановлен импорт инкубационного яйца. Дефицит и рост цен на инкубационные яйца вынудил предприятия, которые обеспечивают 20% рынка мяса птицы, сократить выпуск продукции. В течение двух-трех лет проблему может решить субсидирование производства инкубационных яиц в России. Но сегодня необходимо восстановить их импорт из стран, попавших под ограничения из-за гриппа птиц.

Сейчас в России инкубационное яйцо продается дороже 30 руб. за штуку против 16–17 руб. за штуку в сентябре 2020 года; новые цены для части птицефабрик стали слишком высокими, поэтому они вынуждены сокращать возросшие издержки за счет повышения цен.

Мясо птицы у производителей завершило февраль ростом ценника на 7% к январю 2021 года и годовая динамика в плюсе на 1,9 на 16,4% к февралю 2020 года. Производственные цены на куриные яйца в феврале также выросли — за месяц прирост достиг 4% (+2,4 руб./десяток), за год цены выросли сразу на 55% или на 21,2 рубля.

В оптовом звене удорожание действительно очень существенное. С начала 2021 года тушка бройлера (ГОСТ) в оптовом звене укрепилась в цене на 23%, куриные отруба (разделка) стали дороже на 9,9%, а субпродукты — на 10%. Значительно подорожало в опте филе грудки бройлера — на 28%. Значительное повышение цен обусловлено ростом цен на корма и увеличением расходов на обогрев птичников в связи с усилением морозов — себестоимость производства еще в прошлом году увеличилась на 15% и сейчас продолжает расти. Так, себестоимость производства яйца в прошлом году

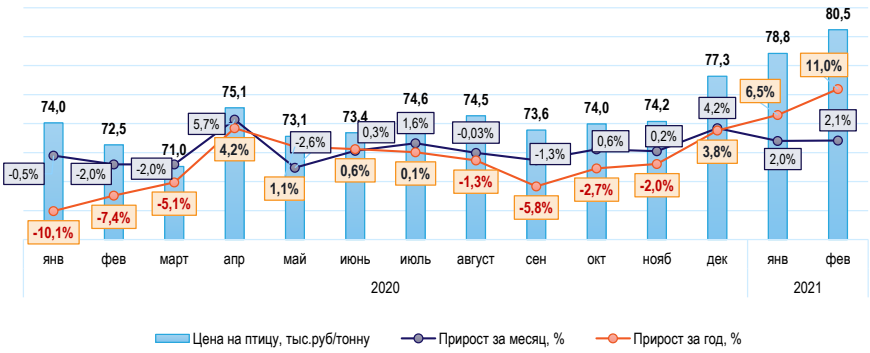
выросла на 4,3%, а в 2019-м, по сравнению с 2018-м, рост составлял 7%, еще годом ранее было плюс 9%. Кроме того, сложная эпизоотическая ситуация сократила предложение птицы на рынке. Активный спрос на мясо птицы тоже влияет на ту цену, которую мы видим сейчас. Накопленных запасов у производителей курятины мало, что также поспособствовало формированию высокой цены.

В феврале торговые сети уведомили Минпромторг о том, что производители яиц и мяса птицы запросили повышение отпускных цен до 10%, ссылаясь на рост издержек. Однако крупные производители сразу выразили сомнение, что государство позволит им поднять цены. И действительно, в Минсельхозе не увидели оснований для этого, хотя в ведомстве признают, что указанные производителями факторы могли создать предпосылки для некоторого повышения отпускных цен в краткосрочной перспективе. Этому могло способствовать и увеличение конкуренции за доступные объемы продукции между ритейлом и переработчиками, которые в некоторых случаях готовы предложить более высокие цены по прямым контрактам и на тендерах.

Розничные цены на кур в феврале 2021 года прибавили 6,9 руб./кг за месяц. Годовая динамика тоже положительная — 11,5% или почти 16 руб./кг. Розничные цены на куриные яйца также демонстрировали резкую тенденцию к росту — за год ценник прибавил 28,5% или более 17 руб./десяток яиц. На розницу влияют те же факторы, что и на производственный сектор, но хочется надеяться, что предпринятые правительством меры позволят стабилизировать себестоимость производства и рост цен на продукцию не превысит уровней инфляции. Среди действующих сейчас факторов риска остается грипп птиц в отдельных регионах. Однако эта ситуация не затронула крупных промышленных производителей яиц, у которых технологические процессы и эффективное управление биологическими рисками позволяют минимизировать возможность заноса заболевания, поэтому само производство яиц остается стабильным.

Ожидается, что цены на мясо птицы и яйца стабилизируются со II квартала текущего года, поскольку применение таможенно-тарифных мер регулирования в отношении зерна и масличных позволит сократить затраты животноводческих предприятий на кормовую базу, что обеспечит снижение себестоимости производства и сохранение уровня цен на конечную продукцию.

ДИНАМИКА СРЕДНИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЦЕН НА ПТИЦУ, ТЫС. РУБ/ТОННУ



ISSN 0869-8155 | Аграрная наука | Agrarian science

УДК 578/579:061.6]:331.45

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-33-34

Оригинальное исследование/Original research

Дураков В.А.

ГК ВИК, Белгород, Россия
E-mail: durakov@vicgroup.ru

Ключевые слова: лабораторные исследования, иммуноферментный анализ, полимеразная цепная реакция, свиньи

Для цитирования: Дураков В.А. Роль лабораторных исследований в обеспечении биобезопасности предприятия. Аграрная наука. 2021; 347 (4): 33–34.

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-33-34

Конфликт интересов отсутствует

Роль лабораторных исследований в обеспечении биобезопасности предприятия

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Работа посвящена изучению специфики проведения лабораторных исследований в промышленном свиноводстве. Целью исследований было определение оптимальных размеров выборки проб и методов лабораторной диагностики для недопущения заноса возбудителей инфекционных заболеваний с ввозимыми животными в стадо и комплексной оценки эпизоотической ситуации на свиноводческом предприятии.

Методика. Одним из ключевых моментов получения достоверных результатов лабораторных исследований является корректно определенный размер выборки при отборе проб. При контроле благополучия ввозимого поголовья по инфекционным заболеваниям наиболее достоверными будут исследования при отборе проб от всех ввозимых животных. В случае невозможности отбора проб и исследования всех животных при ввозе поголовья может быть использована выборка; при этом требуется добиться достоверности не ниже 95% и учитывать, что в популяции клинически здоровых животных распространенность/превалентность инфекционного заболевания может находиться на уровне 5% и ниже. Для группы животных в размере 600 голов размер выборки составляет 56. Расчет объема выборки, требуемого для определения болезни в неблагополучном стаде, проводился с аналогичным уровнем достоверности в 95%, но иными уровнями превалентности заболевания в 10% (для *Mycoplasma hyopneumoniae*) и 30% (для *Actinobacillus pleuropneumoniae*). Размеры выборок составили 30 и 10 проб соответственно.

Результаты. Анализ патогенеза инфекций свиней *Mycoplasma hyopneumoniae* и *Actinobacillus pleuropneumoniae* показал риск заноса возбудителей данных инфекционных заболеваний, если при подтверждении благополучия предприятия-поставщика и проведении ввозного карантина используются только серологические методы исследований. Отбор проб тканей для исследований методом ПЦР от животных, выращенных на предприятии-поставщике и направленных на убой, повысил достоверность выявления инфицированных животных. Разработанная схема проведения мониторинговых исследований с применением методов ИФА и ПЦР в отношении цирковирусной инфекции свиней (ЦВИС) позволяет дать оценку эпизоотической обстановки по данному заболеванию, прогнозировать клинические проявления и своевременно вносить коррективы в схему профилактических мероприятий.

Vitaliy A. Durakov

VIC Group of Companies, Belgorod, Russia
E-mail: durakov@vicgroup.ru

Key words: laboratory research, ELISA, PCR, pigs

For citation: Durakov V.A. The role of laboratory research in ensuring the biosafety of the farm. Agrarian Science. 2021; 347 (4): 33–34. (In Russ.)

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-33-34

There is no conflict of interests

The role of laboratory research in ensuring the biosafety of the farm

ABSTRACT

Relevance. The work is devoted to the study of the specifics of laboratory research in industrial pig breeding. The aim of the research was to determine the optimal sample sizes and methods of laboratory diagnostics to prevent the introduction of infectious disease agents with imported animals into the herd and a comprehensive assessment of the epizootic situation at the pig breeding enterprise.

Methodology. One of the key points of obtaining reliable laboratory results is the correctly determined sample size during sampling. When monitoring the welfare of imported livestock for infectious diseases, the most reliable studies will be the sampling of all imported animals. If it is not possible to take samples and study all animals when importing livestock, a sample can be used, while it is required to achieve a confidence of at least 95% and take into account that in a population of clinically healthy animals the prevalence of an infectious disease can be at the level of 5% or lower. For a group of 600 animals the sample size is 56. The sample size required to determine the disease in the affected herd was calculated with a similar 95% confidence level, but different disease prevalence levels of 10% (for *Mycoplasma hyopneumoniae*) and 30% (for *Actinobacillus pleuropneumoniae*). The sample sizes were 30 and 10 samples respectively.

Results. The analysis of the pathogenesis of infections of pigs *Mycoplasma hyopneumoniae* and *Actinobacillus pleuropneumoniae* showed the risk of introducing pathogens of these infectious diseases if only serological research methods are used to confirm the well-being of the supplier enterprise and conduct import quarantine. The selection of tissue samples for PCR studies from animals raised at the supplier and sent for slaughter increased the reliability of detecting infected animals. The developed scheme of monitoring studies with the use of ELISA and PCR methods for porcine circovirus infection (CVIS) allows us to assess the epizootic situation for this disease, predict clinical manifestations and make timely adjustments to the scheme of preventive measures.

Поступила: 30 марта
После доработки: 5 апреля
Принята к публикации: 5 апреля

Received: 30 March
Revised: 5 April
Accepted: 5 April

Введение

В связи с перепроизводством свинины на внутреннем рынке РФ особое значение приобретает сохранение рентабельности производства и недопущение роста затрат при выращивании свиней, в т.ч. связанных с инфекционными заболеваниями. Эпизоотическое благополучие предприятия достигается благодаря комплексу мер по биобезопасности, которые могут быть разделены на внешнюю (направленную на защиту стада от проникновения инфекционных агентов извне) и внутреннюю биобезопасность (направленную на контроль уже имеющихся на предприятии инфекций) [1].

Неотъемлемой частью внешней биобезопасности является проведение диагностических исследований ввозимого поголовья в соответствии с Перечнем противоэпизоотических мероприятий. При этом чаще всего проводятся исследования сыворотки крови методом иммуноферментного анализа (ИФА), основанного на выявлении антител (АТ) к антигенам вирулентных для свиней бактерий и вирусов. К сожалению, в ходе планирования данных исследований не всегда учитываются важные особенности инфекционного процесса: различия в динамике выработки антител (сероконверсии) при различных инфекционных патологиях, динамика и уровень распространения заболевания в группе — в результате остается угроза необнаружения инфицированных животных и животных-носителей. Например, ранее было установлено, что АТ к *M. hyopneumoniae* могут быть обнаружены в сыворотке крови спустя только 6 недель после инфицирования [3], что делает практически невозможным обнаружение недавно инфицированных животных при помощи серологических методов. Также существуют затруднения при определении носительства возбудителя *A. pleuropneumoniae* или субклинической формы актинобациллезной плевропневмонии (АПП), так как концентрации АТ часто недостаточно для обнаружения [3].

В связи с ограниченными возможностями серологических исследований становится целесообразным использование дополнительно молекулярной диагностики (ПЦР). При этом важно при отборе проб учитывать тропизм инфекционных агентов при субклинической форме заболевания. В отношении *M. hyopneumoniae* предпочтительным материалом для ПЦР-исследований являются смывы со слизистой оболочки крупных бронхов и трахеи [5], что позволяет обнаруживать до 52% инфицированных животных независимо от того, сколько времени прошло от момента инфицирования [8]. Прижизненно для этого выполняется бронхоальвеолярный лаваж, который представляет собой трудоемкую и инвазивную процедуру [6], что может затруднять ее применение в рамках регулярных исследований при поставках ремонтного поголовья. Как альтернатива может быть рассмотрен отбор проб от животных, выращенных на том же предприятии и направленных на убой. Данный подход позволяет избежать трудоемких манипуляций, предоставляет возможность визуального осмотра внутренних органов, снижает вероятность контаминации образцов и обеспечивает требуемый размер выборки (для *M. hyopneumoniae* — не менее 30 проб).

Исследования субклинической формы АПП показали, что при данной форме заболевания предпочтительным материалом для молекулярной диагностики являются смывы с крипт миндалин (для прижизненной диагностики) или фрагменты миндалин (для послеубойной диагностики) [4], отбор которых также возможен на убойном пункте от выбракованных животных племенной фермы. Использование метода ПЦР для обнаружения ДНК *A. pleuropneumoniae* в тканях миндалин позволяет обнаруживать 98% инфицированных животных независимо от того, было ли ранее клиническое проявление АПП или имеет место бессимптомная колонизация верхних отделов дыхательных путей. В то время как наборы-ИФА для выявления АТ к ApxIV показывают чувствительность в 94% только у переболевших животных и не обладают достаточной чувствительностью для выявления клинически здоровых особей с колонизацией верхних дыхательных путей [7].

Применение лабораторной диагностики в рамках внутренней биобезопасности основано на регулярных мониторинговых исследованиях, например, в отношении цирковирусной инфекции свиней (ЦВИС). В настоящее время субклиническая форма ЦВИС остается наиболее распространенной в промышленном свиноводстве, что обуславливает не только экономический ущерб, но и иммуносупрессию от данного заболевания.

Системный принцип мониторинговых исследований при ЦВИС основан на применении ИФА и количественной ПЦР в реальном времени: при этом первым проводится исследование сыворотки крови от животных разных групп методом ИФА для построения серологического профиля предприятия. Вторым этапом мониторинговых исследований будет определение количества копий ДНК ЦВС2 в сыворотке крови (при субклинической форме заболевания обнаруживается 10^5–10^6 копий ДНК ЦВС2 в 1 мл сыворотки крови, а при клинической форме — более 10^7 копий ДНК ЦВС2 в 1 мл сыворотки крови) [11].

Выводы

Анализ существующих методов лабораторной диагностики ряда инфекционных заболеваний свиней выявил недостатки применения только серологических методов исследований при карантинировании животных. Дополнительное использование метода ПЦР в реальном времени позволяет минимизировать риск заноса инфекций на предприятие.

Системные мониторинговые исследования предоставляют дополнительную информацию об инфицировании поголовья внутри предприятия со стороны имеющихся инфекционных агентов и развитии субклинических форм заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Levis D.G., Baker R.B. Biosecurity of Pigs and Farm Security. Nebraska: University of Nebraska. 2011. 3 p.
2. Дудников С.А. Количественная эпизоотология: основы прикладной эпидемиологии и биостатистики.- Владимир: Демиург, 2004. – 460 с.
3. Bandrick M. Mycoplasma hyopneumoniae: Dynamics of Immunity and Physiology. Доступно по адресу: https://www.pig333.com
4. Zimmerman J.J., Karriker L.A., Ramirez A., Schwartz K.J., Stevenson G.W. Diseases of Swine, Tenth Edition. Iowa: John Wiley & Sons. 2012.
5. Clavijo M.J. Key points for the elimination of M. hyopneumoniae. Доступно по адресу: https://www.pig333.com
6. Pérez G.P., Arnal Bernal J.L. Sampling for the detection of agents of the porcine respiratory disease complex: Bronchoalveolar lavage or bronchial scraping? Доступно по адресу: https://www.pig333.com
7. Tobias T.J. Actinobacillus pleuropneumoniae: transmission and clinical outbreaks. The Netherlands: Utrecht University. 2014
8. Clavijo M.J., Johnson C., Farkas A., Cano J.P. What happens when M. hyopneumoniae enters a herd? Assessment of natural infection in gilts. Доступно по адресу: https://www.pig333.com
9. Segalés J. Update on the importance of porcine circovirus type 2 (PCV2) subclinical infection. Доступно по адресу: https://www.pig333.com
10. Segalés J. The importance of porcine circovirus type 2 (PCV2) subclinical infection. Доступно по адресу: https://www.pig333.com
11. Liu D. Molecular Detection of Animal Viral Pathogens. London: Taylor & Francis Group. 2016

УДК 619:616-078:576.8

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-35-40

Оригинальное исследование/Original research

Дорофеева С.Г.,
Бирюкова Г.А.

ГК ВИК, Москва, Россия
E-mail: dorofeeva@vicgroup.ru

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, бактериологический мониторинг, чувствительность патогенов к антибактериальным препаратам, резистентность бактерий

Для цитирования: Дорофеева С.Г., Бирюкова Г.А. Бактериологический мониторинг в помощь рациональной терапии цыплят-бройлеров при инфекционных заболеваниях. Аграрная наука. 2021; 347 (4): 35–40.

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-35-40

Конфликт интересов отсутствует

Бактериологический мониторинг в помощь рациональной терапии цыплят-бройлеров при инфекционных заболеваниях

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В последние годы отмечается рост и распространение устойчивых к противомикробным препаратам возбудителей бактериальных болезней, которые часто выделяются от цыплят-бройлеров при различной инфекционной патологии. В связи с этим особое значение имеет рациональное использование антибиотиков и мониторинг антибиотикорезистентности основных возбудителей бактериальных болезней птиц.

Методы. Лабораторные исследования были проведены в ФБУН ГНЦ ПМБ.

Результаты. При патологиях цыплят-бройлеров из паренхиматозных органов были выделены: *E. coli* — 51%; *Enterococcus spp.* — 20%; *Staphylococcus spp.* — 22% и остальные бактерии составили 9%. При выделении из пазух, трахеи и мозга цыплят-бройлеров: *E. coli* — 37%; *Enterococcus spp.* — 29%; *Staphylococcus spp.* — 21% и другие бактерии составили 13%. При выделении из суставов и трубчатых костей: *E. coli* — 49%; *Enterococcus spp.* — 35%; *Staphylococcus spp.* — 13%. *E. coli* занимает лидирующую позицию. *Staphylococcus spp.* и *Enterococcus spp.* тоже можно отнести к основным патогенам, вызывающим инфекционные процессы в организме у цыплят-бройлеров. Активную чувствительность к основным выделенным патогенам — *E. coli*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* — проявил монопрепарат Флорикол®. Из комплексных препаратов в отношении *E. coli* к *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* активностью обладал Клавуксицин®, была зарегистрирована чувствительность к *E. coli*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* Клиндаспектин® продемонстрировал активность на *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, а Энрофлон®К, соответственно, на *E. coli*, *Staphylococcus spp.*

Svetlana G. Dorofeeva,
Galina A. Birykova

VIC Group of Companies, Moscow, Russia
E-mail: dorofeeva@vicgroup.ru

Key words: broiler chickens, bacteriological monitoring, sensitivity of pathogens to antibacterial drugs, bacterial resistance

For citation: Dorofeeva S.G., Birykova G.A. Bacteriological monitoring to aid rational therapy of broiler chickens in infectious diseases. Agrarian Science. 2021; 347 (4): 52–60. (In Russ.)

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-35-40

There is no conflict of interests

Bacteriological monitoring to aid rational therapy of broiler chickens in infectious diseases

ABSTRACT

Relevance. In recent years, there has been an increase and spread of antimicrobial-resistant pathogens of bacterial diseases, which are often isolated from broiler chickens with various infectious diseases. In this regard, the rational use of antibiotics and monitoring of antibiotic resistance of the main pathogens of bacterial diseases in birds are of particular importance.

Methods. Laboratory studies were carried out at the FBSI SSC PMB.

Results. In case of pathologies of broiler chickens, the following were isolated from parenchymal organs: *E. coli* — 51%; *Enterococcus spp.* — 20%; *Staphylococcus spp.* — 22% and the remaining bacteria accounted for 9%. When isolated from the sinuses, trachea and brain of broiler chickens: *E. coli* — 37%; *Enterococcus spp.* — 29%; *Staphylococcus spp.* — 21% and other bacteria accounted for 13%. When isolated from joints and tubular bones: *E. coli* — 49%; *Enterococcus spp.* — 35%; *Staphylococcus spp.* — thirteen%. *E. coli* is in the lead. *Staphylococcus spp.* and *Enterococcus spp.* can also be attributed to the main pathogens that cause infectious processes in the body of broiler chickens. Active sensitivity to the main isolated pathogens: *E. coli*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* showed the monopreparation Floricol®. From complex preparations against *E. coli*, to *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* activity was possessed by Clavuksicin®, sensitivity to *E. coli*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* was registered. Clindaspectin® showed activity against *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* And Enroflon®K, respectively, against *E. coli*, *Staphylococcus spp.*

Поступила: 30 марта
После доработки: 5 апреля
Принята к публикации: 7 апреля

Received: 30 March
Revised: 5 April
Accepted: 7 April

Введение

Биологическая безопасность является важной составляющей в обеспечении производственного процесса при выращивании цыплят-бройлеров, направленной на недопущение инфекционного процесса в организме птицы, который состоит из совокупности физиологических и патологических процессов, тесно связанных между собой [1]. Развитие инфекционного процесса зависит от условий окружающей среды, качественных характеристик кормовой базы, состояния защитных сил организма, а также свойств возбудителя и путей его передачи.

Большая концентрация птицепоголовья в ограниченном пространстве и использование «кормовых антибиотиков» в качестве стимуляторов роста, где дозы действующего вещества имеют небольшую концентрацию и задают их практически на весь период откорма птицы, — все это способствует развитию природно-антибиотикоустойчивых видов бактерий. В связи с этим в Европе 1 января 2006 г. вступил в силу общеевропейский запрет на использование антибиотиков в качестве стимуляторов роста в кормах для животных [2]. Не только антибиотики-стимуляторы роста способствуют развитию резистентности бактерий, но и нерациональное применение лечебных антибактериальных препаратов. Например: использование препаратов с разными коммерческими названиями за период откорма птицы, но аналогичными действующими веществами в составе, а также занижение или завышение дозы лекарственного средства при терапии или несоблюдение периода применения.

Бактерии — это живые, изменчивые организмы и со временем при определенных условиях способны вырабатывать к антибактериальному препарату резистентность и повышать свою патогенность. Таким образом, понятие «антибиотик-резистентен» — это ситуация, когда антибиотики, которые обычно угнетали развитие определенных видов бактерий, больше не оказывают на бактерии желаемого эффекта. Устойчивость к антибиотикам, которая развивается в результате их длительного применения, является классическим примером описанного Дарвином принципа естественного отбора («выживает сильнейший») [3].

В Государственной программе «План мероприятий на 2019–2024 годы по реализации Стратегии предупреждения распространения антимикробной резистентности в Российской Федерации на период до 2030 года» [4] одним из пунктов является обеспечение системного мониторинга антибитикорезистентности, в том числе у бактерий, выделяемых от животных, а также из пищевой продукции. В ФГБУ «ВГНКИ» согласно данным Макарова Д.А. с соавторами в 2017–2019 гг. были проведены исследования возбудителей зоонозных инфекций, выделенных от продуктивных животных, включая птицу, из сырья животного происхождения и кормового сырья на устойчивость к антибиотическим препаратам. Ученые отмечают, что наибольшая часть изолятов были представлены культурами *E. coli*, выделенными от цыплят-бройлеров, которые имели более высокие уровни антибиотикорезистентности, чем аналогичные культуры, изолированные от свиней и коров [5]. В связи с этим одной из актуальных проблем в современном птицеводстве является доминирование в этиологии инфекционных болезней птицы наиболее устойчивых к антибиотикам форм патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, таких как, например, *E. coli* и др. [6]. Из этого следует, что при колонизации органов птицы резистентными к антибиотикам штаммами *E. coli* есть вероятность снижения эффективности применения антибактериальной терапии и увеличения падежа птицы, в связи с чем необходимо постоянно держать под контролем циркуляцию резистентных штаммов и корректировать терапевтические схемы.

Сбор информации о циркуляции патогенных бактерий и чувствительности микроорганизмов к антибиотикам (мониторинг) трудно переоценить [7]. Он помогает осуществлять контроль, стратегию лечения и оценивать эффективность применяемых антибактериальных препаратов. На каждом предприятии при постоянном мониторинге антибиотикорезистентности выделенных культур можно своевременно обнаружить изменения чувствительности циркулирующих бактерий среди птицепоголовья и на основании полученных данных выбрать адекватное решение по терапии и в итоге получить безопасную, качественную продукцию.

Заболевания дыхательной, желудочно-кишечной систем и патология суставов у цыплят-бройлеров по–прежнему остаются актуальными экономическими проблемами для бройлерных предприятий. Специфическая вакцинация против вирусных болезней птицы привела к значительному снижению в стадах большинства патологий вирусной этиологии, чего нельзя констатировать по бактериальным заболеваниям. Необходимо отметить, что бактериальные инфекции дыхательных путей являются основным показанием для применения антибактериальных препаратов. Лечение бактериальных болезней желудочно-кишечного тракта также включает антибактериальную терапию, дополнительно можно включать в схему терапии про- и пребиотические препараты и препараты на основе органических кислот. Суставную патологию лечить намного сложнее, так как не все антибиотики способны создавать в очаге поражения необходимую концентрацию действующего вещества.

При терапии необходимо учитывать не только возможные места локализации патогенов, но и циркуляцию резистентных штаммов. Такая тактика позволяет проводить рациональный подбор ветеринарных антибиотических препаратов, способных оказывать максимальное действие в месте нахождения патогенов и исключать возможность использования препаратов, к которым установлена высокая резистентность возбудителей, что в свою очередь будет способствовать эффективному лечению бактериальных болезней и предупреждению развития у патогенных бактерий устойчивости к антибиотикам. Надо помнить, что «антибиотик — надежное оружие, если цель — бактериальная инфекция» [8].

В результате исследований были получены 924 изолята (*n*), 14 различных видов микроорганизмов, выделенных от больных цыплят-бройлеров (с различной патологией) из промышленных птицеводческих предприятий в 12 регионах Российской Федерации за период 2019–2020 гг., определена чувствительность к 24 антимикробным препаратам. Полученные данные были систематизированы и представлены в таблице 1, диаграммах 1, 2 и 3.

Ретроспективный анализ исследований 924 выделенных изолятов показал, что при патологиях цыплят-бройлеров из паренхиматозных органов были выделены: *E. coli* — 51%; *Staphylococcus spp.* — 22%; *Enterococcus spp.* — 20%; и остальные бактерии составили 9%. Из респираторных органов (носовых пазух, трахеи) и мозга цыплят-бройлеров было выделено: *E. coli* — 37%; *Enterococcus spp.* — 29%; *Staphylococcus spp.* — 21% и другие бактерии составили 13%. При выделении из суставов и трубчатых костей было выделено: *E. coli* —

Таблица 1. **Распределение бактерий в зависимости от локализации (*n* = 924)**

Table 1. **Percentage of bacteria depending from localization (*n* = 924)**

Выделенная микрофлора	Паренхиматозные органы		Пазухи, трахеи, мозг		Суставы и трубчатые кости		Итого	Итого, %
E. coli	188	51%	151	37%	70	49%	409	44,3
Enterococcus spp.	72	20%	119	29%	51	35%	242	26,2
Staphylococcus spp.	80	22%	87	21%	18	13%	185	20,0
Pseudomonas aeruginosa	13	4%	1	0%	0	0%	14	1,5%
Streptococcus pluranimalium	2	1%	10	2%	0	0%	12	1,3%
Mycoplasma synoviae	0	0%	7	2%	3	2%	10	1,1%
Clostridium perfringens	3	1%	0	0%	0	0%	3	0,3%
Candida spp.	0	0%	5	1%	0	0%	5	0,5%
Lactobacillus spp.	0	0%	5	1%	0	0%	5	0,5%
Bordetella spp.	2	1%	20	5%	0	0%	22	2,4%
Gallibacterium anatis	0	0%	4	1%	2	1%	6	0,6%
Riemerella anatipestifer	0	0%	3	1%	0	0%	3	0,3%
Bacillus ceceus	3	1%	0	0%	0	0%	3	0,3%
Enterobacter spp.	5	1%	0	0%	0	0%	5	0,5%
Итого	368	100%	412	100%	144	100%	924	100%

49%; *Enterococcus spp.* — 35%; *Staphylococcus spp.* — 13%, общий процент выделения других бактерий составил 3%. Из диаграмм 1, 2, 3 видно, что в спектре микроорганизмов, ответственных за инфекционный процесс, *E. coli* занимает лидирующую позицию. *Staphylococcus spp.* и *Enterococcus spp.* тоже можно отнести к основным патогенам, вызывающим инфекционные процессы в организме у цыплят-бройлеров. Остальные бактерии представлены в единичных случаях.

Учитывая нарастающую роль условно-патогенной микрофлоры в патологии птицы, увеличение числа резистентных бактерий и приведенные данные в диаграммах по выделению микроорганизмов, вполне обоснованным можно считать, что вопросы рациональной терапии инфекционной бактериальной патологии цыплят-бройлеров по-прежнему требуют к себе самого пристального внимания.

При циркуляции в стаде *E.coli* с определенным количеством генов вирулентности есть вероятность вспышки инфекции с летальным исходом до 70%. Протекает заболевание в виде токсикоинфекции и сопровождается энтеритами и коли-

Диаграмма. 1. Процентное соотношение бактерий, выделенных из паренхиматозных органов

Fig. 1. Percentage of bacteria isolated from parenchymal organs

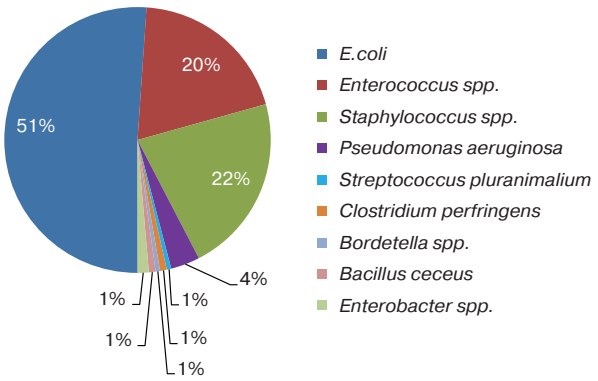


Диаграмма. 2. Процентное соотношение бактерий, выделенных из мозга, носовых пазух и трахеи

Fig. 2. Percentage of bacteria isolated from the brain, sinuses and trachea

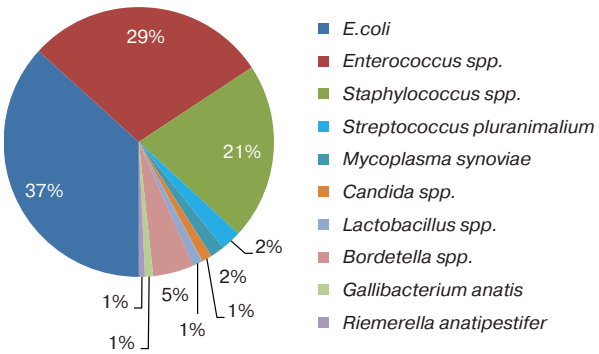
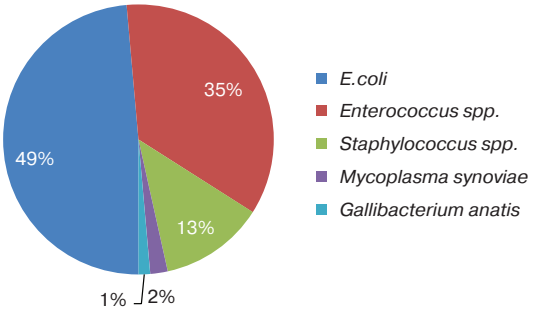


Диаграмма. 3. Процентное соотношение бактерий, выделенных из суставов и трубчатых костей

Fig. 3. Percentage of bacteria isolated from joints and tubular bones



тами, в большинстве случаев в виде септицемии. *Enterococcus spp.* являются нормофлорой, но некоторые из них продуцируют факторы вирулентности, которые имеют патогенетическую значимость в инфекционном процессе болезней цыплят-бройлеров. Например, *Enterococcus cecorum* вызывает некроз готовки бедренной кости. Заболевания с участием *Staphylococcus spp.* обычно протекают в виде пневмоний. Наиболее часто бактерии локализуются в костях, влагалищах сухожилий и суставах конечностей. Возможен и септический исход болезни. При участии в патологическом процессе *Streptococcus spp*. у птицы клинически проявляется инфицирование респираторной и сердечно-сосудистой системы: риниты, трахеиты, пневмония, эндокардиты и др.

Профиль чувствительности антибактериальных препаратов к патогенам, выделенным от цыплят-бройлеров, представлен в таблице 2.

Результаты данного исследования (таблица 2) свидетельствуют о том, что наиболее «проблемным» при патологии цыплят-бройлеров была и является *E. coli* [9], как с точки зрения процента выделения, так и отсутствия чувствительности ко многим антибактериальным препаратам. Также наблюдается достаточно высокая распространенность выделения и устойчивость к антимикробным препаратам у *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.*

Вполне обоснованным и логичным выглядит наряду с высокой частотой выделения *E. coli* из патологического материала уменьшение процента чувствительности бактерии к противомикробным препаратам. Это связано как с природной устойчивостью бактерии, так и способностью селекции различных мутаций. Одной из причин может служить нерациональное применение антибиотиков при терапии птицы и отсутствие периодического мониторинга чувствительности бактерий к антимикробным препаратам, который желательно проводить раз в квартал. Резистентность бактерий — факт, который отражается на эффективности применения антибактериальных препаратов в лечебных схемах. Активность или чувствительность к таким препаратам в отношении бактерий — показатель не постоянный, поэтому необходимо проводить мониторинг циркуляции бактерий и определение чувствительности для дальнейшего принятия решения о выборе лекар-

Таблица 2. **Чувствительность антибактериальных препаратов к бактериям, выделенным от цыплят-бройлеров**

Table 2. **Sensitivity of antibacterial drugs to bacteria isolated from broiler chickens**

Торговое наименование антибактериального препарата	*E. coli*	*Enterococcus spp.*	*Staphylococcus spp.*
Долинк	80/192	98/69	144/32
Неомицин	109/163	37/130	116/60
Пульмокит	110/162	76/91	105/71
Соламокс	42/230	71/96	100/76
Тиоцефур	136/136	93/74	97/79
Флорикол	146/126	121/46	97/79
Энрофлон К	228/44	16/151	103/73
Спелинк 660	113/159	75/92	152/24
Квиноциклин	120/152	5/162	82/94
Флок-О-Квин	126/146	6/161	81/95
Квинолайн	129/143	6/161	89/87
Пульмосол	169/103	24/143	51/125
Солютистин	137/135	2/165	1/175
Клиндаспектин	124/148	99/68	157/19
Клавуксицин	169/103	126/38	165/11
Соладокси 500	71/201	56/108	110/66
Коликвинол	209/63	104/60	135/41
Терпентиам 45%	48/224	38/126	63/113
Сультеприм оральный	74/198	75/89	69/107
Тиациклин	89/183	85/79	158/18
Тилмипул	46/226	41/123	50/126
Спелинк 44	87/185	71/93	139/37
Колимиксол	138/134	3/161	2/174
Тиланик	41/231	33/131	50/126

Диаграмма. 4. Чувствительность изолятов *E. coli* к антибактериальным препаратам

Fig. 4. Antimicrobial susceptibility of *E. coli* isolates

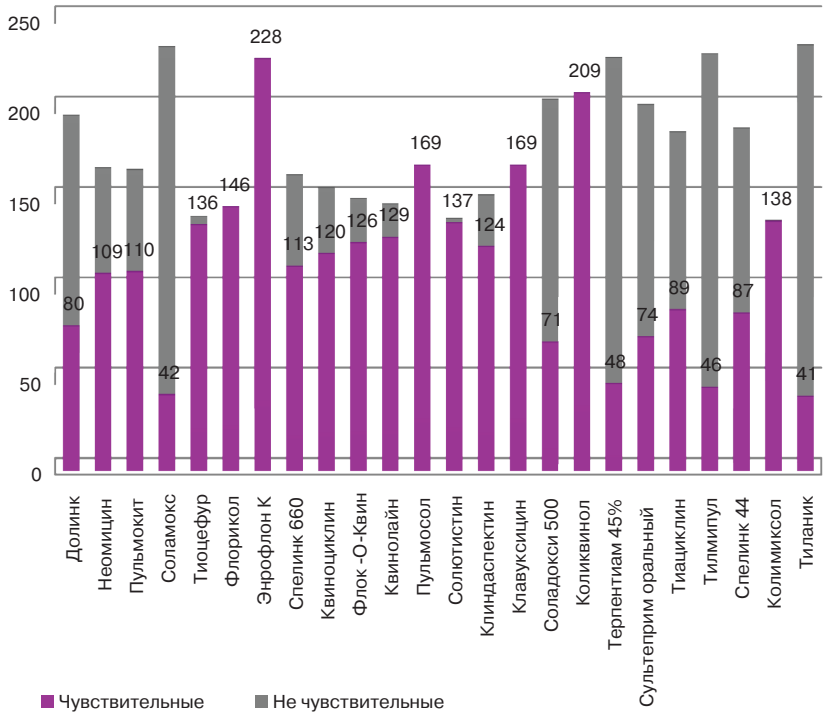


Диаграмма. 5. Чувствительность изолятов *Enteroccus spp.* к антибактериальным препаратам

Fig. 5. Antimicrobial susceptibility of *Enteroccus spp.* isolates

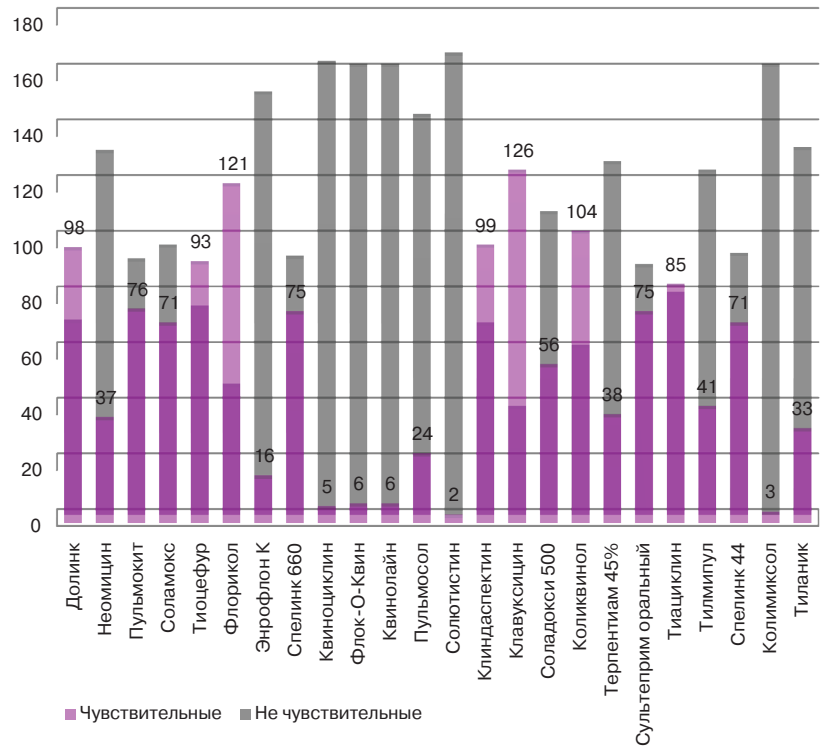
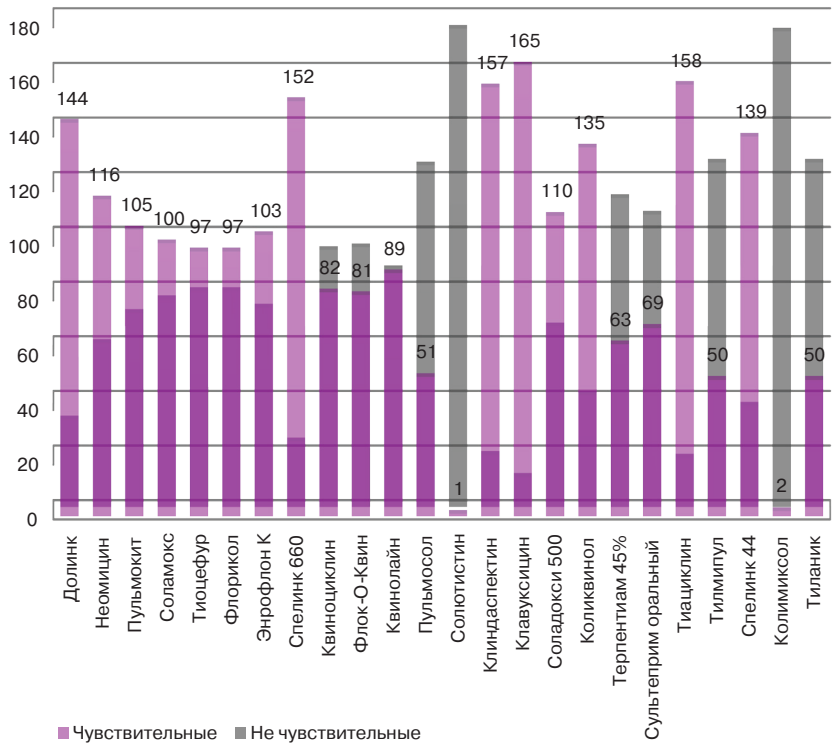


Диаграмма. 6. Чувствительность изолятов *Stahpylococcus spp.* к антибактериальным препаратам

Fig. 6. Antimicrobial susceptibility of *Stahpylococcus spp.* isolates



При планировании эмпирической терапии цыплят-бройлеров есть необходимость рассматривать комбинированные препараты с целью снижения микробной популяции, предупреждения селекции резистентных мутантов и увеличения вероятности того, что патоген будет чувствителен как минимум к одному из применяемых антибактериальных действующих веществ [10].

За анализируемый период исследований была определена чувствительность выделенных патогенов к 24 антимикробным препаратам. Детальный анализ основных выделенных патогенов: *E. coli*, *Enterococcus spp.*и *Staphylococcus spp.*, которые вызывают инфекционные болезни и обладают активной чувствительностью к препаратам, представлен на диаграммах 4, 5, 6.

Активную чувствительность к основным выделенным патогенам — *E. coli*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* — проявил монопрепарат Флорикол® (флорфенкол). Из комплексных препаратов в отношении *E. coli* к *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* активностью обладал Клавуксицин® (амоксициллин, клавулановая кислота). У препарата Коликвинол® (сульфаметоксазол, линкомицина гидрохлорид, колистина сульфат, триметоприм) была зарегистрирована чувствительность к *E. coli*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* и Клиндаспектин® (клиндамицина гидрохлорида, спектиномицина) продемонстрировал активность на *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, а Энрофлон® К (энрофлоксацин и колистин), соответственно, на *E. coli*, *Staphylococcus spp.*

Лечение инфекционных бактериальных болезней цыплят-бройлеров должно основываться на результатах достоверной микробиологической диагностики, анализе циркуляции бактерий, отслеживании формирования динамики штаммов устойчивости к антибактериальным препаратам и корректном подборе ветеринарных препаратов при учете эпизоотической обстановки на птицефабрике.

ственного средства в конкретной ситуации. Критерий выбора — это чувствительность бактерий к антимикробным препаратам, и при использовании препарата птице согласно инструкции будет получен положительный терапевтический эффект.

Выводы

Своевременное обнаружение опасных бактериальных возбудителей, определение циркуляции резистентных штаммов и рациональная антибактериальная терапия цыплят-бройлеров позволит избежать формирования устойчивых штаммов и получить безопасную продукцию.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES.

1.Поломошнова И.А., Обеспечение бактериологической безопасности в птицеводческих хозяйствах закрытого типа»// Диссертация на соискание ученой степени к.в.н. 2016: 14-15. [Polomoshnova IA, "Ensuring bacteriological safety in closed-type poultry farms" // Dissertation for the degree of Ph.D. 2016:14-15 (In Russ.)].

2. Кормовые антибиотики. Много названий — одна суть. 2017.07.03. http://antibiotest.ru [Feed antibiotics. Many names - one essence. 2017.07.03. http://antibiotest.ru (In Russ.)].

3. Pierre-Alexandre Beloeil, Б Antonio Battisti, Jordi Torren Edo, Kari Grave, other.// Борьба с устойчивостью к антибиотикам с позиций безопасности пищевых продуктов в Европе, ВОЗ, 2011: 25. [Pierre-Alexandre Beloeil, Б Antonio Battisti, Jordi Torren Edo, Kari Grave, other. //Tackling antibiotic resistance from a food safety perspective in Europe.WHO, 2011: 25 (In Russ.)]

4. Медведев Д.А.Распоряжение Правительства Российской Федерации // 25 сентября 2017. № 2045-р. // www.garant.ru [Medvedev D.A. Order of the Government of the Russian Federation // September 25, 2017, No. 2045-r. www.garant.ru (In Russ.)].

5. Макаров Д.А., Карабанов С.Ю., Крылова Е.А., Поболелова Ю.И., Иванова Щ.Е., Гергель М.А., Куликовский А.В., Сухоедова А.В.// Опыт использования онлайн-платформы AMRcloud для ветеринарного мониторинга антибиотикорезистентности зоонозных бактерий. Клиническая Микробиологическая Антимикробная Химиотерапия. 2020. том 22, №1:

53-59. [Makarov D.A., Karabanov S.Yu., Krylova E.A., Pobolelova Yu.I., Ivanova Shch.E., Gergel M.A., Kulikovsky A.V., Sukhoedova A.V.// Experience of using the online platform AMRcloud for veterinary monitoring of antibiotic resistance of zoonotic bacteria ", Clinical Microbiological Antimicrobial Chemotherapy, 2020. Volume 22, No. 1: 53-59 (In Russ.)].

6. Кононина М.Д., Терлецкий В.П, С.В. Щепеткина С.В., Э.Д. Джавадов Э.Д., О.Б. Новикова О.Б.// Мониторинг антибиотикорезистентности патогенных микроорганизмов, выделенных от сельскохозяйственной птицы Теоретический и научно-практический журнал. 2017. № 4(6): 24-29 [Kononina M.D., Terletskiy V.P., S.V. Shchepetkina S.V., E.D. Javadov E.D., O.B. Novikova O.B.// "Monitoring of antibiotic resistance of pathogenic microorganisms isolated from poultry", Theoretical and scientific-practical journal. 2017. No. 4 (6): 24-29 (In Russ.)].

7. Панин А.Н., Комаров А.А., Куликовский А.В., Макаров Д.А. Проблема резистентности к антибиотикам возбудителей болезней, общих для человека и животных// Ветеринария и зоотехния: ветеринария, 2017, № 5: 21.[Panin A.N., Komarov A.A., Kulikovsky A.V., Makarov D.A. "The problem of antibiotic resistance of pathogens common to humans and animals// Veterinary and Animal Science: Veterinary Medicine, 2017, No. 5: 2 (In Russ.)].

8. А.И. Данилов, Л.П. Жаркова. Антибиотикорезистентность: аргументы и факты //Клиническая фармакология и терапия. 2020.№ 4 [A.I. Danilov, L.P. Zharkov. Antibiotic resistance: arguments and facts // Clinical pharmacology and therapy. 2020. No. 4 (In Russ.)].

