

**Теоретический и
научно-практический журнал**

№ 1 (11) 2019

ISSN 2542-0283



Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии



УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»

Официальный сайт: <http://www.bsaa.edu.ru>

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Турьянский А.В., д. э. н., профессор (Россия) – председатель;
Дорофеев А.Ф., к. пед. н., доцент (Россия) – зам. председателя.

Члены научно-редакционного совета

Бреславец П.И., к. вет. н., доцент (Россия);
Присный А.А., д. б. н., доцент;
Резниченко Л.В., д. в. н., профессор;
Стрекозов Н.И., д. с.-х. н., профессор, академик РАН (Россия);
Хмыров А.В., к. б. н., (Россия);
Шабунин С.В., д. в. н., профессор, академик РАН (Россия).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Турьянский А.В., д. э. н., профессор

Заместитель главного редактора

Дорофеев А.Ф., к. пед. н., доцент

Члены редакционной коллегии

Асрутдинова Р.А., д. вет. н., профессор;	Кулаченко В.П., д. б. н., профессор;
Беспалова Н.С., д. вет. н., профессор;	Лободин К.А., д. вет. н., доцент;
Бойко И.А., д. б. н., профессор;	Малахова Т.А., к. с.-х. н.;
Востроиллов А.В., д. с.-х. н., профессор;	Мерзленко Р.А., д. вет. н., профессор;
Гудыменко В.И., д. с.-х. н., профессор;	Мирошниченко И.В., к. б. н.;
Дронов В.В., к. вет. н., доцент;	Никулин И.А., д. вет. н., профессор;
Капустин Р.Ф., д. б. н., профессор;	Походня Г.С., д. с.-х. н., профессор;
Коваленко А.М., д. вет. н., профессор;	Семенютин В.В., д.б.н., профессор;
Концевая С.Ю., д. вет. н., профессор;	Скворцов В.Н., д. б. н., профессор;
Концевенко В.В., д. вет. н., профессор;	Скоркина М.Ю., д. б. н., профессор;
Корниченко П.П., д. с.-х. н., профессор;	Швецов Н.Н., д. с.-х. н., профессор.

Редактор Потанов Н.К.

Дизайн-макет и компьютерная верстка Потанов Н.К.
Журнал выходит один раз в квартал.

Адрес учредителя, издателя и редакции журнала
308503, ул. Вавилова, 1, п. Майский, Белгородский р-н,
Белгородская обл., Россия
Тел.: +7 4722 39-22-68, Факс: +7 4722 39-22-62

Свидетельство о регистрации СМИ
ПИ № ФС 77-65354 от 18 апреля 2016 г.
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор).

ISSN – 2542-0283

Подписной индекс в каталоге «Объединенный каталог. Пресса России.
Газеты и журналы» – 38783.

Журнал включён
в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Отпечатано в ООО Издательско-полиграфический центр
«ПОЛИТЕРРА»

Подписано в печать 29.03.2019 г., дата выхода в свет 10.04.2019 г.
Усл. п.л.10,25 Тираж 1000 экз. Заказ №1546 Свободная цена.
Адрес типографии: г. Белгород, пр. Б. Хмельницкого, 137,
корпус 1, офис 357
Тел. +7 4722 35-88-99*401, +7 910 360-14-99
e-mail: polyterra@mail.ru, официальный сайт: <http://www.polyterra.ru>
© ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

М.М. Апрощенко
АНАЛИЗ РЕПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ПЛЕМЕННЫХ ЖЕРЕБЦОВ
РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ
ГРУПП.....3

И.И. Василенко, Е.В. Тищенко
БИОЛОГИЧЕСКИЙ АПОКАЛИПСИС – МИФЫ
И РЕАЛЬНОСТЬ.....12

Н.П. Зуев, Н.В. Безбородов, С.Н. Зуев, Р.З. Курбанов, В.А. Шумский
СОЗДАНИЕ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ
И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ
ТИЛОЗИНА ПРИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЯХ
МОЛОДНЯКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ.....17

Н.П. Зуев, Е.Е. Зуева
АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ПРЕПАРАТОВ ТИЛОЗИНА ПРИ ДИЗЕНТЕРИИ СВИНЕЙ.....26

И.В. Мирошниченко
БИОГАЗОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ НАВОЗА КРОЛИКОВ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ДОБАВКИ
«ГИДРОЛАКТИВ».....37

А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева, А.С. Фомина, М.С. Крупна
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИМУННОЙ СИСТЕМЫ
ЯПОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА (COTURNIX JAPONICA) В КРИТИЧЕ-
СКИЕ ПЕРИОДЫ ВЫРАЩИВАНИЯ41

Н.В. Явников, С.В. Мелихов
РУМИСОЛЬ – КОРМОВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ НОРМАЛИЗАЦИИ
ПРОЦЕССОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ, ВОДНО-СОЛЕВОГО И ЭНЕРГЕТИ-
ЧЕСКОГО БАЛАНСА У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ.....47

ВЕТЕРИНАРНЫЕ И ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

Н.В. Безбородов, В.М. Бреславец, О.Б. Лаврова, В.Н. Позднякова
ПРОФИЛАКТИКА БЕСПЛОДИЯ У КОРОВ В СИСТЕМЕ
АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКОЙ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ.....51

А.М. Коваленко Н.А. Белякова
РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ БОЛЕЗНИ МОРТЕЛЛЯРО
СРЕДИ ПОГОЛОВЬЯ МОЛОЧНО-ТОВАРНОГО ХОЗЯЙСТВА
БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....59

Е.Г. Мартынова, П.П. Корниченко
ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АМИЛОЦИН.....65

Г.С. Походня, Т.А. Малахова, О.А. Гурная
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХРЯКОВ
ЗА СЧЁТ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗИРОВАНИЯ ИХ СПЕРМЫ.....69

РУКОВОДСТВО ДЛЯ АВТОРОВ75

Actual issues in agricultural biology

Theoretical, research and practice journal
Based in December 2016

№ 1(11) 2019

FOUNDER AND PUBLISHER

Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education "Belgorod State Agricultural University
named after V. Gorin"

Official website: <http://www.bsaa.edu.ru>

EDITORIAL BOARD

Tur'ianskii A.V., Dr. Econ. Sci., professor (Russia) – **Chairman**;
Dorofeev A.F., Cand. Ped. Sci., assoc. prof. (Russia) – **Vice-Chairman**.

Members of Editorial Board

Breslavets P.I., Cand. Vet. Sci., assoc. prof. (Russia);
Prizniy A.A., Dr. Biol. Sci., professor;
Reznichenko L.V., Dr. Vet. Sci., professor;
Strekozov N.I., Dr. Agr. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Khmyrov A.V., Cand. Biol. Sci. (Russia);
Shabunin S.V., Dr. Vet. Sci., professor, Academician of RAS (Russia).

EDITORIAL STAFF

Editor in Chief

Tur'ianskii A.V., Dr. Econ. Sci., professor

Deputy editors

Dorofeev A.F., Cand. Ped. Sci., assoc. prof.

Members of Editorial Staff

Asrutdinova R.A., Dr. Vet. Sci., professor;	Kulachenko V.P., Dr. Biol. Sci., professor;
Bespalova N.S., Dr. Vet. Sci., professor;	Lobodin K.A., Vet. Dr. Sci., as. prof.;
Boiko I.A., Dr. Biol. Sci., professor;	Malakhova T.A., Cand. Agr. Sci.;
Vostoirolov A.V., Dr. Agr. Sci., professor;	Merzlenko R.A., Dr. Vet. Sci., professor;
Gudymenko V.I., Dr. Agr. Sci., professor;	Miroshnichenko I.V., Cand. Biol. Sci.;
Dronov V.V., Cand. Vet. Sci., as. prof.;	Nikulin I.A., Dr. Vet. Sci., professor;
Kapustin R.F., Dr. Biol. Sci., professor;	Pokhodnia G.S., Dr. Agr. Sci., professor;
Kovalenko A.M., Dr. Vet. Sci., professor;	Semenyutin V.V., Dr. Biol. Sci., professor;
Kontsevaja S.Yu., Dr. Vet. Sci., professor;	Skvortsov V.N., Dr. Vet. Sci., professor;
Kontsevenko V.V., Dr. Vet. Sci., professor;	Skorkina M.Yu., Dr. Biol. Sci., professor;
Kornienko P.P., Dr. Agr. Sci., professor;	Shvetsov N.N., Dr. Agr. Sci., professor.

Editor Potapov N.K.

Design layout and computer-aided makeup **Potapov N.K.**
Journal issued once per quarter.

Address of Founder, Publisher and Editorial board
ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia
Tel.: +7 4722 39-22-68, Fax: +7 4722 39-22-62

Registration Certificate

ПИ № ФС 77-65354 of 18 April 2016
issued by the Federal service for supervision in the sphere of Telecom,
information technologies and mass communications (Roskomnadzor)

ISSN – 2542-0283

Subscription Index in the directory "The United catalogue. The Russian Press.
Newspapers and magazines" – 38783.

The journal is included in
the Russian Index of Scientific Citing (RISC).

Printed in OOO (Limited liability company)
Publication and printing center "POLYTERRA"
Signed for publication 29.03.2019, date of publication 10.04.2019.
Conventional printed sheet 10,25 Circulation 1000 copies
Order № 1546 Free price
Address of printing:
pr. B. Khmel'nitskogo, 137, site 1, room 357, Belgorod, Russia
tel. +7 4722 35-88-99*401, +7 910 360-14-99
e mail: polyterra@mail.ru, Official website: www/polyterra.ru
© FSBEI HE Belgorod SAU, 2019

CONTENTS

BIOLOGICAL ASPECTS OF MODERN AGRICULTURAL PRODUCTION

- Atroshchenko*
STALLIONS REPRODUCTIVE QUALITIES ANALYSIS
OF DIFFERENT AGE GROUPS.....3
- I.I. Vasilenko, E.V. Tishchenko*
BIOLOGICAL APOCALYPSE - MYTHS AND REALITIES.....12
- N.P. Zuev, N.V. Bezborodov, S.N. Zuev, R.Z. Kurbanov, V.A. Shumsky*
EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF USING FRADIZIN IN THE
TREATMENT OF BACTERIAL DISEASES OF YOUNG.....17
- N.P. Zuev, E.E. Zueva*
ANTIMICROBIAL ACTIVITY AND EFFICIENCY OF THYLOSINE
DRUGS DURING PIG DYSENTERIA.....26
- I.V. Miroshnichenko*
BIOGAS PRODUCTIVITY OF RABBIT MANURE BY USING
IN THE RATION OF THE SUPPLEMENT «HYDROLACTIV».....37
- A.V. Tkachev, O.L. Tkacheva, A.S. Fomina M.S. Kruppa*
PHYSIOLOGICAL PECULIARITIES OF THE IMONAL SYSTEM
OF THE JAPANESE QUAIL (COTURNIX JAPONICA) IN GROWING
CRITICAL PERIODS.....41
- N.V. Yavnikov, S.V. Melikhov*
RUMISOL - FOOD SUPPLEMENT FOR NORMALIZATION
OF PROCESSES OF DIGESTION, WATER-SALT AND ENERGY
BALANCE IN AGRICULTURAL ANIMALS.....47
- VETERINARY AND ZOOTECHNICAL BASIS FOR THE
DEVELOPMENT OF ANIMAL HUSBANDRY AND FISHERIES**
- N.V. Bezborodov, V.M. Breslavets, O.B. Lavrova, V.N. Pozdnyakova*
PREVENTION OF INFERTILITY IN COWS IN THE SYSTEM OF
OBSTETRIC AND GYNECOLOGICAL EXAMINATION.....51
- A.M. Kovalenko, N.A. Belyakova*
THE PREVALENCE OF THE MORTELLARO'S DISEASE
AMONG THE DAIRY CATTLE BELGOROD BY REGION FARMS.....59
- E.G. Martynova, P.P. Kornienko*
THE INDICATORS OF THE BLOOD OF THE COUR-BOWLERS
WHEN USING PROBIOTIC FODDER ADDITIVE AMYCLOCIN.....65
- G.S. Pokhodnya, T.A. Malahova, O.A. Gurnaya*
IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE USE OF BOARS
FOR OPTIMIZING THE DOSING OF THEIR SPERM.....69
- GUIDELINES FOR AUTHORS.....75**

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 619.606:636.1

М.М. Атрощенко

АНАЛИЗ РЕПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ПЛЕМЕННЫХ ЖЕРЕБЦОВ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

Аннотация. В статье представлены результаты анализа эффективности показателей воспроизводства жеребцов в зависимости от возрастной группы в реальных производственных условиях конных заводов и племярепродукторов России. Проанализировав показатели племенного использования жеребцов-производителей, которые характеризуют их воспроизводственную способность в разрезе возрастного фактора, было установлено наличие нежелательной тенденции старения воспроизводящего состава. Проведенные исследования показали, что в 2018 году на долю использования старых производителей приходилось 70 %, а полновозрастных и молодых жеребцов – по 15 %. За 7 лет доля племенного использования старых производителей увеличилась на 48,26 %, или в 3,2 раза. На одну покрытую кобылу молодые жеребцы делают на 0,73 садки меньше полновозрастных и на 0,63 садки меньше старых производителей. На одну ожеребившуюся кобылу, или на одного полученного жеребенка, молодые производители делают на 1,64 садки меньше полновозрастных, и на 3,06 садки меньше старых производителей. У старых производителей общее количество садок на 18,5 % и 19,5 % соответственно меньше молодых и полновозрастных жеребцов. Молодые жеребцы, имея высшую потенцию, используются интенсивнее и за случной сезон покрывают в среднем на 1,3 кобылы больше полновозрастных и на 7,6 кобылы больше старых производителей ($p < 0,01$). Это, возможно, свидетельствует о более высокой оплодотворяющей способности спермы молодых жеребцов.

Ключевые слова: жеребцы, сперма, случной сезон, выход жеребят, физиология, биотехнология воспроизводства.

STALLIONS REPRODUCTIVE QUALITIES ANALYSIS OF DIFFERENT AGE GROUPS

Abstract. The article presents the results of the analysis of the efficiency of stallions reproduction indicators, depending on the age group in the real production conditions of stud farms and pedigree producers in Russia. After analyzing the indicators of the breeding use of manufacturing stallions, which characterize their reproductive ability in the context of the age factor, it was found that there is an undesirable tendency of aging of the reproduction composition. Studies have shown that in 2018 the share of the use of old producers accounted for 70%, and full-aged and young stallions were 15% each. For 7 years, the share of pedigree use of old producers increased by 48.26% or 3.2 times. On one covered mare, young stallions make 0.73 cages less than full age, and 0.63 cages less than old producers. Young makers make 1.64 cages less than full age, and 3.06 cages fewer than old producers to one mare, or to one received foal. In old producers, the total number of ponds is 18.5% and 19.5%, respectively, less young and full-aged stallions. Young stallions, having a higher potency, are used more intensively and during the season, they cover, on average, 1.3 mares more full-age and 7.6 mares more than old producers ($p < 0.01$). This may indicate a higher fertilizing capacity of sperm of young stallions.

Keywords: stallion, sperm, artificial insemination, sowing season, output of foals, physiology, reproductive biotechnology,

Эффективность племенного дела в коннозаводстве напрямую зависит от уровня воспроизводства и репродуктивных качеств животных. А состояние развития коневодства и коннозаводства напрямую характеризует уровень экономического развития государств [1-4]. К сожалению, в России фиксируют уменьшение численности лошадей в среднем по стране [5-9]. Однако наблюдается тенденция увеличения поголовья лошадей в Сибири и на Дальнем Востоке [3, 8]. На сегодняшний день в Российской Федерации осталось около 32 пород лошадей [2, 28-30]. Процент племенного воспроизводительного поголовья составляет около 17-18 % [31-35]. Более половины заводских пород лошадей России имеют недостаточную численность племенного воспроизводительного поголовья, что является угрозой для сохранения ценного генофонда. Рождаемость молодняка в среднем по стране находится на критически низком уровне в 50 – 55 % [5-9]. Количество хозяйств, которые имеют статус племенных достаточно низкое: 57 конных заводов, около 132 племенных репродукторов. И только 15 предприятий проводят систематическую работу по сохранению генофонда малочисленных

пород лошадей [4-5, 28-30]. Исходя из вышеизложенного, можно констатировать, что коневодство и коннозаводство Российской Федерации находится на стадии упадка [10-13].

Лучшим способом сохранения генетического материала животных во всем мире является криоконсервирование спермы самцов с последующим осеменением самок оттаянной спермой [1-9, 15, 40]. Замороженная сперма может храниться неограниченный промежуток времени при условии постоянного нахождения в жидком азоте. Однако относительная дороговизна методов криоконсервирования половых клеток и отсутствие на практике квалифицированных техников искусственного осеменения лошадей ограничивает широкое практическое применение данного метода [10-16, 20]. Кроме того, необходимо помнить, что на эффективность замораживания эякулятов может оказывать негативное влияние огромное количество факторов: особенности температурных режимов криоконсервирования [19, 20-21], цитогенетические особенности организма животных [23-24, 34, 41], иммуногенетическая совместимость жеребца и кобылы [12, 14, 22, 27-28], время осеменения кобыл относительно овуляции и применяемый инструментарий для осеменения [39,42], большое значение играет сохранность плазматических мембран сперматозоидов, что напрямую зависит от компонентов разбавителей [20, 25], объем и форма сперматозоидов [10-11], особенности типа высшей нервной деятельности жеребцов [17-19], зоотехническое состояние кормов [23, 35], обсемененность семени микроорганизмами [25-30, 36-38], наличие у лошадей инфекционных и инвазионных болезней [16, 39-40], а также влияние возраста жеребцов-производителей в период и племенного использования [8-9, 13, 26].

Исходя из вышеизложенного, для повышения криоконсервирования генетического материала лошадей необходимо обратить внимание на особенности влияния возраста жеребцов на их репродуктивные качества [21, 41].

Цель настоящего исследования – проведение сравнительного анализа репродуктивных качеств жеребцов-производителей различных возрастных групп на конных заводах и в племярепродукторах России.

Материалы и методы исследования. Исследование выполняли в России на 5 конных заводах и в 10 племярепродукторах на 46 жеребцах-производителях. На основании данных первичного зоотехнического учета (ведомости случки-выжеребки) проводился анализ состояния репродуктивной функции лошадей по объективным показателям случки-выжеребки: выход жеребят (%), благополучная выжеребка (%), зажеребляемость (%). Рассчитывали среднее количество садок за сезон на 1 жеребца, среднее количество кобыл, покрытых за сезон 1 жеребцом, среднее количество зажеребевших кобыл за сезон на 1 жеребца, среднее количество кобыл, которые выжеребились за сезон на 1 жеребца. Также рассчитывали среднее количество садок жеребцов на покрытую, зажеребевшую и ожеребившуюся кобылу в зависимости от возраста производителей.

Статистическую обработку данных осуществляли общепринятыми методиками [20,41] с применением специализированной программы SPSS.

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе исследования было проведено сравнение репродуктивных показателей жеребцов в зависимости от возрастной группы. Проанализировав показатели племенного использования жеребцов-производителей, которые характеризуют их воспроизводительную способность в разрезе возрастного фактора, было установлено наличие нежелательной тенденции старения воспроизводящего состава (рис. 1).

По результатам проведенного анализа установлено, что в динамике племенного использования жеребцов наблюдается тенденция роста доли старых (16 лет и более) с достоверно худшими репродуктивными показателями и, соответственно, снижение доли полновозрастных (10-15 лет) и молодых (4-9 лет) производителей.