9. Новикова О.Б., Павлова М.А., Бартенев А.А. О проблемах колибактериоза в птицехозяйствах//Эффективное животноводство, 2018, №6. Август: 64-66// [Novikova O.B., Pavlova M.A., Bartenev A.A. On the problems of colibacillosis in poultry farms // Effective animal husbandry, 2018, No. 6. August: 64-66. (In Russ.)]

10. Дехнич А.В., Белоцерковский Б.З., Веселов А.В., Кулабухов В.В. //Обзор рекомендаций Испанского общества по химиотерапии по лечению острых инвазионных инфекций, вызванных Pseudomonas aeruginosa, Клиническая Микробиологическая Антимикробная Химиотерапия, 2018. том 20, № 4:297. [Dekhnich A.V., Belotserkovsky B.Z., Veselov A.V., Kulabukhov V.V. // Review of the recommendations of the Spanish Society of Chemotherapy for the treatment of acute invasive infections caused by Pseudomonas aeruginosa, Clinical Microbiological Antimicrobial Chemotherapy, 2018., volume 20, no. 4: 297. (In Russ.)].

ОБ АВТОРАХ:

Дорофеева Светлана Глебовна, кандидат ветеринарных наук, ГК ВИК, заместитель генерального директора по ветеринарии

Бирюкова Галина Александровна, ГК ВИК, специалист

ABOUT THE AUTHORS:

Dorofeeva Svetlana Glebovna, PhD in veterinary medicine, VIC GROUP, Deputy Director-General for veterinary medicine

Biryukova Galina Aleksandrovna, VIC GROUP, specialist

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Облучение скорлупы куриных яиц пучком электронов улучшает здоровье цыпля

Ученые Уральского федерального университета (УрФУ, Екатеринбург) установили, что из куриных яиц, скорлупу которых облучали пучком электронов, лишь 4% вылупившихся цыплят имеют признаки хронического воспалительного процесса. У необработанных яиц этот показатель достигает 86%, сообщает ФГБУ «Центр Агроаналитики» со ссылкой на пресс-службу университета.

Как отмечается в сообщении, новая технология, разработанная учеными Уральского федерального университета, позволит обрабатывать до 40 яиц в секунду.

«Из яиц с обеззараженной скорлупой появляются в основном здоровые цыплята. Так, из обычных и обработанных яиц вылупляется 63% и 64% цыплят соответственно. Но у 86% цыплят из обычной партии яиц имелись признаки хронического воспалительного процесса. У цыплят из дезинфицированных яиц этот показатель достигал всего 4%», — рассказали представители вуза.

Цыплята, вылупившиеся из прошедших дезинфекцию яиц, имеют повышенный иммунитет к болезни Ньюкасла — вирусному заболеванию птиц. Для обеззараживания достаточно облучения в 5 килогрей. Такая доза облучения позволяет стерилизовать поверхность контейнера и скорлупы яйца, но не проникает внутрь и не оказывает воздействия ни на физические свойства белка, желтка и скорлупы, ни на их состав. Ученые отмечают, что внедрить технологию в производство несложно, так как ускоритель для дезинфекции небольшого размера.

«Мощность на базе одного ускорителя составит 108 млн яиц в год — это примерно объемы одной крупной птицефабрики, облучать можно до 40 яиц в секунду. При такой загрузке стоимость 10 обеззараженных яиц повысится примерно на 90 копеек. Если будет работать одна технологическая линия в одну смену в 250 рабочих дней в году, то срок возврата инвестиций составит пять лет. Основные затраты — заработная плата персонала, накладные расходы, расходы на оборудование», — приводят в вузе слова руководителя исследовательской группы Сергея Соковнина.

В 2019 году сообщалось, что ученые УрФУ разработали электронно-лучевую технологию обеззараживания куриных яиц. Предложенный ими метод не сказывается на состоянии желтка и белка. В исследовательскую группу вошли научные сотрудники УрФУ, ИЭФ УрО РАН, Уральского аграрного госуниверситета, Уральского научно-исследовательского ветеринарного института, их работа поддержана грантом Российского научного фонда

УДК 619:618,19-002

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-41-44

Оригинальное исследование/Original research

Алиев А.Ю.

Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт, филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», г. Махачкала, ул. Дахадаева, 88
E-mail: alievayb1@mail.ru

Ключевые слова: субклинический мастит, препарат Энрофлон® гель, коровы, молочная железа, соматические клетки

Для цитирования: Алиев А.Ю. Применение препарата Энрофлон® гель для лечения коров, больных субклиническим маститом. Аграрная наука. 2021; 347 (4): 41–44.

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-41-44

Конфликт интересов отсутствует

Применение препарата Энрофлон® гель для лечения коров, больных субклиническим маститом

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Воспаление молочной железы — мастит — у коров имеет широкое и повсеместное распространение. Особую опасность представляет собой субклинический мастит, который протекает скрыто, без видимых клинических признаков. Протекая одну, две и более лактации, субклинический мастит приводит пораженную четверть к агалактии и атрофии. Животные, переболевшие субклиническим маститом, теряют молочную продуктивность в среднем на 10–15%; наряду со снижением секреции молока у коров, больных субклиническим маститом, изменяются и его качественные характеристики.

Материалы и методы. Работа проводилась в животноводческом хозяйстве Республики Дагестан на коровах черно-пестрой голштинизированной породы, в возрасте от трех до шести лет, больных субклиническим маститом, в количестве 42 голов, разделенных на две группы (опыт и контроль). Животным опытной группы (n = 25) вводили интрацистернально препарат Энрофлон® гель в дозе 7,5 мл (шприц-дозатор) два раза в сутки в течение 3–4 дней. Коровам контрольной группы (n = 17) вводили в пораженную четверть вымени препарат Мастисан А в дозе 10 мл один раз в сутки до выздоровления. Диагноз на заболевание устанавливали в соответствии с «Наставлением по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров» (М., 2000). От 5 коров каждой группы до введения препаратов и на 5-й день по окончании лечения отобрали пробы крови и секрета вымени для лабораторного исследования. Надвыменные лимфатические узлы исследовали методом пальпации.

Результаты исследований. В результате производственных испытаний препарат Энрофлон® гель показал высокую терапевтическую эффективность (96,0%), гематологические и биохимические показатели крови и физико-химические — молока восстановились полностью на пятый день после лечения.

Ayub Yu. Aliev

Caspian Zonal Research Veterinary Institute, branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "FANTS RD", Makhachkala, Dakhaeva st., 88
E-mail: alievayb1@mail.ru

Key words: subclinical mastitis, Enroflon® gel, cows, mammary gland, somatic cells

For citation: Aliev A.Yu. Application of the drug Enroflon® gel for the treatment of cows with subclinical mastitis. Agrarian Science. 2021; 347 (4): 41–44. (In Russ.)

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-41-44

There is no conflict of interests

Application of the drug Enroflon® gel for the treatment of cows with subclinical mastitis

ABSTRACT

Relevance. Inflammation of the mammary gland — mastitis — in cows is widespread. Of particular danger is subclinical mastitis, which proceeds latently, without visible clinical signs. During one, two or more lactations, subclinical mastitis leads the affected quarter to agalactia and atrophy. Animals that had subclinical mastitis lose milk productivity by an average of 10–15%; along with a decrease in milk secretion in animals with subclinical mastitis, its qualitative characteristics also change.

Materials and methods. The work was carried out in the livestock economy of Dagestan Republic on black-and-white Holsteinized cows aged from three to six years, suffering from subclinical mastitis, in the amount of 42 heads, divided into two groups (experiment and control). The cows of the experimental group (n = 25) were injected intracisternally with Enroflon® gel in dose of 7.5 ml (syringe-dispenser) twice a day for 3–4 days. Control animal (n = 17) were injected into the affected quarter of the udder with Mastisan A in dose of 10 ml once a day until recovery. The diagnosis of the disease was established in accordance with the "Manual on the diagnosis, therapy and prevention of mastitis in cows" (M., 2000). Blood and udder secretions were taken from 5 cows of each group before the administration of the drugs and on the 5th day after the end of treatment for laboratory research. The suprauterine lymph nodes were examined by palpation.

Research results. As a result of production tests, Enroflon® gel showed a high therapeutic efficiency (96,0%), hematological and biochemical parameters of blood and physicochemical — of milk recovered completely on the fifth day after treatment.

Поступила: 30 марта
После доработки: 1 апреля
Принята к публикации: 10 апреля

Received: 30 March
Revised: 1 April
Accepted: 10 April

Молочная индустрия несет большие потери от субклинического (скрытого) мастита. Это обусловлено как массовостью поражения молочной железы, так и тем, что в подавляющем большинстве хозяйств коллективных форм собственности оздоровительные мероприятия при данной разновидности мастита не проводятся. С одной стороны, это связано с социально-экономическими проблемами, с другой — с отсутствием доступных и эффективных препаратов для осуществления противомаститных мероприятий [5, 6, 7].

Мастит по экономическому ущербу, наносимому мировому животноводству, стоит на первом месте среди всех болезней [2, 8, 9]. Наибольший хозяйственно-экономический ущерб наносит субклинический мастит, который встречается в 3–4 раза чаще, чем клинически выраженный [3]. Переход субклинического мастита в клинический происходит большей частью по прошествии нескольких недель или месяцев до его выявления [1].

Своевременная диагностика и эффективная терапия субклинического мастита может предупредить развитие клинического мастита и предотвратить атрофию долей молочной железы у продуктивных коров.

Ряд отечественных ученых в разные годы утверждали, что основная причина выбраковки коров (в среднем 20%) — мастит. По причине низкой эффективности терапии мастита и его последствий (атрофия, индурация, фиброза долей вымени) выбраковываются преимущественно молодые коровы с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности [1, 3, 4]. Животные, переболевшие субклиническим маститом, теряют молочную продуктивность в среднем на 10–15%, наряду со снижением секреции молока у коров, больных субклиническим маститом, изменяются и его качественные характеристики.

Ранняя диагностика и своевременная эффективная терапия субклинического мастита у коров является актуальной задачей.

Учитывая большое эпизоотологическое и социальное значение мастита в благополучии животноводства, актуальной является разработка комплекса лечебно-профилактических мероприятий на научной основе.

В связи с этим целью нашей работы явилось изучение эффективности использования препарата Энрофлон® гель производства «ВИК — здоровье животных» для лечения коров, больных субклиническим маститом.

Материалы и метод исследований

Работа проводилась в СПК «Умарова» Карабудахкентского района Республики Дагестан на коровах черно-пестрой голштинизированной породы в возрасте от трех до шести лет, больных субклиническим маститом, в количестве 42 голов, разделенных на две группы (опыт/контроль).

Коровам опытной группы (n = 25) вводили интрацистернально препарат Энрофлон® гель в дозе 7,5 мл (шприц-дозатор) два раза в сутки в течение 3–4 дней.

Животным контрольной группы (n = 17) вводили в пораженную четверть вымени препарат Мастисан А в дозе 10 мл один раз в сутки до выздоровления.

От пяти коров каждой группы до введения препаратов и на 5-й день по окончании лечения отбирали пробы крови и секрета вымени для лабораторного исследования.

Биохимические исследования сыворотки крови проводили на анализаторе «Hitachi-902» в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению биохимических методов исследований крови животных» (2005), морфологические — на анализаторе «ABX Micros 60».

Отбор проб молока (секрета вымени) и изучение этиологической структуры субклинического мастита у коров проводили согласно «Методическим указаниям по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени коров» (М., 1983). Количество соматических клеток определяли на приборе «Соматос мини», массовую долю жира и белка, а также плотность измеряли на анализаторе качества молока «Лактан 1–4», pH — на иономере универсальном ЭВ-74.

Надвыменные лимфатические узлы исследовали методом пальпации.

Результаты исследований

Проведенными исследованиями было установлено, что препарат Энрофлон® гель оказывает терапевтическую эффективность большую на 14% по сравнению с базовым препаратом (табл. 1).

Кратность введения препарата в опытной группе составила 3,16 дней, контрольной — 4,11, а сроки выздоровления в опытной группе были короче в среднем на 0,7 дней по сравнению с контрольной группой.

До момента использования препаратов и на 5-й день после лечения были отобраны пробы крови от 5 коров для изучения влияния препарата на биохимические и гематологические показатели крови. Полученные результаты исследований представлены в таблице 2.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что до лечения у коров отмечались снижение эритроцитов, увеличение лейкоцитов, а на пятый день после лечения препаратом Энрофлон® гель все исследованные физиологические показатели крови находились в пределах нормы.

Согласно полученным данным препарат Энрофлон® гель при лечении субклинического мастита показал положительное влияние на качественный состав молока. Результаты исследования секрета вымени коров опытной и контрольной группы до и после применения препаратов приведены в таблице 3.

Через день после последнего введения препарата у коров опытной группы массовая доля белка и жира выросла на 15,9 и 7,7% соответственно, на пятый день — на 19,3 и 11,4%. В контрольной группе — 13,2 и 4,6% соответственно, на пятый день — 17,8 и 10,9%. Плотность, кислотность и pH молока на пятый день после лечения коров с субклиническим маститом в опытной

Таблица 1. **Эффективность применения Энрофлон® геля для лечения коров, больных субклиническим маститом**

Table 1. **The effectiveness of the use of Enroflon® gel for the treatment of cows with subclinical mastitis**

Группы животных	Подвергнуто лечению, голов	Кратность введения	Сроки выздоровления, дни	Выздоровело		Повторное лечения	
				голов	%	голов	%
Опытная	25	3–4	3,4±0,3	24	96,0	1	4,0
Контрольная	17	4–5	4,1±0,4	14	82,3	3	17,7

Таблица 2. **Морфологические и биохимические показатели крови коров до и после лечения**

Table 2. **Morphological and biochemical parameters of the blood of cows before and after treatment**

Показатели	Ед. изм.	Период исследования		Норма
		до введения (*n* = 5)	через 5 дней после лечения (*n* = 5)	
Эритроциты	1012/л	4,24±0,2	6,08±0,9	5,0–7,5
Лейкоциты	109 /л	13,8±0,54	8,8±0,51	4–12
Гемоглобин	г/л	89,5±6,4	129,7±10,8	80–150
Лимфоциты	%	49,7±5,01	61,8±5,17	40–75
Тромбоциты	109/л	54,0±8,8	62,0±4,3	100–800
Билирубин общий	мкмоль/л	3,0±0,9	75,0±1,4	0,5–30,0
Общий белок	г/л	87,38±1,8	84,60±1,6	61–82
Мочевина	мМ/л	2,75±0,12	4,47±0,04	3,5–10,3
АсАТ	Е/л	65,8±4,8	65,3±4,3	До 80
АлАТ	Е/л	28,6±1,9	32,1±1,2	До 50
Альбумины	г/л	51,7±1,9	54,2±0,72	26–39
Глюкоза	ммоль/л	3,53±0,3	3,23±0,03	2,2–4,4
ЩФ	ммоль/л	106,6±19,9	102,6±15,01	20–155

Таблица 3. **Показатели секрета вымени коров до и после применения препаратов**

Table 3. **Indicators of the secretion of the udder of cows before and after the use of drugs**

Показатели	До лечения (*n* = 5)	По окончании лечения (*n* = 5)	На 5-й день после лечения (*n* = 5)
Энрофлон® гель			
Массовая доля белка, %	2,59±0,2	3,08±0,02	3,21±0,03
Массовая доля жира, %	3,11±0,12	3,27±0,06	3,51±0,05
Плотность, кг/м^3	1019,6±0,6	1023,1±0,4	1027,7±0,4
Кислотность, °Т	21,9±1,2	19,2±0,9	17,7±0,4
pH	7,19±0,2	6,64±0,2	6,49±0,5
Содержание СК, тыс./мл	2217,8±309,1	486,6±50,1	401,7±45,2
Микрофлора выделена, %	100,0	40,0	0,0
Мастисан А			
Массовая доля белка, %	2,62±0,2	3,02±0,04	3,19±0,03
Массовая доля жира, %	3,09±0,09	3,24±0,03	3,47±0,04
Плотность, кг/м^3	1018,6±0,5	1021,0±0,3	1027,4±0,5
Кислотность, °Т	21,8±0,6	19,4±0,2	17,9±0,9
pH	7,21±0,6	6,69±0,4	6,50±0,6
Содержание СК, тыс./мл	1997,7±297,2	597,6±39,8	449,4±44,7
Микрофлора выделена, %	100,0	60,0	20,0

и контрольной группах соответствовали физиологической норме.

Содержание соматических клеток в молоке у коров опытной группы после окончания лечения составило 486,6, что на 23% ниже в сравнении с контрольной группой.

На пятый день после последнего введения препаратов содержание соматических клеток в молоке коров опытной группы составляло 401,7, что на 12% ниже в сравнении с контрольной группой.

Оценку наличия микрофлоры в молоке проводили через день после лечения: у коров в опытной группе в 40% случаев была выделена микрофлора, а в контрольной группе — в 60%. На пятый день после окончания лечения в молоке коров опытной группы микрофлора отсутствовала, тогда как в контрольной была выделена в 20,0% случаев.

После окончания лечения в опытной группе лимфатические узлы у животных легко пальпировались, имели эластичную консистенцию, животные не беспокоились.

В контрольной группе — у коров отмечалось увеличение и болезненность лимфатических узлов. Данные признаки пришли в физиологическую норму у коров контрольной группы только на пятый день после лечения.

Заключение

Таким образом, применение препарата Энрофлон® гель при субклиническом мастите способствовало выздоровлению коров в 96,0% случаев, с уменьшением сроков выздоровления на 0,7 дней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Картушина А.С. Совершенствование метода терапии коров при субклиническом мастите: Автореф. дис. ...канд. вет. наук / А.С. Картушина. – Краснодар, 2016. С. 20.
2. Климов Н.Т. Экспериментальная и клиническая фармакология лекарственных препаратов на основе диоксидина и доксициклина и их эффективность при мастите у коров: Автореф. дис....докт. вет. наук /Н.Т. Климов. – Воронеж, 2009. С. 40.
3. Климов Н.Т. Иммунобиохимический статус беременных и бесплодных коров с воспалительными заболеваниями вымени/Н.Т. Климов, В.И. Зимников, С.С. Каширина, Е.В. Тюрина// Матер. международ. научно-практ. конф., посвященной 45-летию ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии. «Проблемы и пути развития ветеринарии высокотехнологичного животноводства», Воронеж. – 2015. – С. 214–219.
4. Кузьмин Г.Н. Инфекционный мастит коров: монография. Воронеж: Изд-во ИСТОКИ. – 2004. – 145 с.
5. Решетка М.Б. Распространение и этиология мастита у коров /М.Б. Решетка, А.Н. Турченко, И.С. Коба // Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии и фармации: Материалы меж. науч.-практ. конф. – Краснодар, 2012. – С. 113–115.
6. Шакиров О.Ф. Диагностика, лечение и профилактика мастита у лактирующих коров с использованием новых препаратов: автореф. Дис.... канд. вет. наук. п. Персиановский, 2001. С. 26.
7. Шамсиева Л.В. Физико-химические показатели молока при субклиническом мастите у коров. Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2017. 232(4). С. 159–162.
8. Hameed, K.G.A. Public health hazard due to mastitis in dairy cows / K.G.A. Hameed, G. Sender, A. Korwin–Kossakowska // Animal Science Papers and Reports. – 2006. – Vol. 25. – P. 73–85.
9. Reksen, O. Relationships between milk culture results and composite milk somatic cell counts in Norwegian dairy cattle /O. Reksen, L. Solverød, O. Osteras// Journal of Dairy Science. – 2008. – Vol. 91. – P. 3102–3113.

REFERENCES

1. Kartushina A.S. Improvement of the method of therapy for cows with subclinical mastitis: Author's abstract. dis. ... Cand. vet. nauk / A.S. Kartushin. – Krasnodar, 2016.S. 20.
2. Kuzmin G.N. Infectious mastitis of cows: monograph. Voronezh: Publishing house of Istoki. – 2004 . – 145 p.
3. Klimov N.T. Experimental and clinical pharmacology of drugs based on dioxidine and doxycycline and their effectiveness in mastitis in cows: Author's abstract. dis .... doct. vet. Sciences / N.T. Klimov. – Voronezh, 2009.S. 40.
4. Klimov N.T. Immunobiochemical status of pregnant and infertile cows with inflammatory diseases of the udder / N.T. Klimov, V.I. Zimnikov, S.S. Kashirina, E.V. Tyurin // Mater. of international scientific and practical. Conf., dedicated to the 45th anniversary of VNIVIPFiT of the Russian Agricultural Academy. "Problems and ways of development of high-tech animal husbandry veterinary medicine", Voronezh. – 2015. – S. 214–219.
5. M.B. lattice. Distribution and etiology of mastitis in cows / MB. Lattice, A.N. Turchenko, I.S. Koba // Topical issues of veterinary pharmacology and pharmacy: Materials of international scientific-practical Conf., Krasnodar, 2012, pp. 113–115.
6. Shakirov O.F. Diagnostics, treatment and prevention of mastitis in lactating cows using new drugs: author. Dis.... Cand. vet. sciences. p.Persianovsky, 2001.S. 26.
7. Shamsieva L.V. Physicochemical parameters of milk with subclinical mastitis in cows. Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine. N.E. Bauman. 20017.232 (4). S. 159–162.
8. Hameed, K.G.A. Public health hazard due to mastitis in dairy cows / K.G.A. Hameed, G. Sender, A. Korwin–Kossakowska // Animal Science Papers and Reports. – 2006. – Vol. 25. – P. 73–85.
9. Reksen, O. Relationships between milk culture results and composite milk somatic cell counts in Norwegian dairy cattle /O. Reksen, L. Solverød, O. Osteras// Journal of Dairy Science. – 2008. – Vol. 91. – P. 3102–3113.

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Два селекционно-генетических центра молочного скота появятся на Кубани в 2024 году

В Краснодарском крае в 2024 году появятся два селекционно-генетических центра по выращиванию молочного скота, сообщает ФГБУ «Центр Агроаналитики» со ссылкой на заявление министра сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края Федор Дерека.

Как отмечается в сообщении, власти Краснодарского края — одного из крупнейших производителей молока в России — планируют запустить в 2024 году первые в стране селекционно-генетические центры для выращивания молочного скота, а к 2025 году решить проблему импортозамещения поголовья.

«В 2024 году мы будем единственным субъектом, где будут функционировать два селекционных генетических центра: у нас вышли с инициативой два инвестора: один из Усть-Лабинского района, другой — из Павловского. Мы будем производить порядка 3,8 тыс. голов маточного поголовья, будем производить высококачественные эмбрионы, у нас будет бычатник порядка 10 голов. Это позволит в ближайшее время закрыть потребности региона», — заявил Дерека.

Министр уточнил, что край ежегодно закупает около 2,5 тыс. телок и нетелей, 60% скота завозится из других стран.

В Краснодарском крае в последние годы наращивают поголовье молочного скота, также в регионе планируют увеличивать объемы производства молочной продукции за счет создания селекционно-генетических центров.

В 2020 году в сельхозорганизациях региона был поставлен абсолютный рекорд продуктивности стада: от одной коровы в среднем получили по 8,9 т молока. Согласно концепции развития животноводства, в Краснодарском крае к 2030 году планируется нарастить объем производства молока до 2,1 млн т год, а мяса — до 800 тыс. т. В 2020 году в регионе выпустили рекордные 1,5 млн т молока.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОМПЛЕКСНОЙ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ РЕСПИРАТОРНОГО СИНДРОМА КРС

Павел Рашка, доктор ветеринарных наук, ветеринарный врач
АО «Биовета» (Чешская Республика)

Комплекс респираторных заболеваний крупного рогатого скота (BRDC) почти всегда представляет собой комбинацию вирусных и бактериальных агентов. Чаще всего поражает молодняк с 3-месячного возраста, но в исключительных случаях и раньше. Вирусные агенты представлены главным образом вирусом респираторно-синцитиальной инфекции крупного рогатого скота (BRSV), вирусом парагриппа 3 (PI3), вирусом инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота (IBR) и вирусом заболевания слизистой оболочки крупного рогатого скота (BVD/MD). Основными осложняющими бактериальными патогенами являются, в частности, *Mannheimia* (ранее *Pasteurella*) *haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Haemophilus somnus* и *Arcanobacterium* (ранее *Corynebacterium*) *pyogenes*. Наиболее критическая ситуация наблюдается у телят до 6–8-месячного возраста. Проблематично лечение антибиотиками в ситуациях, когда возбудители и их чувствительность к антибиотикам точно не установлены. Таким образом, бороться с инфекциями одними только антибиотиками представляется безуспешным. Наиболее серьезными патогенами, причиняющими значительный ущерб, особенно при выращивании телят, являются *M. haemolytica*, вирусы BRSV и PI3. Почти в 80% случаев эти три патогена являются основной причиной респираторных инфекций на территории Европы и в настоящее время вызывают до 30% смертности молодняка крупного рогатого скота в невакцинированных стадах. Другие, косвенные потери вызваны длительным затруднением дыхания и, следовательно, отставанием в развитии и невозможностью достичь оптимальной кондиции для дальнейшего разведения или убоя. Перенесенные тяжелые респираторные заболевания нетелей в раннем возрасте могут быть во взрослом возрасте причиной тяжелых отелов первотелок. Вирусы BHV-1 в качестве возбудителей IBR-IPV и пестивирус, вызывающий BVD-MD, также вовлечены в респираторный синдром. Их присутствие в стаде, а следовательно, и серологический ответ, не редкость, но не представляет сразу прямую угрозу клинического заболевания различных систем органов. В связи с такими отрицательными свойствами этих вирусов, особенно в части репродукции и иммуносупрессии, значимые животноводческие страны Европы приступают к комплексным программам оздоровления, направленным на снижение инфекционного уровня на данной территории и, таким образом, снижение риска вспышки клинической формы заболевания. Эти программы, связанные со многими мероприятиями в животноводстве, рассчитаны на несколько лет, и в них используются исключительно современные маркерные (DIVA) вакцины. Используя эти вакцины, можно значительно дешевле, но при этом очень точно серологически отличать вакцинированных животных от инфицированных полевым вирусом и, таким образом, постепенно исключать всех инфицированных животных из поголовья с целью полного оздоровления стада.

Прежде чем начинать плановую и широкомасштабную вакцинацию, всегда полезно знать инфекционную обстановку в поголовье и учитывать результаты лабораторных исследований соответствующих образцов. И уже на основании полученных данных выбрать одну из вакцин или затем комбинировать их надлежащим образом.

Вакцины БиоБос Респи 3 и БиоБос Респи 4 содержат стандартный состав антигенов. Они производятся по всем правилам надлежащей производственной практики против наиболее распространенных и наиболее опасных возбудителей заболевания. Обе вакцины предназначены для вакцинации телят и молодняка крупного рогатого скота, а также коров и нетелей. Обе вакцины инактивированные, поэтому нет абсолютно никакой угрозы возврата любого из сильно ослабленных живых агентов в вакцине в полностью вирулентный штамм и его последующего распространения в поголовье.

Вакцина БиоБос ИБР маркер инакт. — это стандартная маркерная (DIVA) вакцина для активной иммунизации всех возрастных категорий крупного рогатого скота с 3-месячного возраста с целью уменьшения интенсивности и продолжительности клинических признаков инфекций, вызванных вирусом BHV-1 (ИРТ), и снижения выделения полевого вируса. Как и другие современные маркерные вакцины против ИРТ, этот продукт также позволяет совершенно беспроблемно и серологически безопасно отличать вакцинированных животных от животных, инфицированных полевым вирусом (диагностика gE ИФА).

В специфической современной профилактике заболеваний BRDC можно применить вакцинацию для следующих возрасных категорий КРС.

1. *Вакцинация коров и нетелей* предназначена для стимулирования выработки высокого титра антител, которые затем с молозивом передаются телятам и защищают их в ранний постнатальный период. Если мы будем ограничивать раннюю инфекцию телят путем вакцинации стельных матерей, необходимо перед началом вакцинации проверить качество молозива, время выпойки и количество подаваемого молозива.

2. *Вакцинация телят и молодняка КРС.* Телята приобретают с молозивом пассивные антитела от вакцинированных матерей, которые, однако, исчезают в течение нескольких недель после рождения. Поэтому необходимо иммунизировать телят той же вакциной и добиться создания активной защиты. Учитывая устойчивость колостральных антител и способность к активному иммунному ответу, считается, что проводить иммунизацию телят предпочтительно с возраста 5–8 недель с последующей ревакцинацией через 2–3 недели. Телят с запущенными клиническими признаками заболевания вообще нельзя вакцинировать.

Рекомендации по вакцинации поголовья при наличии заболевания телят BRDC в возрасте до 3 месяцев:

- при появлении респираторных симптомов (кашель, выделения из носа, повышенная температура) у телят в первую неделю жизни необходимо провести вакцинацию имеющихся коров и нетелей до отела. В возрасте старше 5 недель жизни (оптимально на 8-й неделе) уже можно оценить возможность вакцинации телят инактивированной вакциной. В период до возраста 4–5 недель

лучше использовать интраназальное введение предназначенных для этого вакцин в обход материнских антител, циркулирующих в организме новорожденных телят после выпаивания молозивом, и тем самым обеспечить местную защиту слизистой оболочки дыхательных путей против вирусных респираторных патогенов (BRSV, PI3, BHV-1);

• в случаях, когда телята переходят на содержание в домиках вскоре после рождения и до возраста 6–8 недель или даже дольше, а также у них отсутствуют клинические заболевания, можно вакцинировать только телят, и опять желательнее с 5 недель жизни (оптимально с возраста 8 недель) с последующей ревакцинацией всегда одной дозой каждые 6 месяцев;

• в редких случаях при очень низком инфекционном уровне может быть достаточно вакцинации стельных коров и нетелей. Если инфекционный уровень в поголовье молодняка возрастом до 3 месяцев сохраняется, необходимо повторять вакцинацию коров каждые полгода, чтобы уже одна доза вводилась не позднее чем за 3–5 недель до даты планируемого отела.

Рекомендуемые вакцины Bioveta, a.s.:

- БиоБос Респи 3 (BRSV, PI3, *M. haemolytica*) в 1 дозе 2 мл п/к. двукратно в интервале 3 недель;
- БиоБос Респи 4 (BRSV, PI3, BVD, *M. haemolytica*) в 1 дозе 2 мл п/к. двукратно в интервале 3 недель;
- БиоБос ИБР маркер инакт. (BHV-1) в 1 дозе 2 мл п/к. двукратно в интервале 3 недель;
- БиоБос ИБР маркер жив. (BHV-1) в 1 дозе 2 мл, только интраназальное введение.

Вакцины БиоБос Респи можно вводить коровам и нетелям отдельно от вакцины БиоБос ИБР маркер инакт. через 1–2 недели или одновременно — в один и тот же день, в диагонально противоположные части тела (например, одну из вакцин БиоБос Респи подкожно с левой стороны шеи, БиоБос ИБР маркер инакт. в правую ягодичную мышцу). Можно начать первичную вакцинацию «эстафетно», т.е. ввести вторую дозу одной вакцины и одновременно начать введение первой дозы другой вакцины.

Рекомендации по вакцинации поголовья с заболеванием телят BRDC в возрасте старше 3 месяцев:

• вначале необходимо определить критический период возникновения респираторных заболеваний и в соответствии с этим правильно запланировать начало вакцинации таким образом, чтобы в оптимальном варианте первая доза вводилась примерно за 5 недель до критического периода (поскольку вторая доза вводится через 14 дней после первой и лишь через 3 недели теленок полностью защищен);

• если телят необходимо перевести на стойловое содержание (телятник) в ходе периода вакцинации, то первую дозу желательно вводить за 2–3 недели до перевода, а вторую дозу вводить в день транспортировки или сразу после транспортировки. Последующая ревакцинация всегда одной дозой каждые 6 месяцев;

• если это необходимо, можно продолжить повторную ревакцинацию снова с 6-месячными интервалами, как и у коров.

Рекомендуемые вакцины:

• БиоБос Респи 3 (BRSV, PI3, *M. haemolytica*): 1 доза (2 мл), п/к, двукратно, в интервале 3 недель;

• БиоБос Респи 4 (BRSV, PI3, BVD, *M. haemolytica*) 1 доза (2 мл), п/к, двукратно, в интервале 3 недель;

• БиоБос ИБР маркер инакт. (BHV-1): 1 доза (2 мл), в/м, двукратно, в интервале 3 недель с 3-месячного возраста;

КОГДА ВЫБИРАТЬ ИНАКТИВИРОВАННУЮ, А КОГДА – ЖИВУЮ МАРКЕРНУЮ ВАКЦИНУ ПРОТИВ ИНФЕКЦИЙ ИРТ?

СИТУАЦИЯ	РЕКОМЕНДАЦИЯ
Начало базовой иммунизации всего стада — животные возраста до 3–4 месяцев	БиоБос ИБР маркер жив. интраназально или внутримышечно — БиоБос ИБР маркер жив. только интраназально
Поголовья с высоким риском инфекции: — стада с открытым оборотом — стада с высоким уровнем инфекции	БиоБос ИБР маркер жив. — интраназально телятам в возрасте до 3 месяцев — внутримышечно старшим по возрасту животным
Острая вспышка инфекции	БиоБос ИБР маркер жив., предпочтительно интраназально
Все остальные ситуации с учетом текущей эпидемиологической обстановки в конкретном хозяйстве и текущей фазы программы оздоровления*	БиоБос ИБР маркер жив. или БиоБос ИБР маркер инакт.

* При отсутствии циркуляции вируса у молодняка можно начинать групповую вакцинацию телят с возраста 3 месяцев. В противном случае их необходимо вакцинировать сначала живой вакциной интраназально (риск взаимодействия с материнскими антителами). Последующие ревакцинации всегда проводятся с интервалом 6 месяцев. См. таблицы схем вакцинации

СХЕМЫ ВАКЦИНАЦИИ

ЦИРКУЛЯЦИЯ ВИРУСА **Начало вакцинации в возрасте 2 недель**		
Возраст 2 недели	Возраст 3–4 месяца	Каждые 6 месяцев
БиоБос ИБР маркер жив. (IN)	БиоБос ИБР маркер жив. (IM)	БиоБос ИБР маркер жив. (IM)
	или	
БиоБос ИБР маркер жив. (IN)	БиоБос ИБР маркер жив. (IM)	БиоБос ИБР маркер инакт. (IM)

ОТСУТСТВИЕ ЦИРКУЛЯЦИИ ВИРУСА **Начало вакцинации с возраста 3–6 месяцев**		
Возраст 3 месяца	Через 3 недели	Каждые 6 месяцев
БиоБос ИБР маркер инакт. I. (IM)	БиоБос ИБР маркер инакт. II. (IM)	БиоБос ИБР маркер инакт. (IM)

• БиоБос ИБР Маркер жив. (BHV-1): 1 доза (2 мл), интраназально или в/м.

Вакцины БиоБос Респи лучше вводить телятам при первичной вакцинации отдельно от вакцины БиоБос ИБР маркер инакт. через 1–2 недели. Можно начать первичную вакцинацию «эстафетно», т.е. вводить вторую дозу одной вакцины и одновременно начинать введение первой дозы другой вакцины. При ревакцинации в интервале 6 месяцев можно одновременно вводить вакцины — в один и тот же день, в диагонально противоположные части тела (например, одну из вакцин БиоБос Респи вводить подкожно с левой стороны в шею, а БиоБос ИБР маркер инакт. или БиоБос ИБР маркер жив. в правую ягодичную мышцу).

В целом можно отметить, что наибольшие проблемы респираторных инфекций телят в основном наблюдаются в период с осени до весны. Поэтому рекомендуется планировать начало вакцинации в поголовьях, регулярно находящихся под угрозой заболевания, в конце лета или в начале осени.

Взаимно подходящей комбинацией применения вакцин Bioveta, a.s. серии «БиоБос Респи» и «БиоБос ИБР маркер» можно достигнуть:

• до 90% снижения появления клинических заболеваний дыхательной системы телят;

• постепенного значительного сокращения циркуляции вируса BHV-1 (ИРТ) в поголовье;

• минимального риска повторного заражения поголовья измененным вирусом живой вакцины;

• хорошего постоянного мониторинга инфекционной ситуации ИРТ в поголовье;

• значительной экономии при проведении лабораторного мониторинга ИРТ в поголовье;

• высоких шансов на полное оздоровление поголовья от инфекции ИРТ;

• престижа и экономической прибыли в торговле крупным рогатым скотом и животноводческой продукции со странами, свободными от ИРТ, с оздоровленными стадами или систематически оздоравливающими стада от ИРТ.

Чтобы полностью устранить инфекцию, вызванную вирусом BHV-1 (ИРТ) в стаде, необходимо составить индивидуальный план оздоровления хозяйства и вакцинировать полностью все стадо в течение нескольких лет, оптимально с учетом текущего замкнутого оборота стада. Также необходимо проводить регулярный серологический мониторинг развития инфекции ИРТ в поголовье на протяжении всей вакцинации с использованием диагностики gE ИФА, который способен при использовании маркерной вакцины надежно отличить вакцинированных животных от животных, инфицированных полевым вирусом. Данный факт абсолютно невозможно серологически установить при использовании немаркерных (стандартных коммерческих) вакцин против ИРТ.

Одновременно с вакцинацией необходимо учитывать наличие различных факторов, таких как организация поголовья, гигиена стойла, питание или уход. Даже грамотно составленная схема вакцинации не принесет ожидаемого результата при наличии различных недостатков в поголовье.

ИЛЕИТ – БОЛЕЗНЬ ИНТЕНСИВНОГО СВИНОВОДСТВА

Л.К. Денисова, ведущий ветеринарный врач-консультант по свиноводству, ГК ВИК

ГРУППА КОМПАНИЙ ВИК

При промышленном производстве свинины желудочно-кишечные заболевания животных представляют собой серьезную угрозу. В частности, одной из наиболее экономически опасных инфекционных болезней свиней считается илеит, или пролиферативная энтеропатия. Ее возбудитель — грамотрицательная бактерия *Lawsonia intracellularis*, похожая на закругленную палочку, форма которой варьирует от запятой до сигмовидной. Эта бактерия практически не растет на обычных питательных средах, зато в фекалиях сохраняет свою активность в течение двух недель при температуре от +5 °С до +15 °С. Илеит распространен во всех странах с развитым свиноводством. В Европе серопозитивны по илеиту в среднем 95% хозяйств. На фоне энзоотии наличие специфических антител наблюдают у поросят уже в возрасте 40 дней.

Кроме свиней *Lawsonia intracellularis* обнаруживают в эпителиальных клетках кишечника овец, телят, хомяков, крыс, морских свинок, белых африканских хорьков, лис, кроликов, собак, кошек, лошадей, оленей, обезьян, птиц — эму и страусов. Передается инфекция фекально-оральным путем. Инкубационный период составляет две-три недели. В течение 10 минут после контакта с эпителиальными клетками крипт подвздошной кишки бактерия размножается, образует микроколонии, уничтожает ворсинки и истощает клетки. Вследствие этого кишечник теряет впитывающую способность и утолщается. Через 2–6 дней после инфицирования количество зараженных клеток превышает 90%.

Различают две основные формы — хроническую, проявляющуюся главным образом у свиней массой тела 20–40 кг, и острую, наблюдаемую преимущественно у откормочных животных в 50–100 кг, а иногда и среди свиней основного стада. При хронической форме диарея отмечается редко, фекалии — серого или коричневого цвета. Фиксируется снижение потребления корма, среднесуточных привесов, потеря кондиции, увеличение конверсии, периодический падеж. При острой форме илеита свиньи страдают от диареи от темно-красного до дегтярного цвета и выделяют фекалии с примесью крови. Животные становятся бледными, ослабленными, теряют аппетит. Падеж начинается в течение 48 часов после появления первых симптомов.

При вскрытии у павших свиней обнаруживают неравномерное пролиферативное воспаление слизистой оболочки подвздошной и тощей кишки (наиболее тяжело поражается подвздошная). Печень увеличена, дряблой консистенции с неравномерной окраской.

Лабораторная диагностика илеита:

1. ПЦР. Наличие *Lawsonia intracellularis* определяется с помощью анализа фекальных проб ПЦР или во фрагментах тонкого кишечника.

2. ИФА. Применение серологического исследования для диагностики инфекции *Lawsonia intracellularis* является наиболее чувствительным методом.

3. Гистопатология. Диагноз подтверждается при наличии *Lawsonia intracellularis* в слизистой кишечника с помощью метода окраски серебром.

Илеит играет огромную роль в снижении рентабельности хозяйства, причиняя весьма значительный экономический ущерб, слагаемый из снижения сохранности на 5–10%, привесов — на 10–20%, увеличения конверсии корма — на 10–30%, удлинения срока откорма, возрастающих затрат на лечение поросят.

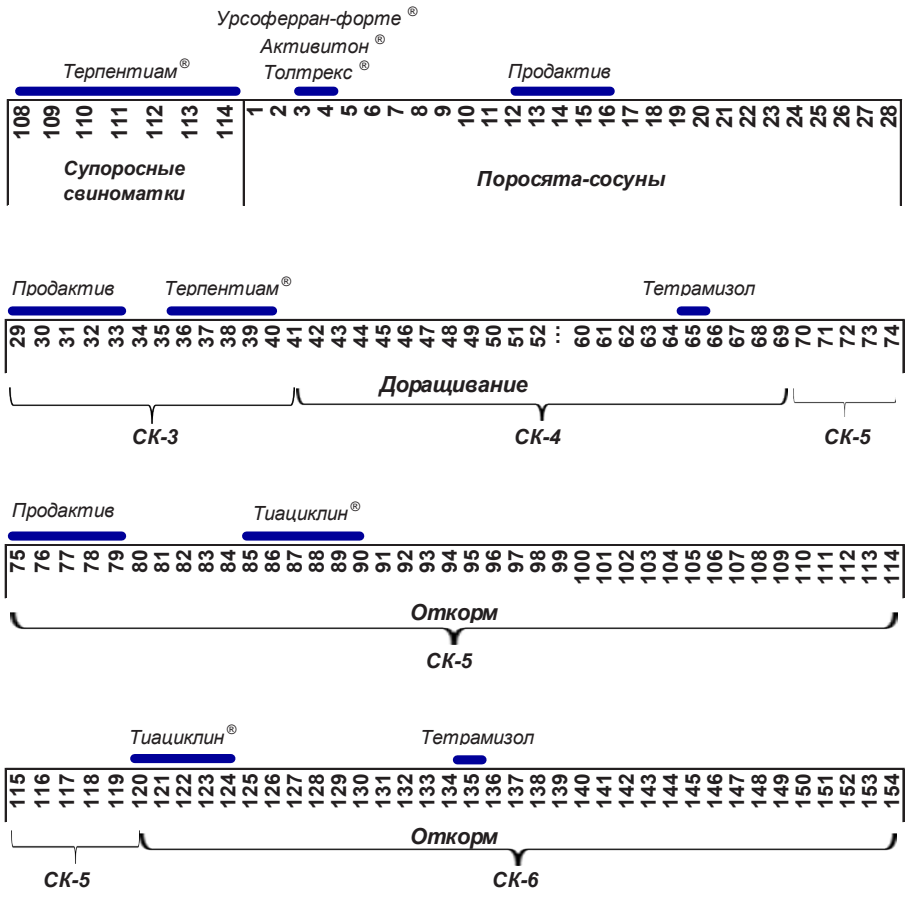
Схема профилактики илеита включает в себя:

1) соблюдение санитарно-гигиенических норм;

2) своевременное выявление возбудителя инфекции;

3) выполнение ветеринарно-профилактических мероприятий, в том числе антибиотико- и специфическую профилактику (введение живой аттенуированной вакцины перорально).

Во многих странах мира, в том числе и в России, для борьбы с илеитом наиболее часто используют та-



Для профилактики и лечения илеита «ВИК – здоровье животных» предлагает еще и препарат Терпентиам®. Тиамулин гидроген фумарата, входящий в его состав, является полусинтетическим антибиотиком группы плевромутилинов. Так же как и Тиациклин®, Терпентиам® эффективен не только в отношении *Lawsonia intracellularis*, но и других возбудителей бактериальных инфекций. Выпускается в концентрациях 10%, 45% и 80%. Неоспоримым преимуществом препарата Терпентиам®45% является высокая стабильность в маточном растворе, в свою очередь Терпентиам®10% и 80% термостабильны при промышленном изготовлении кормов.

В зависимости от того, в каком возрасте регистрируется заболевание, ветеринарные врачи-консультанты ГК ВИК рекомендуют схему использования того или иного препарата, представленную на рисунке.

кие антибиотики, как тиамулин, тилозин, линкомицин и спектиномицин. Тиациклин®, разработанный фирмой «ВИК – здоровье животных» (патент № 2287989), считается одним из эффективных препаратов, зарегистрированных для профилактики и лечения этого заболевания. Для удобства применения Тиациклин® выпускается в нескольких формах. Для массовых обработок предпочтителен оральный раствор, содержащий в качестве действующих веществ 10% доксициклина и 10% тиамулина, для орального применения — порошок (доксициклин 5% и тиамулин 5%). При индивидуальном лечении широко используется Тиациклин® в виде раствора для инъекций (доксициклин 10% и тиамулин 10%).

Доксициклина гидрохлорид (группа тетрациклинов) и тиамулина гидроген фумарат (группа макролидов), входящие в состав препарата, обладают уникальным синергетическим эффектом. Тиациклин® эффективен не только в отношении *Lawsonia intracellularis*, но и других возбудителей бактериальных инфекций. Так, к препарату чувствительны *E. coli*, *Salmonella spp.*, *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Erysipelothrix spp.*, *Pasteurella spp.*, *Haemophilus spp.*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Bordetella spp.*, *Mycoplasma spp.*, *Shigella*, *Corynebacterium spp.*, *Clostridium spp.*, *Fusobacterium*, *Campylobacter spp.*, *Listeria spp.*, *Bacillus spp.*, *Leptospira spp.*, *Chlamydia*, *Spirochaeta*, *Brachyspira* (*Serpulina*) *hyodysenteriae* и другие микроорганизмы. Важно отметить, что резистентность при длительном применении практически отсутствует. Таким образом, антибактериальное средство Тиациклин® позволяет эффективно бороться не только с илеитом у свиней, но и другими желудочно-кишечными и респираторными заболеваниями.

Как показывает практика, на многих свиноводческих комплексах, где наблюдалась проблема с илеитом в группах основного стада и откорма, при применении антибактериальных средств Терпентиам® и Тиациклин® с лечебно-профилактической целью производственные показатели достигали значительного роста. Использование этих препаратов позволяет успешно решить вопрос пролиферативной энтеропатии у свиней, обеспечивая повышение сохранности, увеличение привесов и снижение конверсии корма.

УДК 636.09

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-50-52

Оригинальное исследование/Original research

Люсин Е.А.

ГК ВИК, Москва, Россия
E-mail: lyusin@vicgroup.ru

Ключевые слова: Энрофлон® гель, энрофлоксацин, кетопрофен, лечение мастита, крупный рогатый скот

Для цитирования: Люсин Е.А. Критерии выбора антибактериальных препаратов при лечении мастита крупного рогатого скота. Аграрная наука. 2021; 347 (4): 50–52.

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-50-52

Конфликт интересов отсутствует

Критерии выбора антибактериальных препаратов при лечении мастита крупного рогатого скота

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Работа посвящена изучению терапевтической эффективности препарата Энрофлон® гель на коровах голштино-фризской породы, а также голштинизированной черно-пестрой породы в период лактации. Целью исследований было определение терапевтической эффективности Энрофлон® гель при лечении субклинического и клинического мастита бактериальной этиологии, а также определение остаточного наличия антибиотика в пробах молока от животных, подвергнутых лечению.

Методика. Производственный опыт по определению терапевтической эффективности клинического (опыт 1) и субклинического (опыт 2) мастита проведен в условиях хозяйства ООО «Бабаево» Владимирской области. Были сформированы 2 опытные группы коров с клинической и субклинической формой мастита. Производственный опыт по определению остаточного количества энрофлоксацина в молоке (опыт 3) провели в условиях животноводческого комплекса ООО «Лесные поляны» Московской области. Была сформирована опытная группа (опыт 3) коров с субклинической формой мастита. Диагноз на субклинический мастит ставили на основании пробы с диагностикумом для определения соматических клеток при использовании системы Кенотест. Наличие остаточного количества антибиотика определяли в Научно-исследовательской лаборатории «Молоко» ФГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности». Комплексный препарат Энрофлон® гель вводили интрацистернально в воспаленную долю вымени при клинической и субклинической форме мастита в период лактации. Препарат вводили 2 раза в сутки с интервалом 12 часов на протяжении 3 дней. Исследуемый препарат произведен в ООО «ВИК — здоровье животных».

Результаты. При лечении клинического (опыт 1) и субклинического (опыт 2) мастита у коров с использованием препарата Энрофлон® гель терапевтический эффект составил 80% и 100% соответственно. При лабораторных исследованиях проб молока по технологии матричных биочипов RANDOX (опыт 3) у всех пролеченных животных не было обнаружено действующего вещества — энрофлоксацина — через 72 часа после последнего введения препарата.

Evgenii A. Lyusin

VIC Group of Companies, Moscow, Russia
E-mail: lyusin@vicgroup.ru

Key words: Enroflon® gel, enrofloxacin, ketoprofen, mastitis treatment, cattle

For citation: Lyusin E.A. Criteria for the selection of antibacterial drugs in the treatment of bovine mastitis. Agrarian Science. 2021; 347 (4): 50–52. (In Russ.)

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-50-52

There is no conflict of interests

Criteria for the selection of antibacterial drugs in the treatment of bovine mastitis

ABSTRACT

Relevance. The work is devoted to the study of the therapeutic efficacy of the drug Enroflon® gel on cows of the Holstein-Friesian breed, as well as the Holsteinized black-and-white breed during lactation. The aim of the research was to determine the therapeutic efficacy of Enroflon® gel in the treatment of subclinical and clinical mastitis of bacterial etiology, as well as determination of the residual presence of antibiotics in milk samples from animals subjected to treatment.

Methodology. Production experience to determine the therapeutic effectiveness of clinical (experience 1) and subclinical (experience 2) mastitis was carried out in the conditions of the farm of LLC “Babaevo” of Vladimir region. Two experimental groups of cows with clinical and subclinical mastitis were formed. An industrial experiment to determine the residual amount of enrofloxacin in milk (experiment 3) was carried out in the conditions of the livestock complex of LLC “Lesnye Polyany», Moscow region. An experimental group (experiment 3) of cows with subclinical mastitis was formed. The diagnosis of subclinical mastitis was made on the basis of a diagnostic test for the determination of somatic cells using the Kenotest system. The presence of a residual amount of antibiotic was determined in the Research Laboratory “Milk” of the Federal State Scientific Institution “All-Russian Research Institute of the Dairy Industry”. The complex preparation Enroflon® gel was injected intracisternally into the inflamed lobe of the udder with clinical and subclinical mastitis during lactation. The drug was administered 2 times a day with an interval of 12 hours for 3 days. The investigated drug was produced at LLC “VIC Animal Health”.

Results. In the treatment of clinical (experiment 1) and subclinical (experiment 2) mastitis in cows using Enroflon® gel the therapeutic effect was 80% and 100% respectively. In laboratory studies of milk samples using the RANDOX matrix biochip technology (experiment 3) no active ingredient, enrofloxacin, was detected in all treated animals 72 hours after the last injection of the drug.

Поступила: 30 марта
После доработки: 1 апреля
Принята к публикации: 5 апреля

Received: 30 March
Revised: 1 April
Accepted: 5 April

Введение

Современное животноводство занимает ключевую роль в обеспечении населения страны продуктами питания. В связи с высоким спросом на молочные продукты увеличение молочной продуктивности при сохранении здоровья является наиболее важной задачей. Переработчики молока предъявляют высокие требования к качеству сырья, при этом получение качественной продукции возможно только от здоровых животных [1]. К наиболее распространенному заболеванию, приводящему к снижению молочной продуктивности, относится мастит [2, 3]. Среди поголовья крупного рогатого скота заболеваемость молочной железы составляет от 15 до 60% [4]. Экономические потери складываются из затрат на лечение и профилактику, снижения сортности и выбраковки молока, снижения продуктивности до 30%, преждевременной выбраковки коров [5]. Анализ мониторинговых исследований за последние несколько лет указывает, что наиболее часто возбудителями мастита являются патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, такие как: *Enterococcus faecium, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermis, Streptococcus agalactiae, Streptococcus uberis* и другие [6]. При этом открытый сосковый канал является основным путем проникновения микроорганизмов [7]. По течению заболевания мастит подразделяется на клинический и субклинический. Мастит в субклинической форме может проявляться у 50–60% животных в стаде, при этом в 20–30% случаев переходит в клиническую форму [8]. Для лечения заболеваний вымени бактериальной этиологии на животноводческих предприятиях широко используются антибактериальные препараты. При этом несмотря на большое количество лекарственных средств, присутствующих на рынке, ветеринарные специалисты регулярно сталкиваются со снижением эффективности лечения, обусловленным в первую очередь выработкой механизмов устойчивости у патогенных микроорганизмов к действующим веществам [9, 10]. Поэтому для успешного лечения заболеваний вымени необходимо использование лекарственных средств широкого спектра действия и регулярная их ротация с учетом высокой видовой чувствительности бактерий к антибиотикам [11]. Для производственных опытов при лечении воспаления молочной железы у коров был взят новый препарат Энрофлон® гель производства «ВИК — здоровье животных». Энрофлон® гель представляет собой готовый препарат для внутривымянного введения, расфасован в пластиковые шприцы-дозаторы по 7,5 г. В одном шприце-дозаторе содержится 300 мг энрофлоксацина и 50 мг кетопрофена, а также вспомогательные и формообразующие вещества. Действующее вещество энрофлоксацин — производное хинолокарбоксильной кислоты, относится к фторхинолонам 3-го поколения, обладает широким спектром действия в отношении большинства грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Энрофлоксацин подавляет бактериальную ДНК-гиразу, нарушает синтез ДНК, рост и деление бактерий, вызывает выраженные морфологические изменения (в том числе в клеточной стенке и мембранах), что приводит к быстрой гибели бактериальной клетки. Второй компонент препарата — кетопрофен — средство (НПВП) с противовоспалительным, обезболивающим и жаропонижающим действием. Кетопрофен в препарате Энрофлон® гель повышает эффективность антибиотикотерапии при маститах. Препарат вводят интрацистернально в воспаленную долю вымени с интервалом 12 часов на протяжении 2–3 дней. Действующие компоненты препарата равномерно распределяются в тканях вымени и быстро достигают терапевтических концентраций.

Производственный опыт по изучению терапевтической эффективности препарата Энрофлон® гель при лечении клинического и субклинического мастита у коров проводили в условиях хозяйства ООО «Бабаево» (с. Бабаево Собинского района Владимирской области). Были сформированы опытные группы коров голштинизированной черно-пестрой породы живой массой 500–600 кг с удоем 6000–7000 л/год. Первая группа (опыт 1) — коровы с клинической формой мастита, 5 голов, и вторая группа (опыт 2) — коровы с субклинической формой мастита, 10 голов. Коров в обеих группах лечили препаратом Энрофлон® гель. Диагноз «клинический мастит» ставили на основании клинических признаков: измененный секрет вымени, отек, повышение местной температуры, болезненность и гиперемия пораженной доли вымени. Энрофлон® гель коровам первой группы (опыт 1) вводили интрацистернально два раза в день с интервалом 12 часов в течение 3 дней. Диагноз на субклинический мастит подтверждали на основании пробы с диагностикумом для определения соматических клеток при использовании системы Кенотест. Уровень соматических клеток в пробах молока, во второй группе (опыт 2) перед лечением и через 72 часа после последнего применения препарата определяли при помощи пробы с мастопримом на вискозиметрическом анализаторе молока «Соматос — В-2К». Все остальные обработки коров проводились в соответствии с программой ветеринарных мероприятий хозяйства. В течение 10 дней производственного опыта за животными вели ежедневное клиническое наблюдение, при этом учитывали общее состояние животных, кратность введения препарата, выбытие, эффективность лечения, уровень соматических клеток. Результаты опыта при лечении клинической формы мастита у животных представлены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что в результате применения препарата Энрофлон® гель интрацистернально два раза в сутки с интервалом 12 часов на протяжении 3 дней при лечении клинического мастита терапевтическая эффективность составила 80%.

Результаты опыта при лечении субклинической формы мастита у животных представлены в таблице 2.

При просмотре таблицы 2 видно, что в результате применения препарата Энрофлон® гель при терапии субклинической формы мастита у коров терапевтическая эффективность препарата составила 100%.

Таблица 1. **Терапевтическая эффективность препарата Энрофлон® гель при лечении клинической формы мастита (опыт 1), *n* = 5**

Table 1. **Therapeutic efficacy of Enroflon® gel in the treatment of the clinical form of mastitis (experiment 1), *n* = 5**

Показатели	Опытная группа Энрофлон® гель
Количество обработанных животных, гол.	5
Кратность введения	2 раза в сутки
Терапевтическая эффективность, %	80%
Выбраковано, гол.	0

В таблице 3 показано, что после проведения лечения у животных опытной группы (опыт 2) с субклинической формой мастита уровень соматических клеток соответствует норме, что подтверждает высокую эффективность препарата Энрофлон® гель.

При лечении мастита у животных значительные экономические потери связаны с выбраковкой молока, поэтому длительность выведения антибиотиков является одним из ключевых критериев выбора препарата.

Учитывая данный показатель, производственный опыт по определению остаточного количества энрофлоксацина в молоке (опыт 3) провели в условиях животноводческого комплекса ООО «Лесные поляны» Пушкинского района Московской области. Была сформирована опытная группа (опыт 3) коров голштино-фризской породы в количестве 10 голов с субклинической формой мастита, живой массой 500–600 кг с удоем 6500–8000 л/год. Диагноз на субклинический мастит ставили на основании пробы с диагностикумом для определения соматических клеток при использовании системы Кенотест.

Коровам опытной группы (опыт 3) Энрофлон® гель вводили внутривымянно в пораженные доли вымени с интервалом 12 часов на протяжении 3 дней. Через 72 часа после последнего введения от пролеченных животных было отобрано 2 пробы сборного молока и доставлено в Научно-исследовательскую лабораторию «Молоко» ФГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности» для проведения исследований на остаточное количество энрофлоксацина в молоке. Лабораторное исследование проб молока проводилось по технологии матричных биочипов RANDOX. В результате проведенных исследований по определению остаточного количества энрофлоксацина в молоке коров, подвергнутых лечению препаратом Энрофлон® гель, установлено, что через 72 часа после последнего введения Энрофлон® гель энрофлоксацина в молоке не обнаружено.

Таблица 2. **Терапевтическая эффективность препарата Энрофлон® гель при субклиническом мастите (опыт 2), *n* = 10**

Table 2. **Therapeutic efficacy of Enroflon® gel in subclinical mastitis (experiment 2), *n* = 10**

Показатели	Опытная группа Энрофлон® гель
Количество обработанных животных, гол.	10
Количество введений	5
Кратность введения	2 раза в сутки
Терапевтическая эффективность, %	100%
Выбраковано, гол.	0

Таблица 3. **Результаты подсчета соматических клеток в пробах молока у коров с субклинической формой мастита (опыт 2), *n* = 10**

Table 3. **Results of counting somatic cells in milk samples from cows with subclinical mastitis (experiment 2), *n* = 10**

Показатель	Опытная группа Энрофлон® гель	
	до лечения	после лечения
Количество соматических клеток, тыс./см^3	711,23±64,0	341,5±57,3*
* — различия достоверны при $p \leq 0,05$		

Выводы

Полученные результаты производственных опытов свидетельствуют о высокой эффективности препарата Энрофлон® гель при лечении клинической и субклинической форме мастита. Использование препарата при терапии воспаления молочной железы у коров позволяет снизить экономические потери, связанные с выбраковкой молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Климов Н.Т., Париков В.А., Слободяник В.И. и др. Роль микробного фактора в возникновении и развитии мастита у коров // Ветеринария. 2008. №12. С. 33 – 36. [Klimov N.T., Parikov V.A., Slobodyanik V.I. et al. The role of microbial factor in the emergence and development of mastitis in cows // Veterinary medicine. 2008. No. 12. P. 33 – 36. (In Russ.)].
2. Миролюбов М.Г., Резервы повышения молочной продуктивности коров / М.Г. Миролюбов – Казань: Татарское книжное издательство, 1983. С. 101. [Mirolyubov MG, Reserves for increasing the milk productivity of cows / MG. Mirolyubov - Kazan: Tatar Book Publishing House, 1983.S. 101.(In Russ.)].
3. Никоноров П.П., Распространение маститов у коров и эффективность новых способов их терапии / Никоноров П.П., Юшков Ю.Г., Смертина Е.Ю. // Эпизоотология, диагностика, профилактика и меры борьбы с болезнями животных. Новосибирск, 1997. С. 287 – 292. [Nikonorov PP, The spread of mastitis in cows and the effectiveness of new methods of their therapy / Nikonorov PP, Yushkov Yu.G., Smertina E.Yu. // Epi-zootology, diagnostics, prevention and measures to combat animal diseases. Novosibirsk, 1997.S. 287 - 292. (In Russ.)].
4. Челнокова М.И., Щербакова Н.А. Диагностика и терапия мастита коров // Известия Великолукской ГСХА. 2018. №1. С. 20 – 24. [Chelnokova M.I., Shcherbakova N.A. Diagnostics and therapy of cow mastitis // Izvestiya Velikie Luki State Agricultural Academy. 2018. No. 1. S. 20 - 24. (In Russ.)].
5. Плотников Е.В., Применение препарата биногель для лечения мастита крупного рогатого скота / Плотников Е.В., Плотников В.М. // Vetpharma 2011. №3 С 70 – 71. [Plotnikov EV, Application of the drug binogel for the treatment of mastitis in cattle / Plotnikov EV, Plotnikov VM. // Vetpharma 2011. №3 S. 70 - 71. (In Russ.)]
6. Кузьмин Г.Н. Мастит кокковой этиологии у коров и рациональные способы его терапии и профилактики: Автореферат. дис… д-ра. вет. наук / Кузьмин; Воронеж, 1995. С. 44. [Kuzmin G.N. Mastitis of coccal etiology in cows and rational methods of its therapy and prevention: Abstract. dis … dr. vet. Sciences / Kuzmin; Voronezh, 1995.S. 44. (In Russ.)].
7. Яцына О.А. Роль микрофлоры в возникновении маститов у коров / О.А. Яцына // Биоэкология и ресурсосбережение, УО ВГАВМ, Витебск, 2010. С. 180. [Yatsyna O.A. The role of microflora in the occurrence of mastitis in cows / O.A. Yatsyna // Bioecology and Resource Saving, UO VGAVM, Vitebsk, 2010. P. 180. (In Russ.)].
8. Баркова А.С. Современные методы в диагностике патологии молочной железы высокопродуктивных коров / А.С. Баркова, М.И. Барашкин, А.Ф Колчина // Аграрный вестник Урала. 2012. №12 С. 12 – 14. [Barkova A.S. Modern methods in diagnostics of pathology of mammary gland of highly productive cows / A.S. Barkova, M.I. Barashkin, A.F. Kolchina // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012.No. 12 pp. 12 - 14. (In Russ.)].
9. Париков В.А., Климов Н.Т., Романенко А.Н. Мастит у коров (профилактика и терапия) // Ветеринария. 2010. №11. С. 35 – 37. [Parikov V.A., Klimov N.T., Romanenko A.N. Mastitis in cows (prevention and therapy) // Veterinary medicine. 2010. No. 11. S. 35 - 37. (In Russ.)].
10. Шахов А.Г., Мисайлов В.Д., Нежданов А.Г. Неотложные задачи профилактики мастита у коров // Ветеринария. 2005. № 8. С. 3 – 7. [Shakhov A.G., Misailov V.D., Nezhdanov A.G. Urgent tasks of prevention of mastitis in cows // Veterinary medicine. 2005. No. 8.P. 3 - 7. (In Russ.)].
11. Панин А.Н., Малик Н.В., Илаев О.С. Пробиотики в животноводстве – состояние и перспективы // Ветеринария. 2012. №3. С. 3 – 5. [Panin A.N., Malik N.V., Ilaev O.S. Probiotics in animal husbandry - state and prospects // Veterinary medicine. 2012. No. 3. S. 3 - 5. (In Russ.)].

УДК 619:618. 14-085

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-53-55

Краткий обзор/Brief review

Красочко П.А.[1], Снитко Т.В.[2], Черных О.Ю.[3]

[1] УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

[2] УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

[3] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация, СКЗНИВИ — филиал ФГБНУ ФРАНС, г. Новочеркасск, Российская Федерация

Ключевые слова: коровы, послеродовой эндометрит, лечение, бесклеточные пробиотики, аспарагиновая кислота

Для цитирования: Красочко П.А., Снитко Т. В.,Черных О.Ю. Повышение эффективности лечения коров, больных послеродовым эндометритом, с помощью аспарагиновой кислоты. Аграрная наука. 2021; 347 (4): 53–55.

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-53-55

Конфликт интересов отсутствует

Повышение эффективности лечения коров, больных послеродовым эндометритом, с помощью аспарагиновой кислоты

РЕЗЮМЕ

В современных условиях ведения промышленного животноводства болезни репродуктивных органов широко распространены. Гнойно-катаральные эндометриты являются одним из наиболее частых осложнений послеродового периода. У коров они составляют 60–90% от всех заболеваний половых органов и наиболее часто они возникают во время родов и в послеродовом периоде. Цель исследований — разработать оптимальный способ повышения эффективности оптимального лечения коров, больных послеродовым эндометритом, с использованием антибактериальных препаратов и суспензии аспарагиновой кислоты. Установлено, что при введении 5–10 мл аспарагиновой кислоты одновременно с препаратом Утерофлокс отмечен видимый лечебный эффект. Лечебная эффективность комплексного использования препарата Утерофлокс с аспарагиновой кислотой при лечении коров, больных послеродовым эндометритом, составляет 83,3–87,5%. После использования животные приходили в охоту в более ранние сроки, а продолжительность времени от отела до первой охоты сокращалась на 1–4 дня. Эффективность использования в контрольной группе схемы с применением только одного препарата Утерофлокс составила 60,0%.

Pavel A. Krasochko[1], Tatyana V. Snitko[2], Oleg Yu. Chernykh[3]

[1] EE “Vitebsk Order” Badge of Honor “State Academy of Veterinary Medicine”, Vitebsk, Republic of Belarus

[2] EE “Grodno State Agrarian University”, Grodno, Republic of Belarus

[3] EE «Kuban State Agrarian University», Krasnodar, Russia

Key words: cows, postpartum endometritis, treatment, acellular probiotics, aspartic acid

For citation: Krasochko P. A., Snitko T.V., Chernykh O. Yu. Increasing the efficiency of treatment of cows with post-birth endometritis using asparaginic acid. Agrarian Science. 2021; 347 (4): 53–55. (In Russ.)

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-53-55

There is no conflict of interests

Increasing the efficiency of treatment of cows with post-birth endometritis using asparaginic acid

ABSTRACT

In modern conditions of livestock farming diseases of the reproductive organs are widespread. Purulent-catarrhal endometritis is one of the most common complications of the postpartum period. In cows it makes up to 60–90% of all diseases of the genital organs and most often occurs during childbirth and in the postpartum period. The aim of the research is to develop an optimal way to increase the effectiveness of the optimal treatment of cows with postpartum endometritis using antibacterial drugs and a suspension of aspartic acid. It was found that with the introduction of 5–10 ml of aspartic acid simultaneously with Uteroflox a visible therapeutic effect was noted. The therapeutic efficacy of the combined use of Uteroflox with aspartic acid in the treatment of cows with postpartum endometritis is 83.3–87.5%. After its use animals came to hunt at an earlier date and the length of time from calving to the first hunt was reduced by 1–4 days. The effectiveness of the use in the control group of the scheme using only one Uteroflox drug was 60.0%/.

Поступила: 30 марта
После доработки: 1 апреля
Принята к публикации: 3 апреля

Received: 30 March
Revised: 1 April
Accepted: 3 April

Введение

В современных условиях ведения промышленного животноводства заболевания репродуктивных органов являются существенной проблемой для развития скотоводства и роста продуктивности животных. Они часто возникают из-за воздействия на животных стресс-факторов, нарушений микроклимата, полноценного кормления, что сопровождается снижением резистентности, повышением заболеваемости и т.д. [1, 2, 3, 4, 5].

По данным многих исследователей, болезни репродуктивных органов весьма распространены [6, 7]. Гнойно-катаральные эндометриты являются одним из наиболее частых осложнений послеродового периода [2, 6]. У коров они составляют 60–90% от всех заболеваний половых органов и наиболее часто они возникают во время родов и в послеродовом периоде.

Аспарагиновая кислота, выделенная в 1868 г. Риттхуазеном из белкового гидролизата конглутина, участвует в синтезе ряда незаменимых аминокислот (метионина, треонина). Встречается во всех организмах в свободном виде и в составе белков [7, 8, 9].

Известно, что органические кислоты обладают антимикробной активностью. Кислоты могут проникать через клеточную стенку бактерий и нарушать нормальное действие некоторых видов бактерий, включая *Salmonella spp., E. coli, Clostridia spp., Listeria spp*. и некоторые колиформы [9].

Органические кислоты могут быть как бактериостатическими, так и бактериоцидными, и эти действия зависят от уровня их включения. Основное действие органических кислот у животных — главным образом противомикробное. Установлено, что органические кислоты оказывают более сильное действие при ингибировании грамположительных бактерий. Это связано со структурными различиями грамположительных и грамотрицательных бактерий [10].

Цель работы

Разработать оптимальный способ повышения эффективности оптимального лечения коров, больных послеродовым эндометритом, с использованием антибактериальных препаратов и суспензии аспарагиновой кислоты.

Материалы и методы

Исследования проводились в условиях кафедры микробиологии и эпизоотологии УО ГГАУ и КПСУП «Гродненская птицефабрика» Гродненского района, Гродненской области. Для проведения опытов нами была приготовлена 4%-ная суспензия аспарагиновой кислоты, которая в последующем вводилась животным.

Всего было сформировано 4 группы больных эндометритом коров по 10 голов в группе. Все опытные и контрольные животные подвергались лечению согласно схеме, принятой в хозяйстве. Для лечения в хозяйстве использован противомикробный препарат Утерофлокс, состоящий из энрофлоксацина и алкалоидов чемерицы. Он представляет собой эмульсию белого цвета со слегка желтоватым оттенком, при хранении расслаивающуюся, и слабым специфическим запахом. Препарат применяется по следующей схеме: он вводился внутриматочно по 100 мл с интервалом в 2 дня 8 дней подряд. Для повышения эффективности лечения больным коровам была внутриматочно добавлена 4%, суспензия аспарагиновой кислоты (таблица 1).

Коровам 1-й опытной группы вводили препарат Утерофлокс внутриматочно по 100 мл с интервалом в 2 дня 8 дней подряд и 5 мл 4%-ной суспензии аспарагиновой кислоты. Всех животных перед введением препаратов обработали окситоцином.

Коровам 2-й группы вводили препарат Утерофлокс внутриматочно по 100 мл и 10 мл 4%-ной суспензии аспарагиновой кислоты.

Коровам 3-й группы вводили препарат Утерофлокс внутриматочно по 100 мл и 15 мл 4%-ной суспензии аспарагиновой кислоты.

Коровы 4-й группы являлись контролем. Животным вводили препарат Утерофлокс внутриматочно по 100 мл с интервалом в 2 дня 8 дней подряд.

После введения лекарственных средств за животными опытных и контрольной групп вели наблюдение.

Результаты исследований

По истечении 8 дней лечения все животные были подвергнуты ректальному исследованию для оценки клинического состояния. Клинически здоровых животных, пришедших в охоту, осеменили и через 2 месяца проверили на стельность.

Терапевтический эффект препаратов оценивали по продолжительности лечения (от начала лечения до клинического выздоровления животного), времени восстановления половой функции, оплодотворенности коров и др.

Клинически здоровые животные характеризовались следующими признаками: состояние слизистой наружных половых органов и влагалища в норме, отсутствие выделений экссудата. Также учитывали общее состояние животного, его двигательную активность.

При вагинальном исследовании после лечения у клинически здоровых коров установлено, что слизистая оболочка блестящая, бледно-розового цвета. Однако важным показателем является ректальное исследование: местонахождение матки и ее размеры.

При исследовании матки после лечения у клинически здоровых коров были получены следующие результаты: матка находилась в тазовой полости, обнаруживалась в виде плотного упругого тяжа. Рога матки одинаковых размеров, между ними легко прощупывалась бифуркация. Массирование матки рукой вызывало ее сокращение. Флюктуация отсутствовала. Выделений экссудата не наблюдалось. Яичники располагались справа и слева от тела матки. Правая и левая средняя маточная артерия на ощупь одинаковые.

Таблица 1. **Схема опыта**

Table 1. **Experience diagram**

Группы	Условия проведения опыта
1-я опытная	Схема лечения животных, принятая в хозяйстве + 5 мл 4%-ной суспензии аспарагиновой кислоты
2-я опытная	Схема лечения животных, принятая в хозяйстве + 10 мл 4%-ной суспензии аспарагиновой кислоты
3-я опытная	Схема лечения животных, принятая в хозяйстве + 15 мл 4%-ной суспензии аспарагиновой кислоты
Контрольная	Схема лечения животных, принятая в хозяйстве

Таблица 2. **Результаты изучения эффективности использования аспарагиновой кислоты в разных дозах**

Table 1. **Results of aspartic acid efficacy studies at different doses**

Показатели опыта	Группы коров			
	Утерофлокс + 5 мл 4%-ной суспензии аспарагиновой кислоты, внутриматочно	Утерофлокс + 10 мл 4%-ной суспензии аспарагиновой кислоты, внутриматочно	Утерофлокс + 15 мл 4%-ной суспензии аспарагиновой кислоты, внутриматочно	контрольная (Утерофлокс)
Количество животных в группе, голов	10	10	10	10
Продолжительность лечения, дней	8	8	8	8
Вылечено, коров	6	6	8	5
Продолжительность от отела до первой охоты, дней	54	53	50	54
Оплодотворено коров в первую охоту, голов	5	5	7	3
Оплодотворенных коров от числа вылеченных, %	83,3	83,3	87,5	60

В таблице 2 приведены данные по изучению эффективности использования аспарагиновой кислоты в разных дозах.

Представленные данные в таблице 2 указывают на то, что введение 5–10 мл аспарагиновой кислоты одновременно с препаратом Утерофлокс показало видимый лечебный эффект. Лечебная эффективность комплексного использования препарата Утерофлокс с аспарагиновой кислотой при лечении коров, больных послеродовым эндометритом, составляет 83,3–87,5%. После использования животные приходили в охоту в более ранние сроки, а продолжительность времени от отела до первой охоты сокращалась на 1–4 дня. Эффективность использования в контрольной группе схемы с применением только одного препарата Утерофлокс составила 60,0%.

Выводы

1. Внутриматочное введение одновременно с препаратом Утерофлокс суспензии аспарагиновой кислоты дает высокий лечебный эффект.

2. Оптимальной схемой лечения коров с послеродовым эндометритом явилось введение препарата Утерофлокс внутриматочно по 100 мл с интервалом в 2 дня 8 дней подряд и дополнительным введением суспензии аспарагиновой кислоты в дозе 15 мл.

3. Лечебная эффективность схемы одновременного использования препарата Утерофлокс с суспензией аспарагиновой кислоты составляет 87,5%, продолжительность времени от отела до первой охоты на 4 дня меньше по сравнению с контролем и процент оплодотворения животных в первую охоту на 27,5% выше.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1, Ветеринарные и технологические мероприятия при содержании крупного рогатого скота: монография. /П.А. Красочко [и др.]; под общ. ред. П.А.Красочко. — Смоленск: «Универсум», 2016. — 508 с.

2. Кузьмич, Р. Г. Послеродовые эндометриты у коров (этиология, патогенез, профилактика и терапия): автореф. дис. … докт. вет. наук: 16.00.07 / Р. Г. Кузьмич. — Витебск, 2000. — 38 с.

3. Курилов, Н. В. Физиология и биохимия пищеварения жвачных / Н. В. Курилов, А. П. Кроткова. — Москва : Колос, 1971. — 432 с.

4. Физиологические основы проявления стрессов и пути их коррекции в промышленном животноводстве: монография. В 2 ч. Ч. 1 / Ф.И.Фурдуй [и др.] /Под ред. П.А.Красочко. — Горки : БГСХА, 2013. — 564 с.

5. Физиологические основы проявления стрессов и пути их коррекции в промышленном животноводстве: монография. В 2 ч. Ч. 2 / Ф.И.Фурдуй [и др.] /Под ред. П.А.Красочко. — Горки : БГСХА, 2013. — 492 с.

6. Рапосова, О. В. Распространение и этиология хронических эндометритов у коров в сельскохозяйственных организациях свердловской области / М. В. Рапосова, Е. Н. Шилова, О. В. Соколова // Ветеринария Кубани. — 2010. — №6.- С. 14–16.

7. Сидоркин, В. А. Комплепксный подход к профилактике и лечению эндометрита у коров / В. А. Сидоркин , К. А. Якунин, О. А. Клищенко // Зооиндустрия. — 2007. — № 7. — С. 34.

8. Аминокислоты глазами химиков, фармацевтов, биологов в 2-х т. Том 1 / А.О.,: Сыровая [и др.] Харьков. «Щедра садиба плюс», 2014 –228 с.

9, Jung HJ, Han K, Perini S, Cacciavillani JA, Casini L, et al. Effects of dietary buffering characteristic and protected or unprotected acids on piglet growth, digestibility and characteristics of gut content. / P. Bosi [et al.];// Asian-Aust J Anim Sci. 1999;12(7):1104–10.

10. Luckstadt. C/ Holoanalysis — the acid test in pig diets /C. Luckstadt, S. Mellor // Kraftfutter Feed Magazine. 2010;1–2:18–21.

LIST OF REFERENCES

1. Veterinary and technological meropriathy pri sodercanii large cattle: monograph ./P.A. Krasochko [et al.]; pod module. Red. P.A. Krasochko. — Smolensk: "University," 2016. — 508 s.

2. Kuzmich, R. G. Postpartum endometritis are cows (etiology, pathogenesis, prevention and therapy): autoref. dis.… . Vet.nauk: 16.00.07/R. G. Kuzmich. — Vitebsk, 2000. — 38 sec.

3. Kurilov, N.V. Physiology and biochemistry of the pedestal/N. V. Kurilov, A.P. Krotkova. — Moscow: Kolos, 1971. — 432 s.

4. Physiological foundations for the development of stresses and ways to correct them in constructive art: monograph. V 2 H CH. 1/F.I.Furduy [i dr.] /Pod red. P.A. Krasochko. — Gorki: BGSHA, 2013. — 564 s.

5. Physiological foundations for the development of stresses and ways to correct them in constructive art: monograph. V 2 H CH. 2/F.I.Furduy [i dr.] /Pod red. P.A. Krasochko. — Gorki: BGSHA, 2013. — 492 s.

6. Raposova, O. V. Distribution and etiology of chronic endometritis, which are located in the agriculture of the Sverdlovsk region/M. V. Raposova, E. N. Shilova, O. V. Sokolova//Veterinary Kuban. — 2010. — NO. 6.- S. 14–16.

7. Sidorkin, V. A. Complepx rise to the prevention and treatment of endometritis in cows/B. A. Sidorkin, K. A. Yakunin, O. A. Klychenko//Zooindustria. — 2007. — № 7. — S. 34.

8. Amino acids through the eyes of chemists, pharmacists, biologists in 2 tons. Tom 1/A.O.,: Skrovaya [and others] Kharkov. "Sadib Plus Masterpiece," 2014 -228 s.

9. Jung HC, Han K, Perini S, Cacciavillani JA, Casini L, et al. Effects of dietary buffering characteristic and protected or unprotected acids on piglet growth, digestibility and characteristics of gut content ./P. bosi [et al.] ;//Asian-Aust C Anim Sci. 1999;12(7):1104–10.

10. Lukstadt. C/Holoanalysis — the acid test in pig diets/C. Luckstadt, S. Mellor//Kraftfutter Feed Magazine. 2010;1–2:18–21.

УДК 619:616.98:579.862.1:616-076
https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-56-59

Краткий обзор/Brief review

Терехов П.Ю.[3], Капустин А.В.[3], Лаишевцев А.И.[3], Верховский О.А.[1], Алипер Т.А.[2]

[1] Научно-исследовательский институт диагностики и профилактики болезней человека и животных (АНО НИИ ДПБ), 123098, Москва, ул. Гамалеи, д. 16, стр. 2
E-mail: verkhovsky@rosvet.ru

[2] ООО «Ветбиохим», 105120, Москва, 3-й Сыромятнический пер., 3/9
E-mail: orgotdel@rosvet.ru

[3] Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук», 109428, Москва, Рязанский проспект, д. 24, корп. 1, Российская Федерация
E-mail: a-laishevtsev@bk.ru

Ключевые слова: стрептококкоз, свиньи, вакцина, эффективность, протективная защита, безопасность, Streptococcus suis, Streptococcus pyogenes, Streptococcus porcinus, Streptococcus dysgalactiae

Для цитирования: Терехов П.Ю., Капустин А.В., Лаишевцев А.И., Верховский О.А., Алипер Т.А. Специфическая профилактика стрептококкозов в промышленных свиноводческих комплексах с использованием вакцины «ВЕРРЕС-СТРЕПТО». Аграрная наука. 2021; 347 (4): 56–59.

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-56-59

Конфликт интересов отсутствует

Специфическая профилактика стрептококкозов в промышленных свиноводческих комплексах с использованием вакцины «ВЕРРЕС-СТРЕПТО»

РЕЗЮМЕ

В статье приведены результаты производственных испытаний новой поливалентной инактивированной вакцины против стрептококкозов свиней — «ВЕРРЕС-СТРЕПТО». Применение разработанного препарата в двух свиноводческих хозяйствах с аналогичными условиями содержания и кормления животных позволило улучшить такие производственные показатели, как сохранность и среднесуточные привесы, в опытных группах животных по сравнению с контрольными.

Pavel Yu. Terekhov[3], Andrey V. Kapustin[3], Alexey I. Laishevtsev[3], Oleg A. Verkhovsky[1], Taras I. Aliper[2]

[1] Scientific Research Institute for Diagnostics, and Prevention of Human and Animal Diseases, 123098, Moscow, st. Gamalei, 16-2
E-mail: verkhovsky@rosvet.ru

[2] LLC "Vetbiohim", 105120, Moscow, 3rd Syromyatnichesky per., 3/9
E-mail: orgotdel@rosvet.ru

[3] Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientisic Centre VIEV", 109428, Moscow, Ryazansky prospect, 24-1, Russian Federation
E-mail: a-laishevtsev@bk.ru

Key words: streptococcosis, pigs, vaccine, efficacy, protection, safety, Streptococcus suis, Streptococcus pyogenes, Streptococcus porcinus, Streptococcus dysgalactiae

For citation: Terekhov P.Yu., Kapustin A.V., Laishevtsev A.I., Verkhovsky O.A., Aliper T.A. Specific prevention of streptococcosis with the use of vaccine "VERRES-STREPTO" in industrial pig-breeding enterprises. Agrarian Science. 2021; 347 (4): 56–59. (In Russ.)

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-56-59

There is no conflict of interests

Specific prevention of streptococcosis with the use of vaccine "VERRES-STREPTO" in industrial pig-breeding enterprises.

ABSTRACT

The article presents data on the results of production tests of the vaccine against streptococcus of pigs polyvalent inactivated — "VERRES-STREPTO". The use of the drug under similar conditions of maintenance and feeding allowed to significantly improve such production indicators as safety and average daily growth in the group of vaccinated piglets in comparison with the control.

Поступила: 30 марта
После доработки: 1 апреля
Принята к публикации: 4 апреля

Received: 30 March
Revised: 1 April
Accepted: 4 April

Введение

В 2019 г. Российская Федерация не только полностью обеспечила потребность собственного населения свининой, но и экспортировала в другие государства мясную продукцию на 175 млн долларов, хотя еще несколько лет назад этот показатель был нулевым. Тот факт, что Россия стала серьезным игроком на мировом рынке мяса, возлагает на отечественных производителей не менее серьезную ответственность. Чтобы выдержать мощное давление международного бизнеса и возрастающую конкуренцию внутри страны, отечественным производителям свинины необходимо повышать свою эффективность и конкурентоспособность всеми доступными средствами — снижение затрат, рост генетического потенциала, оптимизация кормления и т.д. [3].

Важную роль в повышении рентабельности свиноводства играет специфическая профилактика инфекционных болезней, позволяющая снизить заболеваемость, выбраковку и падеж животных. Немаловажным аспектом является также снижение количества антибиотиков при выращивании свиней благодаря обеспечению невосприимчивости животных к различным инфекциям.

Стрептококкозы свиней являются одной из инфекционных болезней, наносящих значительный экономический ущерб предприятиям и стране в целом. Наряду с эпизоотической значимостью, патогенные стрептококки имеют эпидемиологическое значение, поскольку патогенность распространяется не только на животных, но и на людей [16]. В группе риска находятся ветеринарные врачи, работники свинокомплексов, мясоперерабатывающих предприятий, а также люди с ослабленным иммунитетом, страдающие сахарным диабетом, онкологические больные и т.д. [15, 17].

Стрептококкозы — это целая группа инфекционных заболеваний, широко распространенных в свиноводстве [1, 2, 4]. Основные экономические потери формируются за счет падежа и выбраковки поросят, снижения продуктивности свиноматок из-за возникающих маститов и эндометритов, снижения привесов, а также повышения затрат на проведение лечебно-профилактических мероприятий [7]. Стрептококкозы на свиноводческих предприятиях часто становятся причиной развития артритов, омфалитов, менингитов, маститов, септицемии, лимфаденита, пневмонии и других поражений. При этом сама группа инфекций относится к факторным и, как правило, проявляется на фоне первичных вирусных или бактериальных инфекций, микоплазмоза, стрессов и нарушения ветеринарно-санитарных правил кормления и содержания животных [6].

Эпизоотическое благополучие свинокомплексов может быть обеспечено двумя способами, первый из которых — использование антибактериальных препаратов для лечения, а второй — применение средств специфической профилактики. На фоне широкого распространения антибиотикорезистентности, а также высокого тропизма, в том числе у микроорганизмов рода *Streptococcus*, первый вариант является малоэффективным [5]. Использование средств специфической профилактики является более перспективным, чем антибиотикотерапия. Важным условием в достижении высокой протективной активности вакцины является ее антигенный состав, который должен быть ориентирован на современные эпизоотические данные и этиологическую структуру стрептококкозов. В настоящее время в свиноводческих хозяйствах применяется ряд вакцин против стрептококкозов, однако все они имеют ограниченное количество антигенов в своем составе. При этом отсутствие мониторинга распространенности и видовой идентификации возбудителей привело к тому, что все эти вакцины изготавливаются из стрептококков, не имеющих первостепенного этиологического значения в патогенезе болезни, например *Streptococcus zooepidemicus,* при отсутствии в них многих актуальных на сегодняшний день видов стрептококков [16]. Так, все зарегистрированные в РФ вакцины против стрептококкозов содержат в своем составе антигены *Streptococcus suis* и *Streptococcus zooepidemicus,* хотя в последние годы было доказано существенное изменение этиологической структуры инфекции. Так, по результатам проведенных нами исследований, наиболее часто от поросят с клинико-морфологическим проявлением стрептококковой инфекции выделяются: *Streptococcus dysgalactiae* — в 50% случаев; *Streptococcus porcinus*, *Streptococcus mutans* и *Streptococcus pyogenes* в 37,5% случаев; *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus gallolyticus*, *Streptococcus rubneri* и *Streptococcus uberis* в 25% случаев; а *Streptococcus iniae*, *Streptococcus lutetiensis*, *Streptococcus pneumoniae* и *Streptococcus suis* в 12,5% случаев. То есть количество случаев выделения *Streptococcus suis* незначительное, а *Streptococcus zooepidemicus* не выявляется при стрептококкозах свиней вовсе [12]. Стоит отметить, что из числа перечисленных видов стрептококков патогенностью обладает большинство культур *Streptococcus dysgalactiae, Streptococcus porcinus, Streptococcus pyogenes* и *Streptococcus suis*, в то время как другие виды не обладают данным свойством. Полученные нами данные подтверждены результатами исследований зарубежных ученых, которые также продемонстрировали важную этиологическую роль бактерий вида *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus porcinus, Streptococcus pyogenes* и *Streptococcus suis* в патогенезе стрептококкозов [8, 9, 10, 11, 13, 14]. При этом известно, что различные виды стрептококков не вызывают перекрестный иммунный ответ к гетерологичным возбудителям инфекции, поэтому существующие вакцины не обладают возможностью формирования напряженного иммунитета от стрептококкозов. Решением проблемы является разработка эффективного современного биопрепарата с расширенным и актуализированным антигенным составом из этиологически значимых для свиноводства видов стрептококков.

Цель работы. Изучить эффективность новой инактивированной вакцины против стрептококкозов свиней в производственных условиях.

Материалы и методы

Производственные испытания инактивированной вакцины против стрептококкозов свиней проведены в двух свинокомплексах России. В опытах было использовано 586 свиней, в том числе 286 свиноматок (256 опытных и 30 контрольных) и 300 поросят (200 опытных и 100 контрольных).

Опытные образцы вакцины против стрептококкозов свиней были изготовлены из четырех видов штаммов стрептококков, относящихся к наиболее клинически значимым: *Streptococcus suis, S. pyogenes, S. porcinus* и *S. dysgalactiae*. Культуры выращивали реакторным методом, инактивировали формалином (0,3%) и адсорбировали на гелевом адъюванте до 10% от объема. Количественное содержание каждого из перечисленных видов возбудителя в готовом препарате составило $3{,}0 \cdot 10^9$ микробных клеток в дозе. Эффективность вак-

цины оценивали по производственным показателям на поросятах различных возрастных групп. В хозяйстве А исследования проводились на этапе выращивания до отъема, в хозяйстве Б — на этапе доращивания до откорма. В связи с отсутствием на рынке коммерческих препаратов аналогичного состава, препараты сравнения в опытах не использовали.

В первом свиноводческом комплексе для оценки протективного действия разработанной вакцины была проведена иммунизация 256 супоросных свиноматок. Препарат вводили внутримышечно за ухом двукратно с интервалом 21–24 сут. в объеме 2 см^3. Первичную вакцинацию проводили за 50–55 суток до опороса, повторную — за 25–30 суток до опороса. Параллельно была сформирована контрольная группа животных (n = 30), иммунизация которых испытуемым препаратом не проводилась. Все животные были клинически здоровы и предварительно помечены специальными ушными бирками с индивидуальными номерами. За вакцинированными животными устанавливали наблюдение в течение оставшегося срока супоросности, а также отслеживали заболеваемость новорожденных поросят с выраженными клиническими признаками болезни до отъема. Во втором хозяйстве поросят опытной группы (n = 200) вакцинировали двукратно с интервалом 21–24 сут., вводя препарат в бедренную группу мышц в дозе 2 см^3. Контрольные поросята (n = 100) оставались интактными. Как и в первом хозяйстве, все опытные и контрольные животные были клинически здоровы и помечены специальными ушными бирками с индивидуальными номерами. Вакцинацию проводили с соблюдением общепринятых правил асептики, перед применением флаконы с вакциной тщательно взбалтывались. От всех павших в процессе эксперимента поросят отбирали образцы биологического материала и исследовали их на наличие бактериальных и вирусных патогенов методами ПЦР и ИФА с применением соответствующих коммерческих наборов согласно их инструкции по применению. Во всех случаях проводили бактериологическое исследование образцов материала с целью установления причин гибели и подтверждения циркулирования возбудителей стрептококкозов.

Статистическую обработку результатов проводили общепринятыми методами с использованием компьютерных программ Microsoft Office Excel 2007–2016 и статистических онлайн-калькуляторов (https://math.semestr.ru, https://medstatistic.ru). Значение критерия достоверности оценивали по таблице вероятностей Стьюдента–Фишера в зависимости от объема выборки. Вероятность различий считалась существенной при $p < 0,05$.

Результаты

Оценку эффективности проведенной вакцинации оценивали по сохранности поросят, полученных от вакцинированных и контрольных свиноматок, в подсосный период, и средней живой массе поросят при отъеме (табл. 1), а также в период доращивания и передачи на откорм (табл. 2).

Представленные в табл. 1 результаты показывают, что проведенная вакцинация свиноматок позволила создать у поросят выраженный колостральный иммунитет к стрептококкозам, благодаря чему сохранность поросят в опытной группе была на 4,92% выше по сравнению с поросятами контрольной ($p < 0,05$). Проведенное бактериологическое исследование подтвердило гибель поросят контрольной группы от септической формы стрептококкоза, вызванного *S. suis*. У поросят опытной группы не было зафиксировано заболеваний с признаками, характерными для стрептококковой инфекции, по результатам ИФА, ПЦР и бактериологического исследования, причиной их гибели были эшерихиоз и ротавирусная инфекция. Положительный эффект вакцинации также выразился в достоверном увеличении веса поросят при отъеме (7,6%, $p < 0,05$) и среднесуточных привесов (10,6%, $p < 0,05$).