Если в 2012 году старых жеребцов было только 21,74 %, от всего состава выборки производителей, то в 2015 году их количество возросло до 47,37 %. В 2015 году поголовье старых, но ценных жеребцов на 5,3% превосходило поголовье полновозрастных и на 36,8 % – молодых, что указывает на отсутствие высококачественного ремонта при ведении селекционного процесса с породами. В 2016 – 2017 годах доля использования старых производителе-

лей выросла до 60 %. Использование молодых и полновозрастных производителей находилось на одинаковом уровне – по 15 и 25 % соответственно. В 2018 году на долю использования старых производителей приходилось уже 70 %, а полновозрастных и молодых – по 15 %. Таким образом, за 7 лет доля старых производителей увеличилась на 48,26 %, или в 3,2 раза.

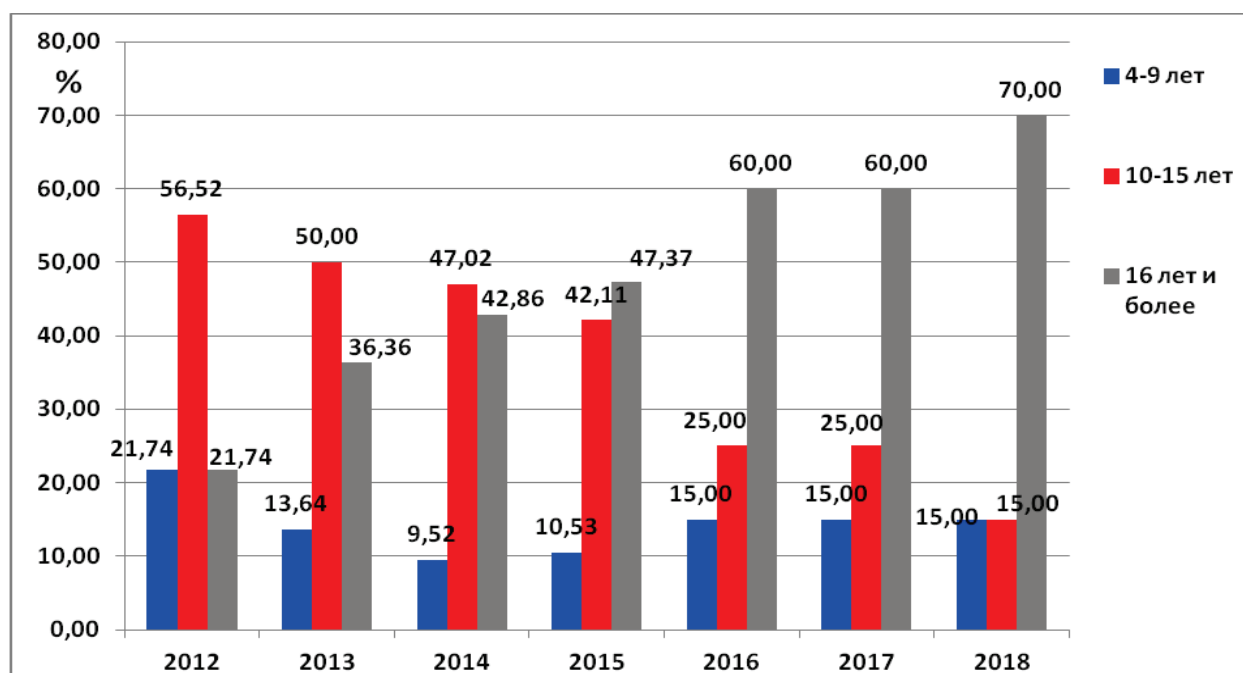


Рис. 1. Динамика возрастного состава жеребцов-производителей за 2012–2018 годы

Анализируя характеристики воспроизводительной способности жеребцов в разрезе возрастных групп, можно отметить, что процент благополучной выжеребки и показатель выхода жеребят достоверно выше при племенном использовании молодых производителей. Выход жеребят при использовании молодых (4 – 9 лет) производителей на 4 % больше ($p < 0,05$) от аналогичного показателя полновозрастных жеребцов и на 7,4 % больше ($p < 0,01$), чем выход жеребят от старых производителей. Более высокая зажеребляемость кобыл наблюдалась от молодых и полновозрастных жеребцов, по сравнению со старыми, хотя достоверных различий по этой характеристике не установлено, что может указывать как на отсутствие возрастного влияния, так и на неточность применяемых на производстве методов диагностики жеребности кобыл (табл. 1). Дисперсионный анализ влияния возрастной группы на выход жеребят показал, что степень влияния этого фактора составляет 3,4 %.

Таблица 1 – Анализ репродуктивных показателей жеребцов разных возрастных групп ($M \pm m$; $n = 46$)

Возрастные группы	Голов	Среднее количество садок за сезон на 1 жеребца	Среднее количество кобыл, покрытых за сезон 1 жеребцом	Среднее количество зажеребевших кобыл за сезон на 1 жеребца	Среднее количество кобыл, которые выжеребились за сезон на 1 жеребца	Зажеребляемость, % (в среднем на 1 жеребца)	Благополучная выжеребка, % (в среднем на 1 жеребца)	Выход жеребят, % (в среднем на 1 жеребца)
Молодые (4-9 лет)	15	41,0 ± 6,74	12,7 ± 1,99	9,92 ± 1,66	8,1 ± 1,29	78,2 ± 3,35	81,5 ± 3,56	63,8 ± 3,91
Полновозрастные (10-15 лет)	13	41,5 ± 3,31	11,4 ± 0,88**	8,6 ± 0,71**	6,8 ± 0,63*	75,3 ± 1,95	79,4 ± 2,11**	59,8 ± 2,21*
Старые (16 лет и более)	18	33,4 ± 3,64	9,0 ± 0,89**	6,8 ± 0,81**	5,1 ± 0,71	75,7 ± 2,52	74,4 ± 2,95**	56,4 ± 2,91**

Примечание. * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$ (в сравнении с молодыми 4-9 лет).

Общее количество садок, которые делают молодые и полновозрастные жеребцы за случной сезон, находится примерно на одном уровне. У старых производителей общее количество садок на 18,5 % и 19,5 % соответственно меньше молодых и полновозрастных жеребцов. Молодые жеребцы, имея высшую потенцию, используются интенсивнее и за случной сезон покрывают в среднем на 1,3 кобылы больше полновозрастных и на 7,6 кобылы больше старых производителей ($p < 0,01$).

Однако, из расчета количества садок на одну покрытую, зажеребевшую и ожеребившую кобылу молодые жеребцы в среднем имеют лучшие показатели, что свидетельствует о более эффективном их использовании (рис. 2). Так, на одну покрытую кобылу молодые жеребцы делают на 0,73 садки меньше полновозрастных, и на 0,63 садки меньше старых производителей. На одну ожеребившую кобылу, или на одного полученного жеребенка, молодые производители делают на 1,64 садки меньше полновозрастных, и на 3,06 садки меньше старых производителей. Это, возможно, свидетельствует о более высокой оплодотворяющей способности спермы молодых жеребцов. При этом различия между молодыми, полновозрастными и старыми жеребцами статистически достоверны ($p < 0,05$). Однако, дисперсионный анализ показал, что степень влияния возрастной группы на количество садок на одну ожеребившую кобылу составляет лишь 2,3 %.

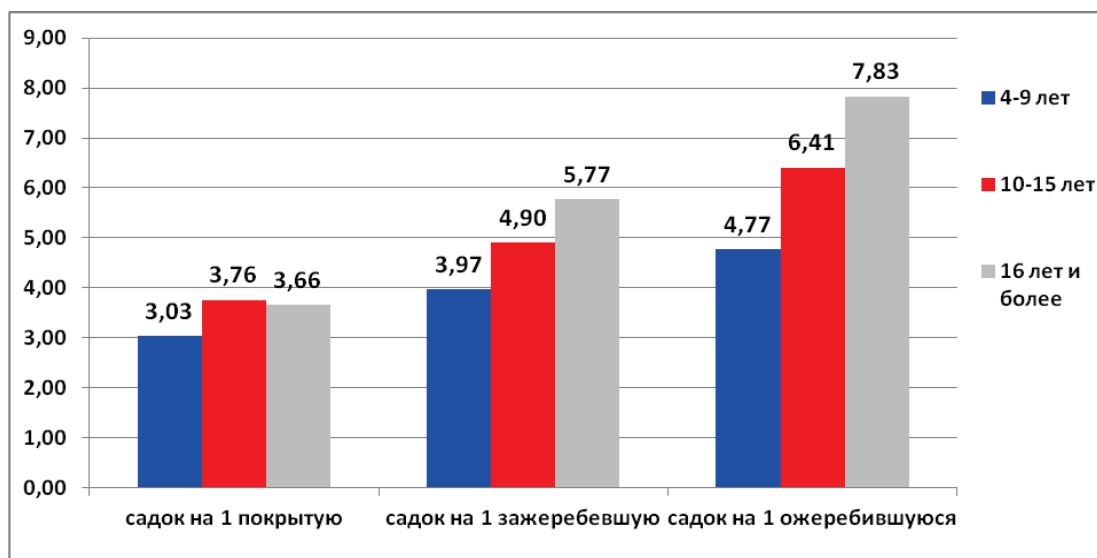


Рис. 2. Динамика количества садок жеребцов разных возрастных групп

Это подтверждает, что наиболее эффективно используются производители молодого возраста, затем полновозрастные, а наименее результативно используются старые жеребцы-производители.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показали, что в 2018 году на долю использования старых производителей приходилось 70 %, а полновозрастных и молодых жеребцов – по 15 %. За 7 лет доля племенного использования старых производителей увеличилась на 48,26 %, или в 3,2 раза. На одну покрытую кобылу молодые жеребцы делают на 0,73 садки меньше полновозрастных и на 0,63 садки меньше старых производителей, что свидетельствует о более эффективном их использовании. Молодые жеребцы, имея высшую потенцию, используются интенсивнее и за случной сезон покрывают в среднем на 1,3 кобылы больше полновозрастных и на 7,6 кобылы больше старых производителей ($p < 0,01$). Это, возможно, свидетельствует о более высокой оплодотворяющей способности спермы молодых жеребцов.

Библиография

1. Атрощенко М.М. Активность ферментов спермоплазмы жеребцов / М.М. Атрощенко, А.М. Зайцев, В.В. Кулаков, Э.О. Сайтханов // *Коневодство и конный спорт*. – 2016. - № 5. - С. 12-14.
2. Атрощенко М.М. Бактериальная загрязненность репродуктивной системы жеребцов / М.М. Атрощенко, Е.Н. Канащенкова // *Коневодство и конный спорт*. – 2014. - № 1. - С. 19-21.
3. Атрощенко М.М. Влияние криоконсервирования спермы жеребцов на морфологические и ультраструктурные показатели сперматозоидов / М.М. Атрощенко, Е.Е. Брагина // *Зоотехния*. – 2011. - № 8. – С. 34-35.
4. Атрощенко М.М. Сравнительное изучение ультраструктуры сперматозоидов в эпидидимальной, эякулированной и криоконсервированной сперме жеребцов / М.М. Атрощенко, В.В. Калашников, Е.Е. Брагина, А.М. Зайцев // *Сельскохозяйственная биология*. – 2017. - № 52 (2). – С. 274-281 (doi: 10.15389/agrobiology.2017.2.274rus).
5. Волкогон С.В. Опыт создания племенного центра по орловской рысистой породе лошадей в ООО «Агростандарт» Алтайского края / С.В. Волкогон, Г.В. Калинкина // *Коневодство и конный спорт*. – 2018. - № 3. – С. 18-20.
6. Науменкова В.А. Опыт растянувшийся на десятилетия – искусственное осеменение кобыл длительно сохраненным семенем / В.А. Науменкова, М.М. Атрощенко, Л.Ф. Лебедева // *Эффективное животноводство*. – 2016. - № 5 (126). – С. 9-11.
7. Науменкова В.А. Оплодотворяющая способность спермы жеребцов при использовании разных технологий криоконсервации / В.А. Науменкова, О.В. Васильева // *Зоотехния*. – 2007. - № 5. – С. 30-32.
8. Науменкова В.А. Сравнение западной и российской технологии криоконсервации спермы жеребцов / В.А. Науменкова, О.В. Васильева // *Ветеринарная патология*. – 2007. - № 4. – С. 204-206.
9. Науменкова В.А. Сильные и слабые стороны разных технологий криоконсервации спермы жеребцов / В.А. Науменкова, О.В. Васильева // *Коневодство и конный спорт*. – 2006. - № 5. – С. 15-17.
10. Науменкова В.А. Устойчивость спермы жеребцов к замораживанию под влиянием антиоксиданта SKQ1 / В.А. Науменкова, Е.Е. Брагина, Е.В. Никитина // *Сельскохозяйственная биология*. – 2012. – № 2. – С. 64-68.
11. Сушко А.Б. Оплодотворяющая способность охлажденной и замороженно-оттаянной спермы жеребцов с учетом полноценности полового цикла кобыл / А.Б. Сушко, А.В. Ткачѳв // *Зоотехническая наука Беларуси*. – 2015. - Том 50. - № 1. - С.162-167.
12. Сушко А.Б. Сравнительная эффективность замораживания спермы жеребца в разных упаковках / А.Б. Сушко, А.Г. Мищенко, А.В. Ткачѳв // *Научно-технический бюллетень ИЖ НААН*. - 2010. - № 103. - С.152-161.
13. Ткачѳв А.В. Ассоциированность эритроцитарных антигенов с характеристиками спермы жеребцов после криоконсервирования / А.В. Ткачѳв, О.Л. Ткачѳва, В.И. Россоха // *Сельскохозяйственная биология*. - 2018. - Т. 53. - № 4. - С. 735-742.
14. Ткачѳв А.В. Бактериальная контаминация спермы жеребцов-производителей на разных биотехнологических этапах криоконсервации / А.В. Ткачѳв, В.А. Калашников, А.Б. Сушко // *Научно-технический бюллетень ИЖ НААН*. - 2011. - № 104. - С. 208-212.
15. Ткачѳв А.В. Влияние допустимых концентраций микотоксинов корма на резистентность и контаминацию спермы жеребцов-производителей в Украине // *Животноводство и ветеринарная медицина*. - 2014. - № 3 (14). - С. 3-7.
16. Ткачѳв А.В. Влияние иммуногенетических факторов на эффективность искусственного осеменения и естественной случки лошадей в Украине // *Фундаментальные исследования*. - 2013. - № 10. - Ч. 2. - С. 371-373.
17. Ткачѳв О.В. Вплив кишкових нематод на ефективність штучного осіменіння коней // *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З.Гжицького*. - 2014. - Т. 16. - № 3 (3). - С. 186-192.
18. Ткачѳв А.В. Влияние микромицетов спермы жеребцов на ее способность выдерживать криоконсервацию // *Научно-технический бюллетень ИЖ НААН*. - 2011. - № 105. - С.172-177.
19. Ткачѳв А.В. Гормональный фон жеребцов под влиянием максимально допустимых уровней микотоксинов корма в Украине // *Вестник Новосибирского государственного аграрного университета*. - 2014. - №4 (33). - С. 115-119.
20. Ткачѳв А.В. Повышение эффективности методов биотехнологии воспроизводства лошадей // *Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий* Материалы XX Международной научно-производственной конференции. ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. - 2015. - С. 211-212.
21. Ткачѳв А.В. Сравнение цитотоксического действия зэараленона и Т-2 токсина на половые клетки лошадей и быков in vitro до и после криоконсервирования / А.В. Ткачѳв, О.Л. Ткачѳва // *Цитология*. - 2017. - Том 59. - № 1. - С. 45-52.
22. Ткачѳв А.В. Стратегия развития биотехнологии воспроизводства лошадей в Украине / А.В. Ткачѳв, О.Л. Ткачѳва, Н.А. Головачева // *Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии*. - 2018. - № 3 (9). - С. 21-32.

23. Ткачев А.В. Физиологическая связь эритроцитарный антигенов с показателями спермограммы лошадей / А.В. Ткачев, В.И. Шеремета, О.Л. Ткачева, В.И. Россоха // *Физиологический журнал*, 2017. - Т. 63. - № 1. - Р. 84-90 (doi: doi.org/10.15407/fz63.01.084).
24. Ткачёв А.В. Цитогенетический статус жеребцов под влиянием допустимых уровней микотоксинов корма // *Молекулярная и прикладная генетика*. - 2015. - Т. 19. - С. 79-84.
25. Ткачёв А.В. Цитогенетический статус кобыл украинской верховой породы в связи с оплодотворяемостью / А.В. Ткачёв, О.Л. Ткачёва, В.И. Россоха // *Сельскохозяйственная биология*. - 2018. - № 53 (2). - С. 302-308. doi: 10.15389/agrobiology.2018.2.302rus.
26. Ткачёв А.В. Эффективность искусственного осеменения кобыл в зависимости от схем санации жеребцов перед получением спермы // *Вестник Новосибирского государственного аграрного университета*. - 2015. - № 4 (37). - С. 95-101.
27. Ткачёв А.В. Эффективность искусственного осеменения лошадей в зависимости от степени повреждения мембран сперматозоидов // *Фундаментальные исследования*. - 2013. - № 10. - Ч. 1. - С. 145-147.
28. Ткачёва О.Л. Цитогенетическая и биотехнологическая оценка жеребцов-производителей заводских пород Украины / О.Л. Ткачёва, Л.Т. Добродеева, В.И. Россоха, Л.В. Россоха, А.В. Ткачёв // *Зоотехническая наука Беларуси*. - 2014. - Том 49. - № 1. - С.167-171.
29. Храброва Л.А. Генетические проблемы лошадей чистокровной верховой породы / Л.А. Храброва, Н.В. Кисилева // *Коневодство и конный спорт*. - 2016. - № 3. - С. 13-15.
30. Храброва Л.А. Генетическая экспертиза происхождения лошадей с применением микросателлитной ДНК / Л.А. Храброва, Л.В. Калинин, И.С. Гавриличева и др. // *Коневодство и конный спорт*. - 2015. - № 6. - С. 25-27.
31. Храброва Л.А. Прогресс ДНК-технологий в коневодстве / Л.А. Храброва, Е.И. Алексева // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. - 2015. - № 39. - С. 149-154.
32. Храброва Л.А. Применение ДНК-технологии для оценки потенциала лошадей / В.А. Храброва, В.Г. Труфанов // *Коневодство и конный спорт*. - 2015. - № 1. - С. 20-22.
33. Храброва Л.А. Профилактика гемолитической болезни новорожденных жеребят // *Коневодство и конный спорт*. - 2017. - № 1. - С. 33-34.
34. Храброва Л.А. Сравнительная характеристика аллелофонда лошадей рысистых пород по локусам систем крови / Л.А. Храброва, Л.П. Готлиб, О.И. Коршунова, Т.И. Орехова // *Коневодство и конный спорт*. - 2015. - № 2. - С. 11-13.
35. Россоха В.І. Особливості цитогенетичного профілю жеребців-плідників залежно від температури / В.І. Россоха, О.Л. Ткачова // *Аграрна наука та освіта в умовах євроінтеграції*. - 2018. - Ч. 1. - С. 275-277.
36. Ткачёв А.В. Влияние максимально допустимых концентраций микотоксинов корма на эффективность искусственного осеменения лошадей / А.В. Ткачёв, І.О. Жукова // *Біологія тварин*. - 2015. - Т. 17. - № 1. - С. 126-131.
37. Ткачов О.В. Взаємозв'язок мікробіологічних чинників з біотехнологічною придатністю сперми жеребців до охолодження / О.В. Ткачов, В.І. Шеремета // *Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету*. - 2016. - № 2 (56). - Т. 1. - С. 298-304.
38. Ткачов О.В. Вплив фізіологічної кількості кишкової палички на ефективність кріоконсервування сперми жеребців / О.В. Ткачов, В.І. Шеремета // *Вісник Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна*. - 2016. - Вип. 27. - С. 150-154.
39. Ткачов О.В. Вплив санації препуціальної порожнини та сперми жеребців на ефективність штучного осіменіння кобил // *Вестник Сумского национального аграрного университета*. - 2014. - Вип. 2/1 (24). - С. 178-181.
40. Ткачов О.В. Вплив часу штучного осіменіння відносно овуляції на запліднюваність кобил / О.В. Ткачов, В.І. Шеремета, О.Л. Ткачова // *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій ім. С.З.Гжицького*. - 2016. - Т. 18. - № 2 (67). - С. 241-244.
41. Ткачов О.В. Грибкова контамінація сперми жеребців-плідників тракененської та арабської порід на різних етапах біотехнологічної обробки / О.В. Ткачов, В.О. Калашніков, О.Б. Сушко // *Науковий вісник НУБіП серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*. - 2011. - № 160. - Ч. 2. - С. 26-31.