В стационарно неблагополучном свиноводческом хозяйстве Б наблюдали клинически выраженные формы стрептококкозов, наиболее часто регистрируемые у поросят в возрасте 35–80 дней. В этом случае экспериментальную вакцину использовали на поросятах подсосного периода с целью формирования иммунитета к началу периода доращивания. Эффективность разработанного препарата оценивали по сохранности поросят, вакцинированных в возрасте 14 и 28 дней двукратно подкожно в дозе 2 см^3. Критерием оценки являлись следующие показатели: сохранность поголовья в период с отъема до перевода поросят на откорм в возрасте 102

Таблица 1. **Производственные показатели при вакцинации свиноматок (в хозяйстве А)**

Table 1. **Performance indicators during vaccination of sows (farm A)**

Группа свиноматок	Кол-во свиноматок в группе	Кол-во полученных поросят	Выжило поросят до отъема	Сохранность, %	Средний вес новорожденных поросят (кг)	Средний вес поросенка при переводе на доращивание (кг)	Среднесуточный привес, кг
Опытная	256	2989	2814	94,14	1,22	6,96	0,239
Контрольная	30	334	298	89,22	1,24	6,48	0,218

Таблица 2. **Производственные показатели при вакцинации поросят (в хозяйстве Б)**

Table 2. **Performance indicators during vaccination of piglets (farm B)**

Группа	Кол-во поросят в группе при отъеме	Количество поросят в возрасте 102 дня	Сохранность, %	Средний вес поросенка в 102 дня	Среднесуточные привесы, г
Опытная	200	193	96,5*	53,45	615*
Контрольная	100	87	87,0	50,23	570

* — $p < 0,05$

дней, средняя живая масса поросят в опытной и контрольной группах, среднесуточные привесы поросят в период доращивания (табл. 2).

Как видно из представленных в табл. 2 данных, применение вакцины «ВЕРРЕС-СТРЕПТО» привело к статистически достоверному увеличению всех производственных показателей. У вакцинированных поросят не было зафиксировано клинического проявления стрептококкозов, в то время как в контрольной группе у заболевших и павших животных были отмечены клинические признаки стрептококковой инфекции: септицемия, поражение суставов, менингиты. Данное заключение было подтверждено результатами лабораторных исследований.

Обсуждение

В настоящее время стрептококкозы встречаются на крупных свинокомплексах повсеместно. Заболевание часто возникает как вторичная инфекция на фоне различных вирусных и бактериальных заболеваний, а также травм, что ведет к развитию суставных форм стрептококкоза. Изучение этиологии заболевания показало, что при аналогичных клинических признаках из материала могут быть выделены различные виды возбудителя. Так, в нашем исследовании наиболее часто при клинически выраженных признаках заболевания выявлены *Streptococcus dysgalactiae*, *S. porcinus*, *S. pyogenes* и *S. suis,* при этом все они являлись патогенными и вызывали гибель лабораторных животных при экспериментальном заражении. Применяемый ранее для производства вакцин штамм *Streptococcus zooepidemicus* в нашем исследовании не был выделен ни разу.

На основе полученных данных была сформирована концепция и разработана новая вакцина для профилактики стрептококкозов, охватывающая весь спектр актуальных возбудителей инфекции. Приготовленная на базе ООО «Ветбиохим» экспериментальная серия вакцины была проверена на стерильность, стабильность свойств при хранении и безопасность для лабораторных и восприимчивых животных. Результаты проведенных клинических испытаний вакцины показали, что благодаря расширению антигенного состава за счет введения новых штаммов возбудителя и увеличению концентрации антигенов удалось доказать эффективность препарата в борьбе со стрептококкозами. Вакцинация супоросных свиноматок обеспечила выраженный колостральный иммунитет у новорожденных поросят, а иммунизация молодняка, начатая в 14 дней, позволяет увеличить сохранность животных, положительно влияет на среднесуточные привесы и, соответственно, на массу животных при отъеме и переводе на откорм. Так, сохранность поросят в вакцинированных группах составила 94,14% и 96,50%, что на 4,92% и 9,5% больше по сравнению с контрольными животными. Среднесуточные привесы у вакцинированных поросят также были достоверно выше: на 10,6% и 7,4% соответственно, что подтверждает эффективность разработанного препарата.

Заключение

Применение вакцины «ВЕРРЕС-СТРЕПТО» в производственных условиях позволяет значительно снизить экономический ущерб, причиняемый стрептококкозами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ефанова Л.И. и др. Этиологическая структура факторных инфекций свиней и крупного рогатого скота в хозяйствах ЦЧЗ России // Вестник Курской ГСХА. 2012. №12, С. 71-72.
2. Капустин А.В., Лаишевцев А.И. Современная этиологическая структура стрептококкозов свиней // В сборнике: Единый мир – единое здоровье. 2018. С. 218-220.
3. Ковалев Ю. Свиноводство России: новая реальность // Животноводство России. 07.2020. - С. 20-23.
4. Малик Е.В. Этиологическая структура стрептококкозов свиней // Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.в.н. 2000 г., С. 28.
5. Манжурина О.А., Скогорева А.М., Пархоменко Ю.С., Чернышова И.С., Семенова Е.В. Изучение резистентности к антибактериальным препаратам Streptococcus suis на свиноводческом комплексе Белгородской области // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции Материалы II-й международной конференции по ветеринарно-санитарной экспертизе. 2017. С. 175-179.
6. Панин А.Н. Стрептококкозы свиней // Автореферат диссертации на соискание ученой степени д.в.н. / 1992 г., С. 45.
7. Спиридонов А.Г. и др. Этиология инфекционных диарей новорожденных поросят и телят // Ветеринарная медицина. 2011. №95. С. 264-265.
8. Arai, S., Kim, H., Watanabe, T., Tohya, M., Suzuki, E., Ishida-Kuroki, K., Sekizaki, T. Assessment of pig saliva as a Streptococcus suis reservoir and potential source of infection on farms by use of a novel quantitative polymerase chain reaction assay // American Journal of Veterinary Research, 2018. 79(9), P.941–948.
9. Dutkiewicz J., Zając V., Sroka J., Wasiński B., Cisak E., Sawczyn A., Wójcik-Fatla A. Streptococcus suis: a re-emerging pathogen associated with occupational exposure to pigs or pork products. Part II – Pathogenesis // Annals of Agricultural and Environmental Medicine. 2018. 24(4), P.683-695.
10. Katsumi M., Kataoka Y., Takahashi T., Kikuchi N., Hiramune T. Biochemical and Serological Examination of Beta-hemolytic Streptococci Isolated from Slaughtered Pigs // Journal of Veterinary Medical Science. 1998. 60(1), P.129-131.
11. Kasuya K., Yoshida E., Harada R., Hasegawa M., Osaka H., Kato M., Shibahara T. Systemic Streptococcus dysgalactiae Subspecies equisimilis Infection in a Yorkshire Pig with Severe Disseminated Suppurative Meningoencephalomyelitis // Journal of Veterinary Medical Science. 2014. 76(5), P.715-718.
12. Laishevtcev A.I., Kapustin A.V., Palazyuk S.V., Matyash A.E. Etiological structure of streptococcosis of pigs in various regions of the Russian Federation // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2018. № 2(74). P. 257-260.
13. Lebel G., Piché F., Frenette M., Grenier D., Gottschalk M. Antimicrobial activity of Nisin against the swine pathogen Streptococcus suis and its synergistic interaction with antibiotics // Peptides. 2013. T. 50. P.19-23.
14. Oh, S.-I., Kim, J. W., Jung, J.-Y., Chae, M., Lee, Y.-R., Kim, J. H., ByungJae So, Kim, H.-Y. Pathologic and molecular characterization of Streptococcus dysgalactiae subsp. equisimilis infection in neonatal piglets // Journal of Veterinary Science. 2018. 19(2), 313.
15. Tang, J., Wang, C., Feng, Y., Yang, W., Song, H., Chen, Z., Gao, G. F. Streptococcal Toxic Shock Syndrome Caused by Streptococcus suis Serotype 2 // PLoS Medicine. 2006. 3(5), e151
16. Terekhov P.Yu., Matyash E.A., Yakimova E.A., Kapustin A.V., Belyaeva A.S., Laishevtsev A.I. A new look at the etiological structure of pig streptococcosis // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 32052
17. Van Samkar, A., Brouwer, M. C., Schultsz, C., van der Ende, A., & van de Beek, D. Streptococcus suis Meningitis: A Systematic Review and Meta-analysis // PLOS Neglected Tropical Diseases. 2015. 9(10), e 0004191

УДК 619:618. 14-085
https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-60-65

Краткий обзор/Brief review

Серякова А.А.[1], Панов В.П.[1], Просекова Е.А.[1], Комарчев А.С.[2], Воронин К.О.[3], Цветкова В.А.[3]

[1] ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, кафедра морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 44
E-mail: panovval@gmail.com

[2] ФНС «ВНИТИП» РАН, отдел селекции и генетики, 141311, Московская обл., г. Сергиев Посад, ул. Птицеградская, д. 10
E-mail: kas1380@bk.ru

[3] ООО «СИВЕТРА-АГРО» официальный представитель завода «Tanin Sevnica d.d.» в РФ, 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 73,
E-mail: k.voronin@sivetra-agro.ru

Ключевые слова: кишечник, эллаготанины, птицеводство, кормление, бройлеры, слизистая оболочка, ворсинки, пищеварение

Для цитирования: Серякова А.А., Панов В.П., Просекова Е.А., Комарчев А.С., Воронин К.О., Цветкова В.А. Влияние кормовой добавки Бутитан (Фарматан ВСО) на гистофизиологическое состояние кишечной трубки и продуктивные качества цыплят-бройлеров. Аграрная наука. 2021; 347 (4): 60–65.

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-60-65

Конфликт интересов отсутствует

Влияние кормовой добавки Бутитан (Фарматан ВСО) на гистофизиологическое состояние кишечной трубки и продуктивные качества цыплят-бройлеров

РЕЗЮМЕ

Изучено влияние препарата Бутитан (Фарматан ВСО) на продуктивные качества и структуру стенки кишечника бройлеров. Суточные бройлеры разделены на группы численностью 60 голов. Контрольная группа получала основной рацион. Опытные группы получали с основным рационом добавки Бутитана: 1-я опытная группа — 250 г/т, 2-я опытная — 500 г/т и 3-я — 750 г/т. Продолжительность эксперимента: 42 дня. Учитывали живую массу и затраты корма. По достижении 42 дней проводился убой птицы, анатомическая разделка, отбор образцов для гистологических исследований. Проведен химический анализ грудных и ножных мышц. По живой массе птица опытных групп превосходила контрольных на 7,9% ($P \leq 0,05$), 8,2 ($P \leq 0,01$) и 8,1% ($P \leq 0,01$). При этом затраты корма на 1 кг прироста ниже на 2,4%; 3,8% и 1,4% в первой, второй и третьей опытных группах. В опытных группах возрастает масса потрошеной тушки на 6,7–15,0%. Наблюдается тенденция к увеличению содержания жира в грудных мышцах птиц опытных групп. Гистологическими методами установлено, что в двенадцатиперстной кишке бройлеров снижалась высота слоя ворсинок и толщина стенки кишки при лучшей сохранности эпителия, и большей выраженности лимфоидной ткани. В тощей и проксимальном участке слепой кишок высота слоя ворсинок выше в среднем на 11,1 и 19,3%. Однако, в тощей кишке наблюдалась лучшая сохранность эпителиальной выстилки. Ворсинки участвуют во всасывании питательных веществ и способствуют эффективному использованию рациона. Поэтому все опытные группы имели большую живую массу при меньших затратах корма по сравнению с контролем.

Aleksandra A. Seryakova[1], Valery P. Panov[1], Elena A. Prosekova[1], Alexey S. Komarchev[2], Kirill O. Voronin[3], Valeria A. Tsvetkova[3]

[1] FSBEI HE RSAU-MTAA named after K.A. Timiryazev department of morphology and veterinary and sanitary expertise, 127550, Moscow, Timiryazevskaya str., 44
E-mail: panovval@gmail.com

[2] FRC «ARSRIPPI» RAS department of breeding and genetics, 141311, Moscow Region, Sergiev Posad, Ptitsegradskaya str., 10
E-mail: kas1380@bk.ru

[3] LLC «SIVETRA-AGRO» official representative of the plant «Tanin sevnica» in the RF, 125424, Moscow, Volokolamsk highway, 73
E-mail: k.voronin@sivetra-agro.ru

Key words: intestine, ellagotannins, poultry farming, feeding, broilers, mucous membrane, villi, digestion

For citation: Seryakova A.A., Panov V.P., Prosekova E.A., Komarchev A.S., Voronin K.O., Tsvetkova V.A. The effect of the feed additive Butitan (Farmatan BCO) on the histophysiological state of the intestinal tube and the productive qualities of broiler chickens. Agrarian Science. 2021; 347 (4): 60–65. (In Russ.)

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-60-65

There is no conflict of interests

The effect of the feed additive Butitan (Farmatan BCO) on the histophysiological state of the intestinal tube and the productive qualities of broiler chickens

ABSTRACT

The effect of the feed additive Butitan (Farmatan BCO) on the productive qualities and structure of the intestinal wall of broilers was studied. Daily broilers are divided into groups of 60 heads. The control group received the main diet. The experimental groups received Butitan supplements with the main diet: 1st experimental group — 250 g/t, 2nd experimental — 500 g/t and the third — 750 g/t. The duration of the experiment was 42 days. The live weight and feed 3rd were taken into account. Upon reaching 42 days poultry was slaughtered, anatomical cutting and samples were taken for histological studies. A chemical analysis of the pectoral and leg muscles was performed. In terms of live weight, the poultry of the experimental groups exceeded the control groups by 7,9% ($P \leq 0.05$), 8,2 ($P \leq 0.01$) and 8,1% ($P \leq 0.01$). At the same time, feed costs per 1 kg of growth are lower by 2,4%; 3,8% and 1,4% respectively in the first, second and third experimental groups. In the experimental groups the weight of the gutted carcass increases by 6,7–15,0%. There is a tendency to increase the fat content in the pectoral muscles of birds of the experimental groups. Histological methods revealed that in the duodenum of broilers, the height of the villi layer and the thickness of the intestinal wall decreased with better preservation of the epithelium and greater severity of the lymphoid tissue. In the jejunum and proximal part of the caecum, the height of the villi layer is higher on average by 11,1 and 19,3%. However, better preservation of the epithelial lining was observed in the jejunum. The villi are involved in the absorption of nutrients and contribute to the effective use of the diet. Therefore, all the experimental groups had a large live weight with lower feed costs compared to the control.

Поступила: 30 марта
После доработки: 1 апреля
Принята к публикации: 2 апреля

Received: 30 March
Revised: 1 April
Accepted: 2 April

Введение

На сегодняшний день представлен широкий ассортимент различного рода препаратов, призванных решать проблемы, связанные с работой желудочно-кишечного тракта птицы, и улучшать производственные показатели предприятий. К таким препаратам относятся антибиотики, пробиотики, пребиотики и т.д. В последнее время в птицеводстве все чаще стали применяться препараты растительного происхождения. Они представляют собой альтернативу использованию антибиотиков, которые аккумулируются в организме животных и тем самым снижают качество производимой продукции и, прежде всего, продуктов питания [1, 2, 3]. Растительные кормовые добавки используются для улучшения переваримости, конверсии корма, стимуляции роста и повышения продуктивности животных [4, 5, 6, 7, 8]. Помимо этого, добавки растительного происхождения оказывают положительное стабилизирующее действие на микрофлору кишечника, обладают антимикробными свойствами [9, 10, 11, 12, 13].

Ряд работ связан с влиянием растительных добавок на процессы пищеварения и активизации ферментов в органах желудочно-кишечного тракта [8, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20]. Усвоение пищи непосредственно связано с морфологическим строением органов желудочно-кишечного тракта. В последнее время проведен ряд исследований, посвященных гистоструктуре различных отделов пищеварительной системы животных, получавших добавки растительного происхождения, содержащие танины [20, 21, 22, 23]. Надо учитывать, что комплексные препараты, как правило, действуют более эффективно, чем каждый компонент по отдельности [2].

К таким препаратам относится Бутитан (Фарматан ВСО). В его основе экстракт древесины сладкого каштана (содержащий органические кислоты, моно- и полисахариды, эфирные масла, макро- и микроэлементы) и бутират кальция. Препарат выпускается в микрокапсулированном виде, чтобы защитить действующие вещества от распада в верхних отделах ЖКТ. Применение кормовой добавки Бутитан (Фарматан ВСО) является актуальным в такой интенсивно развивающейся отрасли животноводства, как птицеводство. Исследования, связанные с оценкой действия Бутитана на организм птиц, показали его эффективность: повышаются выживаемость, приросты и конечная масса бройлеров [24]. На сегодняшний день в литературе нет данных о воздействии непосредственно Бутитана на гистоструктуру кишечной трубки бройлеров. В связи с этим цель нашего исследования заключалась в установлении влияния различных дозировок кормовой добавки Бутитан (Фарматан ВСО) на гистофизиологическое состояние стенки некоторых отделов тонкого и толстого кишечника и продуктивные качества цыплят-бройлеров.

Методика

Опыт по установлению влияния препарата Бутитан (Фарматан ВСО) на гистоструктуру различных отделов пищеварительной системы бройлеров проводился в условиях учебно-опытного птичника РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева. Суточные цыплята кросса «Смена-8» разделялись на группы методом пар-аналогов по живой массе. Схема эксперимента представлена в таблице 1.

Бутитан (Фарматан ВСО) в рацион птиц вносился при изготовлении корма. При выращивании бройлеров стимуляторы роста и антибиотики не использовали и вакцинация птиц не проводилась. Состав рациона приведен в таблице 2.

Бройлеры содержались в клеточных батареях «Фаэтон» при круглосуточном освещении. Параметры микроклимата поддерживались в пределах норм.

Продолжительность эксперимента составляла 42 дня. На протяжении эксперимента учитывали живую массу и расход корма на прирост птиц. В конце эксперимента проводили анатомическую разделку бройлеров.

Для изучения химического состава мышц отбирали пробы из поверхностной грудной и икроножной мышц, в пробах определяли содержание воды при высушивании образцов при 105 °С и жира в аппарате Сокслета.

Для гистологического анализа отбирали образцы из середины двенадцатиперстной, тощей и проксимального участка слепой кишок. Образцы помещали в 10%-ный забуференный формалин, уплотняли, гистологические препараты изготавливали по стандартным методикам. На срезах определяли величину оболочек слоев трубкообразных органов. Поскольку толщина подслизистой и серозной оболочек чрезвычайно малы, при анализе гистоструктуры органов они не учитывались. Полученные данные обрабатывали статистически согласно стандартным методикам.

Результаты

Включение кормовой добавки Бутитан (Фарматан ВСО) в рацион при выращивании бройлеров приводит к

Таблица 1. **Схема эксперимента**

Table 1. **Experiment diagram**

Группа	Количество голов, шт.	Рацион
Контроль (К)	60	ОР
1-я опытная (О1)	60	ОР+250 г/т
2-я опытная (О2)	60	ОР+500 г/т
3-я опытная (О3)	60	ОР+750 г/т

Таблица 2. **Состав основного рациона**

Table 2. **The composition of the main diet**

Компоненты	Количество корма, г
Кукуруза	58,5
Глютен кукурузный	5
Рыбная мука	11
Соевый шрот	20
L-лизин	0,25
DL-метионин	0,25
Бетакорм	0,5
Трикальцийфосфат	1
Растительное масло	3
Мел кормовой	0,5

Таблица 3. **Морфометрия кишечника цыплят-бройлеров в 42 дня, мкм**

Table 3. **Intestinal morphometry of broiler chickens at 42 days, microns**

	Толщина слоев и оболочек					
	ворсинки	крипты	мышечная пластинка слизистой	слизистая	мышечная	стенка в целом
Двенадцатиперстная кишка						
К	1805,5 ± 28,5	182,6±4,4	30,2±1,2	2018,3±30,6	143,3±2,9	2161,6±29,2
О1	1643,1**±17,7	197,2±21,4	29,1±1,2	1869,5***±28,7	140,4±2,4	2009,9*±29,3
О2	1664,9**±15,0	162,5*±3,7	25,9*±0,9	1853,3***±16,2	130,4*±2,0	1983,7**±17,0
О3	1665,8**±12,8	159,7*±3,8	24,8*±0,7	1850,3***±13,5	117,7***±2,1	1967,6**±13,5
В среднем по опытным группам	1657,9	173,1	26,6	1857,7	129,5	1987,1
Тощая кишка						
К	902,9 ± 17,5	110,1 ± 4,3	31,6±1,2	1044,0±18,9	162,7 ± 4,5	1206,7±21,0
О1	1117,2***±31,1	99,2*±2,9	36,7**±1,6	1253,1***±32,4	137,4***±2,8	1390,5***±32,5
О2	924,5 ± 9,2	86,2***±2,4	36,9**±1,4	1047,6±9,3	142,7***±3,4	1190,3±10,7
О3	970,4** ± 14,3	98,8*±3,5	32,8±1,3	1102,0*±15,2	122,4***±4,6	1224,4±21,1
В среднем по опытным группам	1004,0	94,7	36,5	1134,2	134,2	1268,4
Слепая кишка						
К	746,1±25,2	159,8±8,6	28,5±1,2	934,4±27,7	245,6±7,6	1179,9±29,7
О1	861,2*±17,5	124,1*±4,9	30,7±1,2	1016,0*±20,5	225,8±4,7	1241,8±22,7
О2	854,0*±20,4	110,6**±3,6	33,8*±1,6	998,4±21,4	249,4±8,8	1247,8±20,6
О3	955,6***±11,3	106,0**±2,6	33,0*±1,2	1094,7***±12,5	218,8*±3,6	1313,5**±14,0
В среднем по опытным группам	890,2	113,6	32,5	1036,4	231,3	1267,7

* — разность по сравнению с контролем достоверна при $P < 0,05$; ** — при $P < 0,01$; *** — при $P < 0,001$.

ряду морфометрических изменений в стенке различных отделов кишечной трубки.

В двенадцатиперстной кишке толщина стенки уменьшается на 7,9–10,2% (в среднем на 9,1%) по сравнению с контролем. Исключением, в некоторой степени, является вариант О1 с наименьшим содержанием препарата (250 мг/кг). В этом случае величина слоя крипт и мышечной пластинки слизистой не подвержена изменению в сторону уменьшения. При этом в среднем все абсолютные показатели стенки двенадцатиперстной кишки у бройлеров опытных групп ниже, чем в контроле.

В дистально расположенной тощей кишке наблюдаются некоторые изменения в строении стенки этого органа. Прежде всего это касается размера слоя ворсинок, величина которого выше, чем у бройлеров контрольной группы, на 2,4–23,7% (в среднем на 11,1%). Рост крипт и мышечной оболочки в тощей кишке несколько ниже, как и в двенадцатиперстной кишке.

В слепой кишке рост слоя ворсинок продолжается более интенсивно, особенно при высокой дозе Бутитана (Фарматана ВСО) в раци-

Таблица 4. **Соотношение толщины оболочек и слоев кишечника (в % от целой стенки)**

Table 4. **The ratio of the thickness of the shells and layers of the intestine (in % of the whole wall)**

	Толщина слоев и оболочек				
	ворсинки	крипты	мышечная пластинка слизистой	слизистая в целом	мышечная оболочка
Двенадцатиперстная кишка					
К	83,5	8,5	1,4	93,4	6,6
О1	82,2	9,3	1,4	92,9	7,1
О2	83,9	8,2	1,3	93,4	6,6
О3	84,6	8,1	1,3	94,0	6,0
Ср.О	83,6	8,5	1,3	93,4	6,6
Тощая кишка					
К	74,7	9,1	2,7	86,5	13,5
О1	79,8	7,3	2,7	89,7	10,3
О2	77,7	7,2	3,1	88,0	12,0
О3	79,3	8,1	2,7	90,0	10,0
Ср.О	78,9	7,5	2,8	89,2	10,8
Слепая кишка					
К	62,3	13,6	2,5	78,3	21,7
О1	69,2	9,9	2,5	81,6	18,4
О2	68,2	8,8	2,8	79,7	20,3
О3	72,7	8,1	2,5	83,3	16,7
Ср.О	70,0	8,9	2,6	81,5	18,5

оне бройлеров (на 28,1% по сравнению с контрольной группой). У опытных групп бройлеров слой крипт развит существенно слабее, чем у птиц контрольной группы (в среднем на 40,6%). Слой сократительных элементов (мышечная ткань) в слизистой слепой кишки под влиянием Бутитана (Фарматана ВСО) выражен сильнее.

Величина количественных абсолютных показателей связана в определенной степени не только с применяемым фактором, но и непосредственно с ростом животного. Поэтому для более объективного суждения о полученных данных необходимо анализировать и относительные, в виде соотношения структур, входящих в состав стенки трубкообразных органов (таблица 4).

Введение в рацион Бутитана (Фарматана ВСО) в различных дозах не оказало заметного влияния на соотношение морфологических структур в стенке двенадцатиперстной кишки. Слизистая и мышечная оболочки этого отдела кишечника бройлеров находятся в соответствии с контрольной группой птиц.

В тощей кишке под влиянием Бутитана (Фарматана ВСО) наблюдается сдвиг в сторону увеличения толщины слизистой за счет ворсинок (с 74,7 до 77,7–79,9%) при уменьшении слоя крипт. Более тонким становится мышечная оболочка стенки кишечника. Аналогичные изменения в соотношении гистоструктур наблюдаются в стенке проксимального отдела слепой кишки.

При изучении тотальных препаратов у бройлеров, получавших Бутитан (Фарматан ВСО), отмечены лучшее развитие лимфоидной ткани, отвечающей за иммунитет птиц. Также у опытных бройлеров сохранность эпителия ворсинок двенадцатиперстной кишки лучше — его целостность сохранена по всей площади (рис. 1, 2). В контрольной группе на апикальной части ворсинок эпителий отходит от стромы и при большей величине ворсинок не вся их поверхность функциональна (рис. 3). В слое ворсинок тощей кишки также отмечено большее количество лимфоидной ткани. Эпителий ворсинок у бройлеров О1 и О2 характеризуется большей сохранностью. В проксимальном отделе слепой кишки внесение Бутитана (Фарматана ВСО) в рацион птиц не оказывает влияния на развитие лимфоидных образований, но увеличивает сохранность эпителия ворсинок.

Помимо этого, кормовая добавка Бутитан (Фарматан ВСО) оказывают влияние на зоотехнические показатели. В первые три недели выращивания различий по живой массе между опытными и контрольными группами нет. В дальнейшем птица опытных групп опережает контрольных по приросту живой массы. В конце эксперимента разница между контрольной и О1, О2 и О3 составляет 7,9% ($P \leq 0,05$), 8,2 ($P \leq 0,01$) и 8,1% ($P \leq 0,01$) соответственно. При этом затраты корма на 1 кг прироста были ниже на 2,4%; 3,8% и 1,4% соответственно в первой, второй и третьей ОГ.

Результаты разделки тушек показывают, что в опытных группах возрастает масса потрошеной тушки: в О1 — на 11,4% ($P \leq 0,05$), в О2 — на 15,0% ($P \leq 0,01$) и в О3 — на 6,7% ($P \leq 0,05$). Масса грудных мышц увеличивается в О1 на 63 грамма, что составляет 24,8% ($P \leq 0,05$), а в О2 — на 44 грамма. Масса ножных мышц в О1 и О2 имеет тенденцию к увеличению. По массе кожи (с подкожным жиром) и субпродуктов (печень, сердце, мышечный желудок) не выявлено отличий между группами. Масса кишечника в О1 достоверно ниже на 11,5% (табл. 5).

Содержание воды в левой поверхностной грудной мышце колебалось в пределах 74,25–75,81%. Содержание сухого вещества в грудных мышцах цыплят опытных

Рис. 1. Сохранность ворсинок в опытных группах. Окраска гематоксилин-эозином, ув. объектив х8, окуляр х10: 1 — ворсинки, 2 — крипты, 3 — эпителий

Fig. 1. Preservation of villi in experimental groups. Hematoxylin-eosin staining, uv. lens x8, eyepiece x10: 1 — villi, 2 — crypts, 3 — epithelium

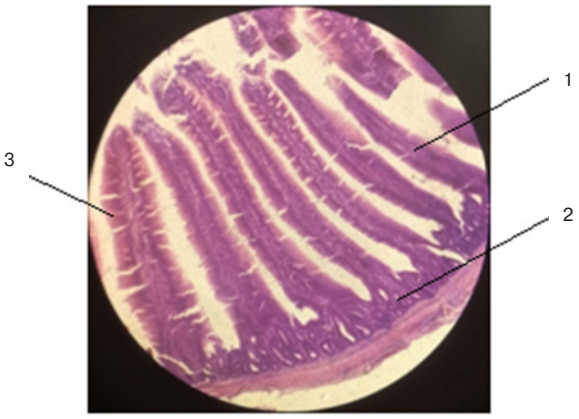


Рис. 2. Лимфоидная ткань в опытных группах. Окраска гематоксилин-эозином, ув. объектив х20, окуляр х10: 1 — ворсинки, 2 — лимфоидная ткань, 3 — крипты, 4 — мышечная оболочка

Fig. 2. Lymphoid tissue in experimental groups. Hematoxylin-eosin staining, uv. lens x20, eyepiece x10: 1 — villi, 2 — lymphoid tissue, 3 — crypts, 4 — muscular layer

Рис. 3. Деформация стромы в апикальной части ворсинок, контрольная группа. Окраска гематоксилин-эозином, ув. объектив х8, окуляр х10: 1 — деформация эпителия, 2 — ворсинки, 3 — крипты

Fig. 3. Stroma deformity in the apical part of the villi of control group. Hematoxylin-eosin staining, uv. lens x8, eyepiece x10: 1 — stroma deformity, 2 — villi, 3 — crypts

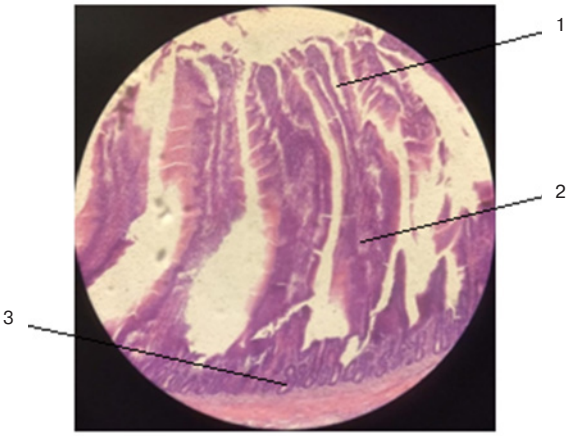


Таблица 5. **Анатомическая разделка тушек**

Table 5. **Anatomical cutting of carcasses**

Группа	Масса, г							
	потрошеная тушка	кожа с подкожным жиром	грудные мышцы	ножные мышцы	печень	сердце	мышечный желудок	кишечник
К	1247±14	149±18,0	257±8,3	278±11,6	41,3±3,0	10,1±0,6	20,7±2,7	89,5±0,6
О1	1390*±36	172±16,5	320**±9,7	295±17,7	44,3±2,3	9,2±0,3	21,3±2,2	79,2±4,8
О2	1435***±22	146±2,2	301±17,5	309±9,4	49,1±4,1	9,0±0,5	22,3±2,4	89,6±4,0
О3	1331**±6	163±10,7	278±16,3	240±51,9	40,9±1,4	9,5±0,3	18,3±1,2	114,6±14,3

групп превышало контроль на 1,56; 0,24 и 0,57%. Наблюдалось увеличение содержания жира в 1-й и 2-й опытной группе на 0,38 и 0,15% и снижение в 3-й опытной группе на 0,21% относительно контроля (табл. 6).

Содержание воды в левой икроножной мышце колебалось в пределах 76,91–77,69%. Содержание сухого вещества в икроножных мышцах цыплят опытных групп превышало контроль на 0,44, 0,06 и 0,78%. Наблюдалось снижение содержания жира во 2-й опытной группе на 0,36% относительно контроля.

Таблица 6. **Химический состав мышц цыплят-бройлеров, %**

Table 6. **Chemical composition of the muscles of broiler chickens, %**

Показатель	Группа			
	контроль	опыт 1	опыт 2	опыт 3
Поверхностная грудная мышца				
Вода	75,81±0,63	74,25±1,16	75,47±0,37	75,24±0,74
Сухое вещество	24,19±0,63	25,75±1,17	24,53±0,37	24,76±0,74
Жир	0,53±0,1	0,91±0,27	0,68±0,14	0,32±0,1
Икроножная мышца				
Вода	77,69±0,27	77,25±0,61	77,63±0,13	76,91±0,61
Сухое вещество	22,31±0,27	22,75±0,61	22,37±0,13	23,09±0,41
Жир	1,52±0,18	1,52±0,42	1,16±0,11	1,57±0,39

Заключение

Реакция оболочек и слов стенки различных отделов кишечной трубки бройлеров связана с особенностями их строения и функций. Двенадцатиперстная кишка птиц, находясь в авангарде, принимает на себя более концентрированные порции препарата, чем следующие за ней отделы кишечника. Ответ у дуоденальной слизистой оболочки выражен в снижении абсолютных, но не относительных значений толщины слоев ворсинок и крипт. Соотношение оболочек и слоев стенки в двенадцатиперстной кишке по сравнению с контрольной группой не изменяется. При этом Бутитан (Фарматан ВСО) благоприятно влияет на эпителиальную выстилку ворсинок. Здесь также наблюдаются скопления лимфоидной ткани. Тощая кишка и проксимальный отдел слепой кишки расположены более дистально относительно продвигающейся пищи с компонентами Бутитана (Фарматана ВСО). Его воздействие здесь положительно сказывается на развитии ворсинок слизистой оболочки, но не крипт, толщина слоя которых уменьшается. Это, по нашему мнению, связано с тем, что крипты обеспечивают образование эпителиальной выстилки ворсинок, и поскольку в опытных группах таковая не нарушена, мы полагаем, что снижение величины слоя крипт не сказалось на их функции. Мышечная оболочка стенки несколько истончается в абсолютном и относительном выражении. Снижение относительной величины мышечной оболочки при увеличении слоя ворсинок отмечено в исследованиях, например, при внесении в рацион молочно-кислых заквасок. Такие изменения в соотношении слоев кишечника не сказались на продуктивных качествах бройлеров [25].

Положительное действие Бутитана (Фарматана ВСО) проявляется наибольшим образом в тощей кишке, наиболее значимой для всасывания питательных веществ корма. Видимо, здесь происходит интенсивная пролиферация эпителия в криптах, что обеспечивает рост ворсинок у бройлеров опытных групп. В свою очередь ворсинки участвуют во всасывании питательных веществ и способствуют эффективному использованию рациона для роста массы птиц. Таким образом, лучшее развитие ворсинок в группах, принимавших кормовую добавку Бутитан (Фарматан ВСО), объясняет, почему все опытные группы имели большую живую массу при меньших затратах корма по сравнению с контролем. Для определения оптимальной дозировки препарата необходимы дальнейшие исследования (микробиологические, гематологические, морфо-физиологические).

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES.

1. Юнаева Н.В., Саландиев К.В., Слюсарь А.В. Масло орегано заменяет антибиотики в птицеводстве. *Птицеводство*. 2016;8:43-47. [Yunaeva N. V., Salandiev K. V., Slyusar A.V. Oregano Oil: An alternative to antibiotics for poultry. *Pticevodstvo*. 2016;8:43-47. (In Russ.)].

2. Багно О.А., Прохоров О.Н., Шевченко С.А.,2, А.И. Шевченко А.И, Дядичкина Т.В. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных. *Сельскохозяйственная биология*. 2018;53(4):687-697. [Bagno O. A., Prokhorov O. N., Shevchenko S. A., 2, A. I. Shevchenko A. I., Dyadichkina T. V. Use of phytobioticts in farm animal feeding. *Selskohozyajstvennaya biologiya*. 2018;53(4):687-697. (In Russ.)].

3. Федотов В.А., Никитченко В.Е., Никитченко Д.В., Егоров И.А., Егорова Т.В. Пробиотики в кормлении птицы. *Птицеводство*, 2018;8:33-37. [Fedotov V. A., Nikitchenko V. E., Nikitchenko D. V., Egorov I. A., Egorova T. V. Probiotics in poultry feeding. *Pticevodstvo*. 2018;8:33-37. (In Russ.)].

4. Багиров В.А., Дускаев Г.К., Казачкова Н.М., Рахматуллин Ш.Г., Яушева Е.В., Косян Д.Б., Макаев Ш.А., Дусаева Х.Б. Включение экстракта Quercus cortex в рацион бройлеров изменяет их убойные показатели и биохимический состав мышечной ткани. *Сельскохозяйственная биологии*. 2018;53(4):799-810. [Bagirov V. A., Duskaev G. K., Kazachkova N. M., Rakhmatullin Sh. G., Yausheva E. V., Kosyan D. B., Makaev

Sh. A., Dusaeva Kh. B. Addition of Quercus cortex extract to broiler diet changes slaughter indicators and biochemical composition of muscletissue. *Selskohozyajstvennaya biologiya*. 2018;53(4):799-810. (In Russ.)].

5. Игнатович Л.С. Влияние применения компонентных кормовых добавок, изготовленных с применением травяной муки из тысячелистника обыкновенного, на продуктивность кур-несушек, качество производимой продукции (яиц) и конверсию корма. *Дальневосточный аграрный вестник*. 2017;2:75-81. [Ignatovich L.S. Influence of use of component feed additives, manufactured with the use of grass meal of yarrow, on laying hens productivity, quality of the products (eggs) and feed conversion. *Dalnevostochnyj agrarnyj vestnik*. 2017;2:75-81. (In Russ.)].

6. Бушов А.В., Курманаева В.В. Биопрепараты в рационах цыплят-бройлеров кросса Смена 7. *Птицеводство*. 2012;1:31-33. [Bushov A.V., Kurmanaeva V. V. Bio-preparations in diets for Smena-7 broilers. Pticevodstvo. 2012;1:31-33. (In Russ.)].

7. Duskaev GK, Kazachkova NM, Ushakov AS, Nurzhanov BS, Rysaev AF. The effect of purified Quercus cortex extract on biochemical parameters of organism and productivity of healthy broiler chickens. *Veterinary World*. 2018;11:235-239.

8. Longstaf M, McNab JM. The inhibitory effects of hull polysaccharides and tannins of field beans (Vicia faba L.) on the digestion of amino acids, starch and lipid and on digestive enzyme activities in young chicks. *British Journal of Nutrition*. 1991;65:199-216.

9. Juliano C, Mattana A, Usai M. Composition and in vitro antimicrobial activity of the essential oil of Thymus herba-barona Loisel growing wild in Sardinia. *Essent. Oil Res*. 2000;12:516-522.

10. Marino M, Bersani C, Comi G. Antimicrobial activity of the essential oils of Thymus vulgaris L. measured using a bioimpedometric method. *Food Protect*. 1999; 62:1017-1023.

11. Si W, Gong J, Tsao R, Zhou T, Yu H, Poppe C, Johnson R, Du Z. Antimicrobial activity of essential oils and structurally related synthetic food additives towards selected pathogenic and beneficial gut bacteria. *Applied Microbiology*. 2006;100:296-305.

12. Dorman HJ, Deans SG. Antimicrobial agents from plants: antimicrobial activity of plant volatile oils. *Applied Microbiology*. 2000;88:308–316.

13. Baratta MT, Dorman HJ, Deans SG, Biondi DM, Ruberto G. Chemical composition, antimicrobial and antioxidative activity of laurel, sage, rosemary, oregano and coriander essentials oils. *Essen. Oil Res*. 1998;10:618–627.

14. Hagerman AE, Butler LG. Determination of protein in tannin-protein precipitate. *Agric Food Chem*. 1980;28(5):944-94.

15. Макаева А.М., Атландерова К.Н. Переваримость питательных веществ корма при использовании биостимулятора экстракта коры дуба (Quercus cortex) в условиях in vitro. *Животноводство и кормопроизводство*. 2018;101(1):147-153. [Makaeva A.M., Atlanderova K.N. Digestibility of feed nutrients after using bio-stimulant extract of oak cortex (Quercus cortex) in vitro. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo*. 2018;101(1):147-153. (In Russ.)].

16. Griffiths DW, Moseley G. Effect of diet containing field beans of high and low polyphenolic content on the activity of digestive enzymes in the intestine of rats. *Sci. Food Agric*. 1980;31:255-259.

17. Horigome T, Kumar R, Okamoto K. Effect of condensed tannins prepared from leaves of fodder plants on digestive enzymes in vitro and in the intestine of rats. *British Journal of Nutrition*. 1988;60:275-285.

18. Ahmed AE, Smtthard R, Ellis M. Activities of enzymes of the pancreas, and the lumen and mucosa of the small intestine in growing broiler cockerels fed on tannin-containing diets. *British Journal of Nutrition*. 1991;65:189-197.

19. Mangan JL. Nutritional effects of tannins in animal feeds. *Nutr. Res. Rev.* 1981;1:209-231.

20. Ortiz LT, Alzueta C, Trevino J, Castano M. Effects of faba bean tannins on the growth and histological structure of the intestinal tract and liver of chicks and rats. *Brit. Poult. Sci*. 1994;35:743-754.

21. Oso AO, Suganthi RU, Manjunatha Reddy GB, Malik PK, Thirumalaisamy G, Awachat VB, Selvaraju S, Arangasamy A, Bhatta R. Effect of dietary supplementation with phytogenic blend on growth performance, apparent ileal digestibility of nutrients, intestinal morphology, and cecal microflora of broiler chickens. *Poultry Science*. 2019;98:4755–4766.

22. Jamroz D, Wertelecki T, Houszka M, Kamel C. Influence of diet type on the inclusion of plant origin active substances on morphological and histochemical characteristics of the stomach and jejunum walls in chicken. *Anim. Physiol. Anim. Nutr*. 2006;90: P.255–268.

23. Dibner JJ, Kitchell ML, Atwell CA, Ivey FJ. The effects of dietary ingredients and age on the microscopic structure of the gastrointestinal tract in poultry. *Appl. Poult. Res*. 1996;5:70–77.

24. Буяров В.С., Червонова И.В., Меднова В.В, Ильичева И.Н. Эффективность применения фитобиотиков в птицеводстве (обзор). *Вестник аграрной науки*. 2020;3(84):44-59. [Buyarov V.S., Chervonova I.V., Mednova V.V, Il'icheva I.N. Efficiency of application of phytobiotics in poultry farming (review). *Vestnik agrarnoj nauki*. 2020;3(84):44-59. (In Russ.)].

25. Просекова ЕА. Рост и морфофункциональное состояние органов и тканей бройлеров, выращенных с использованием пробиотиков. М. : *РГАУ-МСХА*. 2011. 200 с. [Prosekova EA. Growth and morphofunctional state of organs and tissues of broilers grown with probiotics. M. : *RGAU-MSHA*. 2011. 200 p. (In Russ.)].

ОБ АВТОРАХ:

Панов Валерий Петрович, д. б. н., профессор, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева кафедра морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, профессор кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы.

Просекова Елена Александровна, к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева кафедра морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, доцент кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы.

Серякова Александра Андреевна, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева кафедра морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, аспирант кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы.

Комарчев Алексей Сергеевич, к.с.-х.н., ФНС «ВНИТИП» РАН, старший научный сотрудник отдела селекции и генетики ФНС «ВНИТИП» РАН.

Воронин Кирилл Олегович, ООО «СИВЕТРА-АГРО» официальный представитель завода «Tanin sevnica» в РФ, специалист по птицеводству ООО «СИВЕТРА-АГРО».

Цветкова Валерия Андреевна, ООО «СИВЕТРА-АГРО» официальный представитель завода «Tanin sevnica» в РФ, зам. генерального директора ООО «СИВЕТРА-АГРО».

ABOUT THE AUTHORS:

Panov Valery Petrovich, Doc. Sci. (Biological), Professor, FSBEI HE RSAU-MTAA named after K. A. Timiryazev department of morphology and veterinary and sanitary expertise, Professor at the department of morphology and veterinary and sanitary expertise.

Prosekova Elena Aleksandrovna, Cand. Sci. (Biological), Docent, FSBEI HE RSAU-MTAA named after K. A. Timiryazev department of morphology and veterinary and sanitary expertise, Associate Professor at the department of morphology and veterinary and sanitary expertise.

Seryakova Aleksandra Andreevna, FSBEI HE RSAU-MTAA named after K. A. Timiryazev department of morphology and veterinary and sanitary expertise, Postgraduate at the department of morphology and veterinary and sanitary expertise.

Komarchev Alexey Sergeevich, Cand. Sci. (Agriculture), FRC «ARSRIPPI» RAS department of breeding and genetics, Senior research officer department of breeding and genetics FRC «ARSRIPPI» RAS.

Voronin Kirill Olegovich, LLC «SIVETRA-AGRO» official representative of the plant «Tanin sevnica» in the RF, poultry specialist LLC «SIVETRA-AGRO».

Tsvetkova Valeria Andreevna, LLC «SIVETRA-AGRO» official representative of the plant «Tanin sevnica» in the RF, Deputy general director LLC «SIVETRA-AGRO».

УДК 619:616.2:636.4:615.33

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-66-70

Оригинальное исследование/Original research

Кашковская Л.М.[1,2], Оробец В.А.[2], Шантыз А.Х.[2], Коба И.С.[1,2]

[1] Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова

[2] ООО «НИТА-ФАРМ», г. Саратов, Осипова, 1
E-mail: kashkovskaya@nita-farm.ru

Ключевые слова: Нозигептид, Нозифор, клостридиоз, цыплята-бройлеры, поросята, здоровье кишечника

Для цитирования: Кашковская Л.М., Оробец В.А., Шантыз А.Х., Коба И.С. Способ борьбы с клостридиозом у бройлеров и поросят. Аграрная наука. 2021; 347 (4): 66–70.

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-52-60

Конфликт интересов отсутствует

Способ борьбы с клостридиозом у бройлеров и поросят

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Проблема клостридиозов в нашей стране актуальна в связи с существенным уроном , который они наносят экономике любого предприятия. Борьба с клостридиозом ведется в различных направлениях, в том числе с применением антибактериальных препаратов. При выборе препаратов для антибактериальной санации желательно использовать средства местного действия (не проникающие в кровоток), не подверженные развитию резистентности.

Методы. Исследования проводили рандомизировано на цыплятах-бройлерах и поросятах на доращивании с диагнозом «клостридиоз». В опытных ию группах для лечения использовали антибактериальный препарат Нозифор (1% нозигептида). Терапевтическую эффективность устанавливали на основании клинического статуса животных и птицы, данных бактериологических исследований, динамики выздоровления и прироста массы тела.

Результаты. Препарат Нозифор при применении в дозе 500 г на тонну корма поросятам на доращивании и цыплятам-бройлерам в течение 14 суток обеспечивает эрадикацию *Clostridium perfringens* из кишечника и предотвращает развитие клостридиоза. Терапевтическая эффективность его при клостридиозе в указанной дозе составляет 100%. Установлено положительное влияние от применения препарата Нозифор на показатели абсолютного и среднесуточного прироста живой массы тела. Нозифор при применении внутрь с кормом не всасывается в системный кровоток, не накапливается в тканях и органах.

Lyudmila M. Kashkovskaya[1,2], Vladimir A. Orobets[2], Azamat Ch. Shantyz[2], Igor S. Koba[1,2]

[1] Saratov State Vavilov Agrarian University, Stavropol State Agrarian University, Kyban State Agrarian University

[2] OOO NITA-FARM, Saratov, Osipova st. 1

Key words: Nosigheptide, Nosifor, clostridiosis, broiler chickens, farm animals, intestinal health

For citation: Kashkovskaya L.M., Orobets V.A., Shantyz A.Ch., Koba I.S. A method for combating clostridiosis in broilers and piglets. Agrarian Science. 2021; 347 (4): 66–70. (In Russ.)

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-66-70

There is no conflict of interests

A method for combating clostridiosis in broilers and piglets

ABSTRACT

Relevance. The problem of clostridia in our country is relevant due to the significant damage to the economy of any enterprise. The fight against clostridiosis is carried out in various directions, including the use of antibacterial drugs. When choosing drugs for antibacterial sanitation, it is advisable to use topical agents (not penetrating into the bloodstream) that are not susceptible to the development of resistance.

Methods. The studies were carried out randomly on broiler chickens and rearing piglets diagnosed with clostridiosis. In the experimental groups, the antibacterial drug Nozifor (1% nosiheptide) was used for treatment. Therapeutic efficacy was established on the basis of the clinical status of animals and poultry, data from bacteriological studies, dynamics of recovery and weight gain.

Results. The Nozifor preparation, when applied at a dose of 500 g per ton of feed for growing pigs and broilers for 14 days, ensures the eradication of *Clostridium perfringens* from the intestines and prevents the development of Clostridiosis. Its therapeutic efficacy for clostridiosis at the indicated dose is 100%. The positive effect of the use of the drug Nozifor on the indices of the absolute and average daily gain in live body weight has been established. Nosifor, when taken orally with food, is not absorbed into the systemic circulation, does not accumulate in tissues and organs.

Поступила: 30 марта
После доработки: 5 апреля
Принята к публикации: 5 апреля

Received: 30 March
Revised: 5 April
Accepted: 5 April

Введение

Актуальность проблемы клостридиозов в нашей стране в последние годы обусловлена интенсификацией животноводства и птицеводства, направленной на повышение продуктивности животных и птицы, часто на фоне несбалансированного кормления или наличия сопутствующих заболеваний (эймериозов). Наиболее восприимчивы к заболеванию высокопродуктивные животные, а также молодняк в период смены кормов [1, 2].

Долгое время в ветеринарии не уделяли должного внимания клостридиозу. Дело в том, что во многих случаях клостридиоз протекает скрыто, вяло, клиническая симптоматика выражена неясно, что часто ставит в тупик даже опытных ветеринарных специалистов. Под влиянием провоцирующих факторов клостридии начинают активно размножаться с выделением сильнейшего токсина, вызывающего некротический энтерит (разрушение эпителия кишечника).

Клостридиозы, широко распространенные в промышленом свиноводстве и птицеводстве, наносят существенный урон экономике любого предприятия за счет снижения прироста массы тела, повышения расхода кормов (при неэффективном переваривании питательных веществ), заболеваемости сопутствующей кишечной инфекцией, а также падежа [2, 3].

Кроме того, клостридиозы, вызываемые *Clostridium perfringens*, могут стать причиной заражения и отравления людей, потребляющих зараженную продукцию с неблагополучных по клостридиозам хозяйств [4, 5].

Борьба с клостридиозом ведется в различных направлениях, в том числе с применением антибактериальных препаратов [1, 5, 6]. Известным и часто применяемым способом снижения инфекционного давления клостридиями является антибактериальная медикация (санация) животных и птицы в периоды повышенной угрозы возникновения заболевания (смена корма, перегруппировка животных, наличие технологических стресс-факторов) в сочетании с другими мероприятиями. Применение антибиотиков показано лишь на раннем этапе развития анаэробной инфекции для снижения количества микроорганизмов (инфицирующей дозы). Как правило, вегетативные формы *C. perfringens* очень чувствительны к различным антибактериальным препаратам. Однако, несмотря на высокую чувствительность к антибиотикам, антибактериальные обработки не будут эффективны после попадания токсинов в ткани и органы. При выборе препаратов для антибактериальной санации желательно использовать средства местного действия (не проникающие в кровоток), не подверженные развитию резистентности. В связи с давним применением основной группы антибактериальных препаратов, частой проблемой является возникновение резистентности у клостридий. Учитывая данный факт, поиск и разработка антимикробных средств на основе новых, не применяемых ранее действующих веществ, является особенно актуальной.

Описанную проблему решает применение препаратов на основе полипептидных антибиотиков, в том числе нозигептида. Он оказывает мощное антибактериальное действие в первую очередь на грамположительные бактерии, в том числе на метициллин-устойчивый золотистый стафилококк, пенициллин-резистентные пневмококки и энтерококки, устойчивые к ванкомицину [7]. Кроме того, обладает высокой активностью в отношении всех видов клостридий [7, 8], в том числе гипервирулентного штамма *BI C. difficile* (известного как штамм NAP1 или риботип 027) — возбудителя внутрибольничного псевдомембранозного колита.

В РФ единственным антибактериальным препаратом на основе нозигептида для лечения сельскохозяйственной птицы и свиней при клостридиозе является Нозифор (NITA-FARM, Саратов). Важная особенность Нозифора — он не всасывается в желудочно-кишечном тракте после перорального применения, благодаря чему создается высокая концентрация действующего вещества в просвете кишечника [9] и, соответственно, мощное антибактериальное действие. Нозифор не накапливается в тканях, из организма выводится в неизменном виде.

Цель работы — оценка эффективности препарата Нозифор при клостридиозе цыплят-бройлеров и поросят на доращивании.

Методика

Работы вели в 2019 г. в двух направлениях.

В первом случае на базе ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» провели два опыта на спонтанно и экспериментально зараженной патогенной культурой *Clostridium perfringens* птице.

Второе исследование проводили на свинокомплексе (г. Краснодар) на спонтанно зараженных клостридиозом поросятах.

В обоих случаях работы проведены рандомизировано на опытных и контрольных группах, разделенных по принципу аналогов.

При исследованиях на птице (цыплята-бройлеры кросса «Кобб-500») использовали два способа зараже-

Таблица 1. **Схема лечения при экспериментальном и спонтанном клостридиозе**

Table 1. **Treatment regimen for experimental and spontaneous clostridiosis**

Группа	Поголовье	Препарат	Доза	Длительность терапии
Опытная 1, экспериментальное заражение вирулентными штаммами *Clostridium perfringens*	20	Нозифор	500 г/т корма в соответствии с суточной нормой кормления	Ежедневно 10–14 суток в зависимости от динамики выздоровления
Опытная 2, спонтанное заражение *Clostridium perfringens*	50	Нозифор	500 г/т корма в соответствии с суточной нормой кормления	Ежедневно 10–14 суток в зависимости от динамики выздоровления
Контрольная	50	–	–	–

ния — спонтанный и экспериментальный. Схема лечения цыплят представлена в таблице 1.

Птицу кормили комбикормом, сбалансированным по протеину, витаминно-минеральному составу и аминокислотам в соответствии с возрастной потребностью.

Исследования на свиньях проводили на поросятах в период доращивания в возрасте 70–85 суток, породы LYD (3-породный гибрид), с диагнозом «клостридиоз». Животных содержали в стандартных условиях, по принятой в хозяйстве технологии.

Схема научно-хозяйственного опыта на поросятах представлена в таблице 2.

Во всех случаях при ежедневном наблюдении оценивали общее состояние и поведение животных и птицы, потребление корма и воды, а также клинический статус больных особей, время наступления положительной динамики и срок выздоровления. В ходе экспериментов проводили бактериологическое исследование фекалий и помета от животных и птицы [10]. При тестировании образцов кишечника от бройлеров посевы на искусственные питательные среды осуществляли в ламинарном шкафу с последующим культивированием в термостате при температуре 37 °С в течение 24 ч. Оценивали динамику живой массы экспериментальных особей путем группового взвешивания каждой группы. В завершение опытов регистрировали сохранность в опытных и контрольных группах.

Терапевтическую эффективность устанавливали на основании клинического статуса животных и птицы, данных бактериологических исследований, динамики выздоровления и прироста массы тела.

Результаты

В обоих опытах на птице в начале исследований отмечали признаки кишечной инфекции (вялость, сонливость, жажда, снижение аппетита, скученность, изменения характера помета — жидкая консистенция, наличие тягучих нитевидных включений белого цвета). При этом бактериологическим исследованием выделяли из помета и кишечника *C. perfringens* и кишечную палочку (табл. 3). Наличие последней, вероятно, свидетельствует об ослаблении организма на фоне заражения клостридиозом.

Из таблицы видно, что на 14-е сутки лечения у цыплят опытных групп не выявлено наличие патогенных микроорганизмов. Это свидетельствует о эрадикации возбудителя (клостридий) в результате применения препарата Нозифор. В отличие от опытных групп, у контрольных цыплят в течение всего эксперимента выделяли *C. perfringens* из помета и кишечника.

Улучшение клинического статуса в опытных группах регистрировали с 4-х суток терапии: цыплята становились активными, аппетит заметно улучшался, водопотребление соответствовало норме. На 5–6-е сутки нормализовывалась работа желудочно-кишечного тракта, помет приобретал нормальную консистенцию и цвет, посторонних примесей в нем не обнаруживали, а на 12–14-е сутки птица опытных групп клинически выглядела здоровой. В контроле улучшение клинического статуса птицы регистрировали с 10-х суток эксперимента, при этом выздоровление было неравномерным. Так, некоторые особи даже в конце наблюдения выглядели больными. Падежа в опытных и контрольной группе не наблюдали на протяжении всего эксперимента. Однако при диагностическом выборочном убое исследуемой птицы у контрольных особей обнаруживали дегенеративные изменения на слизистой оболочке тонкого кишечника.

Известно, что у переболевшей некротическим энтеритом птицы ворсинки кишечника остаются атрофированными, и это впоследствии сказывается на продуктивности и конверсии корма [11]. Демонстрацию данного факта мы увидели в группе контроля, где, несмотря на хорошую сохранность, продуктивность была гораздо ниже по сравнению с опытом (табл. 4).

Во второй серии опытов при исследовании на свиньях отмечали схожую эффективность от применения препарата Нозифор.

На момент проведения опытов в исследуемом свинокомплексе заболеваемость клостридиозом поголовья поросят на доращивании составляла 62%. Некоторые авторы свидетельствуют, что в некоторых случаях клиника при заражении клостридиозом встречается достаточно редко (при этом сохраняется бактерионосительство) и носит спорадический характер. В большинстве случаев прогноз неблагоприятный, и единственным признаком болезни может быть гибель животного или птицы [12].

Таблица 2. **Схема научно-хозяйственного опыта на поросятах**

Table 2. **Scheme of scientific experience on piglets**

Группа	№ станка	Кол-во поросят, гол.	Длительность эксперимента, сут.	Характеристика кормления
Контрольная	1, 2	15	15	ОР* + нозигептид 1%, 500 г/т корма
Опытная	5, 6	15	15	ОР* + Нозифор, 500 г/т корма

* — ОР — основной рацион

Таблица 3. **Результаты бактериологического исследования помета и содержимого кишечника птиц**

Table 3. **Results of bacteriological examination of bird droppings and intestinal contents**

Группа	1-е сутки эксперимента	5-е сутки эксперимента	14-е сутки эксперимента
Опытная 1, экспериментальное заражение	Нормофлора + клостридии	Нормофлора + клостридии, E. coli	Нормофлора
Опытная 2, спонтанное заражение	Нормофлора+ клостридии	Нормофлора + клостридии, E. coli	Нормофлора
Контрольная	Нормофлора+ клостридии	Нормофлора + клостридии, E. coli	Нормофлора + клостридии, E. coli

Таблица 4. **Результаты контрольных взвешиваний цыплят-бройлеров**

Table 4. **Results of control weighing of broiler chickens**

Группа	Средняя масса, г		Абсолютный прирост	
	10 сутки	24 сутки	г	% к контролю
Опытная 1, экспериментальное заражение	252±37	1390±110	1138	14,3
Опытная 2, спонтанное заражение	258±25	1367±121	1109	11,3
Контрольная	247±31	1243±101	996	–

Таблица 5. **Эффективность препарат Нозифор при клостридиозе поросят (*n* = 15, *M*±*m*)**

Table 5. **The effectiveness of the drug Nozifor for clostridiosis of piglets (*n* = 15, *M*±*m*)**

Показатели	Группы животных	
	контрольная	опытная
Количество животных, гол.:		
на начало опыта	15	15
на конец опыта	15	15
Падеж, гол.	0	0
Сохранность, %	100	100
Из них:		
выздоровело, гол./%	15/100	15/100
осталось больными, гол./%	0/100	0/100
Сроки выздоровления, сут.	7,8±0,539	6,5±0,533
Терапевтическая эффективность, %	100	100

Из 45 заболевших поросят хозяйства (подтверждено бактериологическим исследованием) были сформированы экспериментальные группы.

Основными клиническими проявлениями болезни у поросят были: диарея, изменение характера фекалий (желто-белого цвета, часто с пузырьками газа); животные выглядели неопрятно — волосяной покров взъерошенный, область ануса загрязнена экскрементами, выпячивание ануса, связанное с частой диареей. Отмечали угнетение, апатию, снижение аппетита у некоторых особей.

С началом терапевтических мероприятий состояние животных обеих групп улучшалось (табл. 5). Так, к 4–5-м суткам в опыте отмечали положительную динамику: повышение аппетита и снижение апатии, у 20% опытных животных нормализовывалась работа желудочно-кишечного тракта (снижение частоты дефекации), фекалии приобретали плотную консистенцию, исчезала зловонность кала. К 6–8-м суткам лечения у 80% поросят исчезали симптомы заболевания. К 10-му дню терапии все животные 2-й опытной группы были активны, хорошо потребляли корм и воду, фекалии были сформированы. Клиническая картина заболевания полностью отсутствовала. На 10-й день опыта при бактериологическом исследовании проб фекалий (*n* = 5), взятых непосредственно из прямой кишки, в контрольной и опытной группах патогенные микроорганизмы не выделены. Динамика выздоровления животных контрольной группы была сопоставимой с опытом, однако было установлено, что выздоровление больных поросят в контроле происходило медленнее на 1–2 дня (табл. 5).

На основании результатов контрольных групповых взвешиваний было установлено, что в опытной группе живая масса на 2,1% превосходила таковую в контроле.

Расчеты среднесуточного и общего привеса на 1 голову демонстрировали увеличение данных показателей в сравнении с контролем на 2,0, 2,5% соответственно. При этом затраты корма на 1 кг привеса в опытной группе меньше, чем в контроле, на 13,2%.

Представленные данные подтверждаются сведениями о развитии и механизме действия клостридий. Так, патогенные возбудители, обитая в желудочно-кишечном тракте, приводят к истощению и атрофии клеток кишечника, что сопровождается нарушением обмена веществ, снижением продуктивности, кроме того, они вырабатывают токсин, что приводит к системным дегенеративным процессам в организме и нарушению метаболизма [13, 14]. В ходе наших исследований данные свойства клостридий приводили к снижению продуктивного потенциала, который не восстанавливался даже после выздоровления.

Выраженный терапевтический эффект Нозифора связан с мощным антибактериальным действием нозигептида, входящего в состав препарата. Так, действующее вещество высокоактивно в отношении всех видов клостридий [7, 8], что подтверждено исследованиями *in vitro* и *in vivo*. При этом, его активность в десятки и сотни раз выше, чем у других антибиотиков [7].

Таким образом, результаты проведенных экспериментов демонстрируют высокую терапевтическую эффективность препарата Нозифор при клостридиозе бройлеров и поросят на доращивании. При этом эффект виден не только в количестве выздоровевших, но и в сроках выздоровления, а также продуктивных показателях птицы и животных.

Необходимо понимать, что борьба с клостридиями не может быть успешной при использовании только лишь антибактериальных препаратов. Радикально проблему клостридиоза можно решить, комбинируя лечебные мероприятия с дезинфекцией источника клостридий — грязного помещения, и с соблюдением научно обоснованного режима выращивания животных и птицы.

Заключение. Препарат Нозифор при применении в дозе 500 г на тонну корма поросятам на доращивании и цыплятам-бройлерам в течение 14 суток обеспечивает эрадикацию *Clostridium perfringens* из кишечника и предотвращает развитие клостридиоза. Терапевтическая эффективность его при клостридиозе в указанной дозе составляет 100%.

Установлено положительное влияние от применения препарата Нозифор на показатели абсолютного и среднесуточного прироста живой массы тела.

Нозифор при применении внутрь с кормом не всасывается в системный кровоток, не накапливается в тканях и органах.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ургуев К.Р. Клостридиозы животных. М.: Россельхозиздат. 1987. 183 с. [Urguev K.R. Clostridioses of animals. M.: Rosselchosisdat. 1987. 183 c. (in Rus)]
2. Савельева Л.Н., Куделко А.А., Бондарчук М.Л., Мальцев Т.С. К вопросу о желудочно-кишечных расстройствах у поросят и ущербе, наносимом свиноводству Забайкальского края. Международный научно-исследовательский журнал. 2016. 11-2 (53): 161-165. [Savelieva L.N., Kudelko A.A., Bondarchuk M.L., Maltsev T.S. On the issue of gastrointestinal disorders in piglets and the damage caused to pig breeding in the Trans-Baikal Territory. International research journal. 2016. 11-2 (53): 161-165. (in Rus)]
3. Слаусгальвис В. Клостридиозный энтерит - растущая угроза птицеводству Животноводство России. 2008. 12: 21-22. [Slausgalvis V. Clostridial enteritis is a growing threat to poultry. Livestock in Russia. 2008. 12:21-22. (in Rus)]
4. Афонюшкин В.Н., Черепушкина В.С., Киревичева А.С., Дударева Е.В., М.Л. Филипенко Изучение инфицированности печени и кишечника Clostridium perfringens у кур с использованием полимеразной цепной реакции Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2015. 4 (245): 81-86. [Afonyushkin V.N., Cherepushkina V.S., Kirevicheva A.S., Dudareva E.V., Filipenko M.L. Study of liver and intestinal infection Clostridium perfringens in chickens using polymerase chain reaction. Siberian Bulletin of Agricultural Science. 2015. 4 (245): 81-86. (in Rus)]
5. Капустин А.В. Этиологическая структура и специфическая профилактика клостридиозов крупного рогатого скота и овец. Дис. … доктора биол. наук. Москва. 2019. 254 с. [Kapustin A.V. Etiological structure and specific prevention of clostridiosis in cattle and sheep. Dis. … doctor biol. sciences. Moscow. 2019. 254 c.
6. Кашковская Л.М., Оробец В.А. Эффективная терапия бройлеров при клостридиозе Ветеринария. 2020, 8: 16-19. [Kashkovskaya L.M., Orobets V.A. Effective broiler therapy for clostridiosis. Veterinary. 2020, 8: 16-19. (in Rus)]
7. Haste N.M., Thienphrapa W., Tran D.N., Loesgen S., Sun P., Nam S.J., Jensen P.R., Fenical W., Sakoulas G., Nizet V., Hensler M.E. Activity of the thiopeptide antibiotic nosiheptide against contemporary strains of methicillin-resistant Staphylococcus aureus. The Journal of Antibiotics. 2012; 65:593 – 598.
8. Kemung H.M., Tan L.T., Loh Teng-Hem Tan, Kok-Gan Chan at al. Streptomices a Prominent Resource of Future Anti-MRSA Drugs. Front. Microbiol. 2018; 24.
9. Benazet .F, Cartier J.R. Effect of nosiheptide as a feed additive in chicks on the quantity, duration, prevalence of excretion, and resistance to antibacterial agents of Salmonella typhimurium; on the proportion of Escherichia coli and other coliforms resistant to antibacterial agents; and on their degree and spectrum of resistance. Poult. Sci. 1980; 59: 1405 – 1415.
10. ГОСТ 26503-85 «Животные сельскохозяйственные. Методы лабораторной диагностики клостридиозов». Издательство стандартов. 1985. 15 с. [GOST 26503-85 «Agricultural animals. Methods for laboratory diagnosis of clostridiosis». Publishing house of standards. 1985. 15 c. (in Rus)]
11. Пантоха Л. Здоровье кишечника: бактериальный энтерит, профилактика кокцидиоза и сбалансированное кормление БИО. 2019. 5(224): 16 – 18. [Pantocha L. Gut health: bacterial enteritis, coccidiosis prevention and balanced feeding. BIO. 2019; 5(224): 16 – 18. (in Rus)]
12. Hathewey, C.L. Toxigenic clostridii Clinical Microbiology Reviews. 1990, Vol. 3: 66–98.
13. Barker, I.K. The alimentary system, disease associated with enteric clostridial infection / I.K.Barker, A.A. Van Dreumel, N. Palmer // Pathology of Domestic Animals. 1993, Vol2: 213–221.
14. Berghaus, R.D. Risk factors associated with hemorrhagic bowel syndrome in dairy cattle / R.D. Berghaus, B.J. Mccluskey, R.J. Callan // J. of the Amer. Vet. Med. Assoc. 2005, Vol. 226: 1700–1706.

ОБ АВТОРАХ:

Кашковская Людмила Михайловна, к.в.н., доцент, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Оробец Владимир Александрович, д.в.н., профессор, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»

Шантыз Азамат Хазретович, д.в.н., профессор, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»

Коба Игорь Сергеевич, д.в.н., профессор ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»

ABOUT THE AUTHORS:

Kashkovskaya Lyudmila Michailovna, PhD in Veterinary Sciences, Associate professor, Saratov State Vavilov Agrarian University

Orobets Vladimir Alexandrovich, PhD in Veterinary Sciences, Professor, Stavropol State Agrarian University

Shantyz Azamat Chazretovich, PhD in Veterinary Sciences, Professor, Kyban State Agrarian University

Koba Igor Sergeevich, PhD in Veterinary Sciences, Professor of Kyban State Agrarian University

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Пострадавшим от АЧС продляют сроки погашения кредитов

«Аграриям, понесшим в 2020 году убытки из-за африканской чумы свиней (АЧС), предоставят возможность продлить срок погашения кредитов с господдержкой. Речь идет о льготных инвестиционных займах по ставке до 5% на покрытие затрат, связанных со строительством, модернизацией и реконструкцией производственных мощностей, приобретением техники и оборудования», — говорится в сообщении.

Чтобы воспользоваться этой возможностью, сельхозпроизводитель должен заключить с банком, выдавшим льготный кредит, дополнительное соглашение. Срок кредитования с учетом пролонгации не должен превышать 12 лет.

Данная мера позволит поддержать агрокомпании, которые столкнулись со сложностями из-за распространения высокозаразных болезней скота, поможет им завершить инвестиционные проекты и обеспечить бесперебойные поставки продовольствия на рынок

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ КИШЕЧНИКА: БЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА С КОНТРОЛИРУЕМЫМ ВЫСВОБОЖДЕНИЕМ

Свен Келлер, старший технический специалист «Новус Европа»

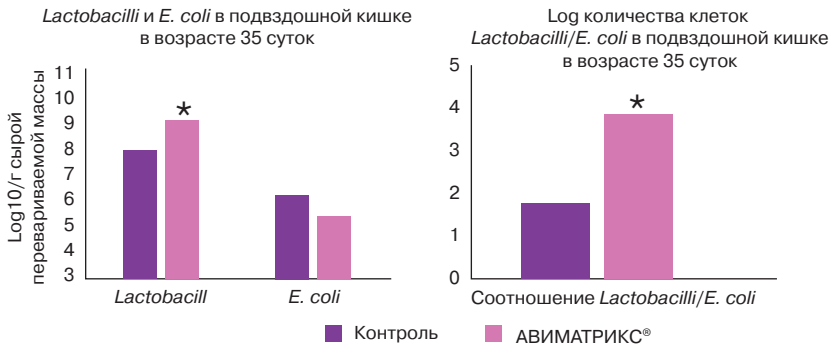
В настоящее время главным вызовом в индустрии птицеводства являются изменения в предпочтениях потребителей, адаптация нормативно-правовой базы, контроль заболеваний, аспекты комфорта животных, стоимость кормов и многое другое. В то же время конечный потребитель нуждается в высококачественном продукте по обоснованной цене. В данном контексте кормление играет ключевую роль, и фокус на здоровье кишечника становится все более важным вследствие прямой связи с повышением эффективности корма, благополучия животных и безопасности продуктов питания. Современные концепции кормления подразумевают использование различных кормовых добавок, поддерживающих или нацеленных на здоровье кишечника. Перспективное решение, научно обоснованное и проверенное в условиях производства, а также одобренное Европейской комиссией в качестве зоотехнической добавки — уникальная кормовая добавка на основе бензойной кислоты, включенной в липидный субстрат, выпущенная под брендом АВИМАТРИКС® («Новус Интернешнл»). Различные исследования, проведенные совместно с независимыми исследовательскими институтами, и испытания в полевых условиях производства продемонстрировали положительные эффекты препарата, такие как повышение эффективности кормления, улучшение состава/качества помета или снижение пододерматитов.

Формирование и поддержание хорошо сбалансированной микрофлоры кишечника — это одно из преимуществ применения препарата Авиматрикс в стратегии кормления. На рисунке 1 приведен пример повышения количества *Lactobacilli* в отделах кишечника, что значительно изменяет соотношение *Lactobacilli/E. coli.* Такое смещение, как правило, является хорошим индикатором здоровья кишечника и связано с улучшением его производительности.

Формирование полезного состава микрофлоры приводит к изменениям других показателей, связанных с работой кишечника, а именно к улучшению структурной целостности и иммунной функции. Кроме того, все больший интерес вызывает концепция так называемого метаболического кроссфидинга, при котором микроорганизмы, продуцирующие бутират, могут использовать в качестве источника энергии метаболический субстрат, производимый лактобактериями (молочная кислота).

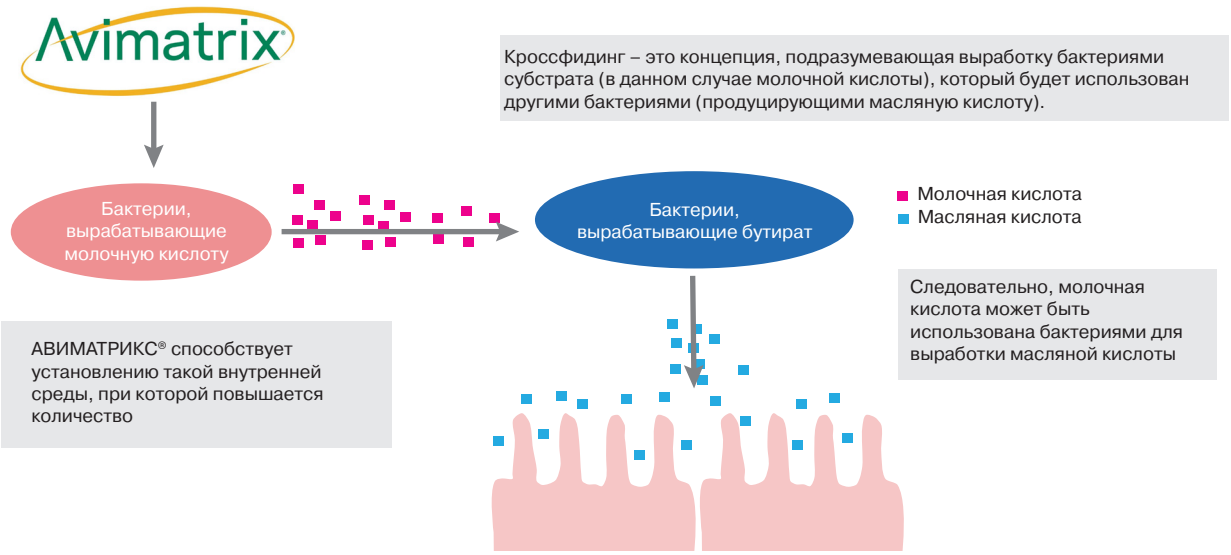
В свете данной концепции неудивительно, что введение в рационы препарата Авиматрикс повышало количество бактерий, продуцирующих масляную кисло-

Рис. 1. Смещение микробиального состава



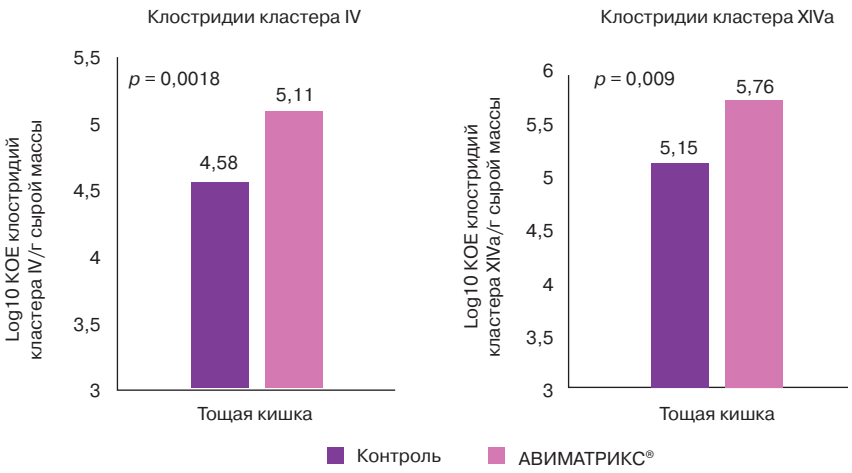
* — статистически значимое различие $p < 0,05$

Рис. 2. Применение кроссфидинга для повышения выработки эндогенной масляной кислоты



ту, принадлежащих к кластерам клостридий IV и XIVa (рис. 3). Эти типы бактерий можно рассматривать как индикатор здоровья кишечника, так как они, кроме выработки масляной кислоты, выполняют важные функции и играют ключевую роль в поддержании гомеостаза кишечника. В силу некоторой непоследовательности в плане доставки масляной кислоты в отделы кишечника при использовании покрытых оболочкой или этерифицированных форм бутирата, подход к кормлению, подразумевающий управление микробиальной популяцией с целью повышения естественной выработки масляной кислоты, выглядит многообещающе.

Рис. 3. Стимуляция выработки эндогенной масляной кислоты



Нормальное состояние кишечника не только оказывает влияние на весь организм в плане улучшения продуктивности и здоровья, но также закладывает основу для улучшения качества помета и здоровья подушечек. Влажность помета можно рассматривать как фактор, предрасполагающий к серьезному поражению пододерматитом. Хорошо сбалансированный рацион, предназначенный для поддержания баланса кишечной микрофлоры, максимально увеличивает использование питательных веществ, таким образом понижая тяжесть и количество случаев диареи, что в итоге приводит к понижению влажности и улучшению качества помета, как видно из результатов различных испытаний. Препарат Авиматрикс изучали в рамках нескольких исследований, проведенных в условиях производства на 8 разных фермах в различных странах Европы (рис. 4). Оценку состояния подушечек (foot pad score (FPS)) рассчитывали по формуле, приведенной ниже, для сравнения тяжести проявления пододерматита у контрольных птиц с состоянием животных, получавших препарат Авиматрикс в дозе 500 г/т. В среднем показатель FPS снижался с 67 до 38, то есть имело место значительное понижение на 4%.

Здоровье подушечек — это важный показатель благополучия животных, коррелирующий с повышением скорости роста, лучшей конверсией корма, и в целом это важный индикатор менеджмента на ферме и качества помета. Таким образом, кормовую добавку можно считать эффективным решением для поддержания здоровья и общей рентабельности птицеводства.

Кроме того, Европейская комиссия утвердила препарат с замедленным высвобождением в качестве так называемой зоотехнической добавки, демонстрирующей значительное улучшение конверсии корма при использовании препарата Авиматрикс в рекомендованной дозе 500 г/мт. Это важный этап развития бройлерного птицеводства, поскольку он предоставляет независимые свидетельства безопасности и эффективности, подтвержденные исследованиями, проведенными в соответствии с руководствами Европейского агентства по безопасности продуктов питания (EFSA). После зоотехнического утверждения было проведено масштабное испытание на коммерческом предприятии, включавшее 16 идентичных птичников, в каждом из которых содержалось по 14 000 бройлеров кросса РОСС-308. Восемь птичников служили в качестве контрольной группы, а другие 8 — в качестве опытной, получавшей препарат Авиматрикс в дозе 500 г/т. С целью исключения влияния внешней среды на результаты, испытание повторили еще раз, поменяв назначение птичников. Результаты испытания приведены в таблице 1.

В среднем, после введения препарата Авиматрикс в дозе 500 г/т финальная живая масса с корректировкой на одинаковый возраст увеличилась на 102 г, а конверсия корма (на 1500 г) снизились с 1,429 до 1,360. В то же время улучшилось состояние подушечек, что характеризуется снижением оценки этого показателя на 22 балла. Эти улучшения подтверждаются не только для средних значений, но и для каждого повтора.

Рис. 4. Последовательное улучшение состояния подушечек

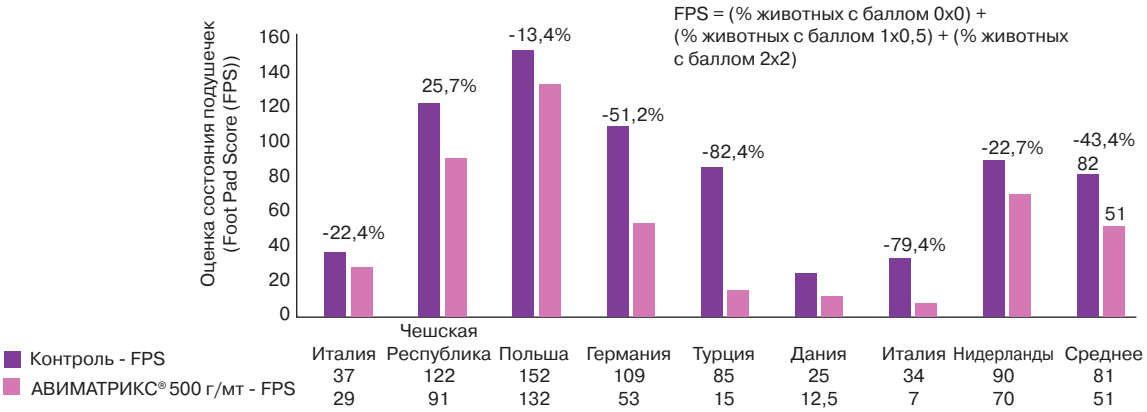


Таблица 1. **Повышение продуктивности и улучшение состояния подушечек**

	1-ое испытание		2-ое испытание (смена птичников)		Среднее (1-ое и 2-ое испытание)	
	контроль	АВИМАТРИКС	контроль	АВИМАТРИКС	контроль	АВИМАТРИКС
Возраст убоя (сут.)	39,1	37,4	39,9	37,4	39,5	37,4
Средн. привес (г/д)	58,6	58,7	56,5	58,0	57,6	58,4
Живая масса (г)	2294	2195	2254	2172	2274	2184
Живая масса (г), скорр. на контрольный возраст	2294	2356	2254	2399	2274	2376
КК	1,773	1,623	1,702	1,643	1,738	1,633
КК (скорр. на 1500 г ЖМ)	1,456	1,345	1,401	1,375	1,429	1,360
Оценка состояния подушечек (foot pad score)	93	78	88	60	91	69

Экономическую выгоду можно рассчитать, принимая во внимание затраты на корма, включая Авиматрикс, живую массу и цену мяса. Коммерческая бройлерная ферма, производящая 1 млн бройлеров, получит дополнительную прибыль в 63 TEUR, что соответствует возврату инвестиций (ROI) 1:3,9. Другими словами, добавление препарата Авиматрикс в рационы бройлеров — это небольшая инвестиция на фоне выгоды, получаемой фермером, не только в плане экономики, но и в плане здоровья и благополучия птицы.

Таким образом, разведение бройлеров в настоящее время имеет независимо протестированное и коммерчески обоснованное решение для современных систем бройлерного производства, нацеленных на поддержание здоровья кишечника и повышение продуктивности животных.

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Российские ученые предлагают птицеводам заменить антибиотик бетулином

Группа ученых Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук предложила использовать в бройлерном птицеводстве бетулин, фитобиотик, полученный из березовой коры, вместо антибиотиков. Результаты научного исследования опубликованы в журнале «Ветеринария сегодня».

По мнению ученых, одна из перспективных современных разработок — фитобиотик на основе бетулина, который получают из коры березы (лат. B tula). Бетулин относится к группе тритерпеновых спиртов. Вещество обладает антисептическими, ранозаживляющими и противовоспалительными свойствами, противоязвенной, желчегонной и гепатопротекторной активностью.

Испытания по применению бетулина проводились на одной из птицефабрик Свердловской области на цыплятах-бройлерах кросса «Росс 308». Птице в опытной группе вводили бетулин в сухом виде в комбикорм с 21-го по 35-й день выращивания из расчета 2,5 мг на 1 кг живой массы.

«Введение в рацион кормовой добавки на основе бетулина способствовало повышению прироста живой массы и выхода грудных мышц на 7,6% по отношению к контрольной группе», — отмечается в исследовании.

Под воздействием кормовой добавки на основе бетулина происходила активация работы поджелудочной железы.

«Кормовая добавка на основе бетулина отлично вписывается в технологию выращивания цыплят-бройлеров и является одним из перспективных направлений внедрения природоподобных технологий в птицеводство», — подчеркнули исследователи.

Открытие новых, безопасных препаратов для птицеводства сегодня имеет чрезвычайную важность, отметил руководитель отраслевого направления «Животноводство» «Центра Агроаналитики» Владимир Кравченко.

«Тенденция внедрения природоподобных технологий в бройлерное птицеводство продиктована требованиями Европейского союза и касается производства биологически полноценной и безопасной продукции, — обращают внимание авторы исследования. — К 2025 году российские птицеводческие предприятия при выращивании цыплят-бройлеров должны будут полностью отказаться от кормовых антибиотиков, поэтому поиск и внедрение в производство альтернативных биологических добавок на сегодняшний день представляются чрезвычайно актуальными».

УДК 636.082

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-74-77

Краткий обзор/Brief review

Енгашев С.В.[1], Околелова Т.М.[1], Струк А.Н.[2], Струк Е.А.[3]

[1] ООО «НВЦ Агроветзащита»

[2] СП «Светлый» АО «Агрофирма «Восток»

[3] ФБНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции
E-mail: tokolelova@vetmag.ru

Ключевые слова: противовоспалительные препараты, племенное птицеводство, повышение эффективности, сохранность, выращивание молодняка, однородность

Для цитирования: Енгашев С.В., Околелова Т.М., Струк А.Н., Струк Е.А. Противовоспалительные препараты Кетоквин 10% и Парацетам АВЗ повышают эффективность племенного птицеводства. Аграрная наука. 2021; 347 (4): 74–77.

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-74-77

Конфликт интересов отсутствует

Противовоспалительные препараты Кетоквин 10% и Парацетам АВЗ повышают эффективность племенного птицеводства

РЕЗЮМЕ

Комплексное применение в системе ветеринарно-профилактических мероприятий для ремонтного молодняка племенной птицы препаратов Кетоквин 10%, Парацетам АВЗ, водорастворимого витамина D_3, а также витаминных комплексов Волстар или ВитОкей, повышает эффективность племенного производства инкубационных яиц за счет сокращения приобретаемых в суточном возрасте петушков на 30% и минимизации последующей их выбраковки в 2,2 раза, повышения сохранности при выращивании на 6,3% и однородности их по живой массе на 15,6%. При этом повышалась однородность курочек по массе на 2,3% по сравнению с контролем. За счет синхронизации полового созревания повышалась продуктивность кур и качество инкубационных яиц.

Sergey V. Engashev[1], Tamara M. Okolelova[1], Alexandr N. Strouk[2], Evgeniya A. Strouk[3]

[1] «NVT Agrovetzaschita» LLC

[2] SP “Svetly” AO “Agrofirma “Vostok”

[3] FSBSI Volga Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products

Key words: anti-inflammatory drugs, breeding poultry, increased efficiency, safety, growing, uniformity

For citation: Engashev S.V., Okolelova T.M., Strouk A.N., Strouk E.A. Anti-inflammatory drugs Ketoquin 10% and Paracetam AVZ increase the effectiveness of breeding poultry. Agrarian Science. 2021; 347 (4): 74–77. (In Russ.)

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-74-77

There is no conflict of interests

Anti-inflammatory drugs Ketoquin 10% and Paracetam AVZ increase the effectiveness of breeding poultry.

ABSTRACT

The complex application of Ketoquin 10% and Paracetam AVZ preparations, water-soluble vitamin D_3, as well as vitamin complexes Volstar or VitOkey in the system of veterinary preventive measures for replacement young stock of breeding poultry, increased the efficiency of hatching eggs production by reducing purchased at the day-old age of males by 30%, minimized their subsequent culling by 2.2 times, increased safety during rearing by 6.3% and their uniformity in live weight by 15.6%. At the same time, the uniformity of females in live weight increased by 2.3% compared to the control. Due to the synchronization of puberty, the productivity of chickens and the quality of hatching eggs increased.

Поступила: 30 марта
После доработки: 5 апреля
Принята к публикации: 5 апреля

Received: 30 March
Revised: 5 April
Accepted: 5 April

Введение

Генетический потенциал современных высокопродуктивных кроссов яичных кур финального гибрида позволяет использовать несушек не менее 100 недель жизни, получая от них до 500 яиц на несушку. От одной несушки родительского стада можно получить не менее 85 голов курочек промышленного стада в год [1]. Реализация столь высоких генетических задатков возможна при соблюдении технологических и кормовых нормативов выращивания и содержания птицы [2–4; 5–7]. В расчете на 1 взрослого петуха требуется завозить 1,5–1,8 суточных петушка, или 5,5–6,0 яйца. На взрослую курицу необходимо завозить 1,2 суточных курочки, или 3,3–3,5 яйца. Количество завозимых яиц может меняться в зависимости от результатов инкубации, сохранности поголовья, делового выхода молодняка и др. [1]. Из представленных данных видно, что по сравнению с курочками суточных петушков на одного взрослого петуха требуется на 25–50% больше. Это связано с тем, что при клеточном содержании птицы у петухов довольно часто возникают проблемы с конечностями, что мешает им спариваться при совместном содержании с курами. Повышается выбраковка петухов. При этом практикуемая в условиях производства установка насестов и дополнительная подкормка петухов полностью проблему не решают. Малоподвижные и воспаленные суставы бывают не только у петухов, но и у кур, что также приводит к негативным последствиям и не позволяет добиваться полной реализации генетического потенциала продуктивности птицы [2–4, 8].

Известно, что для профилактики заболеваний конечностей у птицы широко применяются витаминные препараты, соли некоторых микроэлементов, уделяется более пристальное внимание нормированию аминокислот. Однако профилактика метаболических причин, вызывающих болезни конечностей, полностью проблему не решает, так как этому препятствует наследственная предрасположенность птицы, а в некоторых случаях ветеринарные проблемы и технологические нарушения в содержании птицы [5, 9–12].

В связи с этим в задачу исследований входило изучение эффективности применения препаратов Кетоквин 10% и Парацетам АВЗ для профилактики воспалительных процессов и деформации конечностей у птицы кросса Хайсекс коричневый. Определение эффективности препаратов Кетоквин 10% и Парацетам АВЗ в опытной группе птицы проводили на фоне ранее применявшейся схемы профилактики проблем с конечностями у птицы контрольной группы.

Материал и методика исследований

Исследования проводили в условиях СП «Светлый», который является структурной единицей АО «Агрофирма Восток» (Волгоградская область) в качестве репродуктора второго порядка по разведению кросса Хайсекс коричневый. Для опыта были сформированы две группы кур и петухов родительского стада кросса Хайсекс коричневый.

Поголовье кур в контрольной группе составило 26678 голов, а петухов — 1144 головы. В соответствии с принятой в хозяйстве схемой лечебно-профилактических мероприятий в возрасте птицы 41–43 дня всему поголовью контрольной группы провели выпойку через медикатор препарата Фармазин водорастворимый в дозе 1 грамм на литр воды. Кроме того, в контрольной группе петухов в возрасте 54 дня всему поголовью в ножную мышцу ввели Тилозин 50 в дозе 0,2 мл. В 93-дневном возрасте Тилозин 50 инъецировали всему поголовью кур и повторно всему поголовью петухов также в дозе 0,2 мл.

Поголовье кур в опытной группе составило 26835 голов, а петухов — 1223 головы. В возрасте 41–43 дня всему поголовью птицы опытной группы провели выпойку через медикатор препарата Парацетам АВЗ в дозе 500 мл/1000 литров воды. Повторно выпойка препарата Парацетам АВЗ в такой же дозе была проведена всему поголовью в возрасте 93 дней. В опытной группе петухов в возрасте 50 дней все поголовье было инъецировано препаратом Кетоквин 10% подкожно в область шеи. В 90-дневном возрасте повторили инъецирование препаратом Кетоквин 10% петухов и инъецировали все поголовье кур в ножную мышцу из расчета 0,1 мл на голову.

В период опыта питательность комбикормов для ремонтного молодняка в стартовый (0–5 недель), ростовой (5–10 недель) и период развития (10–14 недель) соответствовала «Руководству по работе с птицей кросса Хайсекс Браун». Технологические параметры выращивания птицы (плотность посадки, фронт кормления и поения птицы, параметры микроклимата) также соответствовали нормативам для кросса Хайсекс коричневый [1]. В возрасте 15 недель птицу взвешивали и переводили в цех взрослого поголовья со сменой рациона развития на предкладковый рацион с повышенным содержанием протеина (16,5%) и кальция (2,2%). На этом рационе птицу держали до 2%-ной яйценоскости, после чего переводили на рацион кур-несушек. Комбикорма во все возрастные периоды как по питательности, так и по массе давали в соответствии с нормативами для кросса.

В период опыта учитывали живую массу птицы еженедельно до 15 недель, падеж с выяснением причин ежедневно, массу семенников и длину яйцевода в возрасте 98 дней, однородность поголовья по живой массе.

Результаты исследований

Основные результаты опыта представлены в таблице 1.

Комментируя данные таблицы 1, следует обратить внимание на то, что до применения препаратов (5 недель) в контрольной группе отход петухов был 3%, а в опытной группе — 4,29%. Отход курочек за аналогичный период в контроле составил 0,42%, в опытной группе — 0,33%. Отставание по живой массе от норматива к этому возрасту у петухов контрольной группы было 40,5 грамм, а у петухов опытной группы — 24,7 грамм. Курочки контрольной группы в возрасте 5 недель имели плюс 8,0 грамм от норматива, курочки опытной группы превышали нормативную массу на 26 грамм. После применения препаратов курочки контрольной и опытной группы набирали живую массу с превышением от норматива и с незначительной разницей между группами в пользу опытной. Превышение по живой массе у петухов контрольной и опытной групп по сравнению с нормативом было более существенным в пользу птицы опытной группы.

Однородность по живой массе курочек в контрольной группе составила 86%, а в опытной группе — 88,3%, что на 2,3% выше контроля. Хуже обстояло дело с однородностью по живой массе петушков контрольной группы, которая в возрасте 15 недель составила 70% против 85,6% в опытной группе. Разница по этому показателю в пользу петухов опытной группы составила 15,6%.