References

1. Atroshchenko M.M. Aktivnost' fermentov spermoplazmy zherebcov [Activity of enzymes spermoplazmy stallions] / M.M. Atroshchenko, A.M. Zaitsev, V.V. Kulakov, E.O. Sitekhanov // Horse breeding and equestrian sport. - 2016. - No. 5. - P. 12-14.
2. Atroshchenko M.M. Bakterial'naja zagryzannost' reproduktivnoj sistemy zherebcov [Bacterial contamination of the reproductive system of stallions] / M.M. Atroshchenko, E.N. Kanashchenkov // Horse-breeding and equestrian sport. - 2014. - No. 1. - P. 19-21.
3. Atroshchenko M.M. Vlijanie kriokonservirovaniya spermy zherebcov na morfologicheskie i ul'trastrukturnye pokazateli spermatozoidov [Influence of cryopreservation of sperm of stallions on morphological and ultrastructural parameters of spermatozoa] / M.M. Atroshchenko, E.E. Bragin // Zootechnics. - 2011. - No. 8. - P. 34-35.
4. Atroshchenko M.M. Sravnitel'noe izuchenie ul'trastrukturny spermatozoidov v jepididimal'noj, jejakulirovannoj i kriokonservirovannoj sperme zherebcov [Comparative study of ultrastructure of spermatozoa in epididymal, ejaculated and cryopreserved sperm of stallions] / Atroshchenko, V.V. Kalashnikov, E.E. Bragin, A.M. Zaitsev // Agricultural Biology. - 2017. - No. 52 (2). - C. 274-281 (doi: 10.15389 / agrobiology.2017.2.274rus).
5. Volkogon S.V. Opyt sozdaniya plemennogo centra po orlovskoj rysistoj porode loshadej v OOO «Agrostandart» Altajskogo kraja [Experience of establishment of Orlov Trotter horse breed selection centre in PC "Agrostandart" in Altai] / S.V. Volkogon, G.V. Kalinkina // Konevodstvo i konnyj sport. - 2018. - № 3. - S. 18-20.
6. Naumenkova V.A. Opyt rastjanuvshijsja na desjatiletija – iskusstvennoe osemenenie kobyly dlitel'no sohranennym semenem [Experience stretching for decades - artificial insemination of mares with a long-preserved seed] / B.A. Naumenkov, M.M. Atroshchenko, LF Lebedev // Effective animal husbandry. - 2016. - No. 5 (126). - P. 9-11.
7. Naumenkova V.A. Oplodotvorjajushhaja sposobnost' spermy zherebcov pri ispol'zovanii raznyh tehnologij kriokonservacii [Fertilizing capacity of sperm of stallions when using different technologies of cryopreservation] / V.A. Naumenkova, O.V. Vasilyeva // Zootechny. - 2007. - No. 5. - P. 30-32.
8. Naumenkova V.A. Sravnenie zapadnoj i rossijskoj tehnologii kriokonservacii spermy zherebcov [Comparison of Western and Russian technology of cryopreservation of sperm of stallions] / V.A. Naumenkova, O.V. Vasilyeva // Veterinary pathology. - 2007. - No. 4. - P. 204-206.
9. Naumenkova V.A. Sil'nye i slabye storony raznyh tehnologij kriokonservacii spermy zherebcov [Strong and weak points of different technologies of cryopreservation of sperm of stallions] / V.A. Naumenkova, O.V. Vasilyeva // Horse breeding and equestrian sport. - 2006. - No. 5. - P. 15-17.
10. Naumenkova V.A. Ustojchivost' spermy zherebcov k zamorazhivaniju pod vlijaniem antioksidanta SKQ1 [Stamens resistance to freezing under the influence of antioxidant SKQ1] / VA. Naumenkova, E.E. Bragina, E.V. Nikitina // Agricultural Biology. - 2012. - № 2. - P. 64-68.
11. Sushko A.B. Oplodotvorjajushhaja sposobnost' ohlazhdjonnoj i zamorazhenno-ottajannoj spermy zherebcov s uchetom polnocennosti polovogo cikla kobyly [Fertilizing capacity of chilled and frozen-thawed sperm of stallions taking into account the full value of the sexual cycle of mares] / A.B. Sushko, A.V. Tkachov // Zootechnical science of Belarus. - 2015. - V. 50. - № 1. - P.162-167.
12. Sushko A.B. Sravnitel'naja jeffektivnost' zamorazhivaniya spermy zherebca v raznyh upakovkah [Comparative efficiency of freezing of stallion sperm in different packages] / A.B. Sushko, A.G. Mishhenko, A.V. Tkachov // Scientific and Technical Bulletin Institute of Animal Science NAAN. - 2010. - № 103. - P.152-161.
13. Tkachev A.V. Associirovannost' ehritrocityarnyh antigenov s harakteristikami spermy zherebcov posle kriokonservirovaniya [Associated connection of erythrocytary antigens with characteristics of stallion semen after cryoconservation] / A.V. Tkachev, O.L. Tkacheva, V.I. Rossokha // Agricultural Biology. - 2018. - № 53 (4). - P. 735-742. doi: 10.15389/agrobiology.2018.4.735rus.
14. Tkachov A.V. Bakterial'naja kontaminacija spermy zherebcov-proizvoditelej na raznyh bioteknologicheskix jetapah kriokonservacii [Bacterial contamination of sperm of stallions-producers at different biotechnological stages of cryopreservation] / A.V. Tkachov, V.A. Kalashnikov, A.B. Sushko // Scientific and Technical Bulletin Institute of Animal Science NAAN. - 2011. - № 104. - P. 208-212.
15. Tkachov A.V. Vlijanie dopustimyh koncentracij mikotoksinov korma na rezistentnost' i kontaminaciju spermy zherebcov-proizvoditelej v Ukraine [Influence of admissible concentrations of mycotoxins of fodder on resistance and contamination of sperm of stallions in Ukraine] // Livestock and veterinary medicine. - 2014. - № 3 (14). - P. 3-7.
16. Tkachov A.V. Vlijanie immunogeneticheskix faktorov na jeffektivnost' iskusstvennogo osemeneniya i estestvennoj sluchki loshadej v Ukraine [Influence of immunogenetic factors on the effectiveness of artificial insemination and natural mating of horses in Ukraine] // Fundamental research. - 2013. - № 10. - I. 2. - P. 371-373.
17. Tkachov A.V. Vlijanie kishhechnyh nematod na jeffektivnost' iskusstvennogo osemeneniya loshadej [Influence of intestinal nematodes on the effectiveness of artificial insemination of horses] // Naukovyi visnik Lvivskogo natsionalnogo universiteta veterinarnoj mediciny bioteknologij. S.Z.Zhytsky. - 2014. - V. 16. - № 3 (3). - P. 186-192.
18. Tkachov A.V. Vlijanie mikromycetov spermy zherebcov na ee sposobnost' vyderzhivat' kriokonservaciju [Influence of micromycetes of sperm of stallions on its ability to withstand cryopreservation] // Scientific and Technical Bulletin Institute of Animal Science NAAN. - 2011. - № 105. - P.172-177.

19. Tkachov A.V. Gormonal'nyj fon zherebcov pod vlijaniem maksimal'no dopustimyh urovnej mikotoksinov korma v Ukraine [Hormonal background of stallions under the influence of the maximum permissible levels of mycotoxins in Ukraine] // Bulletin of the Novosibirsk State Agrarian University. - 2014. - № 4 (33). - P. 115-119.
20. Tkachev A.V. Povyshenie jeffektivnosti metodov biotehnologii vosproizvodstva loshadej [Increase of efficiency of methods of biotechnology of reproduction of horses] // Problems and prospects of innovative development of agrotechnologies Materials of XX International scientific and industrial conference. FGBOU VO Belgorod State University. - 2015. - P. 211-212.
21. Tkachov A.V. Sravnenie citotoksicheskogo dejstvija zearalenona i T-2 toksina na polovye kletki loshadej i bykov in vitro do i posle kriokonservirovanija [Comparison of the cytotoxic effect of zearalenone and T-2 toxin on the sex cells of horses and bulls in vitro before and after cryopreservation] / A.V. Tkachov, O.L. Tkachova // Cytology. - 2017. - Vol. 59. - № 1. - P. 45-52.
22. Tkachev A.V. Strategiya razvitiya biotekhnologii vosproizvodstva loshadej v Ukraine [Strategy for the development of biotechnology for horse reproduction in Ukraine] / A.V. Tkachev, O.L. Tkacheva, N.A. Golovacheva // Actual issues in agricultural biology. - 2018. - № 3 (9). - C. 21-32.
23. Tkachev A.V. Fiziologicheskaja svjaz' jeritocitarnyj antigenov s pokazateljami spermogrammy loshadej [Physiological relationship of erythrocyte antigens with indicators of horse spermogram] / A.V. Tkachev, V.I. Sheremeta, O.L. Tkacheva, V.I. Rossoha // Fiziol. zh, 2017. - T. 63. - № 1. - P. 84-90 (doi: doi.org/10.15407/fz63.01.084).
24. Tkachov A.V. Citogeneticheskij status zherebcov pod vlijaniem dopustimyh urovnej mikotoksinov korma [Cytogenetic status of stallions under the influence of permissible levels of mycotoxins of feed] // Molecular and applied genetics. - 2015. - Vol. 19. - P. 79-84.
25. Tkachov A.V. Citogeneticheskij status kobyl ukrainskoj verhovoj porody v svjazi s oplodotvorjaemost'ju [Cytogenetic status of mares of Ukrainian upland in connection with fertilization] / A.V. Tkachov, O.L. Tkachova, V.I. Rossoha // Agricultural Biology. - 2018. - № 53 (2). - P. 302-308. doi: 10.15389/agrobiology.2018.2.302rus.
26. Tkachov A.V. Jeffektivnost' iskusstvennogo osemnenija kobyl v zavisimosti ot shem sanacii zherebcov pered polucheniem spermy [Efficiency of artificial insemination of mares depending on the schemes of sanitation of stallions before obtaining sperm] // Bulletin of the Novosibirsk State Agrarian University. - 2015. - № 4 (37). - P. 95-101.
27. Tkachov A.V. Jeffektivnost' iskusstvennogo osemnenija loshadej v zavisimosti ot stepeni povrezhdenija membran spermatozoidov [Efficiency of artificial insemination of horses depending on the degree of damage to the membranes of spermatozoa] // Fundamental research. - 2013. - № 10. - I. 1. - P. 145-147.
28. Tkachova O.L. Citogeneticheskaja i biotehnologicheskaja ocenka zherebcov-proizvoditelej zavodskih porod Ukrainy [Cytogenetic and biotechnological estimation of stallions-producers of plant breeds of Ukraine] / O.L. Tkachova, L.T. Dobrodeeva, V.I. Rossoha, L.V. Rossoha, A.V. Tkachov // Zootechnical science of Belarus. - 2014. - Vol. 49. - № 1. - P.167-171.
29. Khrabrova L.A. Geneticheskie problemy loshadej chistokrovnoj verhovoj porody [Genetic problems of horses of purebred horse breeds] / L.A. Khrabrov, N.V. Kisilev // Horse breeding and equestrian sport. - 2016. - No. 3. - P. 13-15.
30. Khrabrova L.A. Geneticheskaja jekspertiza proishozhdenija loshadej s primeneniem mikrosatellitnoj DNK [Genetic examination of the origin of horses using microsatellite DNA] / L.A. Khrabrov, L.V. Kalinkova, I.S. Gavrilicheva and others // Horse breeding and equestrian sport. - 2015. - No. 6. - P. 25-27.
31. Khrabrova L.A. Progress DNK-tehnologij v konevodstve [Progress of DNA technologies in horse breeding] / L.A. Khrabrov, E.I. Alekseeva // News of the St. Petersburg State Agrarian University. - 2015. - No. 39. - P. 149-154.
32. Khrabrova L.A. Primenenie DNK-tehnologii dlja ocenki potenciala loshadej [Application of DNA technology to assess the potential of horses] / V.A. Khrabrov, V.G. Trufanov // Horse-breeding and equestrian sport. - 2015. - No. 1. - P. 20-22.
33. Khrabrova L.A. Profilaktika gemoliticheskoi bolezni novorozhdennyh zherebjat [Prevention of hemolytic disease of newborn foals] // Equine and equestrian sport. - 2017. - No. 1. - P. 33-34.
34. Khrabrova L.A. Sravnitel'naja harakteristika allelofonda loshadej rysistyh porod po lokusam sistem krovi [Comparative characteristics of the allele fund of horses of trotting breeds at the loci of blood systems] / L.A. Khrabrova, L.P. Gottlieb, O.I. Korshunova, T.I. Orekhova // Horse breeding and equestrian sport. - 2015. - No. 2. - P. 11-13.
35. Rossokha V.I. Osoblivosti citogenetichnogo profilju zherebciv-plidnikov zalezno vid temperamentu [Features of the cytogenetic profile of stallions-pedigrees depending on temperament] / V.I. Rossokha, O.L. Tkachova // Agrarian Science and Education in the Conditions of European Integration. - 2018. - I. 1. - P. 275-277.
36. Tkachov O.V. Vpliv maksimal'no dopustimih koncentracij mikotoksiniv kormu na jeffektivnost' shtuchnogo osimenennja konej [Influence of maximum allowable concentrations of feed mycotoxins on the effectiveness of artificial insemination of horses] / O.V. Tkachov, I.O. Zhukova // Biology of animals. - 2015. - Vol. 17. - № 1. - P. 126-131.

37. Tkachov O.V. Vzaemozv'jazok mikrobiologichnih chinnikov z biotehnologichnoju prifatnistju spermi zherebciv do oholodzhennja [Interconnection of microbiological factors with biotechnological suitability of semen of stallions to cooling] / O.V. Tkachov, V.I. Sheremeta // Bulletin of the Zhytomyr National Agroecological University. - 2016. - № 2 (56). - Vol. 1. - P. 298–304.
38. Tkachov O.V. Vpliv fiziologichnoï kil'kosti kishkovoï palichki na efektyvnist' kriokonservuvannja spermi zherebciv [Influence of physiological quantity of E. coli on the efficiency of cryopreservation of semen of stallions] / O.V. Tkachov, V.I. Sheremeta // Bulletin of Kharkiv National University named after V.N. Karazin. - 2016. - Vol. 27. - P. 150-154.
39. Tkachev O.V. Vpliv sanacii prepucial'noï porozhnini ta spermi zherebciv na efektyvnist' shtuchnogo osimeninnja kobil [influence of sanitation of the stallions cavity preputialny and sperm on mares artificial insemination efficiency] // Bulletin of the Sumy National Agrarian University. – 2014. – Vol. 2/1 (24). - P. 178-181.
40. Tkachov O.V. Vpliv chasu shtuchnogo osimeninnja vidnosno ovuljacii na zaplidnjuvanist' kobil [Influence of artificial insemination time on ovulation on fertility of mare] / O.V. Tkachov, V.I. Sheremeta, O.L. Tkachova // Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology S.Z.Gzhytsky. - 2016. - Vol. 18. - № 2 (67). - P. 241–244.
41. Tkachov O.V. Gribkova kontaminacija spermi zherebciv-plidnykiv trakenens'koï ta arabs'koï porid na riznih etapah biotehnologichnoï obrobki [Fungal contamination of semen of pedigrees of Trakhenian and Arab breeds at different stages of biotechnological processing] / O.V. Tkachov, V.O. Kalashnikov, O.B. Sushko // Scientific Bulletin of NUBiP series "Technology of production and processing of livestock products". - 2011. - № 160. - I. 2. - P. 26–31.

Сведения об авторах

Атрощенко Михаил Михайлович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории физиологии размножения, Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства, п. Дивово, Рыбновский район, Рязанская область, Россия, 391105, тел. +7(4912) 24-02-65. E-mail: atromiks-77@mail.ru.

Information about authors

Atroshchenko Mikhail M., Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Reproduction Physiology, All-Russian Research Institute of Horse Breeding, p. Divovo, Rybnovsky district, Ryazan region, Russia, 391105, tel. +7 (4912) 24-02-65. E-mail: atromiks-77@mail.ru.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ АПОКАЛИПСИС – МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ

Аннотация. Приведен краткий анализ возможных катастрофических последствий антропогенной деятельности человечества по следующим направлениям: потребление природных ресурсов в объемах, значительно превышающих их воспроизводство природой, глобальное изменение климата, генная модификация организмов.

Ключевые слова: природные ресурсы, экологический след человечества, парниковый эффект, генная инженерия.

BIOLOGICAL APOCALYPSE - MYTHS AND REALITIES

Abstract. Provides a brief analysis of possible catastrophic consequences of man's anthropogenic activity in the following areas: consumption of natural resources in volumes significantly exceeding their reproduction by nature, global climate change, gene modification of organisms.

Keywords: natural resources, the ecological footprint of mankind, the greenhouse effect, genetic engineering.

В «Откровении» Иоанна Богослова и «Апокалипсисах» других авторов предсказаны катастрофы планетарного масштаба как божья кара за то, что на Земле имя Божие подвергается поруганию, а его воля не осуществляется [5]. В Бога можно верить или не верить; но реальных признаков надвигающихся бедствий становится всё больше.

Люди всех рас и религиозных конфессий поклоняются одному богу – золотому тельцу (доллару, евро, рублю и др.). Бесконечно совершенствуя условия своего пребывания на Земле, не соизмеряя свои желания и возможности биосферы, они уничтожают среду своего же обитания.

В 1961 г. человечество использовало только 2/3 годового потенциала возобновляемых ресурсов Земли. Способность к самовосстановлению биосфера планеты исчерпала примерно через 10 лет. С тех пор мир живет в «кредит»: количество используемых ресурсов превышает тот объем, который природа может воспроизвести.

Впервые «экологический долг» зафиксирован 29 декабря 1970 г. – дефицит ресурсов составил 2 дня. В 2000 г. этот рубеж был пройден в начале октября; в 2013 и 2017 гг. – соответственно 20 и 2 августа. Следовательно:

- интенсивность насилия над природой возрастает;
- скорость деградации биосферы в 21-ом веке выросла в 1,5 раза;
- в настоящее время население планеты потребляет в год в 1,5 раза больше ресурсов, чем ежегодно их воспроизводит природа;
- даже при современных темпах полное и необратимое разрушение биосферы может наступить уже через 50 лет.

«Экологический след» – это территория, необходимая для удовлетворения человека потребляемыми ресурсами и поглощения продуктов его деятельности.

По данным экспертов Всемирного фонда дикой природы (WWF), «экологический след» сегодня эквивалентен 18 миллиардам гектаров (по 2,6 га на каждого из 7,5 млрд. людей). А потенциальные возможности нашей планеты составляют 12 млрд. гектар, то есть по 1,8 га на человека. Это означает, что в настоящее время земляне потребляют примерно на 65 % ресурсов больше, чем природа способна возобновить [6].

Поэтому председатель правления WWF Эберхард Брандес категоричен: «Если человечество не изменит своего поведения (т.е. отношение к природе), то к 2030 году нам потребуется две планеты, чтобы покрыть потребности в питании, воде и энергии». По другим оценкам, к середине 21-го века нужны будут уже три планеты.

Однако, конкретными действиями защищать природу пытаются пока только бескорыстные энтузиасты и общественная организация «Гринпис». Партии «зелёных» используют экологические проблемы в основном в борьбе за политическую власть.