Что касается сохранности поголовья после применения препаратов, то отход был выше в контрольной

Таблица 1. **Результаты выращивания ремонтного молодняка**

Table 1. **The results of chicken's growth**

Возраст птицы, недель	Группы								Группы			
	контрольная				опытная				контрольная		опытная	
	отход птицы				отход птицы				живая масса, г			
	курочки		петушки		курочки		петушки		курочки	петушки	курочки	петушки
	гол	%	гол	%	гол	%	гол	%				
1	68	0,25	23	1,91	49	0,18	48	3,75	64,8	66,07	64,3	62,42
2	21	0,33	12	2,92	21	0,25	2	3,91	103,57	100,28	100,0	105,3
3	10	0,37	-	2,92	11	0,30	1	3,98	151,58	155,0	152,2	156,5
4	9	0,40	1	3,0	2	0,30	1	4,06	245,0	290,0	263,47	289,3
5	6	0,42	-	3,0	6	0,33	3	4,29	338,0	399,5	356,0	415,3
6	3	0,44	3	3,25	2	0,33	-	4,29	446,0	547,0	464,39	552,71
7	2	0,44	3	3,5	3	0,34	2	4,45	576,0	720,7	561,86	702,7
8	9	0,48	14	4,67	4	0,36	-	4,45	708,0	875,07	678,4	867,0
9	14	0,53	1	4,75	5	0,38	4	4,76	819,0	1090,5	806,86	1095,35
10	16	0,59	3	5,0	10	0,41	1	4,84	921,0	1266,85	945,0	1280,0
11	14	0,64	2	5,17	6	0,44	-	4,84	1068,0	1441,0	1039,92	1415,85
12	7	0,67	10	6,0	4	0,45	-	4,84	1114,0	1539,0	1142,2	1633,0
13	23	0,75	15	7,25	2	0,46	2	5,0	1200,0	1672,0	1213,55	1622,0
14	14	0,80	-	7,25	10	0,50	1	5,07	1244,0	1730,0	1285,5	1713,2
15	17	0,87	87	14,5	8	0,53	40	8,2	1355,0	1792,6	1360,2	1911,0

группе как у курочек, так и у петушков. В 15-недельном возрасте за весь период выращивания сохранность петухов с учетом падежа и выбраковки в контроле составила 85,5%, а в опытной группе — 91,8%. Разница в пользу петухов опытной группы составила 6,3%. При этом количество выбракованных петухов в опытной группе было в 2,2 раза ниже, чем в контроле.

Сохранность курочек в контрольной группе за весь период выращивания составила 99,13%, а в опытной группе — 99,47%, т.е. также была выше. Следует отметить, что сохранность петушков с учетом падежа и выбраковки в период выращивания ниже, чем курочек. При этом основной причиной падежа и выбраковки петушков являлась деформация конечностей.

В возрасте 98 дней был проведен убой птицы с целью оценки репродуктивных органов. У петухов контрольной группы масса семенников составила 0,6 грамм, а у петухов из опытной группы — 0,7 грамм, что на 16,7% выше контроля. Длина яйцевода у курочек контрольной группы была 12 см, а у курочек из опытной группы — 14 см, что на 16,7% выше контроля. Обработка птицы препаратами положительно сказалась на половом созревании. В возрасте 140 дней продуктивность кур в контроле составила 49,2%, а в опытной группе — 50,9%, что на 1,7% выше. Яйценоскость кур на момент взятия яиц на инкубацию в контрольной группе составила 92,25%, а в опытной 95,65%, т.е. была выше на 3,4%. При этом вывод цыплят составил в контроле 78,5%, а в опыте — 79,5%.

Несмотря на то, что в контрольной группе птицы, в соответствии с ранее принятой схемой лечебно-профилактических мероприятий, применялись лекарственные препараты (Тилозин 50 и Фармазин водорастворимый), но они оказались менее эффективными в плане повышения сохранности поголовья по сравнению с препаратами Кетоквин 10% и Парацетам АВЗ. Препарат Кетоквин 10% как раз и рекомендуется к применению в качестве противовоспалительного, анальгезирующего и жаропонижающего средства при лечении острых и хронических заболеваний опорно-двигательного аппарата (артрозы, артриты, вывихи, травмы и т.п.). Парацетам АВЗ назначают животным и птице в качестве жаропонижающего средства при инфекционных и воспалительных заболеваниях, сопровождающихся гипертермической реакцией, а также при болевом синдроме различной этиологии. Следует отметить, что для обеспечения высокого качества скорлупы и инкубационных яиц в целом в хозяйстве ежемесячно проводят профилактическую выпойку водорастворимого витамина D_3 и витаминного комплекса ВитОкей (или Волстар) в соответствии с инструкцией к препаратам.

Выводы

Комплексное применение в системе ветеринарно-профилактических мероприятий для ремонтного молодняка племенной птицы препаратов Кетоквин 10% и Парацетам АВЗ, водорастворимого витамина D_3, а также витаминных комплексов Волстар или ВитОкей, овышает эффективность производства инкубационных яиц за счет сокращения приобретаемых в суточном возрасте петушков на 30%, минимизации последующей их выбраковки в 2,2 раза, повышения сохранности при выращивании на 6,3% и однородности их по живой массе на 15,6%. При этом повышалась однородность курочек по живой массе на 2,3% по сравнению с контролем. За счет синхронизации полового созревания повышалась продуктивность кур и качество инкубационных яиц.

ЛИТЕРАТУРА

1.Ивашкин В.А., Лыжина Н.Н., Пачина О.Н. Руководство по работе с аутосексными кроссами «Декалб Уайт» и «Хайсекс Браун». 2019. 50 с. [Ivashkin V.A., Lyzhina N.N., Pachina O.N. Manual for work with autosex crosses "Dekalb White" and "Hisex Brown". 2019. 50 p. (In Russ.)].

2.Енгашев С.В., Околелова Т.М., Салгереев С.М. Причины клеточной усталости несушек. Птицеводство. 2017; № 9:7-11. [Engashev S.V., Okolelova T.M., Salgereev S.M. Causes of cellular fatigue in laying hens. Poultry. 2017; № 9:7-11 (In Russ.)].

3.Имангулов Ш.А., Папазян Т.Т., Кавтарашвили А.Ш. Клиническая диетология. Сергиев Посад. 2002. 120 с. Imangulov Sh.A., Papazian T.T., Kavtarashvili A.Sh. Clinical dietology. Sergiev Posad. 2002. 120 p. (In Russ.)].

4.Кормовые и технологические нарушения в птицеводстве и их профилактика/Л.И. Подобед, В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова. Одесса: Акватория. 2013. 496 с. [Feed and technological disturbances in poultry farming and their prevention/ L.I. Podobed, V.I. Fisinin, I.A. Egorov, T.M. Okolelova. Odessa: Akvatoriya. 2013. 496 p. (In Russ.)].

5.Лечебно-профилактические мероприятия в птицеводстве/ Т.М.Околелова, С.В. Енгашев, О.А. Дорогова. Птицеводство. 2018; №7: 44-48. [Treatment and prophylactic measures in poultry farming/ T.M.Okolelova, S.V.Engashev, O.A.Dorogova. Poulry. 2018; №7: 44-48 (In Russ.)].

6. Околелова Т.М. Что нужно знать о качестве сырья и биологически активных добавках. Сергиев Посад. 2016. 280 с. [Okolelova T.M. What you need to know about the quality of raw materials and dietary supplements. Sergiev Posad. 2016. 280 p. (In Russ.)].

7. Околелова Т.М. Что полезно знать о качестве сырья. Сергиев Посад. 2005. 98 с. [Okolelova T.M. What is useful to know about the quality of raw materials. Sergiev Posad. 2005. 98 p. (In Russ.)].

8. Околелова Т.М., Енгашев С.В. Роль кормления в профилактике незаразных болезней птицы. Москва: РИОР. 2019. 268 с. [The role of feeding in the prevention of non-infectious poultry diseases. Moscow: RIOR. 2019. 268 p. (In Russ.)].

9. Околелова Т.М., Маркелова Н.Н. О проблемах минерального питания современных высокопродуктивных кроссов кур. Птицеводство. 2012; №4: 26-28. [Okolelova T.M., Markelova N.N. About the problems of mineral nutrition of modern highly productive chicken crosses. Poultry. 2012; №4: 26-28 (In Russ.)].

10. Околелова Т.М., Шарипов Р.И., Шарипов Т.Р. Болезни, возникающие при неправильном кормлении и содержании птицы. Алматы. 2018. 262 с. [Okolelova T.M., Sharipov R.I., Sharipov T.R. Diseases the cause of which are improper feeding and maintenance of poultry. Almaty. 2018. 262 p. (In Russ.)].

11. Подобед Л.И., Околелова Т.М. Диетопрофилактика кормовых и технологических нарушений в интенсивном птицеводстве. Одесса: Печатный дом. 2010. 298 с. [Podobed L.I., Okolelova T.M. Diet prevention of feed and technological disturbances in intensive poultry farming. Odessa: Printing House. 2010. 298 p. (In Russ.)].

12. Околелова Т.М., Енгашев С.В., Егоров И.А. Птицеводство: Актуальные вопросы и ответы. Москва: РИОР. 2020. 268 с. [Okolelova T.M., Engashev S.V., Egorov I.A. Poultry keeping: Actual questions and answers. Moscow: RIOR. 2020. 268 p. (In Russ.)].

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Минсельхоз предложил новые меры поддержки птицеводческих предприятий

Разработанные Минсельхозом России механизмы господдержки птицеводческой отрасли позволят сохранить финансовую устойчивость производителей и стабилизировать цены на мясо птицы и яйца, — сообщает пресс-служба ведомства.

«Планируется увеличить предельный лимит по льготным краткосрочным кредитам для предприятий птицеводческой отрасли с 1 до 1,5 млрд рублей на одного заемщика. Также предлагается пролонгировать льготные инвесткредиты на срок до 12 лет предприятиям, пострадавшим от гриппа птиц», — говорится в сообщении.

До 2025 года Минсельхоз России планирует направить 5 млрд руб. для поддержки племенной базы российского птицеводства. Об этом в ходе отраслевого бизнес-форума по управлению ассортиментом FMCG Cutman Russia 2021 заявила заместитель министра сельского хозяйства Елена Фастова, сообщает ФГБУ «Центр Агроаналитики».

«До 2025 года — у нас разработка этой программы практически завершена — мы ее для себя просчитали: 5 млрд руб. будет на капексы (механизм возмещения части прямых затрат — прим. ред.)», — отметила Фастова.

По ее словам, сейчас зависимость российских птицеводов от импортной племенной базы составляет около 30%. «Мы придем к тому, что у нас 90% будет собственных курочек с петушками», — подчеркнула замминистра.

В свою очередь заместитель министра промышленности и торговли России, статс-секретарь Виктор Евтухов сообщил, что сейчас в Россию завозится около 20% инкубационных яиц, что составляет 700 млн шт.

«Можно поддерживать отрасль и давать субсидии на снижение цены и еще, а можно поддержать строительство репродукторов первого и второго типа», — отметил он. По его оценке, на эти цели необходимо около 10 млрд руб. «Тогда мы полностью закроем потребность в яйце», — считает Евтухов.

Февраль
2021 года

Эпизоотическая ситуация в РФ

на 28.02.2021

Январь

11 АЧС
Владимирская обл.
Волгоградская обл.
Приморский край
Респ.Татарстан
Тамбовская обл.
Хабаровский край

3 Грипп птиц
Краснодарский край
Ростовская обл.

Февраль

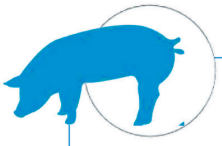
9 АЧС
Владимирская обл.
Волгоградская обл.
Калужская обл.
Нижегородская обл.
Приморский край
Респ. Коми
Респ.Татарстан
Хабаровский край

По состоянию на 28 февраля 2021 г. на территории Российской Федерации произошли следующие изменения эпизоотической ситуации:

АЧС:

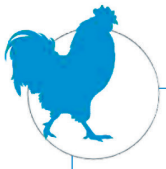
24 февраля 2021 г. выявлен 1 инфицированный африканской чумой свиней объект на территории Самарской области.

В дикой фауне в режиме карантина по АЧС находятся 9 очагов: в Еврейской АО (1), Нижегородской области (1) и Хабаровском крае (1), 6 – в Республике Татарстан, а также 6 инфицированных АЧС объектов: по 1 – в Астраханской, Нижегородской, Самарской областях и Еврейской автономной области, 2 – в Хабаровском крае.



АЧС:

В режиме карантина по АЧС среди домашних свиней находятся 19 очагов: по 1 – в Республике Коми и Калужской области, по 2 – в Тамбовской и Владимирской областях, 5 – в Курской области, 8 – в Тверской области, а также 5 инфицированных АЧС объектов: по 1 – в Самарской, Нижегородской областях и Ставропольском крае, 2 – в Калужской области.



ВПГП:

В режиме карантина по высокопатогенному гриппу птиц находятся 8 очагов: по 1 – в Костромской, Ростовской и Астраханской областях, Республике Северная Осетия – Алания и Краснодарском крае, 3 – в Ставропольском крае.

Бруцеллез:

Выявлено 2 очага бруцеллеза животных в Карачаево-Черкесской Республике.

УДК 577.27:612.017.12:615.371

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-79-84

Краткий обзор/Brief review

Шемельков Е.В.[1], Верховский О.А.[2], Алипер Т.И.[1]

[1] ООО «Ветбиохим»
105120, Москва, 3-й Сыромятнический пер., 3/9
E-mail: orgotdel@rosvet.ru

[2] Научно-исследовательский институт диагностики и профилактики болезней человека и животных (АНО НИИ ДПБ)
123098, Москва, ул. Гамалеи, д. 16, стр. 2
E-mail: verkhovsky@rosvet.ru

Ключевые слова: иммунитет, Т- и В-клетки, специфическая профилактика, живые, инактивированные и рекомбинантные вакцины, анатоксины

Для цитирования: Шемельков Е.В., Верховский О.А., Алипер Т.И. Основы специфической профилактики инфекционных болезней животных. Аграрная наука. 2021; 347 (4): 79–84.

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-79-84

Конфликт интересов отсутствует

Основы специфической профилактики инфекционных болезней животных

РЕЗЮМЕ

В статье обобщены данные по развитию поствакцинального иммунного ответа. Приведены характерные особенности основных типов вакцинных препаратов.

Eugene V. Shemelkov[1], Oleg A. Verkhovsky[2], Taras I. Aliper[1]

[1] LLC "Vetbiohim"
105120, Moscow, 3rd Syromyatnichesky per., 3/9
E-mail: orgotdel@rosvet.ru

[2] Scientific Research Institute for Diagnostics and Prevention of Human and Animal Diseases
123098, Moscow, st. Gamalei, 16- 2
E-mail: verkhovsky@rosvet.ru

Key words: immunity, T- and B-cells, specific prevention, live, inactivated and recombinant vaccines, anatoxin

For citation: Shemelkov E.V., Verkhovsky O.A., Aliper T.I. Fundamentals of specific prophylaxis of infectious animal diseases. Agrarian Science. 2021; 347 (4): 79–84. (In Russ.)

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-79-84

There is no conflict of interests

Fundamentals of specific prophylaxis of infectious animal diseases

ABSTRACT

The article summarizes data on the development of post-vaccination immune response. The characteristic features of the main types of vaccine preparations are given.

Поступила: 30 марта
После доработки: 5 апреля
Принята к публикации: 7 апреля

Received: 30 March
Revised: 5 April
Accepted: 7 April

Введение

Основным способом специфической профилактики инфекционных заболеваний является вакцинация. Вакцинопрофилактика считается одним из наиболее значимых достижений биологии, поскольку вакцинация является самой массовой формой как ветеринарного, так и медицинского вмешательства [1].

Название вакцина произошло от латинского слова «vacca» — корова, точнее «vaccinia» — коровья оспа. Эдвард Дженнер впервые применил на 8-летнем мальчике вакцину против натуральной оспы, полученную из содержимого пустулы с руки женщины-молочницы, заразившейся от коровы коровьей оспой. Спустя почти 100 лет Луи Пастер сформулировал идею специфичности действия различных возбудителей, которые являются причиной возникновения отдельных инфекций, а из этого последовал принцип применения ослабленных микроорганизмов для формирования иммунитета против вирулентных штаммов. Первые вакцины в большинстве своем были живые (Э. Дженнер — вирус коровьей оспы для профилактики натуральной оспы человека, 1796; Л. Пастер — вакцина против бешенства, 1885; Л.С. Ценковский — вакцина против сибирской язвы животных, 1886). Мощным толчком для развития инактивированных вакцин послужило открытие эффекта адъюванта (Г. Рамон, 1925 г., А. Гленни, 1926 г.) [1, 2].

Развитие поствакцинального иммунного ответа

В основе вакцинации лежит иммунологический феномен, называемый иммунологической памятью — способность иммунной системы к более быстрому и эффективному ответу на антиген, с которым организм встречался ранее (вторичный ответ). Она обусловлена наличием длительно живущих субпопуляций антигенспецифических Т- и В-клеток (клеток памяти), которые значительно быстрее и активнее реагируют на повторное введение антигена. Клетки памяти находятся на стадии G1 клеточного цикла (т. е. вышли из стадии покоя G0) и готовы к быстрому превращению в эффекторные клетки при повторном контакте с антигеном [2, 3].

Для активации клеток памяти требуется меньшая доза антигена, они обладают более выраженной хемотаксической активностью, вырабатывают преимущественно эффекторные цитокины.

Иммунологическая память (особенно у Т-клеток), очень стойкая, благодаря чему удается искусственно формировать длительный противоинфекционный иммунитет. Преобладающее направление развития вторичного иммунного ответа обусловлено субпопуляционной принадлежностью Т-клеток памяти и, соответственно, последующей их дифференциацией в Th1-, Th2-, Th17- или Tfh-клетки [4, 5, 6].

Вторичный иммунный ответ обладает следующими особенностями:

1. Для его развития требуется меньшая доза антигена.
2. Значительно сокращается время, необходимое для полноценного развития специфического клеточного и гуморального иммунного ответа (рис. 1).
3. Происходит увеличение напряженности и длительности иммунного ответа.
4. Сокращается период образования IgM и происходит более быстрый переход на синтез IgG и IgA.
5. Повышается аффинность антител, за счет чего увеличивается специфичность гуморального иммунитета.
6. Происходит увеличение экспрессии молекул главного комплекса гистосовместимости II класса (ГКГС II класса) на поверхности В-клеток [1, 7, 8, 9].

На рисунке 1А представлена динамика образования антител при первичном и вторичном введении антигена, фазы: а — латентная; б — логарифмического роста; в — плато; г — фаза снижения.

На рисунке 1Б представлена динамика образования иммуноглобулинов классов M (IgM) и G (IgG) при первичном и вторичном введении антигена:

а — в латентную фазу антигенпрезентирующие клетки (дендритные клетки, макрофаги и др.) распознают, захватывают и презентируют антиген в составе комплекса с молекулами ГКГС II класса Tfh-клеткам, которые индуцируют В-клетки к пролиферации и дифференцировке в антителсекретирующие плазмоциты;

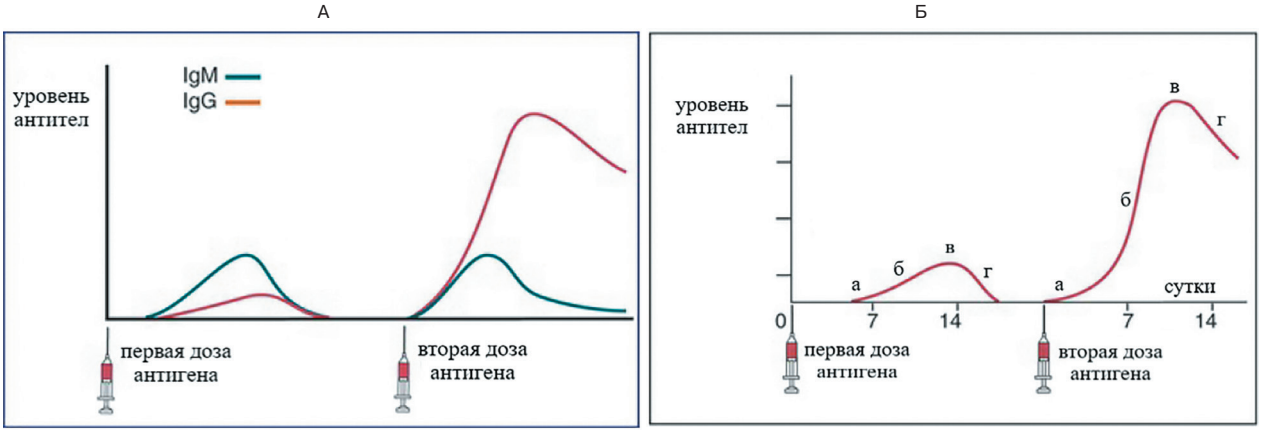
б — в фазу роста (лог-фаза) происходит экспоненциальное увеличение количества антител в сыворотке крови;

в — в фазу плато уровень антител стабилизируется;

г — в фазу снижения происходит уменьшение уровня специфических антител, причем сначала относительно быстро, а затем медленно. Длительность этой фазы зависит от соотношения скорости синтеза антител и их полураспада. Когда уровень протективных антител достигает критически низкого значения, защита падает и становится возможным заболевание при контакте с источником инфекции. Поэтому для поддержания напряженного иммунитета часто необходимо вводить бустерные дозы вакцины [1, 7, 8, 10, 11].

Рис. 1. Динамика образования антител (включая IgM и IgG) при первичном и вторичном введении антигена (Veterinary Immunology, Ian R. Tizard et al., 2018)

Fig. 1. Dynamics of the formation of antibodies (including IgM and IgG during primary and secondary administration of antigen (Veterinary Immunology, Ian R. Tizard et al., 2018)



При первичном иммунном ответе в основном продуцируются IgM, при вторичном — плазматические клетки переключаются на синтез более зрелых изотипов и продуцируют антитела IgG, IgA или IgE (рис. 2). Вторичный ответ характеризуется более короткой латентной фазой и более продолжительными фазами плато и снижения. Уровень антител при вторичном ответе в 5–10 раз выше, чем при первичном [1, 6, 11, 12].

Формирование поствакцинального иммунного ответа по сути имитирует естественный инфекционный процесс (рис. 3).

На первом этапе происходит захват антигенов вакцины антигенпрезентирующими клетками, их расщепление и последующее представление на клеточной поверхности эпитопов антигенов в комплексе с молекулами ГКГС I и/или II класса.

Представленные антигены распознаются специфическими Т- и В-клетками, что в свою очередь провоцирует следующие каскады реакций:

- активация, пролиферация и дифференцировка Т-клеток: появление регуляторных (Т-хелперов), эффекторных (цитотоксических) и Т-клеток памяти;
- активация, дифференцировка В-клеток и образование антителсекретирующих плазматических клеток и В-лимфоцитов памяти, синтез специфических антител.

На последнем этапе происходит апоптоз эффекторных Т- и В-клеток [1, 4, 5, 7, 10].

Типы вакцинных препаратов.

Все существующие и вновь разрабатываемые вакцины можно разделить на следующие группы:

- классические живые аттенуированные вакцины;
- гетерологичные бактерии или вирусы;
- инактивированные вакцины;
- анатоксины;
- генно-инженерные вакцины, которые можно разделить на несколько подгрупп:
  – рекомбинантные субъединичные вакцины на основе белков-антигенов, экспрессированных *in vitro* в клетках эукариотов или прокариотов;
  – рекомбинантные живые вакцины;
  – вакцины, полученные путем делеции генов возбудителя;
- синтетические пептидные вакцины;
- конъюгированные вакцины;
- ДНК-вакцины [10, 13, 14].

В ветеринарной практике в настоящее время широкое применение имеют четыре типа вакцин: живые, инактивированные, анатоксины и рекомбинантные вакцины.

Живые вакцины — как правило, искусственно ослабленные, но иммуногенные штаммы микроорганизмов, которые, размножаясь в естественно-восприимчивом организме, не проявляют повышения вирулентности [3].

Для аттенуации микроорганизмов обычно применяют пассажи в неестественном хозяине (или культуре клеток — для вирусов), пассажи при повышенной или пониженной температуре, мутагенез с последующей селекцией мутантов с измененным фенотипом.

Все популяции микроорганизмов характеризуются генетическим полиморфизмом, в основе которого лежат спонтанные мутации, как результат ошибок при считывании генома в процессе размножения. Спонтанные мутации ответственны за фенотипические изменения различных свойств микроорганизмов, в т. ч. вирулентности. В естественных условиях микроорганизмы в процессе передачи от хозяина к хозяи-

Рис. 2. Первичный и вторичный гуморальный иммунный ответ (Veterinary Immunology, Ian R. Tizard et al., 2018)

Fig. 2. Primary and secondary humoral immune response (Veterinary Immunology, Ian R. Tizard et al., 2018)

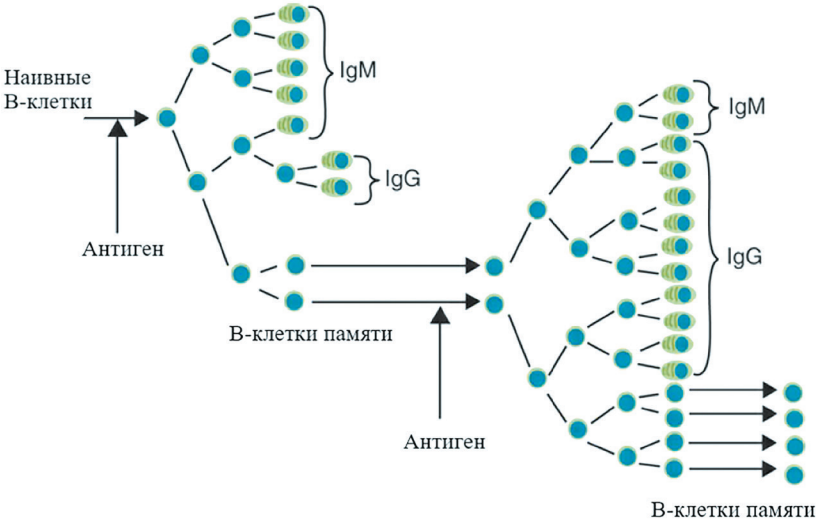
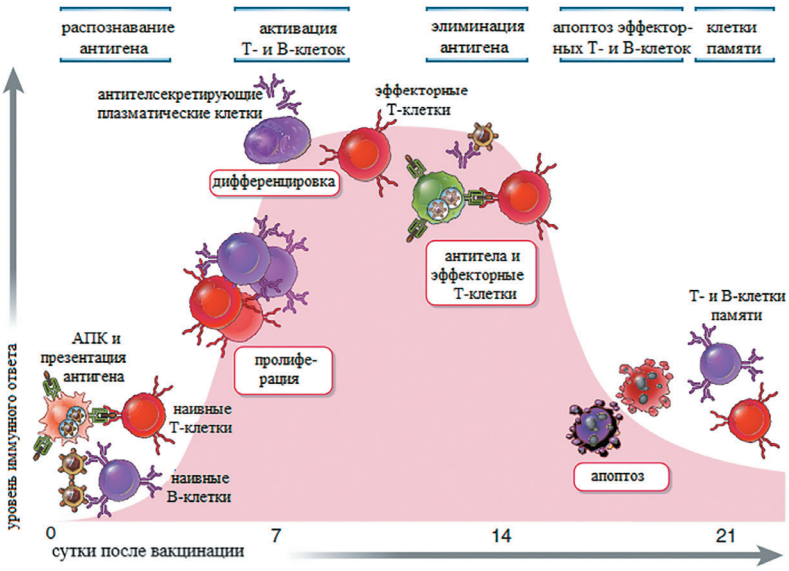


Рис. 3. Развитие адаптивного иммунного ответа (Cellular and Molecular Immunology, Abul K. Abbas et al., 2017)

Fig. 3. Development of an adaptive immune response (Cellular and Molecular Immunology, Abul K. Abbas et al., 2017)



ну совершают множество циклов репродукции, и за этот период постоянно генерируются спонтанные мутации, которые могут вызвать изменения свойств микроорганизмов. В организме естественно-восприимчивого хозяина селекционируются преимущественно вирулентные штаммы. Адаптация микроорганизмов к неестественным условиям размножения сопровождается прогрессирующей селекцией мутантов, при этом преимущественно накапливаются мутанты, которые размножаются быстрее, чем полевые штаммы. Затем такие штаммы селекционируют и определяют пригодность для использования в производстве живых вакцин. В качестве вакцинных штаммов пригодны те аттенуированные мутанты, которые способны недолго размножаться в организме естественного хозяина, но при этом теряют свою вирулентность для него и в то же время способны вызывать выраженный иммунный ответ [3, 12, 14].

Аттенуация микроорганизмов путем многократного пассирования в системе неестественного хозяина или неестественных условиях — процесс эмпирический, в целом неуправляемый, а результаты — непредсказуемы, поэтому в настоящее время активно развивается генно-инженерное конструирование вакцин, когда ученые направленно изменяют генетическую структуру микроорганизмов с целью получения штаммов с заданными свойствами [8].

Вакцинные штаммы размножаются в месте введения, а потом и в регионарных лимфоузлах, вызывая вакцинную инфекцию. Она может продолжаться до нескольких недель, не сопровождаясь клинической картиной заболевания, но формируя стойкий иммунитет к вирулентным штаммам этого возбудителя, при этом количество образующегося антигена значительно выше, чем то, которое может поступить с инактивированной вакциной [1, 3, 15].

Основными преимуществами живых вакцин является то, что они создают стойкий и длительный иммунитет и, как правило, требуют однократной вакцинации.

Но имеется ряд факторов, ограничивающих их разработку и внедрение:

- невозможность для многих возбудителей селекционировать безопасные, но иммуногенные штаммы;
- угроза реверсии вирулентных свойств у аттенуированных микроорганизмов;
- ограниченное использование живых вакцин для беременных животных;
- ограничения на применение живых вакцин при возникновении вспышки заболевания;
- в некоторых случаях живые вакцины могут нести риск распространения других возбудителей (например, если культура клеток, в которой получали вакцинный штамм вируса, была контаминирована нецитопатогенным, но вирулентным штаммом вируса вирусной диареи) [1, 2, 14].

Современным требованием к живым вакцинам является наличие маркера — как правило, это ген, кодирующий определенный иммуногенный белок, которого нет в геноме полевых штаммов возбудителя или, наоборот, в геноме маркированного штамма отсутствует легко выявляемый ген, присущий полевым изолятам. Такой маркер необходим для того, чтобы отличить поствакцинальный иммунный ответ от естественного инфекционного процесса, а также для контроля возможности распространения возбудителя среди невакцинированного поголовья.

На использовании маркированных вакцин построена стратегия DIVA (Differentiating Infected from Vaccinated Animals) по искоренению инфекционных заболеваний, которая подразумевает дифференциацию вакцинированных и инфицированных животных, последних своевременно изолируют и выбраковывают [1, 2].

Другим подтипом живых вакцин являются *гетерологичные живые вакцины* — изготовленные на основе микроорганизмов гетерологичных вирулентным, но содержащих перекрестно-реагирующие антигены, обеспечивающие развитие иммунного ответа, достаточного для защиты. Эффективность применения таких вакцин основывается на выраженной антигенной общности близкородственных вирусов. А безопасность обусловлена редуцированной вирулентностью для неестественного хозяина и отсутствием горизонтальной передачи. Например, вирус панлейкопении кошек используют для профилактики парвовирусного энтерита собак [3, 12].

Следующим этапом развития вакцин стало получение *инактивированных препаратов*, которые, как правило, готовят из вирулентных штаммов микроорганизмов, инактивированных тем или иным способом. Важными условиями эффективности инактивированных вакцин являются количество и качество антигена, выбор инактивирующего агента и оптимальных условий инактивирования, позволяющих полностью лишить микроорганизмы инфекционности при максимальном сохранении антигенности. То есть инактивация должна быть не только эффективной (полной), но и максимально щадящей (селективной), сопутствующие изменения в структуре микроорганизмов и их компонентов должны быть минимальными. Для инактивирования микроорганизмов возможно применение химических или физических методов.

Преимуществом инактивированных препаратов является в первую очередь эпизоотическая безопасность, т.е. полностью исключена возможность распространения возбудителя с вакциной.

С другой стороны, возбудитель не может размножаться в организме вакцинированного животного, стимулируя иммунную систему естественным путем, поэтому инактивированные возбудители в чистом виде не обладают достаточной иммуностимулирующей активностью. Для повышения активности таких препаратов в их состав включают адъювант.

Указанные особенности классических инактивированных вакцин в полной мере распространяются и на другие типы вакцинных препаратов, которые в своем составе не содержат живых микроорганизмов (анатоксины, рекомбинантные субъединичные вакцины, синтетические пептидные вакцины и др.) [10, 14, 15].

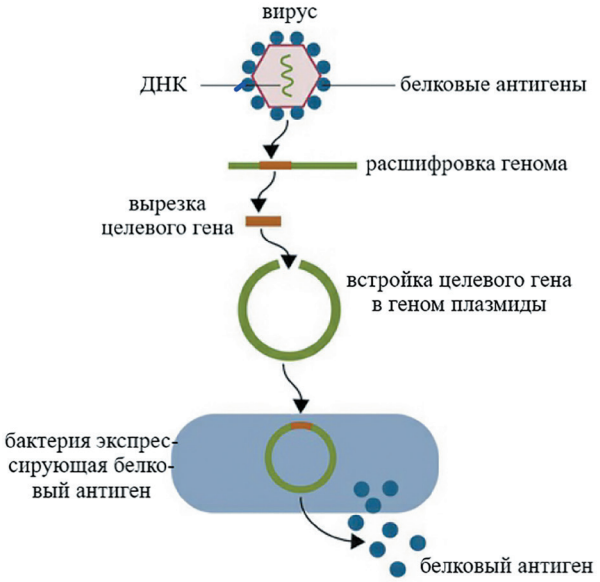
Анатоксины. Патогенное воздействие многих бактерий обусловлено выделяемыми экзотоксинами, продуктами жизнедеятельности, а также эндотоксинами, которые высвобождаются в процессе разрушения бактериальных клеток. В некоторых случаях возможно создание иммунитета непосредственно к токсинам микроорганизмов при помощи вакцинных препаратов — анатоксинов, которые готовят из токсинов различных возбудителей, подвергая их инактивации, без потери иммуногенности. Их очищают от балластных веществ и смешивают с адъювантом.

Анатоксины обеспечивают формирование антитоксического иммунитета, который не предотвращает бактерионосительство.

Типичными представителями анатоксинов являются вакцинные препараты против клостридиозов, вызываемых *Clostridium novyi* (*oedematiens*), *Clostridium*

Рис. 4. Схема получение рекомбинантных белков (Veterinary Immunology, Ian R. Tizard et al., 2018)

Fig. 4. Scheme of obtaining recombinant proteins (Veterinary Immunology, Ian R. Tizard et al., 2018)



perfringens, *Clostridium tetani* и др., содержащие в своем составе не цельноклеточные бактериальные антигены, а продуцируемые ими токсины в инактивированной форме [10, 12].

Рекомбинантные субъединичные вакцины готовят на основе отдельных протективных антигенов (белков), полученных в экспрессирующей системе.

У возбудителя определяют протективный антиген, который при введении в организм животного способен вызвать иммунный ответ достаточного для защиты уровня. В последующем определяют ген, кодирующий этот антиген, вырезают его или синтезируют искусственно, а затем вшивают в геном носителя (бактерии, дрожжевые клетки или бакуловирус). В дальнейшем в процессе размножения такого химерного микроорганизма-продуцента происходит экспрессия (наработка) целевого протективного антигена. При этом геном продуцента настроен таким образом, что экспрессия целевого антигена во много раз превышает синтез других белков (рис. 4) [8, 10, 11].

К получению таких вакцин прибегают в тех случаях, когда вирус не размножается в культуре клеток (например, вирус гепатита В) или размножается с невысоким накоплением или в случае, когда изготовление цельновирионной вакцины представляет биологическую опасность (некоторые лентивирусы, филовирусы, хантавирусы, аренавирусы человека) [1].

К этой же группе можно отнести вакцины, полученные на основе Virus-like particle (VLP) — вирус-подобных частиц. VLP представляют собой наночастицы, состоящие из неинфекционного подмножества вирусных компонентов (полученных в какой-либо системе экспрессии), которые имитируют структуру вируса дикого типа, но не обладают вирусным генетическим материалом, тем самым представляя целую, но неактивную вирусную частицу [2, 11].

Рекомбинантные живые векторные вакцины. Важным достижением технологии рекомбинантной ДНК явилось открытие возможности замены удаленного гена чужеродным геном. Этот метод позволяет использовать одни микроорганизмы как векторы для переноса генов, кодирующие протективные антигены других микроорганизмов.

Например, в геном авирулентного вируса вставляют ген интересующего вируса, кодирующий антиген, вызывающий протективный ответ в привитом организме. Модифицированный таким образом авирулентный вирус используют как живую вирусную вакцину. Клетки, в которых векторный вирус реплицируется *in vivo*, экспрессируют чужеродный белок, вызывающий гуморальный и клеточно-опосредованный иммунный ответ на данный белок [2, 11].

Наиболее часто используемыми в качестве векторов при создании живых рекомбинантных вакцин являются: вирус оспы, адено-, бакуло- и герпесвирусы [11, 14].

Характерным представителем рекомбинантной живой векторной вакцины является препарат «Спутник V» — вакцина против коронавируса SARS-COV-2 (COVID-19), состоящий из аденовирусного вектора, в который встроен ген, кодирующий протективный S белок коронавируса.

Заключение

Вакцинопрофилактика является единственным эффективным и экономически оправданным средством специфической профилактики инфекционных болезней, позволяющим успешно бороться с развитием эпизоотического процесса. При этом основная цель вакцинации в промышленном животноводстве/птицеводстве — создание популяционного иммунитета, что позволяет разорвать эпизоотическую цепь или снизить инфекционную нагрузку на отдельно взятую особь.

На сегодняшний день наиболее востребованными остаются классические инактивированные вакцинные препараты (включая анатоксины), а также живые и рекомбинантные субъединичные вакцины. Связано это, в первую очередь, с тем, что только эти типы вакцин несут в себе полноценные антигены, по своему строению и структуре наиболее близкие к конкретному возбудителю инфекционного заболевания. Новые направления в области разработки и создания вакцин перспективны, но пока не имеют массового производства и практического использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алипер ТИ (ред.) и др. Акутальные инфекционные болезни свиней. М.: ЗооВетКнига. 2019. 400 с. [Aliper TI (editor) et al. Topical infectious diseases of pigs. M.: *ZooVetKniga*. 2019 400 p. (In Russ)].

2. Зверев ВВ, Быков АС. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. М.: «Медицинское информационное агентство». 2016. 816 с. [Zverev VV, Bykov AS. Medical microbiology, virology and immunology. M.: *Meditsinskoe informationnoe agenstvo*. 2016 816 p. (In Russ)].

3. Шамшева ОВ, Учайкин ВФ, Медуницин НВ. Клиническая вакцинология. М.: «ГЭОТАР-Медиа». 2016. 576 с. [Shamsheva OV, Uchaikin VF, Medunitsin NV. Clinical vaccinology. M.: *GEOTAR-Media*. 2016 576 p. (In Russ)].

4. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. Cellular and Molecular Immunology. ELSEVIER. 2017. 608 p.

5. Day MJ, Schultz RD. Veterinary Immunology – Principles and Practice. 2nd ed. Department of Pathobiological Sciences School of Veterinary Medicine University of Wisconsin-Madison. USA. 2014. 336 p.

6. Male D, Keynes M, Roth DB, Roitt IM. Immunology. 8th ed. ELSEVIER. 2013. 563 p.

7. Орлянкин БГ, Непоклонов ЕА, Алипер ТИ. Основы проти-

вовирусного иммунитета. М.: «ЗооВетКнига». 2015. 352 с.
[Orlyankin BG, Nepoklonov EA, Aliper TI. Fundamentals of antiviral immunity. M.: *ZooVetKniga*. 2015 352 p. (In Russ)].
8. Хаитов РМ. Иммунология: структура и функции иммунной системы. М.: «ГЭОТАР-Медиа». 2013. 280 с. [Khaitov RM. Immunology: structure and function of the immune system. M.: *GEOTAR-Media*. 2013. 280 p. (In Russ)].
9. Burmester GR, Pezzutto A. Color atlas of immunology. Перевод под ред. Проф. ЛВ Козлова. М.: «БИНОМ». 2014. 320 с. [Burmester GR, Pezzutto A. Color atlas of immunology. Translation ed. Prof. LV Kozlov. M.: *"BINOM"*. 2014. 320 p. (In Russ)].
10. Шемельков ЕВ. Влияние различных типов адъювантов на эффективность вакцин против инфекционных болезней свиней. Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.в.н. М. 2010. [Shemelkov EV. Influence of different types of adjuvants on the effectiveness of vaccines against porcine infectious diseases. The Autor's abstract of the dissertation on competition of a scientific degree Ph.D. M. 2010. (In Russ)].
11. Tizard IR et al. Veterinary Immunology. 10th ed. ELSEVIER. 2018. 539 p.
12. Медуницын НВ. Вакцинология. М.: Триада-Х. 2004. 448 с. [Medunitsyn NV. Vaccinology. M.: *Triada-X*. 2004. 448 p. (In Russ)].
13. Петров РВ, Хаитов РМ. Иммуногены и вакцины нового поколения. М.: «ГЭОТАР-Медиа». 2011. 608 с. [Petrov RV, Khaitov RM. New generation immunogens and vaccines. M.: *"GEOTAR-Media"*. 2011. 608 p. (In Russ)].
14. Сергеев ВА, Непоклонов ЕА, Алипер ТИ. Вирусы и вирусные вакцины. М.: Библионика. 2007. 524 с. [Sergeev VA, Nepoklonov EA, Aliper TI. Viruses and viral vaccines. M.: *Biblionika*. 2007. 524 p. (In Russ)].
15. Зверев ВВ, Хаитов РМ. и др. Вакцины и вакцинация. М.: «ГЭОТАР-Медиа». 2014. 640 с. [Zverev VV, Khaitov RM.et al. Vaccines and vaccination. M.: *"GEOTAR-Media"*. 2014. 640 p. (In Russ)].

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Национальный Союз свиноводов из-за АЧС понизил прогноз по производству свинины на 2021 год

Из-за вспышек АЧС на крупных предприятиях отрасли Национальный Союз свиноводов (НСВ) понизил прогноз на этот год по производству свинины на 100 тыс. тонн., сообщается на официальном сайте аналитического агентства MEETINFO со ссылкой на лидера НСВ Юрия Ковалева.

«В этом году прирост в промышленном секторе прогнозировался на уровне 350 тыс. тонн в живом весе. Но с учетом событий, которые произошли в конце ноября, в декабре и частично в январе, мы снизили прогноз на 100 тыс. тонн. Ожидается прирост примерно до 250 тыс. тонн в живом весе. Рост производства составит примерно 4–5 %», — рассказал Юрий Ковалев.

По его словам, это не приведет к нехватке продукции на рынке, а лишь немного снизит перенасыщение на рынке. Таким образом, скорее всего, не произойдет снижение оптовых цен, и они сохранятся на уровне прошлого года.

В конце 2020 и в начале 2021 года от вспышек АЧС пострадали предприятия, принадлежащие двум лидерам мясной промышленности — «Мираторгу» и ГК «Черкизово». По данным НСВ, с ноября 2020 года по январь 2021 года в России из-за АЧС было уничтожено около 560 тыс. свиней. Это ориентировочно около 11 млрд прямых убытков и недополученной прибыли из-за остановки производства.

УДК 619:616.98:578.324:578.74: 578.825.11

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-85-88

Краткий обзор/Brief review

Шемельков Е.В.[1], Верховский О.А.[2], Алипер Т.И.[1], Куликова Т.С.[1], Афанасьев С.А.[1]

[1] ООО «Ветбиохим»
105120, Москва, 3-й Сыромятнический пер., 3/9
E-mail: orgotdel@rosvet.ru

[2] Научно-исследовательский институт диагностики и профилактики болезней человека и животных (АНО НИИ ДПБ)
123098, Москва, ул. Гамалеи, д. 16, стр. 2
E-mail: verkhovsky@rosvet.ru

Ключевые слова: болезнь Ауески, вирус, маркированная вакцина, гликопротеины gB и gE, антигенная активность, антитела.

Для цитирования: Шемельков Е.В., Верховский О.А., Алипер Т.И., Куликова Т.С., Афанасьев С.А. Инактивированная маркированная вакцина против болезни Ауески. Аграрная наука. 2021; 347 (4): 85–88.

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-85-88

Конфликт интересов отсутствует

Инактивированная маркированная вакцина против болезни Ауески

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты оценки напряженности и продолжительности иммунного ответа у поросят на введение инактивированной маркированной вакцины против болезни Ауески в сравнении с аналогичными показателями на иммунизацию живой маркированной и инактивированной немаркированной вакцинами. Иммунизация инактивированной маркированной вакциной индуцировала выработку вируснейтрализующих антител на высоком уровне.

Eugene V. Shemelkov[1], Oleg A. Verkhovsky[2], Taras I. Aliper[1], Tatiana S. Kulikova[1], Sergey A. Afanasyev[1]

[1] LLC "Vetbiohim"
105120, Moscow, 3rd Syromyatnichesky per., 3/9
E-mail: orgotdel@rosvet.ru

[2] Scientific Research Institute for Diagnostics and Prevention of Human and Animal Diseases
123098, Moscow, st. Gamalei, 16-2.
E-mail: verkhovsky@rosvet.ru

Key words: Aujeszky's disease, virus, marked vaccine, gB and gE glycoproteins, antigenic activity, antibodies

For citation: Shemelkov E.V., Verkhovsky O.A., Aliper T.I., Kulikova T.S., Afanasyev S.A. Inactivated marked vaccine against Aujeszky's disease. Agrarian Science. 2021; 347 (4): 85–88. (In Russ.)

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-85-88

There is no conflict of interests

Inactivated marked vaccine against Aujeszky's disease

ABSTRACT

The article presents data on the results of assessing the intensity and duration of the immune response in piglets to the introduction of inactivated marked vaccine against Aujeszky's disease in comparison with similar indicators for immunization with live labeled and inactivated unlabeled vaccines. Immunization with an inactivated marked vaccine induced the production of virus neutralizing antibodies at a high level.

Поступила: 30 марта
После доработки: 5 апреля
Принята к публикации: 5 апреля

Received: 30 March
Revised: 5 April
Accepted: 5 April

Введение

Возбудитель болезни — ДНК-содержащий вирус, относится к роду *Varicellovirus* семейству *Herpesviridae* [1, 2].

Вирион вируса представляет собой сферическую частицу размером около 200 нм, состоящую из сердцевины (которая содержит ДНК), капсида, тегумена и липопротеиновой оболочки. Икосаэдрический капсид построен из 12 пентонов и 150 гексонов. Вокруг капсида расположен тегумен — электроно-плотный волокнистый материал, содержащий не менее 15 различных белков. Липопротеиновая оболочка содержит 10 гликопротеинов, три из которых (gB, gC и gD) играют важную роль в развитии протективного иммунитета [1, 2, 3].