Глобальное сжигание углеводородных энергоносителей существенно повысило содержание в атмосфере Земли диоксида углерода и других «парниковых» газов (оксида азота, метана, фреонов, паров воды и др.) [1].

В частности, каждый год человечество добавляет в атмосферу около 7 миллиардов тонн углекислого газа, поэтому его содержание возрастает ежегодно на 0,5 %. В 2000 г. доля диоксида углерода в парниковом эффекте составила примерно 64 %.

Доля метана составляет около 20 %, а его концентрация в атмосфере увеличилась уже почти в 2 раза и продолжает расти со скоростью 0,9 % в год. При этом 60 – 80 % суммарной эмиссии метана сопряжено с антропогенной деятельностью человека.

В чистом воздухе концентрация оксида азота (I) составляет $5 \cdot 10^{-5}$ об. %, а масса – $2 \cdot 10^9$ т. Доля оксида азота (I) в суммарном парниковом эффекте – около 6 %, однако его относительный парниковый потенциал в 290 раз превышает потенциал диоксида углерода.

Суммарное действие парниковых газов привело к повышению глобальной температуры в среднем на 0,5°C. Если техногенные выбросы диоксида углерода будут расти нынешними темпами, критическая стадия парниковой катастрофы наступит примерно через 100 лет; если же произойдет ускорение темпов – гораздо раньше.

Удвоение содержания углекислого газа в атмосфере приведет к повышению глобальной температуры на 1,5 – 4°C, что вызовет нарушение практически во всех экосистемах, истощение биоты, катастрофический дефицит чистой воды и продуктов питания, массовую миграцию, болезни населения и др.

В настоящее время отмечены следующие последствия парникового эффекта и глобального потепления:

- толщина арктических льдов севернее Гренландии уменьшилась с 6,7 м (1976 г.) до 4,7 м в 1987 г.;
- ледники Гренландии за последние 30 лет потеряли около 30 % своего объема;
- интенсивно тают материковые ледники;
- вынужденное переселение людей из затопляемого побережья Флориды и островных государств;
- подкисление морей и океанов углекислым газом привело к сокращению некоторых видов моллюсков и разрушению кораллов;
- глобальное потепление климата ускоряет испарение воды и поступление в атмосферу водяного пара – одного из «парниковых» газов и т.д.

Ученые Института биофизики клетки Российской Федерации предложили количественную оценку влияния «парниковых» газов на среднепланетарную температуру Земли, учитывающую следующие параметры:

- концентрацию парниковых газов у поверхности планеты и содержания этих газов, при котором атмосфера поглощает половину инфракрасного излучения земной поверхности;
- молярные массы парниковых газов;
- изобарную теплоемкость атмосферы;
- универсальную газовую постоянную;
- среднюю температуру планеты, лишенной парникового эффекта (для Земли и Венеры примерно 37°C).

На основе фактических данных о техногенном поступлении диоксида углерода в атмосферу, ученые предположили три варианта последствий глобального потепления климата нашей планеты.

Оптимистичный. Если техногенные выбросы углекислого газа в атмосферу будут оставаться на современном уровне, а антропогенное воздействие человека на природу не будет нарастать, земная цивилизация просуществует ещё 300 лет.

Реалистичный. Если поступление диоксида углерода в атмосферу будет расти с такой же скоростью, как в настоящее время, его концентрация будет удваиваться каждые 50 лет, и время существования нашей цивилизации составит не более 100 лет.

Пессимистичный вариант, предполагающий ускорение техногенного выброса диоксида углерода в атмосферу; катастрофа может наступить совсем скоро, еще при жизни современного поколения человечества.

Указанные и другие последствия заставили международное сообщество принять Парижское Соглашение по климату. Однако Китай его не ратифицировал, а США вышли из Соглашения в 2017 г. Другие страны вместо реального сокращения выбросов углекислого газа занялись перепродажей квот на диоксид углерода и продолжают бесплодные дискуссии на эту тему.

В конце 20-го века для решения продовольственной проблемы предложена генно-инженерная модификация организмов (ГМО). Например, в генный код картофеля стали добавлять ген скорпиона, томаты модифицировали генами северных рыб и т.п. [2, 4].

В настоящее время достаточно широко распространены генетически модифицированные гибриды пшеницы, сои, кукурузы, различных овощных и ягодных культур и др. По мнению независимых экспертов, в российских супермаркетах и магазинах не менее 40 % продуктов содержат ГМО (вареные колбасы, сардельки, сосиски, пельмени и т.п. – до 100 %; другие колбасные изделия отечественного производства – до 80 % и т.д.).

Тотальная генная модификация важнейших сельскохозяйственных культур освящена благим намерением ученых избавить землян от голода, так как по оценке экспертов ООН, примерно 700 млн. человек испытывают постоянный дефицит продовольствия (из них 300 млн. голодают).

Действительно, потребление генетически модифицированной пшеницы обходится дешевле, чем натуральной; генетически модифицированные овощи хранятся практически неограниченный срок, сохраняют товарный вид и привлекательность и т.д.

Но самую большую экономическую выгоду имеют оригинаторы и производители ГМО – высокоразвитые в научном и техническом отношении страны. Именно поэтому по бюджетному финансированию проекта «Геном человека» впереди США, Великобритания, ФРГ и Япония; то есть государства, в которых продовольствия вполне хватает. А вот беднейшие страны мира (в частности, африканские) категорически запретили импорт продуктов, содержащих ГМО...

Съеденные человеком трансгены самостоятельно встроиться в генный код человека не могут. Но они провоцируют синтез чуждых для человеческого организма белков – враждебных биосистемам Земли. Неслучайно, в США, где потребление продуктов с ГМО не ограничено, от аллергии страдает уже около 70 % населения, а в Швеции, где ГМО вообще запрещены – только 7 %.

При употреблении в пищу продуктов с трансгенами, генетически модифицированные организмы взаимодействуют с микрофлорой кишечника, что приводит к нарушениям его слизистой структуры и появлению устойчивой к природным антибиотикам микрофлоры желудка. Трансгены также вызывают мутацию природных клеток живой ткани, что служит предпосылкой для развития онкологических и других заболеваний.

Кроме того, от генетически модифицированных растений трансгены попадают в почву, где также воздействуют на природные виды и человека. Уже известны случаи массового распространения кожных заболеваний у населения регионов с интенсивным возделыванием генетически модифицированных культур.

В биологическом отношении скрещивание животных и растений противостоит естественному. В борьбе природных биовидов с синтезированными ГМО на стороне последних явное преимущество за счет их повышенной устойчивости против вредителей, болезней, экстремальных климатических условий и др.

Но в среде победивших генетически модифицированных флоры и фауны сможет существовать только генетически модифицированный человек, нечто среднее между эволюционным человеком, растениями и животными. Например, человек, в генный код которого будут встроены гены каракатиц, баобабов, каких-то бактерий или ещё чего-то... А ведь продвинутые генетики могли бы решить продовольственные проблемы совсем по-другому.

Известна, например, очень низкая эффективность растений при усвоении солнечной энергии [3]. В частности, люцерна для своего роста использует всего 0,24 % доступной энергии солнечных лучей. Из энергии, аккумулированной люцерной, телята усваивают 8 %, а любители говядины – 0,7 % энергии, накопленной телятами. Итого, энергетическая эффективность кормовой цепи (то есть её КПД) составляет всего 10⁻⁴ %.

Макрокинетика фотосинтеза давно известна: фотохимический процесс $n\text{CO}_2 + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m + n\text{O}_2$, катализируемый ферментами – комплексными соединениями некоторых металлов. Собственно фотохимической является первая стадия (в упрощенном виде $2\text{H}_2\text{O} + nh\nu \rightarrow 4[\text{H}] + \text{O}_2$). Главным катализатором реакции разложения воды сложит хлорофилл: максимумы поглощения хлорофилла и интенсивности фотосинтеза приходятся на одни и те же длины световых волн.

Химический состав и строение основного пигмента фотосинтезирующих клеток высших растений Д. Фишер установил ещё в 1940 г. В молекуле хлорофилла содержится порфириновый фрагмент, образованный за счет сопряжения четырех пиррольных колец; его четыре атома азота координационно связаны с Mg^{+2} . Полный синтез искусственного хлорофилла осуществлен в 1960 г.

Энергия кванта света (фотона) поглощается хлорофиллом, и один из его электронов переходит на более высокий энергетический уровень. Затем поглощенная энергия передается другим участникам процесса, а молекула пигмента возвращается в низкоэнергетическое состояние и активируется следующим фотоном.

Современные ученые могли бы, наверное, модифицировать природный хлорофилл методами генной инженерии. Например, заменить магний в его составе другим металлом с более широкой электронно-энергетической зоной Ферми. Или использовать вместо магния ионы Fe^{+2} , которые исправно трудятся здесь же рядом, в составе низкомолекулярного белка ферредоксина при ассимиляции CO_2 . Участие в процессе других металлов-комплексобразователей позволило бы использовать очень важный резерв фотосинтеза – расширить спектральный диапазон световых волн, энергию которых усваивают растения.

Дело в том, что максимумы поглощения хлорофиллов типа А и Б приходятся на синюю (429 – 453 нм) и красную (643 – 660 нм) области спектра, что соответствует энергиям фотона 260 и 176 кДж/моль. В широком интервале между указанными диапазонами волн (то есть в желтой, зеленой и голубой зонах спектра) удельное поглощение природного хлорофилла в 30 – 60 раз ниже или вообще близкое к нулю. Следовательно, растения практически не используют энергию фотонов от 180 до 250 кДж/моль. Поэтому в неблагоприятной области спектра эффективность фотосинтеза примерно в 2 раза меньше, чем по краям.

При ежегодном поглощении растениями, например, 550 млрд. тонн углекислого газа (1975 г.) образуется около 380 млрд. тонн биомассы в сухом виде. Из них на поверхность суши приходится 15 %, что составляет 57 млрд. тонн, то есть по 8 т на одного человека в год или более 20 кг в сутки. А повышение степени ассимиляции растениями солнечной энергии в 2 раза (например, для люцерны с 0,24 % до 0,5 %) эквивалентно удвоению объема натурального продовольствия, что позволило бы обеспечить пищей дополнительно еще 4 – 5 млрд. человек.

Кроме того, при этом в атмосферу выделяется около 400 млрд. тонн кислорода. Следовательно, попутно была бы решена ещё одна глобальная проблема – утилизация выбросов диоксида углерода и обогащения атмосферы Земли кислородом.

Для принципиального решения проблемы выживания народов мира необходима консолидированная воля 7 миллиардов человек, а также их правительств. Без этого следующая мировая война будет битвой за природные ресурсы. И она уже начинается: военными действиями в Ливии, Ираке и Сирии, политическим и экономическим давлением на Россию, Иран, Венесуэлу и др. А в 2005 г. «Стратегия национальной безопасности США» дополнена однозначным тезисом: «Обеспечить для США безопасный доступ к ключевым регионам мира, стратегическим коммуникациям и глобальным ресурсам». Так что продолжение следу-

И тогда планета Земля жестоко отомстит своим неразумным детям, превращающим человечество в тупиковую ветвь эволюции. Уничтожение естественной среды обитания человека приведет к его исчезновению как биологического вида. А век нефти и газа закончится значительно раньше, чем кончатся природные запасы этих энергоносителей.

Библиография

1. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды. М., Мир, 2007, с. 201.
2. Василенко И.И. Человек есть то, что он ест. Бюллетень научных работ Белгородской ГСХА. Вып. 20, 2010, с. 158.
3. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений. М., «Агропромиздат», 1987., с. 136.
4. Соيفер В.Н. Международный проект «Геном человека». Современное естествознание. т. 10.М. «Магистр – Пресс», 2001, с. 187.
5. Откровение Иоанна Богослова [Электронный ресурс] / Википедия – свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Апокалипсис> (Дата обращения 15.01.2019)
6. Скоро человечеству потребуются две планеты [Электронный ресурс] / Война и мир. URL: www.warandpeace.ru/ru/news/view/69452/ (Дата обращения 15.01.2019)

References

1. Goldovskaya L.F. Environmental Chemistry. M., World, 2007, p. 201
2. Vasilenko I.I. Man is what he eats. Bulletin of scientific works of Belgorod State Agricultural Academy. Issue 20, 2010, p. 158.
3. Pleshkov B.P. Biochemistry of agricultural plants. M., "Agropromizdat", 1987., p. 136.
4. Soifer V.N. International project "Human Genome". Modern science. t. 10.M. "Master - Press", 2001, p. 187.
5. Revelation of John the Theologian [Electronic resource] / Wikipedia - the free encyclopedia. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Apocalypse> (Treatment date 01/15/2019)
6. 6. Soon humanity will need two planets [Electronic resource] / War and peace. URL: www.warandpeace.ru/ru/news/view/69452/ (Contact date 15.01.2019)

Сведения об авторах

Василенко Иван Иванович, доктор технических наук, профессор кафедры математики, физики и химии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел. 39-12-63.

Тищенко Екатерина Владимировна, студентка, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел. 39-12-63, +7 (904) 097-60-32.

Information about authors

Ivan Ivanovich Vasilenko, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Mathematics, Physics and Chemistry, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, ul. Vavilova 1, p. Maysky, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 39-12-63.

Tishchenko Ekaterina Vladimirovna, student, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, ul. Vavilova 1, p. Maysky, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 39-12-63, +7 (904) 097-60-32.

Н.П. Зуев, Н.В. Безбородов, С.Н. Зуев, Р.З. Курбанов, В.А. Шумский

СОЗДАНИЕ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ТИЛОЗИНА ПРИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЯХ МОЛОДНЯКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Аннотация. Изученная антимикробная активность комбинаций фразидина с биовитом и фуразоналом в соотношении 1 : 1 оказалась наиболее оптимальной и имела синергический эффект для всех изученных микроорганизмов. Биовит потенцировал минимальную бактериостатическую концентрацию фразидина, особенно в отношении пастерелл и кишечной палочки на 46 и 26, а фуразонал соответственно на 44 и 16 %. Назначение комбинаций фразидина с биовитом и фуразоналом в дозах 5 мг/кг массы тела каждого ингредиента за три часа до заражения белых мышей, а также во время заражения и через семь часов после него с последующим их введением два раза в день в течение шести дней обеспечивает относительно высокий показатель защиты от бордетеллезной, сальмонеллезной, пастереллезной и стафилококковых инфекций. Проведенные эксперименты по уточнению терапевтической эффективности «Биофрада» и «Фрадифура» свидетельствуют об их высокой эффективности. При гастроэнтерите, пневмонии и пневмоэнтерите телят его эффективность была выше на 10 %, а у поросят – в большинстве случаев такая же. Для ягнят «Биофрад» оказался более перспективным, чем «Фрадифур» только при пневмонии и пневмоэнтерите. Эффективность фразидина была на 6 – 10 % ниже, чем у биофрада и на 5 – 7 % ниже, чем у фразифура. Результаты апробации профилактической эффективности биофрада и фразифура свидетельствуют о высокой степени профилактики биофрадом гастроэнтерита, пневмонии, пневмоэнтерита.

Ключевые слова: антимикробная активность, фразидин – 40 (50), микроорганизмы, бактерии, индекс защиты, методы.

EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF USING FRADIZIN IN THE TREATMENT OF BACTERIAL DISEASES OF YOUNG

Annotation. The studied antimicrobial activity of combinations of randomisin with biovit and furazonal in a 1:1 ratio turned out to be the most optimal and had a synergistic effect to all studied microorganisms. Biovit potentiated the minimum bacteriostatic concentration of Fradizin, especially with regard to pasteurellosis and E. coli by 46 and 26, and furazonal, respectively, by 44 and 16%. Assigning combinations of randomisin with biovit and furazonal in doses of 5 mg / kg body weight of the active ingredient of each ingredient three hours before infection of white mice, and also during infection and seven hours after it, followed by their introduction twice a day for six days, provides a relatively high index of protection against bordetellosa, Salmonella, pasteurellosis and staphylococcal infections. Conducted experiments to clarify the therapeutic effectiveness of "Biofrad" and "Fradifura" indicate their high performance. With gastroenteritis, pneumonia and pneumoenteritis of calves, its efficiency was higher by 10%, and in piglets - in most cases the same. The efficacy of randomisin was 6-10% lower than Biofrad and 5-7% lower than Fradifur. In some cases, it was equal to "Fdifur". The results of approbation of the prophylactic efficacy of Biofrad and Fradifura indicate a high degree of biofrad prevention of gastroenteritis, pneumonia, pneumoenteritis.

Keywords: antimicrobial activity, fradizin, micro-organisms, bacteria, Index of protection, methods.

Введение. Значительное распространение желудочно-кишечных и респираторных болезней молодняка сельскохозяйственных животных предполагает использование профилактических и лечебных средств, цикличность и ротацию при их применении, разработку новых схем лечебно-профилактических обработок животных, создание на их основе новых лекарственных соединений с потенцированным, синергидным антимикробным действием, привыкание к которым станет маловероятным, а лечебно-профилактический эффект значительно выше, так как индивидуальными, даже самыми современными высокоэффективными препаратами широкого спектра бывает трудно губительно воздействовать на разночувствительную, устойчивую к химиотерапевтическим препаратам микрофлору [1, 9, 11, 12].

В последние годы в практике животноводства и ветеринарии возросло использование антибиотиков микробиологического синтеза, что объясняется разносторонней фармакологической активностью и возможностью их крупногруппового скармливания, высокой лечебно-профилактической эффективностью [2].

В нашей стране разработан новый препарат – фразидин – 40 (50). Его получают методами биотехнологии. Он представляет собой порошок белого цвета и имеет многокомпонентный состав, включающий целый ряд биологически активных веществ. Благодаря им расши-

ряется спектр фармакологического действия, и повышается эффективность, упрощается и удешевляется промышленное производство препаратов, становится технологичным крупно-групповое назначение животным и птице, улучшаются вкусовые и питательные качества лекарств. Препарат обладает высокой антимикробной активностью в отношении широкого круга микроорганизмов. Положительное действие препарата на макроорганизм обусловлено стимуляцией различных видов обмена и повышением общей неспецифической резистентности животных. В результате улучшения процессов пищеварения он стимулирует обмен белков, что выражается увеличением содержания в сыворотке крови бета- и гамма-глобулиновых фракций, активизирует энергетический обмен за счет углеводного и жирового, положительно влияет на витаминный – особенно группы В – и минеральный обмены [1, 2, 3].

Поэтому считается, что при применении антимикробного препарата целесообразно проводить также патогенетическую и симптоматическую терапию [5, 6, 7], так как следствием стресса, инфекции, а в ряде случаев и интенсивной химиотерапии являются отклонения от норм физиологических, биохимических, иммунологических показателей гомеостаза [4, 8], которые необходимо нормализовать. Вышеобозначенным требованиям соответствуют композиционные (комбинированные препараты), в том числе и на основе фразидина – 40 (50).

Основным критерием разработки комбинированных препаратов является их фармакологическая эффективность, заключающаяся в усилении терапевтического действия созданной композиции. Ученые, создавая сочетанные препараты, руководствуются основными требованиями фармакопеи:

- добиться усиления противомикробного действия путём синергизма и потенцирования;
- снизить дозу основного препарата и получить нужную терапевтическую результативность;
- увеличить механизм длительного действия и снизить неблагоприятное влияние на организм животных.

Кроме того, изготовление препаратов такого рода должно быть технологически приемлемым, а применение полученных комбинаций обязано легко вписываться в технологию производства. Так, при возникновении желудочно-кишечных заболеваний среди молодняка сельскохозяйственных животных, особенно у свиней, требуется быстрое купирование инфекционного процесса. Поэтому препараты, предназначенные для энтерального использования, должны соответствовать всем необходимым требованиям производства и не усложнять его технологию, так как в короткий промежуток времени с минимальными затратами рабочей силы обрабатывается большое количество больных и подозреваемых в заражении животных.