Вирус болезни Ауески хорошо размножается в перевиваемых культурах клеток с ярко выраженным цитопатическим эффектом [4, 11].

Вирус является пантропным, однако имеет склонность к нейротропизму и пневмотропизму, кроме того он способен поражать клетки иммунной системы, вызывая иммунодефицитные состояние. У переболевших свиней заболевание может переходить в латентную форму, при которой вирус может пожизненно персистировать в клетках центральной нервной системы, миндалин и лимфоузлов [1, 4].

Первый случай возникновения болезни Ауески был описан в 1813 году, американский исследователь доктор Хилдрет зафиксировал случай «безумного зуда» у коровы. Из-за сходства клинической картины заболевания с бешенством оно получило название «pseudorabies» (псевдобешенство). Первый клинический случай проявления болезни Ауески у свиней в 1902 году описал венгерский ветеринарный врач Аладар. Интенсивное развитие свиноводства в 60–70 годах прошлого столетия способствовало широкому распространению данного заболевания, которое стало наносить значительный экономический ущерб отрасли в целом [5, 6].

Наиболее эффективным способом борьбы с вирусом болезни Ауески является специфическая иммунопрофилактика, в том числе и с использованием маркированных вакцин, позволяющих реализовывать стратегию DIVA (Differentiating Infected from Vaccinated Animals) [7, 8, 9, 10].

В настоящее время подавляющее количество коммерчески доступных маркированных вакцинных препаратов составляют живые вакцины, содержащие живой маркированный вирус болезни Ауески. В основе эффективности таких препаратов лежит имитация субклинической инфекции, в ходе развития которой вакцинный вирус размножается в организме животного, вызывая легкую, как правило бессимптомную, форму инфекции. Таким образом, сохраняется риск горизонтальной передачи вакцинного вируса с возможной последующей его персистенцией в хозяйстве [5, 6, 8, 11, 12].

Вакцинный штамм вируса болезни Ауески продолжает циркулировать среди поголовья внутри хозяйства в течение нескольких лет после прекращения использования живой вакцины [4, 10, 11]. В своей практике в одном из свиноводческих хозяйств Вологодской области мы имели случай обнаружения антител к гликопротеину gB вируса болезни Ауески при полном отсутствии антител к гликопротеину gE (серологическая картина, характерная для применения маркированной вакцины) в стаде основных свиноматок, которых последний раз иммунизировали живой коммерческой зарубежной вакциной против болезни Ауески более 3 лет назад.

На этом фоне актуальным видится направление по разработке и внедрению отечественных инактивированных маркированных вакцин, которые также могут быть использованы для реализации стратегии DIVA по эрадикации болезни Ауески.

Цель работы: провести сравнительную оценку напряженности и продолжительности иммунного ответа у поросят на введение инактивированной маркированной, живой маркированной и инактивированной немаркированной вакцин против болезни Ауески.

Материалы и методы

В качестве вакцинного штамма для изготовления инактивированной и живой маркированных вакцин использовали штамм «Скиф» вируса болезни Ауески (ВБА), ранее полученный коллективом авторов во главе с профессором Сергеевым В.А. Штамм «Скиф» имеет генетически стабильную делецию гена, кодирующего один из структурных белков вириона — гликопротеин gE.

Накопление вируса осуществляли в перевиваемой культуре клеток почки эмбриона свиньи — СПЭВ, инфекционную активность вируса определяли методом титрования в указанной культуре клеток. Накопление вируса в клеточной культуре оценивали по цитопатическому действию, инфекционный титр вычисляли по методу Рида и Менча и выражали в lg ТЦД50/см^3. Наличие маркера (делеции гена) у вируса контролировали методом ПЦР в режиме реального времени [9].

Экспериментальные образцы вакцин готовили из одного пула вируса болезни Ауески с исходной инфекционной активностью 7,0 lg ТЦД50/см^3.

Для изготовления экспериментального образца № 1 (содержащего инактивированный маркированный вирус) часть пула вируссодержащего материала подвергли инактивации путем добавления формалина до конечной концентрации 0,3%, время экспозиции — 72 часа при температуре 37 °С. В качестве адъюванта использовали синтетический сополимер полиакриловой кислоты (карбомер). Содержание антигенной части (инактивированного ВБА) в образце № 1 составило 50%.

Для изготовления экспериментального образца № 2 (содержащего живой маркированный вирус) оставшуюся часть пула вируссодержащего материала подвергли лиофильному высушиванию, предварительно смешав с защитной средой высушивания.

В качестве контроля (образец № 3) использовали коммерческую эмульгированную вакцину, которая в своем составе содержит инактивированный немаркированный штамм «К1» вируса болезни Ауески. Количественное содержание и инфекционная активность вируса болезни Ауески (до инактивации) в образце № 3 аналогичны образцу № 1. В качестве адъюванта вакцина содержала минеральное масло и сурфактант.

Каждым образцом вакцины иммунизировали группу поросят (n = 11), сформированную по принципу аналогов, внутримышечно двукратно с интервалом 21 сутки. Возраст поросят на начало эксперимента составил 3,5–4 месяца, все животные ранее не подвергались вакцинации против болезни Ауески.

Инактивированные маркированную и немаркированную вакцины (образец № 1 и образец № 3 соответственно) вводили в дозе 2 мл.

Живую маркированную вакцину (образец № 2) предварительно растворяли стерильным физиологическим раствором до такой концентрации, чтобы в одной прививной дозе (1 мл) содержалось 5 lg ТЦД50/см^3.

В качестве отрицательного контроля использовали группу (n = 3) невакцинированных поросят того же возраста.

Кровь брали у всех животных, использованных в опыте, до и через 21 сутки после первой вакцинации, а также каждые 30–32 суток после второй вакцинации на протяжении 4 месяцев.

Условия кормления и содержания были идентичны для всех животных.

Материалом для серологических исследований служили пробы сыворотки крови экспериментальных животных, в которых определяли титр вируснейтрализующих антител в реакции нейтрализации (РН), относительное содержание специфических антител к гликопротеину gB и к гликопротеину gE вируса болезни Ауески — иммуноферментным методом (ИФА).

РН ставили микрометодом по общепринятой методике. За титр антител принимали наибольшее разведение сыворотки, которое сдерживало ЦПД вируса в 50% зараженных культур клеток.

Для выявления антител в ИФА использовали соответствующие коммерческие наборы (ООО «Ветбиохим», Россия). Постановку реакции, учет и интерпретацию полученных результатов проводили согласно наставлениям по применению, рекомендованным фирмой-производителем. Наличие маркера в соответствующих вакцинах определяли по наличию в сыворотке крови вируснейтрализующих и gB-специфических антител на фоне отсутствия антител к гликопротеину gE.

Статистическую обработку результатов проводили общепринятыми методиками с использованием программ Microsoft Office Excel 2017, Stat Plus 2009.

Результаты исследований и обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о том, что все три образца вакцин обладают выраженной антигенной активностью, индуцируя выработку вируснейтрализующих антител у иммунизированных животных. Ожидаемо образцы, изготовленные на основе маркированного штамма вируса болезни Ауески, индуцировали синтез специфических антител к гликопротеину gB, при этом не провоцируя появления антител к гликопротеину gE (таблица 1, рисунок 1).

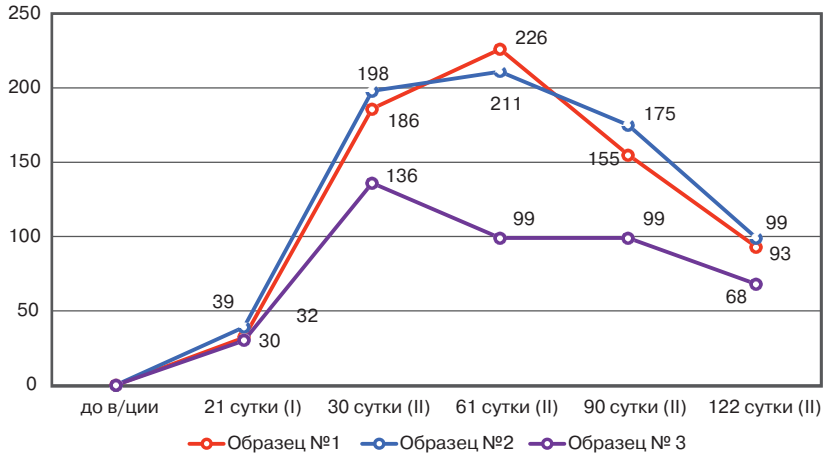
Как следует из представленных результатов, введение образцов инактивированной и живой маркированной вакцин сопровождалось выработкой специфических антител к гликопротеину gB уже после первой вакцинации. При этом уровень указанных антител оставался достаточным для выявления методом ИФА на протяжении всего времени эксперимента у поросят обеих групп.

Введение инактивированной немаркированной вакцины индуцировало синтез антител к обоим гликопротеинам вируса после первой вакцинации, которые также сохранялись до конца опыта. В контрольной группе животных антител к гликопротеинам gB и gE обнаружено не было.

Использованные образцы вакцин вызывали разный уровень гуморального иммунного ответа к вирусу болезни Ауески ($P < 0{,}04$).

Рис. 1. Антигенная активность испытуемых образцов (уровень вируснейтрализующих антител к вирусу болезни Ауески*)

Fig. 1. Antigenic activity of the tested samples (level of neutralizing antibodies to the Aujeszky disease virus*)



* — приведены средние геометрические значения титра вируснейтрализующих антител в сыворотке крови животных соответствующих групп, выраженные в обратных величинах

Таблица 1. **Антигенная активность испытуемых образцов в отношении гликопротеинов gB и gE вируса болезни Ауески**

Table 1. **Antigenic activity of the test samples against glycoproteins gB and gE of Aujeszky's disease virus**

Группа, образец вакцины	№ 1 (маркированная инактивированная вакцина)		№ 2 (маркированная живая вакцина)		№ 3 (не маркированная инактивированная вакцина)		№ 4 (невакцинированные животные)	
Срок исслед.	наличие антител к гликопротеину*							
	gB	gE	gB	gE	gB	gE	gB	gE
До вакцинации	–	–	–	–	–	–	–	–
21-е сутки после I	+	–	+	–	+	+	–	–
30-е сутки после II	+	–	+	–	+	+	–	–
61-е сутки после II	+	–	+	–	+	+	–	–
90-е сутки после II	+	–	+	–	+	+	–	–
122-е сутки после II	+	–	+	–	+	+	–	–
151-е сутки после II	+	–	+	–	+	+	–	–

* — приведены обобщенные данные по каждой группе животных, поскольку результаты были идентичны у всех поросят внутри одной группы

В целом, максимальный уровень вируснейтрализующих антител наблюдали в период 30–61-е сутки после второй вакцинации, затем он постепенно снижался, но оставался достаточно высоким (1:68–1:99) до конца эксперимента.

Наиболее антигенно активной была живая маркированная вакцина (образец № 2), после применения которой наблюдали ровную динамику синтеза и последующего снижения уровня вируснейтрализующих антител.

Максимально пиковое значение уровня антител (1:226) зафиксировали на 61-е сутки после второй вакцинации инактивированной маркированной вакциной (образец № 1), однако в последующем он снижался немного быстрее, чем во второй группе животных, но оставался высоким (1:93) до конца опыта.

Иммунизация образцом вакцины № 3, изготовленной на основе инактивированного немаркированного штамма вируса, индуцировала выработку специфических антител на достаточном для защиты уровне, который также сохранялся до конца эксперимента, но в целом антигенная активность данного образца была ниже, чем в первой и второй группах.

Заключение

Результаты проведенных исследований показали пригодность использования маркированного штамма «Скиф» вируса болезни Ауески для изготовления инактивированных маркированных вакцин.

Сравнительная оценка напряженности и продолжительности иммунного ответа у поросят свидетельствует о том, что инактивированная маркированная вакцина не уступает по данным показателям живой маркированной вакцине и несколько превосходит по уровню индуцируемых вируснейтрализующих антител инактивированную вакцину, изготовленную из немаркированного штамма вируса болезни Ауески. При этом вакцинный штамм вируса болезни Ауески имеет характерный маркер — генетически стабильную делецию гена, кодирующего гликопротеин gE, что в последующем легко выявляется серологическими методами (ИФА). То есть использование инактивированной маркированной вакцины делает возможным внедрение стратегии DIVA для проведения профилактических и оздоровительных мероприятий в промышленном свиноводстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Львов ДК. Вирусы и вирусные инфекции человека и животных. М.: «Медицинское информационное агентство». 2013. 1200 с. [Lviv DK. Viruses and viral infections of humans and animals. M.: “*Meditsinskoe informationnoe agenstvo*”. 2013.1200 p. (In Russ)].

2. Сергеев ВА, Непоклонов ЕА, Алипер ТИ. Вирусы и вирусные вакцины. М.: Библионика. 2007. 524 с. [Sergeev VA, Nepoklonov EA, Aliper TI. Viruses and viral vaccines. M.: *Biblionika*. 2007. 524 p. (In Russ)].

3. Сюрин ВН, Самуйленко АЯ, Соловьев БВ, Фомина НВ. Вирусные болезни животных. М.: ВНИИТИБП, 1998. 928 с. [Syurin VN, Samuilenko AYa, Soloviev BV, Fomina NV. Viral diseases of animals. M.: *VNIITIBP*, 1998. 928 p. (In Russ)].

4. Шемельков ЕВ, Котельников АП, Куликова ТС, Мишин АМ, Верховский ОА, Алипер ТИ. Разработка и оценка эффективности живой маркированной вакцины против болезни Ауески «ВЕРРЕС-БАgE-» *Ветеринария*. 2018(6):21-27. [Shemelkov EV, Kotelnikov AP, Kulikova TS, Mishin AM, Verkhovsky OA, Aliper TI. Development and evaluation of the effectiveness of live labeled vaccine against Aujeszky’s disease “VERRES-BAgE-” *Veterinariya*. 2018 (6): 21-27. (In Russ.)].

5. Чернов АН. Особенности эпизоотической ситуации и оценка эффективности вакцинопрофилактики при болезни Ауески. В сборнике: Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. Казань. 2013;213: 314-318 с. [Chernov AN. Peculiarities of the epizootic situation and assessment of the effectiveness of vaccine prophylaxis in Aujeszky’s disease. In the collection: Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine. N.E. Bauman. Kazan. 2013; 213: 314-318 p. (In Russ)].

6. Gu Z, Hou C, Sun H, Yang W, Dong J, Bai J, Jiang P. Emergence of highly virulent pseudorabies virus in southern China. *Can J Vet Res*. 2015 Jul 31; 79(3):221-8.

7. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals chapter 2.1.2. http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.01.02_AUJESZKYS_DIS.pdf

8. Кукушкин СА. Основы контроля и искоренения болезни Ауески в свинокомплексах России. *Ветеринария*. 2015(4):13-18.

[Kukushkin SA. Fundamentals of control and eradication of Aujeszky’s disease in pig farms in Russia. *Veterinariya*. 2015 (4): 13-18. (In Russ.)].

9. Ma W, Lager KM, Richt JA, Stoffregen WC, Zhou F, Yoon KJ. Development of real-time polymerase chain reaction assays for rapid detection and differentiation of wild-type pseudorabies and gene-deleted vaccine viruses. *J Vet Diagn Invest*. 2008 Jul; 20(4):440-7. https://doi.org/10.1177/104063870802000405

10. Bayry J. (editor) Emerging and Re-emerging Infectious Diseases of Livestock. Springer International Publishing AG 2017 513 p.

11. Баборенко ЕП. Изучение поствакцинального иммунитета при использовании вакцин против вируса болезни Ауески свиней из маркированного штамма. Ветеринария сегодня. 2016;(4):49-52. [Baborenko EP. Study of postvaccinal immunity after use of marked strain-based vaccine against Aujeszky’s disease in pigs. *Veterinary Science Today*. 2016;(4):49-52. (In Russ.).]

12. Dong B, Zarlenga DS, Ren X. An overview of live attenuated recombinant pseudorabies viruses for use as novel vaccines. *J Immunol Res.* Published online 2014 Jun 5. doi: 10.1155/2014/824630

ОБ АВТОРАХ:

Шемельков Евгений Владимирович, к.в.н., начальник ОКК
Верховский Олег Анатольевич, д.б.н., президент
Алипер Тарас Иванович, д.б.н., председатель совета директоров
Куликова Татьяна Сергеевна, сотрудник ОК
Афанасьев Сергей Анатольевич, микробиолог ОКК

ABOUT THE AUTHORS:

Shemelkov Evgeny Vladimirovich, Ph.D., Head of the quality control department
Verkhovsky Oleg Anatolyevich, Doctor of Biological Sciences, President
Aliper Taras Ivanovich, Doctor of Biological Sciences, Chairman of the Board of Directors
Kulikova Tatyana Sergeevna, employee of the quality control department
Afanasyev Sergey Anatolyevich, microbiologist of the quality control department

УДК 636.92.082.453

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-89-92

Оригинальное исследование/Original research

Дюльгер Г.П.,
Юлдашбаева А.Ю.,
Акчурин С.В.,
Седлецкая Е.С.,
Акчурина И.В.,
Бычков В.С.,
Латынина Е.С.

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева», 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, Россия
E mail: dulger@rgau-msha.ru; aena.iuldashbaeva@mail.ru; serg0904@yandex.ru; sedletskaya@internet.ru; serg0904@yandex.ru; vlad91bd@yandex.ru; evgenialatynina@rgau-msha.ru

Ключевые слова: кролики, самцы, самки, сперма, репродуктивный и продуктивный потенциал, искусственное осеменение, экстенсивные и интенсивные технологии производства крольчатины

Для цитирования: Дюльгер Г.П., Юлдашбаева А.Ю., Акчурин С.В., Седлецкая Е.С., Акчурина И.В., Бычков В.С., Латынина Е.С. Искусственное осеменение кроликов: современное состояние и практические возможности метода. Аграрная наука. 2021; 347 (4): 89–92.

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-89-92

Конфликт интересов отсутствует

Искусственное осеменение кроликов: современное состояние и практические возможности метода

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Кролики обладают большим репродуктивным и продуктивным потенциалом. При промышленной (конвейерной) системе производства крольчатины маточное поголовье кролефермы делят на производственные группы и осеменяют искусственно в строго фиксированный день недели на 4-е или (чаще) 11-е сутки лактации. К осеменению допускают только клинически здоровых и упитанных самок. Показано, что при интенсивном ритме воспроизводства стада от одной крольчихи ежегодно можно получать от 40...55 до 60...65 отъемных крольчат и производить до 120 кг крольчатины.

Методы. Рассмотрены и проанализированы технологические процессы и практические возможности метода искусственного осеменения кроликов.

Результаты. Работу по искусственному осеменению кроликов проводят в следующем порядке: 1) получение спермы; 2) оценка качества эякулята; 3) разбавление и хранение спермы вне организма; 4) стимуляция половой активности и диагностика рецептивности самок к осеменению; 5) введение спермы в половые пути самки с медикаментозной индукцией овуляции. Сперму от кролей-производителей получают на рецептивную самку с помощью искусственной вагины: 1 раз в неделю методом дуплетной садки с перерывом 15 мин. Процесс взятия спермы на искусственную вагину занимает в среднем 26,2 сек. После макро- и микроскопической оценки эякулят разбавляют 1:5...1:10 искусственной средой на основе Трис- или HEPES-буфера. Для разбавления и кратковременного хранения спермы непосредственно в условия производства (до 24...48 час.) применяют также готовые к использованию коммерческие экстендоры (Lepus®, Cortalap®, Merk III®, Formula® и др.). Отбор крольчих для осеменения проводится по признакам течки и половой охоты. За 48 час. до плановой инсеминации всем подсосным крольчихам производственной группы рекомендуется вводить гонадотропный препарат фоллигон (п/к или в/м в дозе 20 МЕ). Экзогенная гонадотропная стимуляция индуцирует циклический рост фолликулов, синхронизирует проявление половой активности у крольчих производственной группы, повышает результативность осеменения и выход отъемных крольчат. Техника искусственного осеменения крольчих достаточно проста. При помощи шприца-полуавтомата со съемным одноразовыми пластиковым катетером сперму вводят в краниальную часть влагалища в объеме 0,5 мл. При эффективной организации труда техник-осеменатор с помощником за 1 час могут осеменить до 150 кролематок (с одновременной гормональной индукцией овуляции). Хорошие результаты, практически как при естественном осеменении, получают при использовании для инсеминации свежеполученной разбавленной или разбавленной охлажденной спермы со сроком хранения до 6...12 час.

Georgy P. Dyulger,
Aena Yu. Yuldashbayeva,
Sergei V. Akchurin,
Evgenia S. Sedletskaya,
Irina V. Akchurina,
Vladislav S. Bychkov,
Evgenia S. Latynina

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, 49, Timityazevskaya str., Moscow, 127550, Russia

Key words: rabbits, rabbit's male and female, sperm, reproductive and productive potential, artificial insemination, extensive and intensive technologies of rabbit meat production

For citation: Dyulger G.P., Yuldashbayeva A. Yu., Akchurin S.V., Sedletskaya E.S., Akchurina Ir.V., Bychkov Vl.S. Latynina E.S. Artificial insemination of rabbits: current state and practical possibilities of the method.. Agrarian Science. 2021; 347 (4): 89–92. (In Russ.)

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-89-92

There is no conflict of interests

Artificial insemination of rabbits: current state and practical possibilities of the method

ABSTRACT

Relevance. Rabbits have great reproductive and productive potential. In the industrial (conveyor) system of rabbit production, the brood stock of the rabbit farm is divided into production groups and artificially inseminated on a strictly fixed day of the week on the 4th or (more often) 11th day of lactation. Only clinically healthy and well-fed females are allowed to insemination. It is shown that with an intensive rate of reproduction of the herd from one rabbit, it is possible to receive from 40...55 to 60...65 weaned rabbits and produce up to 120 kg of rabbit meat annually.

Methods. The technological processes and practical possibilities of the method of artificial insemination of rabbits are considered and analyzed.

Results. Work on artificial insemination of rabbits is carried out in the following order: collecting semen from the bucks, assessing the quality of ejaculate, diluting and short-term storing sperm in vitro, stimulating sexual activity and diagnosing the sexual receptivity of suckling female rabbits, intravaginal insemination of does with hormonal induction of ovulation. Sperm from male rabbits is obtained on a receptive female with the help of an artificial vagina: two ejaculates collected once a week with an interval of at least 15 min. The process of collecting semen on an artificial vagina takes average 26.2 seconds. After macro-and microscopic evaluation, the ejaculate is diluted 1:5...1:10 with a medium based on Tris-or Hepes-buffer. For dilution and short-term storage of sperm directly in the farm environment (up to 24...48 hours), ready-to-use commercial extenders are also used (for example, Lepus®, Cortalap®, Merk III®, Formula® etc.). The selection of rabbits for insemination is carried out according to the signs of estrus and sexual reaction of the female to the male. 48 hours before the planned insemination, all suckling rabbits of the production group are injected with the gonadotropic drug folligon (at a dose of 20 IU). Exogenous gonadotropic stimulation induces cyclic growth of follicles, synchronizes the manifestation of sexual activity in rabbits of the production group, improves reproductive efficiency of rabbit does in term of fecundity (fertility and prolificacy). The technique of artificial insemination of rabbits is quite simple. Using a semi-automatic syringe with a removable disposable sterile catheter, sperm is inserted deeply into the rabbit vagina in a volume of 0.5 ml. With an effective organization of work, an insemination technician and an assistant can inseminate up to 150 female rabbits in 1 hour (with simultaneous hormonal induction of ovulation).Good results, almost as with natural insemination, are obtained when using freshly obtained diluted or diluted chilled sperm for insemination with a shelf life of up to 6 ... 12 hours.

Поступила: 30 марта
После доработки: 2 апреля
Принята к публикации: 4 апреля

Received: 30 March
Revised: 2 April
Accepted: 4 April

Введение

По прогнозам ООН население Земли увеличится к 2050 году с нынешних 7,6 млрд человек до 9,8 млрд, а в 2100 году достигнет 11,2 млрд человек. Это потребует увеличения производства продовольствия почти на 50 процентов [1].

Мясное кролиководство является одной из самых перспективных отраслей животноводства. Ежегодно в мире производится 1,8 млн тонн крольчатины. В мировом производстве крольчатины доля стран Азии составляет 48,8% от общего производства, Европы — 28,4%, Америки — 18,1%, Африки — 4,7% [2]. Наибольшее количество крольчатины производится в Китае (735,021 тыс. т/год), далее следует Италия (262,436 тыс. т/год), Испания (67,775 тыс. т/год), Египет (56,338 тыс. т/год) и Франция (52,955 тыс. т/год) [3]. Интересно отметить, что в Италии крольчатина в структуре производства всех видов мяса находится на почетном четвертом месте — 9% от общего производства мяса [3]. В России мясное кролиководство только начинает развиваться. По данным Росстата промышленное производство кролика в России с 2011 по 2019 гг. выросло в 3,5 раза — с 1,9 до 6,6 тыс. тонн в живом весе.

Кролики обладают высоким репродуктивным и продуктивным потенциалом. Они отличаются высокой скороспелостью, плодовитостью, интенсивностью роста молодняка и при короткой по продолжительности беременности (28–31 сут.) практически сразу же после родов способны результативно спариваться, вынашивать новое потомство и одновременно вскармливать молоком подсосных крольчат [3, 4].

При традиционной (экстенсивной) системе производства крольчатины крольчат отсаживают от матери в возрасте 35–42 дней. Крольчих осеменяют естественно практически сразу же после отъема крольчат [3, 4]. При адекватных условиях кормления и содержания фертильные крольчихи приносят потомство каждые 2,5 мес. При таком ритме воспроизводства от каждой кролематки в течение года получают 30–35 отъемных крольчат [4]. По данным А.Г. Агейкина [5] от одной полноценной крольчихи при 5–6 окролах в год можно вырастить более 30 крольчат и после их откорма получить 70–75 кг мяса и 25–30 шкурок.

При промышленной (конвейерной) системе производства крольчатины маточное поголовье кролефермы делят на производственные группы и осеменяют искусственно на 4-е или 11-е сутки лактации [6]. К осеменению допускают только клинически здоровых и упитанных самок. При плодотворном осеменении подсосных кролематок на 4-е сутки после родов крольчат отнимают от матерей в возрасте 26–28 сут., на 11-е сутки лактации — отъем крольчат проводится в возрасте 34–38 суток [4]. Во Франции более 80% фермерских хозяйств практикуют 42-дневный ритм организации воспроизводства, при котором группу подсосных кролематок в строго фиксированный день недели осеменяют инструментально гетерогенной спермой (полученный от нескольких самцов) — на 11-е сутки лактации [7]. При системном результативном осеменении от каждой кролематки получают за год 55–65 отъемных крольчат [4]. По другим материалам [3] при интенсивном ритме воспроизводства стада от одной крольчихи ежегодно можно получать до 40–60 отъемных крольчат и производить до 120 кг крольчатины [1].

Методика

В работе представлен обзор литературы по современным технологиям производства крольчатины и биотехнике размножения кроликов. Рассмотрены и проанализированы технологические процессы и практические возможности метода искусственного осеменения кроликов. Определены вопросы, требующие дальнейшего совершенствования технологии искусственного осеменения кроликов.

Результаты

Коммерческое применение искусственного осеменения в кролиководстве началось в конце 80-х годов прошлого столетия [7]. В организации и проведении искусственного осеменения в промышленном кролиководстве имеются ряд отличий, обусловленных видовыми особенностями репродуктивной анатомии и физиологии размножения кроликов.

Кролики — полициклические животные с индуцированным типом овуляции. Молодняк растет быстро. Мелкие и средние по размеру породы более скороспелы, чем крупные породы кроликов. К спариванию ремонтных самок допускают при достижении ими живой массы, составляющей 80–85% от таковой у взрослого животного [4].

Ритм полового цикла у самок кроликов не четко выражен [8, 9]. Вне беременности в яичниках крольчих практически всегда имеется пул мелких пузырчатых фолликулов, готовых под влиянием эндогенного или экзогенного гонадотропного стимула к прогрессивному росту до стадии зрелых фолликулов. Эти фолликулы вырабатывают эстрогены — гормоны, обуславливающие наступление течки и половой охоты [10]. Половая охота или рецептивный период у крольчих длится 4–10 суток, период полового покоя, или интерэструс, короткий и составляет всего 2–4 дня [9]. Овуляция наступает через 10–13 час. после коитуса [8, 9]. При отсутствии коитуса половой цикл монофазный (выпадает лютеиновая фаза), при искусственной индукции овуляции — дифазный: желтое тело полового цикла (ложной беременности) функционирует 17–19 сутю [8]. Матка у крольчих двойная с двумя шейками и одинарным длинным влагалищем. Естественный тип осеменения — влагалищный.

Сперму от самцов кроликов получают на рецептивную крольчиху с помощью искусственной вагины — прибора, имитирующего влагалище самки.

Кроли достаточно хорошо приучаются делать садку на рецептивную крольчиху. Для получения спермы рецептивную самку подсаживают к самцу, которому позволяют ее обнюхать, совершить несколько садок, не допуская коитуса. Затем при совершении 3–4-й по счету садки на самку искусственную вагину подставляют под эрегированный половой член кроля. При введении пениса в искусственную вагину кроль-производитель совершает глубокий совокупительный толчок. Эякуляция происходит одномоментно: сперма извергается в искусственную вагину. При наступлении эякуляции самец на падает на спину или бок и издает характерный писк. Процесс ухаживания самца за рецептивной крольчихой и получения от него спермы на искусственную вагину занимает в среднем 26,2 сек. — с колебаниями от 6 до 119 сек. [11].

Сперму берут от здоровых, физиологически зрелых племенных самцов-производителей с соблюдением ветеринарно-санитарных правил 1 раз в неделю методом дуплетной садки — с интервалом не менее 15 мин. [12, 13]. Сразу же после получения эякуляты отправляют в лабораторию пункта искусственного осеменения для определения pH, проведения макро- и микроскопической его оценки.

При макроскопической оценке спермы определяют цвет, консистенцию и объем эякулята (после удаления коагуляционного сгустка). По цвету сперма кролика белая, слегка мутная, по консистенции — водянистая. Сперму с примесью крови и мочи выбраковывают [12].

Микроскопическое исследование эякулята включает в себя определение подвижности (активности) спермиев, их концентрации (подсчет количества спермиев в камере Горяева), изучение в окрашенных препаратах морфологии спермиев: определение патологических форм и проведение дифференциальной диагностики живых и мертвых спермиев.

Стандартные показатели качества спермы кролика приведены в таблице 1.

Таблица 1. **Видовые особенности спермы кролика [12]**

Table 1. **Species characteristics of rabbit sperm [12]**

Показатель	Значение показателя в норме
Объем эякулята, мл	0,3–0,9
pH	7,1
Концентрация спермиев, млн/мл	250–600
Активность спермиев, %	30–90
Компьютерный анализ эякулята	
VCL, криволинейная скорость (мкм/с). Усредненная по времени скорость головки сперматозоида, двигающейся вдоль действительного криволинейного пути, описываемого в двух измерениях в микроскопе	80–100
VSL, прямолинейная скорость (мкм/с). Усредненная по времени скорость головки сперматозоида, двигающейся вдоль прямой линии между первой и последней точками пути	30–50
VAP, средняя скорость (мкм/с). Усредненная по времени скорость головки сперматозоида на ее среднем пути. Этот путь рассчитывают по сглаженной криволинейной траектории по алгоритму, заложенному в системе CASA	50–70
LIN, линейность. Линейность криволинейного пути, VSL/VCL	35–80
STR, прямолинейность. Линейность среднего пути, VSL/VAP.	40–80
ALH, амплитуда бокового смещения головки (мкм). Величина поперечного смещения головки сперматозоида от его усредненного пути. Амплитуда может быть выражена как максимум или среднее значение таких смещений. Различные системы CASA рассчитывают ALH, используя разные алгоритмы, поэтому значения могут быть несопоставимы между собой	2,0–6,0

Объем и качество получаемой спермы зависят от породы, генетической линии, возраста, состояния здоровья, индивидуальной потенции кроля-производителя, модели искусственной вагины, режима получения спермы, условий кормления и содержания [12, 14].

После всесторонней макро- и микроскопической оценки эякулят разбавляют искусственными средами на основе Трис- или HEPES-буфера. Первая среда содержит следующие компоненты: трис(гидроксиметил)аминометан — 3,029 г, лимонная кислота — 1,676 г, дегидрированная D-глюкоза — 1,25 г, стрептомицин — 75000 IU, G-пенициллин — 166200 IU, вода дистиллированная — до 100 мл; pH — 7,14; осмоляльность — 299 мОсм/кг. В состав второй среды входят: хлорид натрия — 5,690 г, хлорид калия — 0,231 г, хлорид кальция 2-водный — 0,294, магния хлорид 6-водный — 0,081г, натрий фосфорнокислый двузамещенный (гидрофосфат натрия) — 0,040 г, натрия гидрокарбонат — 2,090 г, натрия пируват — 0,022 г, D-глюкоза — 0,900 г, молочная кислота — 3,680 г, HEPES (4-(2-гидроксиэтил)-1-пиперазинэтансульфоновая кислота — буферный агент) — 2,380 г стрептомицин — 75,000 IU, G-пенициллин — 166,200 IU, вода дистиллированная — до 1 л; pH — 7,40; осмоляльность — 296 мОсм/кг [12, 14, 15].

Среды готовят непосредственно перед получением спермы с соблюдением правил асептики и антисептики. Эякулят разбавляют сразу же после оценки его качества. Температура спермы и среды должна быть одинаковой, чтобы предупредить температурный шок спермиев. После разбавления сперму медленно охлаждают и хранят в кулерах (охладителях) при температуре +15–18 °C не более 24–48 час. [12].

Для разбавления и кратковременного хранения спермы в охлажденном состоянии применяются также готовые к применению коммерческие среды на основе Трис-буфера (MA24®, Laboratorios Ovejero, Spain), HEPES-буфера (INRA-96, IMV Technologies, L'Aigle, France) и ряд других сред, состав которых по коммерческим соображениям не разглашается: Cortalap®, Lepus® (IMV Technologies, L'Aigle, France); Merk III® (Minitüb GmbH, Tiefenbach, Germany); Formula® (MedinovaVR Reggio Emilia, Italia) [6, 15].

Технология хранения спермы кролика в замороженном состоянии несовершенная, дорогая и применяется в основном в научных исследованиях, направленных на ее совершенствование [13], а также для сохранения генетических ресурсов кроликов различных пород [16].

Подготовка подсосных крольчих к искусственному осеменению является важным элементом при промышленной (конвейерной) технологии организации воспроизводства стада. Она включает в себя проведение ряда мероприятий, направленных на прямую (экзогенные гонадотропины) и/или опосредованную через комплекс ЦНС-гипоталамус-гипофиз стимуляцию овариальной и половой активности самок. ДДля экзогенной гонадотропной стимуляции половых процессов подсосным крольчихам подкожно или внутримышечно вводят фоллигон в дозе 20–40 МЕ, как правило за 2 дня до осеменения [7, 17]. Рецептивность подсосных самок к осеменению существенно улучшается также при резком повышении (за 2–3 дня до плановой инсеминации) уровня кормления (флашинг-эффект), усилении освещенности и/или увеличении продолжительности светового дня, при переводе подсосных кролематок на регламентированный подсос (один раз в сут. в течение 10 мин.), перемещение в день осеменения крольчихи из одной клетки в другую клетку, а также при биостимуляции самцом [7].

Готовность (рецептивность) крольчихи к спариванию определяют по признакам течки и ее реакции на самца-пробника. Наружные половые органы рецептивной самки увлажнены, половые губы отечные, слизистая оболочка преддверия влагалища гиперемирована, розового или красного цвета. При контакте с сам-

цом-пробником рецептивная самка принимает позу для спаривания: прижимается к земле, прогибает спину (лордоз), приподнимает таз.

Техника осеменения самок кроликов довольно проста и высокопроизводительна. Сперму вводят в краниальную часть влагалища при помощи одноразового полистиролового шприца, объемом 1 мл, или шприца-пистолета со съемным одноразовым пластиковым катетером. На шприце-пистолете имеется ручка-дозатор и разъем для присоединения пробирки со свежеполученной разбавленной или разбавлено-охлажденной спермой.

Крольчиху фиксируют руками на крышке клетки, передвижного столика либо помещают в специальный станок. При сильном беспокойстве самки помощник фиксирует ее двумя рукам на весу в положении лежа на спине. Техник по искусственному осеменению одной рукой держит крольчиху за хвост, другой — вводит катетер в половую щель и по верхнему своду влагалища продвигает его на глубину до 15 см [6]. При нажатии на рычаг ручки шприца-пистолета доза спермы (0,5 мл) вводится в краниальную часть влагалища. Катетер извлекают и самке инъецируют овуляторную дозу гонадорелина (20 мкг внутримышечно) или его высокоактивного аналога бусерелина (0,8 мкг внутримышечно или 25 мкг внутривлагалищно с дозой спермы) [4, 17]. После смены на шприце-пистолете катетера приступают к осеменению следующей самки. Этот метод инсеминации позволяет осеменять за 1 час до 150 крольчих [6].

Хорошие результаты (практически такие же, как при естественном осеменении) получают при использовании для искусственного осеменения свежеполученной разбавленной или разбавленной охлажденной спермы со сроком хранения (при температуре 15–18 °С) не более 6–12 час. [18]; неудовлетворительные — главным образом по количеству получаемых при родах живых крольчат — при использовании криоконсервированной спермы [13].

Выводы

Искусственное осеменение — прогрессивный и высокопроизводительный метод воспроизводства кроликов, позволяющий при промышленной технологии производства крольчатины наиболее полно реализовать репродуктивный и продуктивный потенциал как самцов-производителей, так и маточного поголовья кролефермы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Soliman F., El-Sabrout K. Artificial insemination in rabbits: factors that interfere in assessing its results// J. Anim. Behav. Biometeorol. — 2020. — Vol. 8. — P.120–130. DOI: 10.31893/jabb.20016
2. FAOSTAT. 2012. The Statistics Division of the FAO. http://faostat.fao.org/.
3. Zotte A. D. Rabbit farming for meat purposes// Animal Frontiers. — 2014. — Vol. 4. — No. 4 — P. 62 -67. doi:10.2527/af.2014–0035
4. Lebas F. The rabbit husbandry, health and production/ F. Lebas, P. Coudert, H. de Rochambeau, R.G. Thébault// FAO Animal Production and Health Series. — 1997. — No. 21. — 205p.
5. Агейкин А.Г. Технологии кролиководства: курс лекций [Электронный ресурс]. Красноярский государственный аграрный университет. — Красноярск, 2020. — 393 с.
6. Di Iorio M. Cryopreservation of rabbit semen: effectiveness of different permeable and non-permeable cryoprotectants on post-thaw sperm quality and reproductive performances. Thesis, university of Molise, Italy, 2014. — 132p.
7. Theau-Clément M. Preparation of the rabbit doe to insemination: A review // World Rabbit Sci. — 2007. — Vol.15. — P. 61–80.
8. Morrel J.M. Artificial Insemination in Rabbits// British Vet. — 1995. — Vol. 151. — P.477–488.
9. Patton N.M. Colony husbandry/In: The Biology of the Laboratory Rabbit 2nd ed. Eds. Manning P.J., Ringler D.H., Newcomer C.E. — Academic Press, New York, 1994. — P. 27–45.
10. Дюльгер Г.П. Физиология и биотехника размножения животных. Курс лекций: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2018. — 236 с.
11. Theau-Clément M., Ailloud E., Sanchez A., Saleil G. Relationships between rabbit semen characteristics and fertilizing ability after insemination/ // Animal. — 2016. — Vol.10. — P.426–431.
12. Boiti C. Guidelines for the handling of rabbit bucks and semen/C. Boiti, L. Liguori, C. Castellini, F. Pizzi //World rabbit Sci. — 2005.- Vol.13. — P.71–91.
13. Mocé E., Vicente J.S. Rabbit sperm cryopreservation: A review// Animal Reprod. Sci. — 2009. — Vol. 110. — P. 1–24.
14. Alvarino J.M.R. Reproductive performance of male rabbits// World Rabbit Sci. — 2000. — Vol. 8. — Suppl.1. — P.13–35.
15. Bresciania C. Evaluation of effectiveness of an innovative semen extender (Formula®) comparing with a traditional extender (Lepus®) for artificial insemination in rabbits does/ C. Bresciania, A. Bianchera, P.M. Mazzantic, M. Bertocchia, R. Bettini // Italian J. Anim. Sci. — 2016. — Vol.15. — Suppl.4. http://dx.doi.org/10.1080/1828051X.2016.1221747
16. Di Iorio M. First semen cryobank of Italian rabbit breeds/ M. Di Iorio, G. Rusco, M. Schiavitto et al. // Italian J. Anim. Sci. — 2018. — Vol.18. — Suppl.1. — P.157.
17. Rebollara P.G. Ovulating induction methods in rabbit does: The pituitary and ovarian responses/ P.G. Rebollara, A. Dal Bosco, P. Millán et al.// Theriogenology. — 2012. — Vol. 77 (Iss. 2). — P. 292–298.
18. Roca J. Viability and fertility of rabbit spermatozoa diluted in Tris-buffer extenders and stored at 150C/ J. Roca, S. Martınez, J.M. Vázquez et al. //Animal Reprod. Sci. — 2000. — Vol. 64. — 103–112.

А.Б. ВАХРАМЕЕВ: «ЭКСТЕРЬЕР – ЭТО ДОСТИЖЕНИЕ ПОСТАВЛЕННОЙ ЦЕЛИ»

В рамках вебинара «Прогнозы развития российского птицеводства на 2021 год» ведущий российский эксперт, старший научный сотрудник ГНУ ВНИИГРЖ Россельхозакадемии (г. Санкт-Петербург) Анатолий Борисович Вахрамеев рассказал о значении и методах экстерьерной оценки сельскохозяйственной птицы. Вебинар был организован и проведен журналом «Аграрная наука» на онлайн-платформе АПК «Золотая осень».

Экстерьерная оценка — это, наверное, первое, что делает селекционер, промышленник и любой животновод, который начинает любую работу с любыми животными, отметил в ходе своего выступления А.Б. Вахрамеев. «Экстерьер — это не просто вид животного, — сказал он. — Экстерьер — это достижение поставленной цели».

Ученый акцентировал внимание на изменениях, произошедших за последние полтора века с курами породы кохинхин. «Обратите внимание, если в середине позапрошлого века это была высокая птица на ногах, то постепенно она укрупнялась, и к началу прошлого века стала практически шариком. Современный кохинхин — это уже несколько шариков. И из продуктивной порода перешла в разряд скорее декоративной птицы. Ну, такая цель была поставлена», — пояснил он.

Главная основа для оценки экстерьера птицы — ее скелет, отметил эксперт. Он заострил внимание на формах хохла. «Когда у птицы хохолок широкий, большой («раскидистый»), то внутри обязательно будет мозговая грыжа. Если «фонтанчик» («сноповидный») — это означает, что мозговая грыжа будет уже меньше, это гетерозиготные особи. Также хочу показать гормональную сторону экстерьера. Предлагаю вашему вниманию фотографию, на которой два петуха-аналога: оба начинали одинаково, но один был каплунизирован, а второй остался петухом. Обратите внимание, что у каплунизированного почти полностью ушел гребень, сережки и даже «личико» приобрело женские черты. Таким образом, при оценке птицы следует определять костную основу, развитие мускулатуры, гормональный фон и т.д.

Ученый рассказал аудитории о различных методах оценки экстерьера кур.

При глазомерном или описательном методе птицу осматривают и описывают развитие ее статей с учетом имеющихся недостатков или пороков. Сначала отмечают общий вид, гармоничность, развитие основных элементов корпуса и всей фигуры. Подробный осмотр статей начинают с головы, шеи, корпуса, крыльев, ног и заканчивают осмотром оперения. Дополнение проводится с прощупывание статей (отдельных частей тела птицы). Осмотр — это основной прием в оценке экстерьера. Прощупыванием уточняют его результаты. Для глазомерной оценки экстерьера необходимо знание топографии статей.

Следующий метод — соматометрический (измерение статей) — применяется для уточнения данных осмотра и получения точных математических величин у наиболее продуктивных птиц (на выставках).

Очень важен соматографический метод — фотографирование наиболее продуктивных птиц (на выставках), к которому еть множество специальных требований.

Существует и дополнительный, аналитический метод оценки экстерьера, который основан на данных измерения статей — построение экстерьерных профилей и вычисление индексов телосложения. А также сонография — неинвазивное исследование птичьего организма с помощью ультразвуковых волн (УЗ-сканирование).

«Существенную роль играют промеры», — отметил эксперт. Измерения, которые делают курам, крайне подробны. В частности, при проведении измерений одной головы курицу взвешивают, затем измеряют:

– высоту гребня;
– высоту тела гребня;
– длину гребня;
– длину сережки;
– ширину сережки;
– длину ушной мочки;
– ширину ушной мочки;
– длину клюва.

В рамках своего выступления А.Б. Вахрамеев отметил, что каждая порода имеет свою шкалу экспертной оценки и продемонстрировал разработанную сотрудниками ВНИИГРЖ в 2016 году «Шкалу экспертной оценки Новопавловской породы кур»:

Гармоничность сложения (тип и форма тела)..... 15;
Рост и живая масса.....5;
Хохол (10), борода (4), баки (3), загривок (3)..... 20;
Голова (3), гребень (4), глаза (цвет — 3),
клюв (3), ушные мочки, сережки (2)..... 15;
Спина, грудь, крылья, хвост 5;
Плюсны и пальцы
(в том числе круговая оперенность 7;
Оперение пальцев 7; ястребиный клок 3) 20
Цвет (кожных покровов — 2, оперения — 8)..... 10;
Кондиция 10;
Итого..... 100

«Разработка шкалы — это задача племенной службы, а используют ее, конечно, уже сами оценщики», — пояснил ученый.

Ю.Г. Седова

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР АССОЦИАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КРС ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ОЛЕСЯ СМИРНОВА:

«*ПОМОЧЬ ЗАВОДЧИКАМ ОБЪЕДИНИТЬСЯ И ПРОВЕСТИ ВАЖНЕЙШУЮ РАБОТУ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕХАНИЗМОВ УЧЕТА ДОСТОВЕРНОСТИ ДАННЫХ – КЛЮЧЕВАЯ ЗАДАЧА НАШЕЙ АССОЦИАЦИИ*»

Актуальный вопрос достоверности данных в племенном животноводстве с нормативно-правовой точки зрения был рассмотрен в ходе выступления исполнительного директора Ассоциации производителей КРС голштинской породы О. Смирновой на Агро-марафоне. Мероприятие было организовано журналом «Аграрная наука» на онлайн-платформе АПК «Золотая осень».