Исключением такого подхода к ликвидации болезни являются тяжелобольные и ослабленные животные, нуждающиеся на первых этапах лечения парентерального введения высокоэффективных этиотропных препаратов.

Одной из основных предпосылок создания композиционных тилозинсодержащих препаратов является широкий спектр их антимикробного действия и повышенная ингибирующая активность по отношению к болезнетворным микроорганизмам, циркулирующим среди инфицированного молодняка сельскохозяйственных животных.

В ранее проведенных исследованиях [1] по созданию лекарственных композиций на основе широко известных препаратов, прошедших проверку временем и практикой, были логически сконструированы комбинации фразидина – 40 (50) с биовитом – 80 (120), левомицетином, неомицином, олаквиндоксом, фармазином, фуразоналом и эритромицином и установлены их оптимальные соотношения. Также была определена чувствительность полевых штаммов бордетелл, микоплазм, пастерелл, протей, стафилококков и эшерихий к каждому ингредиенту и сочетанию. Исследуемые микроорганизмы, кроме бордетелл и протей, оказались чувствительными почти ко всем химиотерапевтическим средствам. Изученная антимикробная активность сочетаний фразидина с биовитом и фуразоналом в соотношении 1 : 1

оказалась самой оптимальной и обладала синергидным эффектом ко всем исследованным микроорганизмам. Биовит потенцировал минимальную бактериостатическую концентрацию фразидина, особенно в отношении пастерелл и кишечной палочки на 46 и 26, а фуразонал – соответственно на 44 и 16 %.

В остром опыте на белых мышах выяснена эффективность научно обоснованной дозы и кратность энтерального применения фразидина и его сочетаний с биовитом и фуразоналом [2]. Назначение сочетаний фразидина с биовитом и фуразоналом в дозах 5 мг/кг массы тела действующего вещества каждого ингредиента за три часа до заражения белых мышей, а также во время заражения и через семь часов после него, с последующим их введением два раза в день в течение шести суток обеспечивает сравнительно высокий индекс защиты от бордетеллезной, сальмонеллезной, пастереллезной и стафилококковой инфекции.

В последующих экспериментах [3] была установлена совместимость составляющих ингредиентов двух комплексных кормовых химиотерапевтических препаратов – «Биофрада» и «Фрадифура». Основой в создании «Биофрада» служил фразидин – 40 (50), а составляющим компонентом являлся биовит – 80 (120), в качестве наполнителя – комбикорм. «Фрадифур» получали путём смешивания фразидина – 40 (50) и фуразонала с комбикормом. Составляющие ингредиенты разработанных композиций не взаимодействовали между собой и не вызывали негативных изменений в отношении их качества дисперсности и химического состава.

В ходе изучения антимикробного действия исходных препаратов и тилозинсодержащих композиций и на основании проведенной работы по апробированию доз и кратности применения комплексных препаратов мы предположили, что «Биофрад» и «Фрадифур» можно с успехом использовать для профилактики и ликвидации многих болезней молодняка сельскохозяйственных животных – пневмонии, острых расстройств органов пищеварения и др.

Цель и задачи. Основная цель настоящей работы заключалась в экспериментальном обосновании применения фразидина – 40 (50) при бактериальных инфекциях молодняка сельскохозяйственных животных, разработать на его основе композиционные препараты и определить их эффективность. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- 1) изучить антимикробное действие нового препарата – высокоактивного фразидина – 40 (50) *in vitro*;
- 2) определить индекс защиты препарата при экспериментальных инфекциях белых мышей;
- 3) изучить терапевтическую и профилактическую эффективность «Биофрада» и «Фрадифура» при гастроэнтеритах, пневмониях и пневмоэнтеритах поросят, телят и ягнят.

Объекты и методы. Антимикробную активность тилозинсодержащих препаратов в отношении референтных, а также полевых культур эшерихий, пастерелл и золотистого стафилококка изучали на жидких и плотных питательных средах с применением индикатора 2,3,5 – трифенилтетразолий хлорида с определением бактерицидного и бактериостатического действия. Минимальную бактерицидную концентрацию (МБцК) определяли путем высева из двух-трех последних пробирок, в которых наблюдали отсутствие роста.

В опыте на белых мышах изучали влияние фразидина – 40 (50) на развитие и течение бордетеллезной, сальмонеллезной, пастереллезной и стафилококковой инфекций. Для воспроизведения инфекций использовали минимальную летальную дозу (DLM). Для определения DLM сальмонелл, пастерелл, бордетелл и стафилококков были подобраны 128 белых мышей. Использовали суточные агаровые культуры, которые смывали физиологическим раствором. Определяли концентрацию микробных клеток по оптическому стандарту мутности и довели ее для бордетелл и сальмонелл до 1 млрд., для пастерелл – до 1 млн., для стафилококков – до 4 млрд. Затем внутривентриально вводили суспензии микроорганизмов в дозах 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3; 0,35; 0,4 мл. На каждую дозу брали по 4 мыши. Индекс защиты (эффективности) препарата определяли по формуле:

$$E = \frac{100 (A - B)}{B},$$

где E – индекс защиты,

A – процент выживших мышей в опыте, B – в контроле,

в – процент павших мышей в контроле.

Изучение лечебной эффективности «Биофрада» и «Фрадифура» проводили в научно-хозяйственных опытах на поросятах, телятах и ягнятах, больных гастроэнтеритами, пневмониями и пневмоэнтеритами. Диагноз на данные заболевания устанавливали с помощью эпизоотологических, клинических и лабораторных исследований, а также результатов патолого-анатомического вскрытия. Препараты применяли с кормом в течение 10 дней. Дозы «Биофрада» и «Фрадифура» для всех видов животных по активно действующему веществу составляли 10 мг/кг массы тела, т.е. по 5 мг/кг действующего вещества каждого химиотерапевтического ингредиента, входящего в состав композиции. Сравнительным контролем «Биофрада» служил биовит, «Фрадифура» – фуразонал, а для обоих препаратов – фразидин в дозах 10 мг/кг массы тела действующего вещества. Ежедневно и 14 суток после завершения опытов вели клинические наблюдения, учитывали заболеваемость и падеж. До и после проведенного курса лечения микробиологическому исследованию подвергали фекалии и носовые выделения опытных животных. При этом учитывалось таксономическое положение выделяемой микрофлоры, её количество, патогенность, а в ряде случаев – биохимические свойства.

Профилактическую эффективность этих препаратов определяли на поросятах, телятах и ягнятах, подозреваемых в заражении гастроэнтеритами, пневмониями и пневмоэнтеритами. Опытных животных в течение семи суток обрабатывали «Биофрадом» и «Фрадифуром». Дозы препаратов были такими же, как и при лечении. В качестве контроля использовали идентичных животных, в корме которых отсутствовали антибактериальные препараты. За подопытными животными наблюдали в течение 30 суток. В начале и конце эксперимента проводили взвешивание животных, а клинические наблюдения осуществляли каждый день. При этом учитывали заболеваемость и падеж.

Влияние тилозинсодержащих препаратов на функции органов пищеварения и мочевой системы изучали в процессе определения их лечебной и профилактической эффективности. Фецес подвергали органолептическим, микроскопическим и химическим исследованиям, а преджелудки жвачных, желудки моногастричных, тонкий и толстый кишечник – методом пальпации, перкуссии и аускультации.

До применения препаратов и по истечении 7 – 10 суток после прекращения обработок устанавливали количество простейших в рубцовом содержимом телят.

Экспериментальная часть. В основной опыт по каждому препарату взято 200 белых мышей (20 групп по 10 животных). Минимальная летальная доза для сальмонелл и бордетелл составила 200 млн., для пастерелл 250 тыс. и для стафилококков 1,6 млрд. микробных клеток. Животных 1 – 5-й групп заражали внутрибрюшинно бордетеллами в дозе 0,2 мл, 6 – 10-й групп – сальмонеллами в дозе 0,2 мл, 11 – 15-й – пастереллами в дозе 0,25 и 16 – 20-й – стафилококками в дозе 0,4 мл. Животным 2, 7, 12, 17-й групп за 3 часа до заражения, белым мышам 3, 8, 13, 18-й групп одновременно с ним, животным 4, 9, 14 и 19-й групп – через 3 часа, мышам 5, 10, 15 и 20-й групп – одновременно с ним и через 7 часов после заражения вводили в желудок с помощью шприца с иглой с оливой в крахмальной суспензии исследуемый препарат. Кроме того, мышам 5, 10, 15 и 20-й групп продолжали вводить препараты 2 раза в день в течение 7 суток. Животные контрольных групп (1, 6, 11 и 16-я) лекарств не получали. За подопытными животными вели наблюдение до гибели, а при ее отсутствии – в течение 10 дней, учитывали заболеваемость, падеж и выздоровление. Павших мышей вскрывали и проводили бактериологические исследования крови сердца, почек, печени, селезенки. Все исследования были проведены в соответствии с требованиями к биологическому эксперименту [10].

Результаты и их обсуждение. Антимикробная активность препаратов фразидина – 40

(50) *in vitro*. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная антимикробная активность фразидина – 40 (50)

Наименование культур	Кол-во исследованных культур	Бактериостатическое действие в пересчете на тилозин в мкг/мл				
		фрадизин-10	фрадизин-20	фрадизин-50	тилозин тартрат	Политилозин-карбоксилат
<i>E.coli</i>	5	145-190	140-185	125-175	150-200	150-200
<i>S.ch.suis</i>	5	135-145	125-130	120-125	130-190	130-190
<i>P.multocida</i>	5	135-140	120-135	115-125	140-160	140-160
<i>St.aureus</i>	5	1,2-2	1-2	1-2	2-5	2-5
<i>M.hyorhinis</i>	3	3,5-5,2	3,5-5,2	3,5-5,2	3,5-5,2	3,5-5,2

Как видно из данных таблицы 1, все модификации тилозина проявляют высокую антимикробную активность в отношении *Staphilococcus aureus* и микоплазм (1,2 – 5,2 мкг/мл). Представители семейства *Enterobacteriaceae* (кишечная палочка, сальмонеллы), а также *Pasteurella multocida* были более устойчивы к препаратам. При пересчете на действующее вещество – тилозин – фразины (особенно их концентрированные формы) по сравнению с тилозином были более активны как в отношении грампозитивной, так и грамотрицательной микрофлоры, что, по видимому, связано с большим содержанием в них фосфолипидных фракций, обладающих антимикробной активностью.

Антимикробная активность тилозина *in vivo*. Проведенные исследования антимикробной активности *in vivo* показали, что индекс защиты фразидина – 40 (50) при применении за 3 часа до заражения белых мышей составил при бордетеллезной инфекции 71; при сальмонеллезной и пастереллезной – 50; стафилококковой 67 %. При однократном введении препарата одновременно с заражением он был ниже и составил при бордетеллезной инфекции 43 %, стафилококковой – 56, сальмонеллезной и пастереллезной – 13 %. Индекс защиты снижался при однократном применении препарата через 3 часа после заражения при бордетеллезной инфекции до 14 %, пастереллезной и сальмонеллезной – до 13, стафилококковой – до 22 %. Введение препарата одновременно с заражением и спустя 7 часов после него и последующее назначение их в течение 7 суток 2 раза в день обеспечивало индекс защиты при бордетеллезной и стафилококковой инфекции 43 %; пастереллезной и сальмонеллезной – 38 %. От павших животных из крови сердца, печени, почек и селезенки реизолировали исходные культуры.

Проведенные опыты по выяснению лечебной эффективности «Биофрада» и «Фрадифура» свидетельствуют об их высокой результативности. Из данных, представленных в таблице 2, видно, что «Биофрад» в некоторой степени обладает лучшим терапевтическим действием, чем «Фрадифур». Так, например, при гастроэнтеритах, пневмониях и пневмоэнтеритах телят его эффективность была выше на 10 %, а у поросят – в большинстве случаев одинаковой. Для ягнят «Биофрад» оказался перспективнее «Фрадифура» только при пневмониях и пневмоэнтеритах.

В контрольных группах, где терапия больных животных осуществлялась биовитом и фуразоном, установлено, что фуразонал ни в одной контрольной группе не способствовал выздоровлению животных. Незначительное проявление лечебного действия биовита отмечалось при гастроэнтеритах у поросят и ягнят, а при пневмонии только у поросят. В основном эффективность фразидина на 6 – 10 % была ниже «Биофрада» и на 5 – 7 % ниже «Фрадифура». В некоторых случаях она была равной «Фрадифуру».

Лечение поросят, телят и ягнят, больных гастроэнтеритами, пневмониями и пневмоэнтеритами, «Биофрадом» и «Фрадифуром» существенно изменяло пейзаж микрофлоры их каловых масс и носовых выделений. По окончании терапевтического курса «Биофрадом» в испражнениях опытных животных не обнаруживали кишечной палочки, сальмонелл, стафилококков и стрептококков. После проведенного курса лечения «Фрадифуром» в фекалиях всех видов животных не выявляли кишечной палочки, стафилококков и стрептококков. В то же время следует отметить, что в обоих случаях снижалась концентрация не дифференцируемой

нами микрофлоры на 50 – 70 %. Из носовых выделений опытных животных после применения «Биофрада» исчезли стрептококки, а после применения «Фрадифура» – стафилококки и эшерихии. Композиционные тилозинсодержащие препараты способствовали уменьшению количества неидентифицированной нами микрофлоры на 25 – 60 %.

Таблица 2 – Сравнительная эффективность тилозинсодержащих препаратов при болезнях молодняка

Группа	Биофрад	Биовит	Фрадифур	Фуразонал	Фрадизин
Количество больных гастроэнтеритами животных в начале опыта					
Поросята	15	15	15	15	15
Телята	10	10	10	10	10
Ягнята	10	10	10	10	10
Количество выздоровевших животных в конце опыта					
Поросята	12	2	12	0	11
Телята	8	0	7	0	7
Ягнята	8	1	8	0	7
Количество больных пневмониями животных в начале опыта					
Поросята	15	15	15	15	15
Телята	10	10	10	10	10
Ягнята	10	10	10	10	10
Количество выздоровевших животных в конце опыта					
Поросята	11	1	11	0	10
Телята	7	0	6	0	6
Ягнята	7	0	6	0	6
Количество больных пневмоэнтеритами животных в начале опыта					
Поросята	20	20	20	20	20
Телята	20	20	20	20	20
Ягнята	20	20	20	20	20
Количество выздоровевших животных в конце опыта					
Поросята	13	0	12	0	11
Телята	12	0	11	0	12
Ягнята	13	0	12	0	11

Результаты апробации профилактической эффективности «Биофрада» и «Фрадифура», приведенные в таблице 3, указывают на высокую степень профилактики «Биофрадом» гастроэнтеритов, пневмоний, пневмоэнтеритов и незначительно сниженную эффективность «Фрадифура» при заболеваемости в контроле от 25 до 50 %.

За период наблюдения среднесуточный прирост поросят от применения «Биофрада» и «Фрадифура» составил 270 и 260, телят – 450 и 410, ягнят – 116 и 83 г. В контроле показатели прироста животных были ниже на 26 – 42 %.

Проведенными исследованиями установлено, что физические свойства кала не отличались от таковых контрольных животных. Запах фекалий был естественным, цвет их не изменялся, оформленность и консистенция были идентичными.

При микроскопическом обследовании мазков кала, обработанных спиртовым раствором судана-3, обнаруживали единичные жировые капли и крахмальные зёрна при окраске спиртовым раствором Люголя. У животных, получавших препараты, отмечено незначительное содержания белка в кале. Также в нём не выявлено увеличения количества желчных и кровяных пигментов.

У полигастричных животных регистрировали 5 – 7 сокращений преджелудков за две минуты, при аускультации книжки, сычуга, желудка моногастричных, области тонкого и толстого кишечника выявляли характерные для данных анатомических образований звуки (переливающейся жидкости, урчания).

Сравнивая рубцовое содержимое телят контрольной группы и животных опытных групп спустя 10 суток после применения лекарств, различий в степени подвижности всех видов инфузорий не выявлено. Количество их в единице объёма не отличалось и находилось в пределах 300 – 350 тыс./мл.

Произвольные акты мочеиспускания у поросят, телят и ягнят всех опытных групп были регулярными, безболезненными, в естественной позе. Моча светло-жёлтого цвета, прозрачная, водянистой консистенции со специфическим запахом и концентрацией водородных ионов, не превышающих нормативных показателей.

Таблица 3 – Профилактическая эффективность тилозинсодержащих препаратов при гастроэнтеритах, пневмониях и пневмоэнтеритах

Группа	Биофрад	Фрадифур	Контроль
Количество животных, подозреваемых в заражении гастроэнтеритами , в начале опыта			
Поросята	20	20	20
Телята	20	20	20
Ягнята	16	15	16
Заболело гастроэнтеритами в течение 30 суток			
Поросята	3	4	8
Телята	4	4	7
Ягнята	2	4	8
Количество животных, подозреваемых в заражении пневмониями , в начале опыта			
Поросята	20	20	20
Телята	20	20	20
Ягнята	20	20	20
Заболело пневмониями в течение 30 суток			
Поросята	2	3	7
Телята	3	3	6
Ягнята	2	3	5
Количество животных, подозреваемых в заражении пневмоэнтеритами , в начале опыта			
Поросята	30	30	30
Телята	20	20	20
Ягнята	20	20	20
Заболело пневмоэнтеритами в течение 30 суток			
Поросята	7	8	10
Телята	3	4	8
Ягнята	2	4	7

Выводы. По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- проведенные исследования показали, что фрадизин – 40 (50) проявляет высокую антимикробную активность как вне организма животных, так и при экспериментальных инфекциях в отношении основных возбудителей массовых болезней молодняка, проявляющиеся гастроэнтеральным и респираторным синдромами, и является перспективным в применении для борьбы с данными патологиями;

- положительные результаты терапевтической и профилактической эффективности композиций на основе тилозинсодержащих препаратов подтвердили данные ранее проведенных лабораторных исследований по определению их антимикробной активности;

- длительное энтеральное назначение тилозинсодержащих препаратов не оказывает отрицательного влияния на физиологическое состояние молодняка сельскохозяйственных животных;

- «Биофрад» и «Фрадифур» эффективны при гастроэнтеритах, пневмониях и пневмоэнтеритах поросят, телят и ягнят в дозах 10 мг/кг массы тела (по активно действующему веществу) при длительности применения 10 суток с лечебной целью, а 7 – с профилактической.

Библиография

1. Антипов В.А. Лекарственная форма и эффективность фрадизина при диареях поросят-сосунов // Вопросы ветеринарной фармации и фармакологии. - Рига. -1982. - С.324-326.
2. Антипов В.А. Фармакодинамика фрадизина при желудочно-кишечных заболеваниях // Тезисы докладов респ. научно-производственной конференции «Ветеринарные проблемы животноводства». -17- 19 октября 1985г. - Белая Церковь. -1985. - С.10-11.

3. Антипов В.А., Шахов А.Г. Препарат для лечения и профилактики гастроэнтерита и бронхопневмонии свиней // Удостоверение на рац. предложение ГУВ ГАПК СССР от 10.06.1986. -№ 439-11/2015.
4. Батрак Г. Е. Тихий А.К. Принципы фармакологии инфекционных болезней //Здоровье. - 1967. -164 с.
5. Данилевский В.М. Профилактика и лечение неспецифических бронхопневмоний поросят Профилактика и лечение молодняка сельскохозяйственных животных. - М., 1968. - С. 187-192.
6. Данилевский, В.М. Бронхопневмония молодняка: профилактика и лечение // Ветеринария. 1981. № 12. С. 14-16.
7. Зуев Н.П., Буханов В.Д. Получение и разработка антимикробных композиций на основе тилозинсодержащих препаратов. // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России. – Воронеж С.РАСН ВНИВИПФ и Т, 2007 21-23 июня – С. 311-316.
8. Зуев Н.П., Буханов В.Д. Терапевтическая эффективность композиционных тилозинсодержащих препаратов в остром опыте. // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России. – Воронеж С.РАСН ВНИВИПФ и Т, 2007 21-23 июня – С. 307-311.
9. Зуев Н.П., Буханов В.Д. Совместимость и свойства ингредиентов при создании комбинированных тилозинсодержащих препаратов. // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России. – Воронеж С.РАСН ВНИВИПФ и Т, 2007 21-23 июня – С. 316-319.
10. Незаразные болезни в крупных специализированных свиноводческих комплексах и пути их профилактики / Сост. Данилевский В.М.. - Киев, 1983. - С. 9-10.
11. Мамедов К. Т., Караев З. О Влияние антибиотиков на показатели неспецифического иммунитета // Антибиотики. 1975. № 1. С. 22.
12. Урбан В. П., Рудаков В. В., Карпенко Л. Ю. Эффективность тимогена при профилактике желудочно-кишечных болезнях поросят // Ветеринария. 1991.№ 10.С.59-60.
13. Фролов И. Т. Очерки методологии биологического исследования. М.,Мысль,1965.-287с.
14. Шахов А. Г. Пневмония свиней в хозяйствах с промышленной технологией (Этиология, профилактика и лечение): Дисс. ... на соиск. учен. степ. докт. вет. наук. - М., 1986. - 232 с.
15. Шахов А. Г. Этиология пневмоний свиней и меры борьбы с ней хозяйствах промышленного типа // Новое в профилактике, диагностике и лечении незаразных болезней животных. 1987. №4. С. 151-154

References

1. Antipov, V.A. Lekarstvennaya forma i ehffektivnost' fradizina pridiareyah porosyat-sosunov [Dosage form and efficacy of fradizin for diarrhea suckling piglets] *Voprosy veterinarnoy farmacii i farmakologii* [Questions of veterinary pharmacy and pharmacology]. Riga, 1982, pp.324-326.
2. Antipov, V.A. Farmakodinamika fradizina pri zheludochnokishechnykh zabolevaniyah [Pharmacodynamics of fradizin in gastrointestinal diseases]. *Tezisy dokladov resp. nauchno-proizvodstvennoj konferencii «Veterinarnye problemy zhivotnovodstva»*. -17- 19 oktyabrya 1985g.[Abstracts of rep. Scientific and Production Conference "Veterinary Problems of Livestock". -17- October 19, 1985] - Belaya Cerkov', 1985, pp.10-11.
3. Antipov, V.A., Shahov A.G. Preparat dlya lecheniya i profilaktiki gastroehnterita i bronhopnevmonii sviney [Drug for the treatment and prevention of gastroenteritis and pig bronchopneumonia] *Udostoverenie na rac. predlozhenie GUV GAPK SSSR ot 10.06.1986*. [Certificate for rac. proposal GUV GAPK USSR] no 439-11/2015.
4. Batrak G. E., Tihij A.K. Principy farmakologii infekcionnyh boleznej [Principles of pharmacology of infectious diseases]. *Zdorov'e*. 1967. 164 p.
5. Danilevskij V.M. Profilaktika i lechenie nespecificheskih bronhopnevmonij porosyat // Profilaktika i lechenie molodnyaka sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh [Prevention and treatment of nonspecific bronchopneumonia of piglets], М., 1968, pp 187-192.
6. Danilevskij, V.M. Bronhopnevmoniya molodnyaka: profilaktika i lechenie [Young bronchopneumonia: prevention and treatment] *Veterinariy* [Veterinary Medicine], 1981., no 12., pp.14-16.
7. Zuev N.P., Buhanov V.D. Poluchenie i razrabotka antimikrobnnyh kompozicij na osnove tilozinsoderzhashchih preparatov [Preparation and development of antimicrobial compositions based on tylosin-containing preparations.] *Materialy pervogo s"ezda veterinarnykh farmakologov Rossii. – Voronezh S.RASN VNIVIPF i T, 2007 21-23 iyunya* [Materials of the first congress of veterinary pharmacologists of Russia. - Voronezh S.RASN UNIVIPF and T], pp. 311-316.
8. Zuev N.P., Buhanov V.D. Terapevticheskaya ehffektivnost' kompozicionnyh tilozinsoderzhashchih preparatov v ostrom opyte. [Therapeutic efficacy of composite tylosin-containing drugs in acute experience] *Materialy pervogo s"ezda veterinarnykh farmakologov Rossii. – Voronezh S.RASN VNIVIPF i T, 2007 21-23 iyunya* [Materials from the first Russian veterinary pharmacologists ride. - Voronezh S.RASN UNIVIPF and T, 2007 June 21-23], pp. 307-311.
9. Zuev N.P., Buhanov V.D. Sovmestimost' i svojstva ingredientov pri sozdani kombinirovannyh tilozinsoderzhashchih preparatov. [Compatibility and properties of ingredients when creating combined tylosin-containing drugs.] *Materialy pervogo s"ezda veterinarnykh farmakologov Rossii. – Voronezh S.RASN VNIVIPF i T, 2007 21-23 iyunya* [Materials from the first Russian veterinary pharmacologists ride. - Voronezh S.RASN UNIVIPF and T, 2007 June 21-23], pp.. 316-319.
10. Nezaraznye bolezni v krupnykh specializirovannyh svinovodcheskih kompleksah i puti ih profilaktiki: tez. dokl. konf. Sost. V.M. Danilevskij [Non-contagious diseases in large specialized pig-breeding complexes and ways to prevent them] - Kiev, 1983. - pp. 9-10.

11. Mamedov K. T. Karaev Z. O. Vliyanie antibiotikov na pokazateli nespecificheskogo immuniteta [The effect of antibiotics on indicators of nonspecific immunity], *Antibiotiki* [Antibiotics], 1975., no 1., pp. 22.
12. Urban, V. P., Rudakov V. V., Karpenko L, YU. Effektivnost' timogena pri profilaktike zheludochno-kishechnyh boleznyah porosyat [The effectiveness of timogen in the prevention of gastrointestinal diseases of pigs] / V. P. Urban, // *Veterinariya*, 1991, no 10, pp.59-60.
13. Frolov, I. T. Ocherki metodologii biologicheskogo issledovaniya [Essays on Biological Research Methodology] M., Mysl', 1965, 287p.
14. Shahov, A. G. Pnevmoniya svinej v hozyajstvakh s promyshlennoj tekhnologiej (Ehtiologiya, profilaktika i lechenie) [Pneumonia of pigs in farms with industrial technology (Etiology, prevention and treatment): *Diss. ... na soisk. uchen. step. dokt. vet. Nauk* [Diss. ... to the sake. Learned. step. Doctor. vet. doctrine], M., 1986, 232 p.
15. SHahov, A. G. Ehtiologiya pnevmonij svinej i mery bor'by s nej hozyajstvakh promyshlennogo tipa [The etiology of swine pneumonia and control measures against industrial-type farms] *Novoe v profilaktike, diagnostike i lechenii nezaraznyh boleznej zhivotnyh* [New in the prevention, diagnosis and treatment of non-communicable animal diseases], 1987, no4, pp. 151-154.

Сведения об авторах

Зуев Николай Петрович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, ул. Вавилова, д.1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, zuev_1960_nikolai@mail.ru, 89040824683.

Безбородов Николай Васильевич, доктор биологических наук, профессор кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, ул. Вавилова, д.1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, zuev_1960_nikolai@mail.ru, 89038865141.

Зуев Сергей Николаевич, ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я.Горина», 308503, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский факультет ветеринарной медицины, zuev_1960_nikolai@mail.ru, Тел. 89040824683

Курбанов Руслан Замирович, аспирант кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, ул. Вавилова, д.1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, zuev_1960_nikolai@mail.ru, 89205687618

Шумский В.А., доцент кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, ул. Вавилова, д.1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, zuev_1960_nikolai@mail.ru, 89087829972.

Information about authors

Zuev, Nikolai Petrovich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Informal Pathology, Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin, st. Vavilova, d. 1., p. Maysky, Belgorod Region, Russia, 308503, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru, 89040824683.

Bezborodov Nikolai Vasilyevich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Non-Necessary Patology, Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin, st. Vavilova, d. 1., p. Maysky, Belgorod Region, Russia, 308503, zuev_1960_nikolai@mail.ru, 89038865141.

Zuev Sergei N. Belgorod State Agrarian University named after V. Gopin, st. Vavilova, d. 1., p. Maysky, Belgorod Region, Russia, 308503, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru, 89040824683, zuev_1960_nikolai@mail.ru, Тел. 89040824683

Kurbanov Ruslan Zamirovich, Post-Graduate Student, Department of Informal Pathology, Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin, st. Vavilova, d. 1., p. Maysky, Belgorod Region, Russia, 308503, zuev_1960_nikolai@mail.ru, 89205687618

Shumsky V.A., Associate Professor of the Department of Informal Pathology, Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin, st. Vavilova, d. 1., p. Maysky, Belgorod Region, Russia, 308503, zuev_1960_nikolai@mail.ru, 89087829972.

Н.П. Зуев, Е.Е. Зуева

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ ТИЛОЗИНА ПРИ ДИЗЕНТЕРИИ СВИНЕЙ

Аннотация. Бактериостатическая концентрация фармазина для брахиспир составляет $25,87 \pm 0,00$ мкг/мл, а бактерицидная – $45,56 \pm 10,32$ мкг/мл. Устойчивость брахиспир к тилозин тартрату развивается медленно и к пятому и 10 пассажу на полужидком триптиказослизистом агаре соответственно возрастает в 2,9 и 17,4 раза по сравнению с исходной чувствительностью ($25,87 \pm 0,00$ мкг/мл). Данные проведенных исследований по определению бактериостатической активности «Биофрада» и «Фрадифура» и их физико-химической совместимости и потенцирующего проявления оптимальных соотношений свидетельствуют, что композиции фрадизина с био-витом и с фуразоналом в соотношении 1:1 являются наиболее перспективными. «Биофарм» и «Фармафур», «Биофрад» и «Фрадифур» эффективны при гастроэнтеритах у свиней, обусловленных дизентерией, в дозах 10 мг/кг массы тела (по действующему веществу) и сорбционно-минеральной добавки в дозе 300 мг/кг массы тела при длительности применения 10 суток с лечебной целью, а 7 – с профилактической. Длительное энтеральное назначение тилозинсодержащих препаратов не оказывает отрицательного влияния на физиологическое состояние поросят. Экономическая эффективность применения препаратов тилозина составляет 3 – 4 рубля на 1 рубль затрат.

Ключевые слова: тилозин, композиции, антимикробная активность, лечение, профилактика, экономичность, эффективность

ANTIMICROBIAL ACTIVITY AND EFFICIENCY OF THYLOSINE DRUGS DURING PIG DYSENTERIA

Abstract. The bacteriostatic concentration of farmazin for brachispir is 25.87 ± 0.00 $\mu\text{g} / \text{ml}$, and the bactericidal concentration is 45.56 ± 10.32 $\mu\text{g} / \text{ml}$. Brahispir resistance to tylosin tartrate develops slowly and to the fifth and 10th passage on PZHTSLA, respectively, increases by 2.9 and 17.4 times compared with the initial sensitivity (25.87 ± 0.00 $\mu\text{g} / \text{ml}$). The data of the conducted studies on the determination of the bacteriostatic activity of Biofrad and Fradifur and their physicochemical compatibility and the potentiating manifestation of optimal ratios indicate that the composition of fradisine with biovite and furazone in the 1: 1 ratio is the most promising. "Biofarm" and "Pharmafur", "Biofrad" and "Fradifur" are effective for gastroenteritis in pigs caused by dysentery, in doses of 10 mg / kg body weight (according to the active substance) and sorption-mineral supplement in a dose of 300 mg / kg body weight with a duration of use of 10 days for therapeutic purposes, and 7 - with prophylactic. Prolonged enteral administration of tylosin-containing preparations does not adversely affect the physiological state of the pigs. The cost-effectiveness of using tylosin preparations is 3-4 rubles per 1 ruble of costs. **Keywords:** tylosin, compositions, antibacterial activity, treatment, prevention, cost-effectiveness, efficiency

Введение. Изменение эволюционно - и хозяйственно-сложившегося характера содержания и кормления свиней способствует значительному распространению желудочно-кишечных заболеваний, понижению общей неспецифической и специфической резистентности, а нерациональная терапия – появлению и распространению лекарственно-устойчивых популяций микроорганизмов – возбудителей болезней. Все это, в конечном счете, способствует значительной заболеваемости и гибели, в первую очередь, молодняка сельскохозяйственных животных, а также снижению уровня естественной резистентности и иммунологической реактивности, на фоне которой проявляет свое действие условно-патогенная микрофлора, что затрудняет проведение мер профилактики желудочно-кишечных болезней. Причем большинство патологий желудочно-кишечного тракта, в том числе и дизентерия свиней, протекает с участием не одного, а одновременно нескольких возбудителей.

Поэтому изучение этиологии и патогенеза заболевания, разработка эффективных способов терапии и профилактики имеет важное народнохозяйственное значение при решении вопроса обеспечения населения страны продуктами животноводства. Решение этой задачи предусматривает использование профилактических и лечебных средств, цикличность и ротацию при их применении, разработку новых схем лечебно-профилактических обработок животных и создание на их основе новых соединений с потенцированным, синергидным антимикробным действием, привыкание к которым станет маловероятным, а лечебно-профилактический эффект будет значительно выше, так как индивидуальными, даже самыми современными высокоэффективными препаратами широкого спектра бывает

трудно губительно воздействовать на разночувствительную, устойчивую к химиотерапевтическим препаратам микрофлору. Одним из основных направлений создания новых фармакологических средств является конструирование комплексных препаратов. Это направление представляет собой основу ветеринарной фармакологии [10].

Дизентерия свиней – контагиозная инфекционная болезнь, проявляющаяся кроваво-слизистой диареей и катарально-геморрагическим воспалением слизистой оболочки толстого отдела кишечника. Она протекает в виде эпизоотии и энзоотии, чаще ее регистрируют у поросят на участке дорастивания и в первый период откорма независимо от сезона года. Источник возбудителя инфекции – больные и переболевшие свиньи, а природный резервуар – мыши и крысы [4].

Вопросы этиологии, лечения, профилактики и особенности эпизоотического процесса дизентерии свиней изучены в достаточной мере. Главной проблемой, приобретающей все большее значение для практической ветеринарии, становится наличие устойчивых брахиспир к ряду антимикробных средств, прежде эффективных при данном заболевании.

Аргументированная цикличность и рациональная ротация использования перспективных лекарственных средств не всегда приводят к желаемому результату. Весьма актуальным направлением является создание на их основе комплексных соединений с потенцированным, синергидным антимикробным действием, привыкание к которым станет маловероятным, а лечебно-профилактический эффект будет значительно выше, так как индивидуальными, даже самыми современными высокоэффективными препаратами широкого спектра бывает трудно губительно воздействовать на *Brachyspira hyodysenteriae*, приобретающую повышенную резистентность к широкому спектру химиотерапевтических препаратов. Конструирование комплексных препаратов представляет собой одно из важных направлений в ветеринарной фармакологии.

Действие разрабатываемых комбинированных лечебно-профилактических препаратов должно быть направлено на быстрое устранение или недопущение возникновения желудочно-кишечных заболеваний, особенно среди молодняка свиней. Они обязаны легко вписываться в технологию производства, а дача препарата не должна вызывать затруднений во время безотлагательной массовой обработки животных. Поэтому препараты, предназначенные для энтерального использования, должны соответствовать всем необходимым требованиям производства и не усложнять его технологию, так как в короткий промежуток времени с минимальными затратами рабочей силы обрабатывается большое количество больных и подозреваемых в заражении животных. Исключением такого подхода к ликвидации болезни являются тяжелобольные и ослабленные животные, нуждающиеся на первых этапах лечения парентерального введения высокоэффективных этиотропных препаратов [1, 2, 7].

При дизентерии свиней во многих странах, в том числе и в России, используют карбадокс, динамутилин, тиавет, трихопол, диметридазол, ипронидазол, ронидазол, урзометронид, виргиниамицин, линкомицин, моненсин, салиномицин, седекамицин, тердекамицин и др. В отечественной ветеринарной практике широко используют макролидные антибиотики из группы тилозина, чаще тилозин и фразидин. Однако длительное применение тилозинсодержащих препаратов может способствовать снижению их эффективности [1, 8].

Возбудитель болезни – *Brachyspira hyodysenteriae* (1998) – грамотрицательная, подвижная (змееподобное движение), анаэробная спирохета с 2 – 3 (и более) плавными изгибами и заостренными концами, спор и капсул не образует, длина ее 6,0 – 11,0 мкм, диаметр 0,3 – 0,4 мкм. *Brachyspira hyodysenteriae* имеет внешнюю оболочку, а внутри клетки – 7 – 13 осевых фибрилл, входящих с каждого конца в цилиндр протоплазмы и перекрестывающихся вблизи центра спирохеты.

Оздоровительные мероприятия при дизентерии включают: применение эффективных химиотерапевтических средств; проведение механической очистки и дезинфекцию свинарников, подсобных помещений, предметов ухода, спецодежды и обуви обслуживающего персонала; дератизацию и дезинсекцию.

Аргументированная цикличность и рациональная ротация использования перспективных лекарственных средств не всегда приводят к желаемому результату. Весьма актуальным направлением является создание на их основе комплексных соединений с потенцированным, синергидным антимикробным действием, привыкание к которым станет маловероятным, а лечебно-профилактический эффект будет значительно выше, так как индивидуальными, даже самыми современными высокоэффективными препаратами широкого спектра бывает трудно губительно воздействовать на *Brachyspira hyodysenteriae*, приобретающую повышенную резистентность к широкому спектру химиотерапевтических препаратов. Конструирование комплексных препаратов представляет собой одно из важных направлений в ветеринарной фармакологии.

Действие разрабатываемых комбинированных лечебно-профилактических препаратов должно быть направлено на быстрое устранение или недопущение возникновения желудочно-кишечных заболеваний, особенно среди молодняка свиней. Они обязаны легко вписываться в технологию производства, а дача препарата не должна вызывать затруднений во время безотлагательной массовой обработки животных. Поэтому препараты, предназначенные для энтерального использования, должны соответствовать всем необходимым требованиям производства и не усложнять его технологию, так как в короткий промежуток времени с минимальными затратами рабочей силы обрабатывается большое количество больных и подозреваемых в заражении животных. Исключением такого подхода к ликвидации болезни являются тяжелобольные и ослабленные животные, нуждающиеся на первых этапах лечения парентерального введения высокоэффективных этиотропных препаратов [1, 2, 7].

При дизентерии свиней во многих странах, в том числе и в России, используют карбадокс, динамутилин, тиавет, трихопол, диметридазол, ипронидазол, ронидазол, урзометронид, виргиниамицин, линкомицин, моненсин, салиномицин, седекамицин, тердекамицин и др. В отечественной ветеринарной практике широко используют макролидные антибиотики из группы тилозина, чаще тилозин и фразидин. Однако длительное применение тилозинсодержащих препаратов может способствовать снижению их эффективности [1, 8].

Комплексную диагностику дизентерии проводят на основании результатов эпизоотологических, клинических, патологоанатомических, микроскопических, бактериологических, люминисцентно-серологических и гистологических исследований.

Дифференциальный диагноз ставят с целью исключения чумы, вирусного (трансмиссивного) гастроэнтерита, сальмонеллеза, эшерихиоза, анаэробной дизентерии, балантидиоза, эймериоза, криптоспоридиоза и кормовых токсикозов.

Впервые об этом заболевании сообщили Уайтинг, Дойль и Спрей в 1921 году. У нас в стране первые случаи заболевания свиней дизентерией были зарегистрированы в 1936 году (по А.Г. Бахтину, 1958), а подробное описание болезни было сделано М.И. Белавцевым, И.Н. Андреевым в 1937 году и Г.Ф. Погоняйло в 1938 году (по А.А. Конопаткину, 1970). По мере перехода многих стран на промышленное свиноводство дизентерия приобрела тенденцию к широкому распространению, нанося большой экономический ущерб.