Без достоверных данных невозможно организовать качественную работу с племенным скотом, отметила Олеся Смирнова. «Этим вопросом специалисты занимаются уже много лет, — сказала она. — А сегодня оперативного решения требует такая ключевая задача, как консолидация и четкая обработка данных для получения эффективного результата по нашим животным. Ведь они — наши кормильцы. Вся селекционная работа ведется с одной целью — обеспечения страны качественной продукцией. Для получения такой продукции нам крайне необходим высокоценный племенной материал, чтобы мы могли продавать на рынке не только молоко, но и генетику (а это довольно прибыльное дело)».

Сегодня одна из основных задач Ассоциации производителей КРС голштинской породы, по словам спикера, — помочь заводчикам объединиться и провести важнейшую работу по совершенствованию механизмов учета достоверности данных.

Глобализация структуры — одно из ведущих направлений в мире, отметила эксперт. «В качестве примера я хотела бы привести североамериканский континент, где идет обмен базами данных по животным между США и Канадой (это огромные базисы популяционных данных не только по голштинской породе, но и по другим породам в целом), — сказала она. — Тот же подход мы можем наблюдать в Евросоюзе, включающем 27 европейских государств. При этом страны, не входящие в Европейский союз, работают совместно с ЕС для гармонизации собственных нормативно-правовых актов, получения достоверных данных — а затем единые правила начинают внедрять у себя».

В результате государства, объединившись и договорившись об определенных правилах игры на своих рынках, начинают гармонизировать нормативно-правовые акты в регионах (то есть в своих странах), пояснила Олеся Смирнова. «Так происходит и на площадке пяти стран Таможенного союза ЕАЭС, в который входят Беларусь, Россия, Казахстан, Армения и Киргизия. Эти страны тоже стараются установить приемлемые для всех единые правила и требования, в том числе в направлении племенного животноводства. Затем происходит цифровизация потоков данных в регионе (в стране), в том числе в Российской Федерации. То есть определенные нормативы, принятые на площадке Евразийского экономического союза, транслируются в Российскую Федерацию, где начинается работа с цифровыми потоками. Вся эта деятельность, я уверена, приведет нас к высокой достоверности данных. К сожалению, в настоящее время нашей большой, серьезной проблемой является низкая достоверность данных. У нас очень много классных животных, но продемонстрировать их миру мы не можем, потому что нашим данным о них представители мирового сообщества не верят. Как вы понимаете, иностранцу чрезвычайно сложно, да практически невозможно специально посетить сельхозпредприятие в РФ, чтобы лично убедиться в том, что каждая корова там шикарно выглядит, что дает большое количество молока, что у нее, допустим, десять прекрасных телят... Однако существует система, которая позволяет это сделать дистанционно (получить племенную ценность животных и торговать на рынке). К этому мы стремимся и таким образом хотим получить бóльшую маржинальность продаж», — отметила эксперт.

В рамках своего выступления Олеся Смирнова представила информацию по затратам на племенную работу (по оценке Ассоциации производителей КРС голштинской породы):

– стоимость выращивания собственного молодняка (нетели) — 100 тыс. руб.;

– стоимость покупки 1 племенной нетели — 150 тыс. руб.;

– стоимость племенной работы на 1 корову в жизни — до 7 тыс. руб.

Также она привела данные Минсельхоза России за 2019 год по поддержке племенного животноводства:

– всего на племенную работу — 12 млрд руб.;

– средняя ставка РФ на 1 племенную голову — 7845 руб.;

– средняя ставка на 1 быка-производителя — 270 тыс. руб.;

– всего на маточное поголовье — почти 10 млрд руб.

Эксперт рассказала о выдающемся достижении отечественных животноводов: «У нас есть «телка на миллион» (хозяйство, которому животное принадлежит, было оценено пока еще по американской системе оценки животных), вошедшая в 1% топовых животных мира. И мы этому, разумеется, бесконечно рады. Отмечу, что в ассоциации несколько хозяйств обладают такими животными. Почему мы демонстрируем эту телку? Возможно, для этого хозяйства, где предпочли бы иные исключительные показатели, она не самая выдающаяся по ряду характеристик, но именно это животное было продано за 1 миллион рублей!». По мнению Олеси Смирновой, этот замечательный прецедент подтверждает, что российские сельхозтоваропроизводители могут продавать на мировом рынке не только молоко, но и генетические продукты.

Ю.Г. Седова

НАУЧНО-ВНЕДРЕНЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

БашИнком

НАМ 30 ЛЕТ

БУДУЩЕЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

В ПРИРОДНОМ ПОТЕНЦИАЛЕ ПРОДУКЦИИ НВП «БАШИНКОМ»

НАУЧНО-ВНЕДРЕНЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
БашИнком

Россия, Башкорторстан, г. Уфа, ул. Карла Маркса, 37
8 (347) 292-09-94, 8 (987) 48-09-519
vet-bnk@mail.ru www.bashinkom.ru

В РФ ПРОВОДИТСЯ АПРОБАЦИЯ РАЗРАБОТАННЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ УЧЕНЫМИ ТЕХНОЛОГИЙ ГЕНОМНОЙ СЕЛЕКЦИИ – НОВОЙ СТРАТЕГИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СВИНЕЙ

В ходе круглого стола «Совершенствование системы племенного животноводства в условиях рыночной экономики» директор ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, академик РАН Н.А. Зиновьева акцентировала внимание аудитории на современных генетических методах в совершенствовании свиней – важнейшего объекта сельскохозяйственного производства. Мероприятие прошло в рамках выставки «Золотая Осень – 2020».

В отличие от скотоводства, где программа генетического совершенствования реализуется в форме крупномасштабной селекции, в свиноводстве селекционная работа проводится внутри отдельных предприятий, отметила в ходе своего выступления на круглом столе директор ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, академик РАН, доктор биологических наук, профессор Н.А. Зиновьева. И хотя между отдельными предприятиями происходит обмен генетическим материалом, отсутствие единой информационной системы не позволяет, по мнению ученого, эффективно использовать генетический потенциал. Следовательно, для эффективного генетического совершенствования свиней на свиноводческих предприятиях необходима разработка собственных селекционных программ.

«Я хотела бы остановиться на первом в РФ пилотном проекте по разработке и внедрению технологий геномной селекции свиней на примере такого важнейшего селекционного показателя, как конверсия корма, — сказала Наталия Анатольевна Зиновьева. — Конверсия корма — это отношение количества потребленного корма в расчете на 1 кг живой массы. Почему мне хотелось бы заострить внимание именно на данном показателе? Дело в том, что на корма приходится более 70% себестоимости свиного мяса. Поэтому эффективность промышленного производства свинины напрямую зависит от того, насколько эффективно мы сможем управлять с помощью селекции этим показателем.

Трудности в проведении селекции свиней на улучшение конверсии корма связаны с тем, что данный показатель требует индивидуальной оценки, а это затруднительно в условиях традиционных технологий. Решение проблемы было достигнуто благодаря разработке автоматизированных кормовых станций, которые позволяют в режиме реального времени собирать информацию о количестве потребленного корма каждым животным. Наряду с показателями потребленного корма кормовые станции позволяют регистрировать иные показатели, получившие название «признаков кормового поведения». Данные признаки (как я далее продемонстрирую) также помогают нам проводить селекцию животных на улучшение конверсии корма, поскольку целый ряд этих показателей связан с показателем конверсии.

Еще одна возможность повышения степени генетического прогресса в селекции свиней, в том числе по показателю конверсии корма, открылась благодаря разработке современных геномных методов, в частности создания коммерческих ДНК-чипов. Их использование позволяет проводить одновременный анализ животных — скрининг генома — по десяткам тысяч полиморфизмов единичных нуклеотидов. Таким образом, мы можем отбирать животных непосредственно на уровне генотипа».

Перспективу использования вышеназванных подходов в селекции свиней подтверждает тот факт, что практически все ведущие племенные компании в области свиноводства в настоящее время реализуют программы геномной селекции, направленные на улучшение эффективности конверсии корма, отметила академик. В нашей стране такая программа реализуется сотрудниками Федерального научного центра животноводства — ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста совместно и на базе селекционно-генетического центра «Топ Ген» (Воронежская область). Для разработки программы геномной селекции на улучшение конверсии корма учеными была создана референтная популяция свиней — хряков породы Дюрок. Именно данная порода, по мнению экспертов, призвана улучшать как мясные и откормочные качества, так и конверсию корма.

«Все эти животные — хряки породы Дюрок — были индивидуально оценены на кормовых станциях по по-

казателям конверсии корма, кормового поведения, по каждому животному была подтверждена достоверность происхождения с помощью ДНК, их чистопородность, — рассказала Наталия Анатольевна. — Кроме того, все они были генотипированы по более чем 80 тысячам однонуклеотидных полиморфизмов. Затем по результатам полногеномных ассоциативных исследований нами были идентифицированы отдельные ДНК-маркеры, которые оказывали значимое влияние на оцениваемые признаки. Результатом всей этой работы стало внедрение данной системы в производство, пока в плане апробации.

Негативного влияния на показатели мясной и откормочной продуктивности содержание животных на кормовых станциях не оказывало. Нам удавалось достигать среднесуточных приростов практически 1000 г в сутки. Средняя конверсия корма по восьмистам головам (а точнее, 766 голов у нас пошло в оценку) — 2,2 кг. Это отличный показатель конверсии корма, который не только соответствует лучшим мировым аналогам, но даже превышает их.

Вместе с тем, мы столкнулись с некоторой технологической проблемой: при оценке на кормовых станциях животные ставятся и снимаются со станции с незначительными различиями в возрасте. Учитывая, что показатель конверсии зависит от среднесуточных приростов, это может приводить к некоему искажению оценки конверсии корма (то есть специалисты понимают, что зачастую технологически сложно подобрать группы одного и того же возраста). Соответственно, наши дальнейшие усилия будут нацелены на то, чтобы ввести в оценку животных альтернативный показатель «Остаточное потребление корма» (RFI). Это стало возможным благодаря тому, что сегодня у нас уже имеется информация об индивидуальной оценке селекционных признаков на большом поголовье животных». Данная информация позволяет ученым выявить физиологическую потребность в корме для популяции в целом и оценить каждого кандидата для отбора в качестве ремонтного молодняка с точки зрения отклонений от физиологической потребности.

«В итоге мы можем разделить всех наших кандидатов в ремонтный молодняк на четыре группы. Первые две группы — это животные с высоким среднесуточным приростом и, соответственно, высокой и низкой конверсией корма. Следующие две группы (третья и четвертая) — это животные с низким среднесуточным приростом и также с повышенной и пониженной конверсией. Для нас кандидатами для отбора являются животные, входящие в первую группу, — отметила академик. — Преимущество такого показателя заключается в том, что мы можем одновременно проводить оценку эффективности использования корма и уровня среднесуточных приростов. Проведенные расчеты генетических показателей и учет различных паратипических факторов показали, что показатели как конверсии корма, так и остаточного его потребления, а также признаки кормового поведения очень хорошо наследуются. Мы увидели, что коэффициент наследуемости составил 0,21 для показателей конверсии корма, а для признаков кормового поведения он варьировал от 0,17 до 0,49. Это говорит о том, что мы можем генетически улучшать данный признак и, соответственно, с помощью методов селекции, в том числе геномной, отбирать генетически лучших по этим показателям животных. Признаки кормового поведения довольно высоко коррелируют с эффективностью использования корма. Это говорит о том, что, проводя дополнительно оценку этих признаков, мы можем улучшать или повышать точность оценки показателя конверсии корма.

Проведенное полногеномное ассоциативное исследование позволило выявить ряд SNP, которое с высокой степенью достоверности связаны с показателем конверсии корма. Я вместе с тем хотела бы отметить, что закономерности носили популяционный характер. Следовательно, программа геномной селекции, — да и любой селекции, разработанной на одном предприятии, — в отсутствие единой информационной системы не может быть перенесена и использована для проведения селекции в другом предприятии. Даже обмен материалом без ведения информационной системы не позволяет данные закономерности использовать. Соответственно, каждому свиноводческому предприятию, занимающемуся разведением, селекцией свиней по принципам замкнутого цикла (даже предприятиям, проводящим незначительный обмен материалом), необходима разработка собственных селекционных программ».

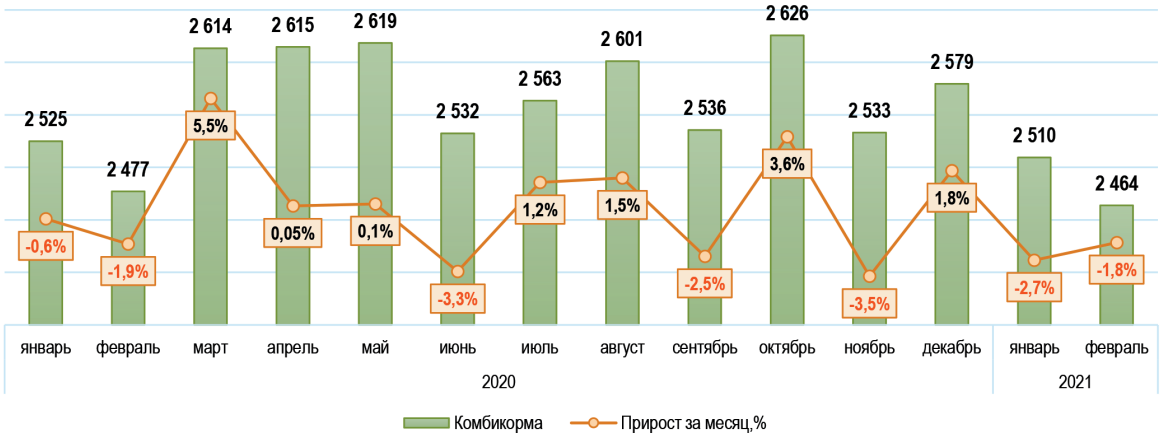
В настоящее время в СГЦ «Топ-Ген» проводится масштабная апробация разработанной отечественными учеными системы геномной селекции. «Мы ожидаем, что ее внедрение станет драйвером дальнейшего повышения степени генетического прогресса в селекции свиней на повышение эффективности использования корма, — подытожила директор Федерального научного центра животноводства — ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста Н.А. Зиновьева. — Кроме того, разработанный и экспериментально апробированный на базе селекционно-генетического центра «Топ-Ген» алгоритм по разработке и внедрению системы геномной селекции показал свою эффективность и может быть использован для тиражирования в других свиноводческих предприятиях страны».

Ю.Г. Седова

Февраль 2021 года

Комбикормовый сектор РФ

ДИНАМИКА ПРОИЗВОДСТВА КОМБИКОРМОВ В РФ



+1,1%

Рост производства кормов для КРС за год (или +1,98 тыс. тонн)

+6,3%

Рост производства кормов для свиней за год (или +67 тыс. тонн)

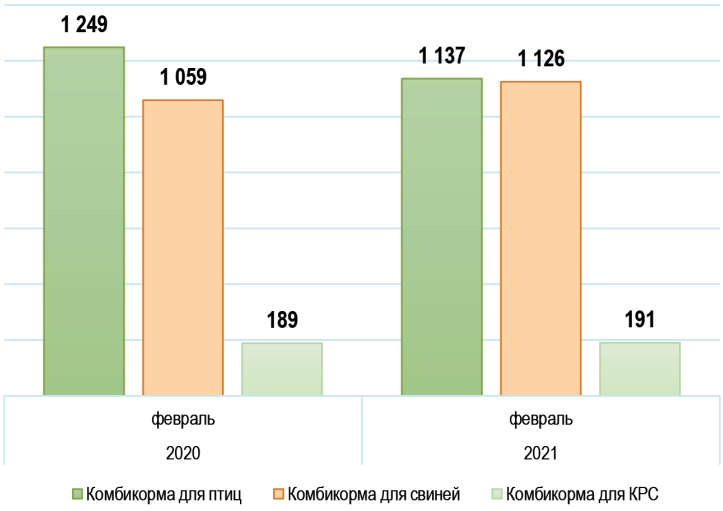
-9%

Рост производства кормов для птицы за год (или -112,5 тыс. тонн)

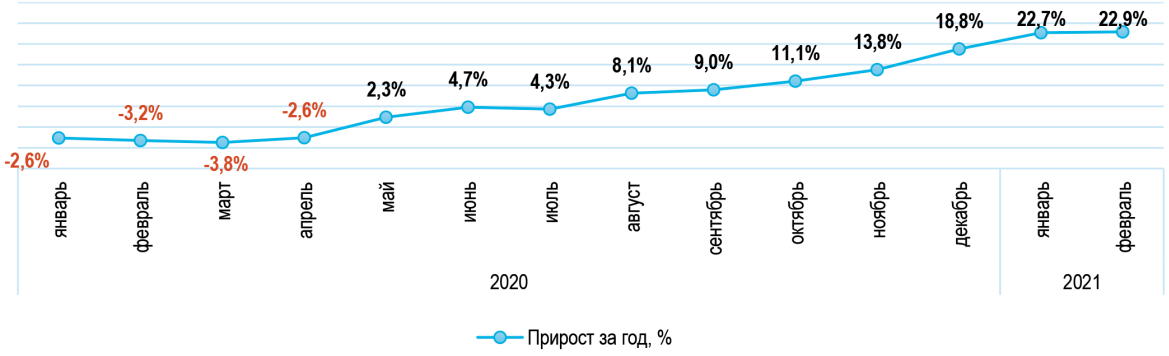
+317%

Рост производства кормов для МРС за год (или +0,172 тыс. тонн)

Динамика производства кормов в разрезе категорий, тыс. тонн



ГОДОВАЯ ДИНАМИКА СТОИМОСТИ КОМБИКОРМОВ В РФ



ISSN 0869-8155 | Аграрная наука | Agrarian science

УДК 619: 661.155.3:615-035.4:076

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-99-103

Краткий обзор/Brief review

Севастьянова Т.В.[1], Уша Б.В.[2]

*[1] ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
630093, г. Новосибирск, улица Добролюбова, 160
E-mail: tatianakenegen@gmail.com*

*[2] Институт ветеринарии, ветеринарно-санитарной экспертизы и агробезопасности ФГБОУ ВО МГУПП,
109316, г. Москва, ул. Талалихина, 33
E-mail: vetsan@mgupp.ru*

Ключевые слова: дисбиоз телят и крупного рогатого скота, функциональные кормовые добавки, пробиотики, пребиотики, гепатопротекторы, экстракт расторопши, шрот расторопши, Lactobacillus, Bifidobacterium, показатели продуктивности

Для цитирования: Севастьянова Т.В., Уша Б.В. Функциональные кормовые добавки для сельскохозяйственных животных и их влияние на показатели продуктивности. Аграрная наука. 2021; 347 (4): 99–103.

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-99-103

Конфликт интересов отсутствует

Функциональные кормовые добавки для сельскохозяйственных животных и их влияние на показатели продуктивности

РЕЗЮМЕ

В статье приведены результаты испытаний новой функциональной кормовой добавки — Биопротектин КД. Применение разработанной функциональной кормовой добавки в условиях животноводческого комплекса Белгородской области позволило улучшить такие производственные показатели, как сохранность, среднесуточные привесы и молочная продуктивность в опытных группах животных по сравнению с контрольными.

Tatiana V.Sevastianova[1], Boris V. Usha[2]

*[1] FGBOU VO Novosibirsk State Agrarian University,
630093, Novosibirsk, Dobrolyubova Street, 160
E-mail: tatianakenegen@gmail.com*

*[2] Institute of Veterinary Medicine, Veterinary and Sanitary Expertise and Agro-safety FSBEI HE MGUPP
109316 Moscow, Talalikhina st., 33
E-mail: vetsan@mgupp.ru*

Key words: calves dysbiosis, functional feed supplements, probiotics, prebiotics, hepatoprotectants, thistle extract, thistle extraction cake, Lactobacillus, Bifidobacterium, productivity indicators

For citation: Sevastyanova T.V., Usha B.V. Functional feed additives for farm animals and their impact on productivity indicators. Agrarian Science. 2021; 347 (4): 99–103. (In Russ.)

https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-347-4-99-103

There is no conflict of interests

Functional feed additives for farm animals and their impact on productivity indicators

ABSTRACT

The article presents the test results of the new functional feed additive — Bioprotectin FA. The use of the developed functional feed additive in the conditions of the livestock complex of the Belgorod region made it possible to improve such production indicators as safety, average daily growth and dairy productivity in experimental groups of animals compared to control ones.

Поступила: 30 марта
После доработки: 5 апреля
Принята к публикации: 7 апреля

Received: 30 March
Revised: 5 April
Accepted: 7 April

Введение

Сегодня одним из условий интенсификации животноводства в России является применение концепции рационального кормления животных. Данная концепция предусматривает применение полнорационных кормов, обеспечивающих оптимальное использование генетического потенциала продуктивности животных и получение от них качественной продукции, благополучной в ветеринарно-санитарном отношении. Организация рационального кормления должна обеспечивать условия для эффективного использования кормов и регуляции физиологических и микробиологических процессов пищеварения. Нарушение кишечной нормофлоры ведет к уменьшению всасывания питательных веществ, раздражению кишечных стенок, вызывающему усиленную перистальтику, диарею и снижение переваримости корма. На этом фоне у животных формируются дисбиотические состояния, снижается естественная резистентность и продуктивность. Оптимальным путем решения этой проблемы является включение в рацион функциональных кормовых добавок [1, 2, 3, 4].

В условиях промышленного животноводства коррекция диспептических состояний зависит от видового состава симбиотической микрофлоры гастроинтестинального тракта животного [5]. Для обозначения патологического состояния, характеризующегося изменением качественного и/или количественного состава нормальной кишечной микробиоты, а также метаболическими и иммунными нарушениями, во второй половине XX века был введен термин «дисбактериоз кишечника». Позже был предложен более широкий термин — «дисбиоз кишечника» (от лат. *dys* — «нарушение, расстройство», *bios* — «жизнь»), обозначающий нарушение функционирования и механизмов взаимодействия макроорганизма, его микрофлоры. Дисбиоз кишечника всегда рассматривался не как самостоятельная нозологическая форма, а как симптомокомплекс, подразумевающий уменьшение общего количества нормальной резидентной микрофлоры с замещением ее видами, которые в норме присутствуют в минимальном количестве или отсутствуют вовсе [6].

Желудочно-кишечный тракт взрослого животного содержит более 1000 видов бактерий, взаимодействующих как друг с другом, так и с организмом хозяина. Однако гастроинтестинальный тракт жвачных имеет принципиальные отличия ввиду того, что основное и симбионтное пищеварение происходит в одном из отделов желудка — рубце. Рубец является основным резервуаром микроорганизмов (10^6–10^7 КОЕ в 1 мл содержимого рубца). В рубце переваривается до 90% общего сухого корма и до 70% целлюлозы. Известно, что у родившихся телят преджелудки первые 1–2 недели не работают, но хорошо развит сычуг, он в два раза больше рубца с сеткой. По пищеварительному желобу молозиво поступает в сычуг, минуя рубец. Но в сычужном соке теленка, который в первые дни после рождения выделяется в небольшом количестве, не содержится свободной кислоты и ферментативная активность его очень низкая. Защитные свойства в организме телят начинают вырабатываться спустя две недели. При своевременном получении новорожденным теленком молозива усиливается колонизация тонкого отдела кишечника лакто- и бифидобактериями [7].

В рубце благодаря активности микрофлоры происходят различные ферментативные процессы, от которых зависят не только пищеварение, но и интрамедиальные изменения в организме, что в значительной мере влияет на степень воспроизводства и качество продукции животного происхождения. Микробиота рубца также способствует переработке корма малой питательности в белки с богатым качественным составом (незаменимые аминокислоты), в углеводные соединения, богатые энергией и витамины (группы B, K).

Особое значение для молодых животных имеет качественное и количественное соотношение молочнокислых бактерий, которые составляют до 60% микробиоты рубца и способствуют полному перевариванию белков молока и последующему оптимальному заселению рубца микрофлорой, свойственной для взрослого животного [8]. Пробиотические функциональные кормовые добавки как средство неспецифической профилактики желудочно-кишечных болезней молодняка находят признание во всех странах мира с развитым животноводством. Во многих странах мира ученые рекомендуют использование пробиотиков для коррекции кишечного биоценоза начиная с первых часов жизни животных [9].

Применение пробиотиков в кормлении животных повышает продуктивность на 15–20%, эффективность лечения гастроинтестинальных болезней — на 30–40%, и сокращает заболеваемость молодняка на 20–30%.

Доктор Фумияки и соавторы описывают в своих работах эффект применения *Lactobacillus acidophilus* и *Bifidobacterium* на телятах — увеличение суточного прироста массы тела, улучшение коэффициента конверсии кормов и снижение дисбиозов [10]. Биологическая активность функциональных добавок высока и основана на более стабильной сохранности и адгезивной активности иммобилизированных микроорганизмов, а сорбенты и гепатопротективный компонент в свою очередь быстрее и эффективнее снимают интоксикацию и ускоряют репаративный процесс [11].

Шрот расторопши обладает детоксиционными свойствами, что влияет на внешнесекреторную функцию печени, оказывая спазмолитическое и небольшое противовоспалительное действие. Основным компонентом шрота расторопши пятнистой является силимар (силибинин), представляющий собой смесь трех основных изомерных соединений — силибинина, силикристина и силидианина [12, 13]. В механизме гепатопротективного действия расторопши главным является свойство стабилизировать клеточные и субклеточные мембраны. Антиоксидантный эффект расторопши пятнистой обусловлен взаимодействием ее компонентов со свободными радикалами в печени и преобразованием их в менее токсичные соединения [14, 15, 16, 17].

Последние исследования в нутрициологии позволили углубить понимание того, как можно поддерживать здоровье организма животного путем функциональных кормовых продуктов [18]. С помощью методов геномики и протеомики выяснено, что штаммы-пробионты могут радикально влиять на экспрессию генов как других бактериальных штаммов кишечника, так и самих клеток кишечного эпителия, включая и выключая сотни генов, имеющих отношение к реализации иммунного ответа и метаболических реакций. Функциональные кормовые добавки — это продукты, используемые в животноводстве, формирующие и корректирующие индигенную микрофлору животных, а также позволяющие увеличить показатели продуктивности животных и конверсию корма. Для жвачных это определение должно быть расширено ввиду того, что основным для этих видов животных является баланс рубца, в котором и происходит основное пищеварение.

При этом коррекция кишечной микробиоты должна проходить по следующей схеме (рис. 1).

Цель работы — изучение эффективности новой кормовой добавки Биопротектин КД на восстановление кишечной микробиоты при коррекции в условиях дисбиоза телят и влияния кормовой добавки Биопротектин КД на продуктивность молочного стада в условиях животноводческого хозяйства.

Рис. 1. Схема коррекции дисбиозов

Fig. 1. Dysbiosis correction scheme

Материалы

Клинические испытания функциональной кормовой добавки «Биопротектин КД» проводились в условиях животноводческого комплекса Белгородской области и ФГБУ Белгородская МВЛ. В опытах было использовано 80 животных черно-пестрой породы, в том числе 40 телят (30 опытных и 10 контрольных).

Опытные образцы функциональной кормовой добавки были изготовлены из экстракта и шрота расторопши пятнистой (*Silybum marianum*) и комплекса пробиотических бактерий рода *Lactobacillus* и *Bifidobacterium* объемом $4 \cdot 10^6$ КОЕ, lg/г. Кормление телят и коров проводили одинаковыми по видовому и количественному составу кормов рационами. При этом коровам опытных групп включали в состав рациона функциональную кормовую добавку в различных дозах на 1 кг живой массы. Животные контрольной группы получали только основной рацион.

В таблицах 1 и 2 представлены схемы и направления проведенных исследований эффективности функциональной добавки.

Молочную продуктивность оценивали на основании контрольных доений, которые проводили один раз в месяц. Количество жира и белка по месяцам лактации определяли расчетным путем. Органолептическую оценку молока проводили по методу В.П. Шидловской.

Химический состав молока оценивали по содержанию (кислотным методом согласно ГОСТ Р ИСО 2446–2011, 5867–90 и на приборе «Клевер 2») белка (методом формольного титрования согласно ГОСТ 25179–90 и на приборе «Клевер 2»), казеина и сывороточных белков (рефрактометрическим способом на анализаторе молока), фракций казеина (методом К. Буткуса и В. Буткене, 2011), СОМО (по ГОСТ 3626–73 и на приборе «Клевер 2»), лактозы (по ГОСТ Р 51259–99 на фотоэлектроколориметре), кальция (комплексонометрическим методом), фосфора (спектрофотометрическим методом по ГОСТ 31584–2012), золы (озолением по методике Н.Ю. Алексеева и др., 1986). Число и диаметр жировых шариков оценивали микроскопическим исследованием и подсчетом в камере Горяева по методике П.В. Кугенева (1988). Плотность в молоке определяли ареометрическим методом по ГОСТ

Таблица 1. **Эффективность применения функциональной кормовой добавки Биопротектин КД в рационах телят черно-пестрой породы в условиях дисбиоза**

Table 1. **Efficiency of application of functional feed additive Bioprotectin FA in diets of black-moth calves in conditions of dysbiosis**

Контрольная группа, *n* = 10	1-я группа (опытная), *n* = 10	2-я группа (опытная), *n* = 10	3-я группа (опытная), *n* = 10
Рацион			
Основной рацион (ОР)	ОР + 27 мг добавки на 1 кг живой массы	ОР + 54 мг добавки на 1 кг живой массы	ОР + 108 мг добавки на 1 кг живой массы
Изучаемые показатели			
Сохранность			
Микробиологические показатели кишечного биоценоза			
Биохимические показатели крови (общий белок и белковые фракции)			
Гематологические показатели: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, кальций, фосфор, витамин А, АСТ, АЛТ			

Таблица 2. **Эффективность применения функциональной кормовой добавки «Биопротектин КД» в рационах коров черно-пестрой породы на показатели продуктивности**

Table 2. **Efficiency of application of functional feed additive "Bioprotectin FA" in rations of black-moth cows for productivity indicators**

Контрольная группа n =10	1 группа (опытная) n =10	2 группа (опытная) n =10	3 группа (опытная) n =10
Рацион			
Основной рацион (ОР)	ОР + 27мг добавки на 1 кг живой массы	ОР + 54мг добавки на 1 кг живой массы	ОР + 108мг добавки на 1 кг живой массы
Изучаемые показатели			
Молочная продуктивность (удой за лактацию, коэффициент молочности, содержание и количество молочного жира и белка в молоке)			
Органолептические показатели молока: химический состав молока (сухое вещество, СОМО, лактоза, минеральные вещества, витамины, жир, общий белок, в т.ч. казеин, альбумин и глобулин, плотность, титруемая кислотность, энергетическая ценность)			
Микробиологические показатели молока			
Биохимические показатели крови (общий белок и белковые фракции)			
Гематологические показатели: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, кальций, фосфор, витамин А, АСТ, АЛТ			

3625–84, титруемую кислотность — по ГОСТ 3625–84. Расчет энергетической ценности осуществляли по формуле ВИЖа.

Микробиологический анализ осуществляли по следующим показателям: количество КМАФАнМ (по ГОСТ Р 53430–2009), БГКП, стафилококков (дрожжеподобных и плесневых грибов посевом на селективные среды).

Переваримость питательных веществ рационов, баланс азота и обмен энергии изучали по методике балансовых опытов на трех животных из каждой группы на основании результатов химического анализа корма, его остатков, кала и мочи по общепринятым методикам (П.Т. Лебедев, А.Т. Усович, 1976). При изучении обмена энергии использовали уравнения регрессий, предложенные А.П. Калашниковым и др. (1985), Н.Г. Григорьевым и др. (1989).

Биохимические показатели в сыворотке крови оценивали по содержанию общего белка (рефрактометрическим методом по Робертсону), белковых фракций (методом электрофореза на бумаге), кальция (по методу де Ваарда), фосфора (калориметрическим методом), витамина А (по методике Каар Прайса), щелочному резерву (по методике Неводова), активности АСТ и АЛТ (по методу Райтмана–Френкеля, описанному В.Г. Колбом, В.С. Камышниковым (1982)).

Морфологические показатели определяли в крови, взятой из яремной вены; изучали содержание гемоглобина (по методу Сали), количество эритроцитов и лейкоцитов (подсчетом в камере Горяева).

Исследования проб фекалий животных проводили методом количественного группового анализа согласно методическим рекомендациям Минздрава СССР «Дисбактериозы кишечника. Применение бактерийных биологических препаратов в практике лечения больных кишечными инфекциями, диагностика и лечение дисбактериозов кишечника» (1988). Количество микроорганизмов рассчитывали в lg КОЕ/г по общепринятой методике.

Результаты

Применение функциональной кормовой добавки положительно влияло на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы. Так, у животных опытных групп удой за лактацию увеличился по сравнению с коровами контрольной группы на 209,41–499,01 кг, что составило 4,01–8,78% ($P < 0,001$). Наибольший коэффициент молочности наблюдался у коров опытных групп, среди которых максимальное значение было у животных 3-й группы. Они превосходили животных 1-й группы — на 85,7 кг; 2-й группы — на 48,06 кг; контрольной группы — на 87,5 кг.

Использование в рационах коров испытуемой добавки Биопротектин КД способствовало изменению не только количества произведенного молока, но и его качественного состава. За счет повышенного содержания питательных веществ молоко коров опытных групп отличалось более высокой энергетической ценностью. Так, молоко коров 3-й исследуемой группы по питательным веществам превосходило показатели контрольной группы на 1,86%, 2-й группы — на 1,17% ($P < 0,01$).

В 3-й группе животных зафиксировано незначительное повышение содержания фосфора — на 18,2%, и кальция — 4,75% ($P < 0,01$) по сравнению с контрольной.

Введение в состав рациона функциональной кормовой добавки увеличило количественные показатели жира в молоке. При этом установлено, что лучшие показатели наблюдались при использовании пробиотической добавки в дозе 108 г на 1 кг живой массы животного. Качественный анализ белков показал незначительное увеличение содержания альбуминов и глобулинов в молоке коров опытных групп, которое находилось в пределах 0,01–0,02% ($P < 0,05$), при этом соотношения фракций (α, β) имели тенденцию к увеличению во всех трех опытных группах. Микробиологические показатели молока находились в пределах нормативных показателей, заложенных в ТР ТС 033/2013 «Технический регламент о безопасности молока и молочной продукции».

Наиболее высокая способность к перевариванию питательных веществ кормов наблюдалась у коров опытных групп, получавших функциональную кормовую добавку в составе рациона. По коэффициентам переваримости питательных веществ рационов установлено, что животные контрольной группы уступали животным опытных групп по переваримости сухого вещества на 1,9–3,5%, органического вещества — на 1,25–2,15%; сырого протеина — на 0,75–1,55%; сырой клетчатки — на 2,00%; БЭВ — на 0,75–1,78%.

Установлено, что более высокие показатели биоконверсии питательных веществ и энергии наблюдались у коров опытных групп; при этом по выходу белка и жира в молоке коровы контрольной группы уступали животным 1-й группы — на 9,58 кг и 12,13 кг соответственно, 2-й группы — на 18,03 кг и 22,75 кг соответственно, 3-й группы — 20,36 кг и 25,13 кг соответственно. Рост по-

Рис. 2. Количественное и качественное соотношение кишечной микробиоты после применения Биопротектин КД

Fig. 2. Quantitative and qualitative ratio of gastroinntestinal microbiota after Bioprotectin FA application

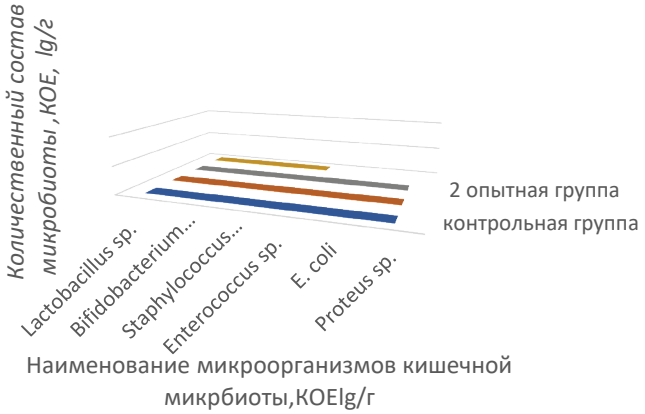
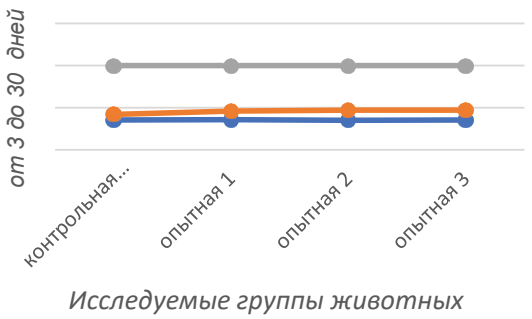


Рис. 3. Сохранность телят в период проведения опыта, %

Fig. 3. Safety on calves during the experiment



казателей выхода энергии во всех трех опытных группах превосходил показатели контрольной группы животных: в 1-й группе — на 4,99%; во 2-й группе — на 10,95%; в 3-й группе — на 20,5%, что зафиксировало значительный уровень биоконверсии питательных веществ и энергии в белок и, как следствие, показатели молочной продукции у коров всех групп были достаточно высокими.

Биохимический состав сыворотки и гематокрит- и гематологические показатели крови коров находились в пределах физиологической нормы. При этом по некоторым показателям отмечена тенденция к повышению в опытных группах, что коррелирует с увеличением обменных процессов в организме. Сохранность поголовья составляла 100% во всех трех группах, однако во второй опытной группе у исследуемых животных наблюдали дисбиотические явления; прирост живой массы у 1-й опытной группы составил 10,19 кг, во 2-й группе — 11,84 кг, в 3-й группе — 11,54 кг, тогда как в контрольной группе — 6,72 кг, что практически в два раза меньше, чем в первой контрольной группе.

В дальнейшем учитывался состав микрофлоры у телят как контрольной, так и у опытных группах (рис. 2). Установлено, что в кишечнике телят контрольной группы КОЕ на протяжении опыта практически не менялось, тогда как в трех опытных группа КОЕ показателей индигенной микрофлоры (лактобациллы и бифидобактерии) увеличилось. Содержание молочнокислых микроорганизмов возрастало на 6-й день во всех опытных группах в 1,8; 2,75; 3,5 раза соответственно.

Выводы

Применение функциональной кормовой добавки Биопротектин КД в условиях животноводческих хозяйств позволяет значительно повысить сохранность телят, продуктивность коров молочного направления, улучшить показатели качества молока и снизить экономический ущерб, причиняемый дисбактериозами.

ЛИТЕРАТУРА»/«REFERENCES»

1. Грязнева Т.Н. Приготовление пробиотической кормовой добавки КД-5 / Грязнева Т.Н. Смирнова Е.А. // Клиническое питание.- 2007.- № 1-2.- С. 66-67 [1. Gryazneva T.N. Preparation of probiotic feed additive KD-5/Gryazneva T.N. Smirnova E.A.// Clinical nutrition. - 2007.- No. 1-2.- S. 66-67(In Russ)];
2. Соколенко Г. Г., Лазарев Б. П., Миньченко С. В. Пробиотики в рациональном кормлении животных // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2015. № 1. С. 72-77[Sokolenko G. G., Lazarev B. P., Minchenko S. V. Probiotics in rational animal feeding//Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex - healthy food products. 2015. № 1. Page 72-77(In Russ)];
3. Тараканов Б. В., Шавырина Т. А. , Гущин Н. Н. Способ кормления лактирующих коров// Патент СССР, № 17900380 [Tarakanov B.V., Shavyrina T. A., Gushchin N. N. Method of feeding lactating cows//USSR Patent, No. 17900380(In Russ)];
4. Хорошевский М. А., А.И. Афанасьева, Пробиотики в животноводстве, Вестник государственного аграрного университета, №2,2003, стр.290-292 [Khoroshevsky M. A., A.I. Afanasyeva, Probiotics in Animal Husbandry, Bulletin of the State Agrarian University, No. 2,2003, p.290-292(In Russ)];
5. Шендеров Б.А. «Медицинская микробная экология и функциональное питание. Микрофлора человека и животных и ее функции.//Издание , «Грантъ», Москва, 1998, Том 1стр.65 [Shenderov B.A. "Medical microbial ecology and functional nutrition. Human and animal microflora and its functions .// Publication, Grant, Moscow, 1998, Volume 1 page 65(In Russ)];
6. Панин В.А. Применение препарата «Бифидогенная добавка «Ветелакт» для лечения и профилактики дисбактериозов телят» Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук», 2003 год, стр. 17-22 [Panin V.A. Use of the preparation "Bifidogenic supplement" Vetelact "for the treatment and prevention of calf dysbacteriosis" Dissertation for the degree of candidate of veterinary sciences, "2003, pp. 17-22(In Russ)];
7. Панин А.Н., А. А. Комаров, А. В. Куликовский, Д. А. Макаров, Проблема резистентности к антибиотикам возбудителей болезней, общих для человека и животных Ветеринария и зоотехния: ветеринария № 5, 2017 УДК 619:615.33 [Panin A.N., A. A. Komarov, A. V. Kulikovsky, D. A. Makarov, The problem of antibiotic resistance of pathogens common to humans and animals Veterinary and animal science: veterinary science No. 5, 2017 UDC 619: 615.33(In Russ)];
8. Зинченко Е.В., А. Н. Панин А.Н.. Иммунопробиотики в ветеринарной практике, Пущино, 2000, ОНТИ ПНЦ РАН, стр. 17-22 [E.V. Zinchenko E.V. , Panin A.N. . Immunoprobiotics in veterinary practice, Pushchino, 2000, ONTI PNC RAS, pp. 17-22(In Russ)];
9. Fuller R. Probiotics in man and animals. A review // J.Appl. Bacteriology1989.V.66 N5,p.365-378;
10. Mehdi Bahari//Approaches in Poultry, Dairy & Veterinary Sciences. A Review on the Consumption of Probiotics in Feeding Young Ruminants, ISSN: 2576-9162, p.28-30.
11. Ahasan ASML, Agazzi A, Invernizzi G, Bontempo V, Savoini G //Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research, The beneficial role of Probiotics in monogastric animal nutrition and health, Volume 2 Issue 4 – 2015, p. 116-121.;
12. Садовникова В. В. Изучение влияния пробиотика из лакто - и бифидобактерий на печень крыс с токсическим гепатитом./ Садовникова В.В., Соколова К.Я., Иванова Н.Л. // II Международная научно-практическая конференция памяти Г.И. Гончаровой «Пробиотические микроорганизмы - современное состояние вопроса и перспективы использования»; М., 2002 г. Сб. материалов конференции, с.- 26-27 [Sadovnikova V.V. Study of the effect of probiotic from lacto - and bifidobacteria on the liver of rats with toxic hepatitis ./Sadovnikova V.V., Sokolova K.Ya., Ivanova N.L.//II International Scientific and Practical Conference in memory of G.I. Goncharova "Probiotic microorganisms - modern state of the question and perspectives M., 2002 Sat. materials of the conference, p. - 26-27(In Russ)];
13. Саратиков А. С. Влияние гепатопротекторов, содержащих фосфолипиды, на независимую от цитохрома Р 450 антитоксическую функцию печени при экспериментальном токсическом гепатите/ Саратиков А. С. , Венгеровский А. И.// ,Томск, 1998 [Saratikov A. S. Effect of hepatoprotectants containing phospholipids on cytochrome-independent P 450 antitoxic liver function in experimental toxic hepatitis/Saratikov A. S., Vengerovsky A. I.//, Tomsk, 1998(In Russ)];
14. Модестова Л. В. Состав желчи при различном физиологическом состоянии пищеварительной системы./ Модестова Л. В. Акованцева Н. В.// Заболевания печени и поджелудочной железы//М.,1984.-с.-105 [Modestova L.V. Composition of bile in various physiological conditions of the digestive system ./Modestova L.V. Akovantseva N.V.//Liver and pancreatic diseases//M., 1984.-s.-105(In Russ)];
15. Хазанов А. И. Особенности лекарственных и вирусных поражений печени/ Хазанов А. И. Румянцев О. Н. , Калинин А. В. // Клинический вестник-2000.-№1[Khazanov A. I. Features of medicinal and viral liver lesions/Khazanov A. I. Rumyantsev O. N., Kalinin A. V.//Clinical Bulletin-2000.- No. 1(In Russ)];
16. Венгеровский А.И. Механизм действия гепатопротекторов при токсических поражениях печени/ Венгеровский А.И., Саратиков А.С.// Фармакология и токсикология.- 1988.- Т. 51, № 1.-С. 89-92 [Vengerovskiy A.I. Mechanism of action of hepatoprotectors in toxic liver lesions/Hungarian A.I., Saratikov A.S.//Pharmacology and toxicology. - 1988.-T. 51, No. 1. - Page. 89-92(In Russ)];
17. Хурса Р.В., Месникова И.Л., Микша Я.С.//Кишечная микрофлора: роль в поддержании здоровья и развитии патологии, возможности коррекции. Учебно – методическое пособие, БГМУ,Минск, 2017 г. стр. 5-1 [Khurs R.V., Mesnikova I.L., Miksha Y.S.//Intestinal microflora: role in health maintenance and pathology development, possibility of correction. Educational and methodological manual, BSMU, Minsk, 2017, p. 5-1(In Russ)];
18. Фадеенко Г.Д., Куринная Е.Г., Вовченко М.Н.. Нутригеномика и нутригенетика: возможности практического применения. //Соучастна гастроэнтерология Т6 (86), 2015, стр.7 [Fadeenko G.D., Kurinnaya E. G. , Vovchenko M.N.. Nutrigenomics and nutrigenetics: possibilities of practical application .// Gastroenterology is complicit T6 (86), 2015, page 7(In Russ)].

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Подстраивается Она, прибыль получаете Вы

Алферов Денис
M: +7 921 409 54 10
denis.alferov@novogen-layers.com

Маканина Ирина
M: +7 915 574 16 57
irina_makanina@novogen-layers.com

Самые сбалансированные генетические решения на рынке яичной несушки :

- **Спокойная, простая в управлении, легко адаптируется к Вашим условиям**
- **Высочайший уровень генетики: постоянство кладки, качество яиц, эффективное потребление корма**
- **Поддержка нашей команды на месте для достижения Ваших целей**

NOVOGEN
Caring for life

www.novogen-layers.com

GROUPE GRIMAUD
Caring for Life

научно-теоретический и производственный журнал

АГРАРНАЯ НАУКА

AGRARIAN SCIENCE

ISSN 0869-8155

- Наука
- Технология
- Передовой опыт

Входит в перечень журналов, рецензируемых ВАК, в системы РИНЦ, AGRIS, EBSCO, всем научным статьям присваивается DOI.

ПОДПИСКА НА ПЕЧАТНУЮ ВЕРСИЮ
В КАТАЛОГАХ УРАЛПРЕСС:

www.ural-press.ru
Подписной индекс: 71756

ОФОРМИТЬ ЭЛЕКТРОННУЮ ПОДПИСКУ НА ЖУРНАЛ:

На сервисе
https://rucont.ru

На своем мобильном
телефоне

www.agrarianscience.org
agrovetpress@inbox.ru

+7 (495) 777-67-67 (доб. 1453)

109147, г. Москва, ул. Марксистская,
д. 3, стр. 7