Роль основного этиологического агента в заболевании свиней дизентерией долгое время оставалась неустановленной. Большинство современных исследователей, отмечая важное значение факторов неудовлетворительного кормления, поения и зоогигиенических условий содержания, возбудителем дизентерии свиней считают *Brachyspira hyodysenteriae*, классифицированную Смайбертом (1974) как *Treponema hyodysenteriae*.

Выделяют *B. hyodysenteriae* на плотных селективных средах, содержащих триптический соевый (гороховый или слизистый из оболочки тонкого отдела кишечника свиней) агар, 10 % дефибрированной крови кролика, лошади, барана или крупного рогатого скота и 400 мкг/мл спектиномицина. Посевы культивируют 48 часов при температуре 42°C в атмосфере, состоящей из 20 % CO₂ и 80 % H₂. Изолированные на кровяном агаре культуры *B.*

hyodysenteriae дают сильный β -гемолиз эритроцитов, а на поверхности агара образуют серовато-белый налет без выраженных колоний.

Изучению этиологических факторов, патогенеза, а также разработке эффективных методов, средств терапии и профилактики при дизентерии свиней посвящены многие работы отечественных и зарубежных ученых.

Учитывая вышеизложенное, и принимая во внимание то, что при разработке методов лечения больных дизентерией свиней многие исследователи, не имея возможности определить чувствительность брахиспир к антибактериальным препаратам, дозы и кратность применения химиотерапевтических средств устанавливают эмпирически. Такое положение объясняется трудностью их выделения и культивирования.

Большинство зарубежных ученых чувствительность брахиспир к лечебным препаратам определяет на плотных питательных средах, что, естественно, усложняет и удорожает исследования. При этом, если бы они использовали жидкие и полужидкие среды, то получали бы более точные результаты.

Цель исследований – выяснение чувствительности брахиспир к тилозинсодержащим препаратам, определение цидного действия фармазина и развития к нему устойчивости брахиспир и изучение лечебной и профилактической эффективности комбинированных препаратов фармафура, биофарма, фрадифура и биофрада при дизентерии свиней.

Материал и методы. Эксперименты по определению чувствительности четырех штаммов брахиспир к антибиотикам из группы тилозина проводили методом двукратных серийных разведений, а также опыты по выяснению бактерицидной концентрации тилозинтартрата и развитию к нему устойчивости этих же штаммов проводили на полужидком 0,2-0,25%ном триптиказослизистом агаре (ПЖТСЛА), рН 7,0 – 7,2, содержащем 130 – 140 мг% аминного азота, 0,22 % хлористого натрия, 0,14 – 0,2 глюкозы и 0,05 % L-цистеина. Культивирование исследуемых штаммов осуществляли в анаэроостате (МИ Модель 752) в присутствии алюмопалладиевого катализатора, состоящего из глинозема, покрытого измельченным палладием (2 % к глинозему). Воздух из камеры анаэроостата откачивали вакуум-насосом, а образовавшийся вакуум заполняли газом, состоящим из 20 % углекислого газа и 80 % водорода. Анаэроостат с посевами помещали в обычный термостат и культивировали при температуре 37°C в течение 72 часов. Результаты определения чувствительности брахиспир к исследуемым антибиотикам (тилану, тилозин-основанию, тилозин тартрату, фармазину, фразидизину) учитывали визуально, определяя наличие или отсутствие размножения этих микроорганизмов в питательной среде. Размножение брахиспир в ПЖТСЛА характеризовалось образованием беловатого диффузного облачка, расположенного в верхней части среды на границе соприкосновения с газовой средой. В ряду разведений препарата отмечали пробирку, в которой отсутствует рост. Показатель концентрации препарата в ней суммировали с количеством антибиотика в предыдущей пробирке, где отмечали размножение культуры, и выводили среднее арифметическое число, показывающее чувствительность испытываемого штамма к препарату.

Бактерицидную концентрацию фармазина определяли в 5 – 6 последних пробирках каждого ряда серийных разведений антибиотика с отсутствием размножения брахиспир методом отмывания с помощью центрифугирования при 3500 – 4000 об/мин. После трехкратной отмывки бактерий от препарата в каждую пробирку, содержащую центрифугат, вносили по 5 мл ПЖТСЛА и культивировали в анаэробных условиях в течение 144 часов. Среднюю бактерицидную концентрацию фармазина высчитывали так же, как и бактериостатическую.

Развитие устойчивости брахиспир к тилозин тартрату изучали *in vitro* при 10-кратном их пассажировании на ПЖТСЛА с возрастающими концентрациями препарата.

С каждым препаратом и штаммом исследования проводили до тех пор, пока не получали три сопоставимых результата, «Биофрада» и «Фрадифура» проводили в научно-хозяйственных опытах на поросятах, больных дизентерией. Диагноз на данное заболевание устанавливали с помощью эпизоотологических, клинических и лабораторных исследований, а также результатов патологоанатомического вскрытия. Препараты применяли с кормом в

течение 10 дней. Дозы «Биофрада» и «Фрадифура» для всех видов животных по активно действующему веществу составляли 10 мг/кг массы тела, т.е. по 5 мг/кг активно действующего вещества каждого химиотерапевтического ингредиента, входящего в состав композиции. В обеих композициях обогащённая монтмориллонитовая глина присутствовала в качестве сорбционно-минеральной добавки в дозе 300 мг/кг массы тела. Сравнительным контролем «Биофрада» служил биовит, «Фрадифура» – фуразонал, а для обоих препаратов – фразидин в дозах 10 мг активно действующего вещества на кг массы тела. Ежедневно и 14 суток после завершения опытов вели клинические наблюдения, учитывали заболеваемость и падёж. До и после проведенного курса лечения микробиологическому исследованию подвергали фекалии опытных животных.

Изучение лечебной эффективности «Биофарма» и «Фармафура» проводили в хозяйственных опытах на поросятах, больных дизентерией. Диагноз на данное заболевание устанавливали с помощью эпизоотологических, клинических и лабораторных исследований, а также результатов патологоанатомического вскрытия. Препараты применяли с кормом в течение 10 дней. Дозы «Биофарма» и «Фармафура» для всех видов животных по действующему веществу составляли 10 мг/кг массы тела, т.е. по 5 мг/кг активно действующего вещества каждого химиотерапевтического ингредиента, входящего в состав композиции. В обеих композициях обогащённая монтмориллонитовая глина присутствовала в качестве сорбционно-минеральной добавки в дозе 300 мг/кг массы тела. Сравнительным контролем «Биофарма» служил биовит, «Фармафура» – фуразонал, а для обоих препаратов – фармазин в дозах 10 мг активно действующего вещества на кг массы тела. Ежедневно и 14 суток после завершения опытов вели клинические наблюдения, учитывали заболеваемость и падёж. До и после проведенного курса лечения микробиологическому исследованию подвергали фекалии опытных животных.

Формирование групп животных для проведения экспериментов проводили по принципу аналогов, где учитывали возраст, породу, живую массу, физиологическое состояние, продуктивность, состояние здоровья. Количество животных в группах определяли целесообразностью объективной оценки полученных результатов и их статистической достоверности.

Клиническое обследование животных проводили по общепринятой схеме, описанной в книге «Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней сельскохозяйственных животных» (1981) и в других источниках. Гематологические и биохимические исследования проведены по методам, опубликованным в книге «Методические указания по применению унифицированных биохимических методов исследования крови, мочи и молока в ветеринарных лабораториях» (1981), подсчет количества эритроцитов и лейкоцитов – на приборе «Культер-Каунтер», определение гемоглобина – по Сали, общего белка – рефрактометрическим методом, белковых фракций – по Карпюку, общих липидов – по цветной реакции с сульфованилиновым реактивом.

Профилактическую эффективность этих препаратов определяли на поросятах, подозреваемых в заражении дизентерией. Опытные животные с кормом в течение семи суток получали «Биофарм» и «Фармафур». Дозы препаратов были такими же, как и при лечении. В качестве контроля использовали идентичных животных, в корме которых отсутствовали антибактериальные препараты. За подопытными животными наблюдали в течение 30 суток. В начале и конце эксперимента проводили взвешивание животных, а клинические наблюдения осуществляли каждый день. При этом учитывали заболеваемость и падёж.

Влияние тилозинсодержащих препаратов на функции органов пищеварения изучали в процессе определения их лечебной и профилактической эффективности. Фецес подвергали органолептическим, микроскопическим и химическим исследованиям.

Экономическую эффективность определяли общепринятыми методами.

Полученные данные обрабатывали общепринятыми методами вариационной статистики.

Результаты исследований. Как видно из таблицы 1, брахиспирсы оказались чувствительными к тилану в концентрации $6,25 \pm 0,78$ мкг/мл и проявили слабую чувствительность к

тилозин-основанию, фразидзину, фармазину, тилозин, тартрату (соответственно от 15,92±1,59 до 75,00±0,00 мкг/мл).

Таблица 1 - Бактериостатическое действие тилозинсодержащих препаратов на *Brachyshira hyodysenteriae*

№ п/п	Препарат	Концентрация, мкг/мл
1.	Тилан	6,25±0,78
2.	Тилозин-основание	15,92±1,59
3.	Фразидзин	18,75±0,00
4.	Фармазин	25,87±0,00
5.	Тилозинтартрат	75,00±0,00

Сравнивая полученные результаты с зарубежными (Китай и соавт., 1979), мы установили, что чувствительность *Brachyshira hyodysenteriae* к антибактериальным препаратам в наших опытах на ПЖТСЛА выше, так как японские ученые проводили исследования на кровяном триптиказосоевом агаре, в котором антибактериальные препараты распределяются хуже, чем в полужидкой среде.

Анализируя данные таблицы, необходимо учитывать, что присутствие углекислого газа в среде инкубации снижает pH среды. При этом антибактериальная активность макролидных препаратов уменьшается (Саттер и Файнгольд, 1976).

Для обеспечения полного терапевтического эффекта фармазина у свиней со средней тяжестью течения болезни достаточно приблизить его содержание в толстом отделе кишечника до брахиспиростатической (25,87 мкг/мл). В этом случае защитные силы организма больного животного включают механизмы, способствующие освободиться от возбудителя дизентерии, подвергнувшись воздействию антибиотика. Однако при остром течении, когда защитные реакции ослаблены, необходимо использовать этиотропный препарат в дозах, обеспечивающих брахиспироцидный эффект. Вот почему мы решили *in vitro* определить минимальную бактерицидную концентрацию фармазина для возбудителя дизентерии. Результаты опыта изложены в таблице 2.

Таблица 2 - Бактерицидное действие фармазина на *Brachyspira hyodysenteriae* (мкг/мл)

Штаммы				M ± m
Ф1	Ф2	Ф3	К1	
40,33	75,00	33,45	33,45	45,56±10,32

Полученные данные свидетельствуют о том, что фармазин проявил бактерицидное действие на брахиспир в концентрации в 1,8 раза превышающей бактериостатическую.

Лекарственная устойчивость часто возникает в результате бессистемного лечения, применения малых доз препарата и от частой «встречи» возбудителя болезни с антибактериальным средством. Выполненные нами 10-кратные пассажи чистых культур брахиспир на ПЖТСЛА, содержащем возрастающие концентрации фармазина, показали достаточно медленное нарастание устойчивости. Так, через пять пассажей его бактериостатическая концентрация повысилась в 2,9 раза (75,00±0,00 мкг/мл), а через 10 – в 17,4 раза (450,00±0,00 мкг/мл). Сравнительным контролем опыта служил стрептомицин. После восьми пассажей показатель брахиспиростатического действия стрептомицина возрос с 98,94±0,00 до 15000±0,00 мкг/мл и превысил начальную чувствительность в 151,6 раза.

На основе фармазина нами разработаны композиционные антимикробные препараты: «Фармафур», состоящий из фармазина, фуразонала и монтмориллонита и «Биофарм», включающий биовит-120, фармазин и монтмориллонит, которые обладают повышенной ингибирующей активностью по отношению к болезнетворным микроорганизмам, в том числе и к возбудителю дизентерии свиней [6, 7, 8]. Введение в препараты обогащённой монтмориллонитовой глины связано с тем, что минеральные вещества играют важную роль в обменных процессах. Их влияние на организм определяется тем, что макро- и микроэлементы участвуют в построении опорных тканей, поддержании гомеостаза

организма, активизации биохимических реакций, воздействию на ферментные и гормональные системы, симбионтную микрофлору желудочно-кишечного тракта. Несбалансированность рационов по минеральным веществам сдерживает рост поголовья, снижает продуктивность, плодовитость, вызывает заболевания и гибель животных, ухудшает качество их продукции [1, 2, 3].

В последние годы появились сообщения об использовании монтмориллонитсодержащих глин при серьезных интоксикациях организма, как человека, так и животных. Не хуже современных антибиотиков они справляются и с болезнетворными бактериями. Но, в отличие от лекарств, сама глина остается химически инертной, а, следовательно, абсолютно безвредной для организма, глина инактивирует только вредоносные микробы и токсины, обновляя клетки, способствует образованию иммунитета. Благодаря широкому диапазону применения при различных заболеваниях, физическим способностям к регенерации тканей, антитоксическим, антисептическим, бактерицидным и консервирующим свойствам, глина – незаменимый помощник здоровью животных.

Лечебное действие глинистых природных материалов типа монтмориллонитов (смектитов), объясняется их сорбционно-адгезивными и ионоселективными свойствами, а также насыщенностью разнообразными минеральными элементами, часть из которых находится в биологически доступной форме. Попадая внутрь организма, природные сорбенты посредством нормализации содержания микро- и макроэлементов способны стимулировать процессы авторегуляции обмена веществ. Установлено, что при их использовании нормализуется функция кишечника, повышается воспроизводительная способность и резистентность организма, увеличивается прирост живой массы, улучшаются качественные показатели продукции: мяса, молока, яиц. С помощью природных сорбентов можно профилактировать желудочно-кишечные болезни.

Монтмориллонит – глинистый минерал слоистых силикатов. Встречается в природе в виде мелких несовершенных кристаллов. Структура минерала – трехслойный пакет типа (2:1): два слоя кремнекислородных тетраэдров $[\text{SiO}_4]^{4-}$, обращенных вершинами друг к другу, с двух сторон покрывающих слой алюмогидроксильных октаэдров $[\text{Al}(\text{O},\text{OH})_6]$. Связь между пакетами слаба, межпакетное расстояние велико и в него могут внедряться молекулы воды или другие полярные молекулы, а также обменные катионы и анионы. Минерал не токсичен для животных, не обладает кумулятивными свойствами, эмбриотоксичность, тератогенность, раздражающее действие на слизистые оболочки экспериментально не установлено. Он связывает и выводит из организма токсичные вещества, оптимизирует обмен белков, липидов, жизненно важных микроэлементов, способствует всасыванию витаминов пищеварительной системой, нормализует функцию кишечника, повышает неспецифическую резистентность организма, положительно влияет на продуктивность и воспроизводительные функции животных. При этом улучшается биологическая ценность и экологическая чистота продукции животноводства.

Адсорбционная способность определенных видов глин обусловлена их слоистой структурой. Такого рода адсорбенты обычно имеют большую удельную поверхность – до нескольких сотен $\text{м}^2/\text{г}$. Расстояние между микроскопическими слоями, составляющими структурную основу глины, составляет доли нанометра. Если увеличить это расстояние, можно существенно повысить удельную поверхность глины и тем самым улучшить ее адсорбционные свойства. [4]. Сорбент связывает токсины, микробные клетки и продукты распада, которые далее выводятся из организма.

Отмечено, что монтмориллонитовые глины эффективны в профилактике и лечении диарей у поросят, особенно в послеотъемный период [3, 4, 5].

Монтмориллониты, бентониты, а также цеолиты нашли применение при производстве рассыпных, гранулированных и брикетированных комбикормов, премиксов, минерально-аммонийных препаратов, амидоконцентратных добавок, экструзии зерновых кормов, мясокостной и жирокостной муки, белково-жировой массы из сточных вод мясокомбинатов, сыпучего кормового жира и сыпучей мелассы, для стабилизации йодидов, улучшения качества

кормовых белковых добавок микробиологического синтеза, консервантов кормов и лекарственных препаратов. Бентонит широко используется для улучшения технологических свойств кормов, выступает в качестве связующего и обезвоживающего средства.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что перспективными для изучения являются препараты «Фармафур», состоящий из фармазина, фуразонала и монтмориллонита и «Биофарм», включающий биовит-120 и фармазин и монтмориллонит, эффективность которых изучали в отношении дизентерии свиней, одним из симптомов которой является гастроэнтерит.

Проведенные опыты по выяснению лечебной эффективности «Биофарма» и «Фармафура» свидетельствуют об их высокой результативности. Из данных, представленных в таблице 3, видно, что «Биофарм» обладает лучшим терапевтическим действием, чем «Фармафур».

В контрольных группах, в которых терапия больных животных осуществлялась биовитом и фуразоналом, установлено, что фуразонал ни в одной контрольной группе не способствовал выздоровлению животных. В основном эффективность фармазина на 10 % была ниже «Биофарма» и на 5 % ниже «Фармафура».

Лечение больных поросят «Биофармом» и «Фармафуrom» существенно изменяло пейзаж микрофлоры их каловых масс. По окончании терапевтического курса «Биофармом» в испражнениях опытных животных не обнаруживали брахиспир. После проведенного курса лечения «Фармафуrom» в фецес животных также не выявляли брахиспир. В то же время следует отметить, что в обоих случаях снижалась концентрация не дифференцируемой нами микрофлоры на 53 – 71 %.

Таблица 3 - Сравнительная эффективность тилозинсодержащих препаратов при дизентерии поросят

Биофарм	Биовит	Фармафур	Фуразонал	Фармазин
20/14	20/12	20/12	20/11	20/11

Примечание: Количество больных дизентерией поросят в начале (числитель) и выздоровевших в конце опыта (знаменатель).

Результаты апробации профилактической эффективности «Биофарма» и «Фармафура», содержащиеся в таблице 4, указывают на высокую степень профилактики «Биофармом» и «Фармафуrom», гастроэнтеритов, обусловленных дизентерией, хотя заболеваемость животных в контроле была высокой и составила 40 %.

Таблица 4 - Эффективность тилозинсодержащих препаратов при профилактике дизентерии

Биофарм	Фармафур	Контроль
Количество поросят в начале опыта		
20	20	20
Заболело гастроэнтеритами в течение 30 суток		
2	3	8

За период наблюдения среднесуточный прирост поросят от применения «Биофарма» и «Фармафура» составил соответственно 253 и 244 г. В контроле показатели прироста животных были ниже на 30 %.

Проведенными исследованиями установлено, что физические свойства кала не отличались от таковых у контрольных животных. Запах фекалий был естественным, цвет их не изменялся, оформленность и консистенция были идентичными.

При микроскопическом обследовании мазков кала, обработанных спиртовым раствором судана-3, обнаруживали единичные жировые капли и крахмальные зёрна при окраске спиртовым раствором Люголя. У животных, получавших препараты, отмечено незначительное содержания белка в кале. Также в нём не выявлено увеличения количества желчных и кровяных пигментов.

Произвольные акты мочеиспускания у поросят всех опытных групп были регулярными, безболезненными, в естественной позе. Моча светло-жёлтого цвета, прозрачная, водянистой консистенции со специфическим запахом и концентрацией водородных ионов, не превышающих нормативных показателей.

В следующем опыте изучали эффективность «Биофрада» и «Фрадифура».

В предварительных исследованиях на основе фразидина-40 (50) и широко известных препаратов, прошедших проверку временем и практикой, были сконструированы композиционные антимикробные препараты: «Фрадифур», состоящий из комбинации фразидина-50 с фуразоналом и «Биофрад», включающий биовит -120 фразидин-50. Также была определена чувствительность некоторых полевых штаммов патогенных микроорганизмов, в том числе и *Brachyspira hyodysenteriae* к каждому ингредиенту и сочетанию [1, 6, 9]. Антимикробная активность сочетаний фразидина с фуразоналом и биовитом в соотношении 1:1 оказалась самой оптимальной и обладала синергидным и потенцирующим эффектом ко всем исследованным микроорганизмам.

Энтеральное применение сочетаний фразидина с фуразоналом и биовитом в дозах 5 мг/кг массы тела активно действующего вещества каждого ингредиента за три часа до заражения белых мышей, а также во время заражения и через семь часов после него, с последующим их введением два раза в день в течение шести суток, обеспечивало сравнительно высокий индекс защиты от бордетеллезной, сальмонеллезной, пастереллезной и стафилококковой инфекции [5].

В ходе изучения антимикробного действия исходных препаратов и тилозинсодержащих композиций и на основании проведенной работы по апробированию комплексных препаратов в острых опытах на лабораторных животных мы предположили, что «Фрадифур» и «Биофрад» можно с успехом использовать для профилактики и ликвидации дизентерии свиней.

В последующих экспериментах была установлена совместимость составляющих ингредиентов двух комплексных кормовых химиотерапевтических препаратов – «Фрадифура» и «Биофрада». В состав каждого из препаратов в качестве наполнителя был включён монтмориллонитсодержащий сорбент. После тщательного перемешивания составляющие ингредиенты разработанных композиций не взаимодействовали между собой и не вызывали негативных изменений в отношении их качества дисперсности и химического состава.

В контрольных группах, в которых терапия больных животных осуществлялась биовитом, фуразоналом и фразидином установлено, что фуразонал не способствовал выздоровлению животных. В основном эффективность фразидина на 10 % была ниже «Биофрада» и на 5 % ниже «Фрадифура» (таблица 5). Лечение больных поросят «Биофрадом» и «Фрадифуром» существенно изменяло пейзаж микрофлоры их каловых масс. По окончании терапевтического курса «Биофрадом» в испражнениях опытных животных не обнаруживали брахиспир. После проведенного курса лечения «Фрадифуром» в фецес животных также не выявляли брахиспир. В то же время следует отметить, что в обоих случаях снижалась концентрация не дифференцируемой нами микрофлоры на 50 – 70 %.

Таблица 5 - Сравнительная эффективность тилозинсодержащих препаратов при дизентерии поросят

Биофрад	Биовит	Фрадифур	Фуразонал	Фразидин
20/13	20/2	20/12	20/0	20/11

Примечание: Количество больных дизентерией поросят в начале (числитель) и выздоровевших в конце опыта (знаменатель).

Результаты апробации профилактической эффективности «Биофрада» и «Фрадифура», содержащиеся в таблице 6, указывают на высокую степень профилактики «Биофрадом» и «Фрадифуром» гастроэнтеритов, обусловленных дизентерией, хотя заболеваемость животных в контроле была высокой и составила 40 %.

За период наблюдения среднесуточный прирост поросят от применения «Биофрада» и «Фрадифура» составил соответственно 250 и 240 г. В контроле показатели прироста животных были ниже на 25 – 43 %.

Проведенными исследованиями установлено, что физические свойства кала не отличались от таковых у контрольных животных. Запах фекалий был естественным, цвет их не изменялся, оформленность и консистенция были идентичными.

Таблица 6 - Эффективность тилозинсодержащих препаратов при профилактике дизентерии свиней

Биофрад	Фрадифур	Контроль
Количество поросят в начале опыта		
20	20	20
Заболело гастроэнтеритами в течение 30 суток		
3	4	8

При микроскопическом обследовании мазков кала, обработанных спиртовым раствором судана-3, обнаруживали единичные жировые капли и крахмальные зёрна при окраске спиртовым раствором Люголя. У животных, получавших препараты, отмечено незначительное содержания белка в кале. Также в нём не выявлено увеличения количества желчных и кровяных пигментов.

Произвольные акты мочеиспускания у поросят всех опытных групп были регулярными, безболезненными, в естественной позе. Моча светло-жёлтого цвета, прозрачная, водянистой консистенции со специфическим запахом и концентрацией водородных ионов, не превышающих нормативных показателей.

Заключение. Бактериостатическая концентрация фармазина для брахиспир составляет $25,87 \pm 0,00$ мкг/мл, а бактерицидная – $45,56 \pm 10,32$ мкг/мл. Устойчивость брахиспир к тилозин тартрату развивается медленно и к пятому и десятому пассажиру на ПЖТСЛА соответственно возрастает в 2,9 и 17,4 раза по сравнению с исходной чувствительностью ($25,87 \pm 0,00$ мкг/мл).

Данные проведенных исследований по определению бактериостатической активности «Биофрада» и «Фрадифура» и их физико-химической совместимости и потенцирующего проявления оптимальных соотношений свидетельствуют, что композиции фрадизина с био-витом и с фуразоном в соотношении 1:1 являются наиболее перспективными.

«Биофарм» и «Фармафур», «Биофрад» и «Фрадифур» эффективны при гастроэнтеритах у свиней, обусловленных дизентерией, в дозах 10 мг/кг массы тела (по действующему веществу), а сорбционно-минеральная добавка – в дозе 300 мг/кг массы тела при длительности применения 10 суток с лечебной целью, а 7 – с профилактической. Длительное энтеральное назначение тилозинсодержащих препаратов не оказывает отрицательного влияния на физиологическое состояние поросят.

Экономическая эффективность применения препаратов тилозина составляет 3 – 4 рубля на 1 рубль затрат.

Библиография

1. Профилактические и лечебные свойства природных цеолитов (Биологически активные пищевые добавки типа «Литовит») / Е.М. Благитко, В.И. Бгатов, А.В. Ефремов и др. - Новосибирск: "Экор", 1999. - 160 с.
2. Буханов В.Д., Терапия и профилактика дизентерии свиней / В.Д. Буханов // Автореферат Дис... канд. вет. н., Москва, 1986. – 24 с.
3. Современные проблемы качественного питания и получение экологически чистых продуктов животного происхождения / В.Д. Буханов, А.И. Везенцев, Л.И. Науменко, Н.И. Мячикова // Прогрессивная техника и технологии пищевых организаций, ресторанного хозяйства и торговли: сборник научных статей. – Харьков: ХДУХТ, 2009 май. – С.474-479.
4. Буханов В.Д., Везенцев А.И., Шапошников А.А., Скворцов В.Н., Зуев Н.П., Козубова Л.А., Воловичева Н.А., Фролов Г.В. Применение фитоаскорбиминералосорбента при колибактериозе телят и дизентерии свиней // Научные ведомости БелГУ. Серия естественные науки. – № 9 (80), 2010. – Выпуск 11. С. 99-103.
5. Буханов В.Д., Везенцев А.И., Сафонова Н.А., Козубова Л.А., Королькова С.В., Воловичева Н.А. Чувствительность микроорганизмов к унифицированным наноструктурным монтмориллонитсодержащим сорбентам // Материалы III съезда фармакологов и токсикологов России: «Актуальные проблемы фетеринарной фармакологии, токсикологии и фармации». – Санкт-Петербург, 2011. – С.83-86.
6. Голиков А.В. и др. Химиотерапия дизентерии и инфекционных пневмоний свиней. – Белгород, 2001.
7. Зуев Н.П., Буханов В.Д. Получение и разработка антимикробных композиций на основе тилозинсодержащих препаратов. // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России. – Воронеж С.РАСН ВНИВИПФ и Т, 2007 21-23 июня – С. 311-316.
8. Зуев Н.П., Буханов В.Д. Терапевтическая эффективность композиционных тилозинсодержащих препаратов в остром опыте. // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России. – Воронеж С.РАСН ВНИВИПФ и Т, 2007 21-23 июня – С. 307-311.

9. Зуев Н.П., Буханов В.Д. Совместимость и свойства ингредиентов при создании комбинированных тилозинсодержащих препаратов. // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России. – Воронеж С.РАСН ВНИВИПФ и Т, 2007 21-23 июня – С. 316-319.

10. Инструкция о мероприятиях по борьбе с дизентерией свиней. Ветеринарное законодательство. 1981. Т. 3.

References

1. Blagitko E.M., Preventive and medicinal properties of natural zeolites (Biologikcheski active nutritional supplements like "Litovit") / E.M. Blagitko, V.I. Bgatov, A.V. Efremov, etc. - Novosibirsk: Ekor, 1999. - 160 pages.

2. Bukhanov V. D, Therapy and prevention of dysentery of pigs / V. D Bukhanov//Abstract of the thesis, edging. vt. N, Moscow, 1986. – 24 pages.

3. Bukhanov V. D Modern problems of qualitative food and receiving environmentally friendly animal products / V. D Bukhanov, A.I. Vezentsev, L.I. Naumenko, N.I. Myachikova//Progressive equipment and technologies of the food organizations, restaurant economy and trade: collection of scientific articles. – Kharkiv: HDUHT, 2009 May. – Page 474-479.

4. Bukhanov V. D., Application of the fitoaskorbomineralosorbent at a kolibakterioza of calfs and dysentery of pigs/ Vezentsev A.I., Shaposhnikov A.A., Skvortsov V.N., Zuev N.P., Kozubova L.A., Volovicheva N.A., Frolov G. V. //Scientific sheets of BELGU. Series natural sciences. – No. 9 (80), 2010. – Release 11. Page 99-103.

5. Bukhanov V. D., Sensitivity of microorganisms to the unified nanostructural montmorillonitsoderzhashchy sorbents / Bukhanov V. D., Vezentsev A.I., Safonova N.A., Kozubova L.A., Korolkova S.V., Volovicheva N.A. //Materials of the III congress of pharmacologists and toxicologists of Russia: "Current problems of feterinary pharmacology, toxicology and pharmacy". – St. Petersburg, 2011. – Page 83-86.

6. Golikov A.V., etc. Chemotherapy of dysentery and infectious pneumonia of pigs. – Belgorod, 2001.

7. Zuev N.P., Bukhanov V. D. Receiving and development of antimicrobial compositions on the basis of tilozinsoderzhashchy medicines./ Zuev N.P., Bukhanov V. D. //Materials of the first congress of veterinary pharmacologists of Russia. – Voronezh C.PACH VNIPIPF and T, 2007 on June 21-23 – Page 311-316.

8. Zuev N.P., Bukhanov V. D. Therapeutic efficiency of composite tilozinsoderzhashchy medicines in sharp experience. / Zuev N.P., Bukhanov V. D. //Materials of the first congress of veterinary pharmacologists of Russia. – Voronezh C.PACH VNIPIPF and T, 2007 on June 21-23 – Page 307-311.

9. Zuev N.P., Bukhanov V. D. Compatibility and properties of ingredients during creation of the combined tilozinsoderzhashchy medicines. / Zuev N.P., Bukhanov V. D. //Materials of the first congress of veterinary pharmacologists of Russia. – Voronezh C.PACH VNIPIPF and T, 2007 on June 21-23 – Page 316-319.

10. The instruction about actions for fight against dysentery of pigs. Veterinary legislation. 1981. Т. 3.

Сведения об авторах

Зуев Николай Петрович, доктор биологических наук, профессор кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89040824683, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

Зуева Екатерина Евгеньевна, преподаватель кафедры экономической теории и экономики АПК, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгород-ская обл., Россия, 308503.

Information about authors

Zuev Nikolai P., Doctor of Biologcall Sciences, Professor of Department of Noncontagious Pathology, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, 89040824683, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru.

Zueva Ekaterina E., teacher of department of the economic theory and economy of agrarian and industrial complex, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

И.В. Мирошниченко

БИОГАЗОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ НАВОЗА КРОЛИКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ДОБАВКИ «ГИДРОЛАКТИВ»

Аннотация. Проведены исследования биогазовой продуктивности навоза кроликов при использовании в рационе животных добавки «ГидроЛактиВ». Установлено, что специфический выход биогаза из навоза кроликов контрольной и подопытной групп составил соответственно $0,390 \pm 0,004$ и $0,360 \pm 0,004$ м³/кг оСВ, метана – соответственно $0,221 \pm 0,003$ и $0,206 \pm 0,001$ м³/кг оСВ, содержание метана в газовой смеси – соответственно 56,67 и 57,22 %. Результаты эксперимента подтверждают предположение об отрицательном влиянии препарата «ГидроЛактиВ» на энергетический потенциал навоза кроликов. Тем не менее, даже в варианте с применением кормовой добавки в рационе животных данный субстрат не уступает по продуктивности экскрементам крупного рогатого скота, овец, лошадей и кур-несушек и является перспективным для переработки его в биогаз.

Ключевые слова: навоз кроликов, биогаз, метан, энергетический потенциал, «ГидроЛактиВ».

BIOGAS PRODUCTIVITY OF RABBIT MANURE BY USING IN THE RATION OF THE SUPPLEMENT "HYDROLACTIV"

Abstract. Studies of the biogas productivity of rabbit manure by using the additive "HydroLactiV" in the animal ration have been conducted. It was established that the specific biogas yield from manure of rabbits of the control and experimental groups was, respectively, 0.390 ± 0.004 and 0.360 ± 0.004 m³/kg VS, the specific methane yield was respectively 0.221 ± 0.003 and 0.206 ± 0.001 m³/kg VS, the content of methane in the gas mixture was respectively 56.67 and 57.22%. The results of the experiment confirm the assumption about the negative effect of the drug "HydroLactiV" on the energy potential of rabbit manure. Nevertheless, even in the variant with the use of a feed additive in the diet of animals, this substrate is not inferior in productivity to excrements of cattle, sheep, horses, and laying hens and is promising for its processing into biogas.

Keywords: rabbit manure, biogas, methane, energy potential, "HydroLactiV".

Кормовые добавки широко используются в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. Они балансируют рационы по питательным веществам и способствуют более эффективному их усвоению и таким образом стимулируют рост и продуктивность животных.

Препарат ГидроЛактиВ – пробиотик, полученный путем сбраживания молочной сыворотки с использованием лактобактерий. Он богат белками, аминокислотами, нуклеиновыми кислотами, содержит галактозу, хелатные соединения (лактаты минеральных элементов), полисахариды, витамины С, Е, В₁, В₂, В₆, В₉, РР, β-каротин, провитамин D₂, ферменты и другие биологически активные вещества и живую бактериальную культуру (преимущественно *Lactobacillus bulgaricus* и *Lactobacillus acidophilus*), включая ее метаболиты [12, 10, 7]. Лактобактерии легко приживаются в желудочно-кишечном тракте, образуя биологическую пленку на стенках кишечника, препятствующую размножению патогенной микрофлоры, способствуют интенсификации выработки факторов иммунного ответа. Вырабатываемая ими молочная кислота оказывает антисептическое действие [6]. Благодаря полному набору аминокислот в составе препарата повышаются биодоступность кормов и синтез полноценных белков в организме животных. Вследствие более интенсивного образования биологически активных веществ повышается скорость обменных процессов, особенно анаболизма. Лактат обеспечивает животных энергией. Минеральные вещества и витамины способствуют лучшему использованию питательных веществ, повышают эффективность конверсии корма. Высокая всасываемость кормовой добавки обусловлена наноформой входящего в ее состав белково-пептидного комплекса [12, 10].

По данным Щербаковой Т.Г. с соавт., введение препарата в рацион цыплят-бройлеров способствует повышению живой массы на 7,5 %, сохранности – на 5%, снижает затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 7,1 % [12]. Использование его в рационах поросят в период с 1-го по 3-й месяц выращивания способствует увеличению валового прироста живой массы на 23,5 % [9].

Применение кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационе взрослых крольчих оказало положительное влияние на оплодотворяемость и многоплодие, на показатели предубойной и

убойной массы, убойного выхода, массы мышечной ткани и на физиологическое состояние животных в целом. У кроликов, получавших препарат, отмечено некоторое увеличение густоты волосяного покрова после линьки [10, 11]. Из результатов проведенных исследований очевидно, что кормовая добавка «ГидроЛактиВ» повышает доступность питательных веществ корма, их усвояемость организмом животного. Исходя из этого, можно предположить, что в навозе животных подопытных групп, получавших препарат, содержание питательных веществ будет ниже, по сравнению с контролем. Следовательно, при конверсии такого навоза в биогаз он может проявить ограниченный энергетический потенциал.

Цель данного исследования – изучение влияния добавки «ГидроЛактиВ» в рационах кроликов на биогазовый потенциал их навоза.

Исследования проведены на базе лаборатории по изучению биогазовых технологий Белгородского ГАУ (Россия) и на базе института сельскохозяйственной техники и биоэнергетики университета Хоэнхайм (Германия). Навоз получен от кроликов контрольной группы, получавших основной рацион и от кроликов, получавших дополнительно к основному рациону препарат «ГидроЛактиВ».

Исходные параметры сырья – массовую долю сухого вещества и органики – определяли согласно [4], биогазовую продуктивность субстратов – путем постановки batch-эксперимента в соответствии с [1, 3, 5].

Субстраты предварительно высушивались при температуре +58 – +60°C в течение 48 часов, измельчались до размера частиц не более 1 мм. Навеска массой 0,4 г помещалась в герметичную стеклянную цилиндрическую колбу-реактор с поршнем объемом 100 мл, сюда же добавлялось 30 г инокулума. Инкубация субстратов осуществлялась в термошкафу при температуре +37°C. Перемешивались субстраты посредством ротора, вмонтированного в термошкаф. Каждый субстрат исследовали в трех повторениях, в качестве «нулевого» варианта выступали пробы с инокулумом без добавления какого-либо субстрата. Отбор газа осуществляли ежедневно, в начале эксперимента – до 4-х раз в сутки, затем – по мере образования газа. Объем биогаза определяли, считывая значения на шкале колбы, состав (объемную долю метана) – с помощью газоанализатора.

Материалы обработаны методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому (1969) с использованием программы Excel. Разницу в значениях считали достоверной при $P > 0,95^*$, $P > 0,99^{**}$, $P > 0,999^{***}$.

Биогазовая продуктивность субстратов напрямую зависит от их химического состава, в частности – от содержания веществ, способных разлагаться в условиях среды реактора биогазовой установки. Массовая доля сухих веществ (СВ) в навозе кроликов контрольной группы составила 25,83 %, органических веществ (от СВ) – 90,96 %, в навозе кроликов подопытной группы – соответственно 27,77 и 93,64 %.

Специфический выход биогаза из навоза кроликов контрольной группы был выше на 7,69 %, специфический выход метана – выше на 6,79 % (табл. 1).

Таблица – Биогазовая продуктивность навоза кроликов

Вариант	Специфический выход биогаза, $\text{мн}^3/\text{кг оСВ}$	Специфический выход метана, $\text{мн}^3/\text{кг оСВ}$
Навоз кроликов контрольной группы	0,390 ± 0,004	0,221 ± 0,003
Навоз кроликов подопытной группы	0,360 ± 0,004***	0,206 ± 0,001***

$P > 0,95^*$, $P > 0,99^{**}$, $P > 0,999^{***}$

Содержание метана в биогазе из навоза кроликов подопытной группы было выше на 0,55 %, (значения данного показателя в контрольной и подопытной группах составили соответственно 56,67 и 57,22 %).

Биогазовая – и в частности метановая – продуктивность субстратов напрямую зависит от их состава. Несмотря на то, что в навозе кроликов, получавших «ГидроЛактиВ», содержание сухого вещества и органики было несколько выше, его биогазовая продуктивность была достоверно ниже, по сравнению с контролем. Это свидетельствует о том, что в составе орга-

нической части навоза преобладали вещества, которые плохо разлагаются консорциумом участвующих в образовании биогаза микроорганизмов – скорее всего, это сложные углеводы (клетчатка, целлюлоза и т.п.).

Данные о биогазовой продуктивности кроликов в мировой литературе практически отсутствуют – вероятно, это связано с малой распространенностью данной отрасли животноводства. В описании результатов исследования, проведенного в университете г. Киль (Германия), отмечено, что содержание метана в биогазе из навоза кроликов (СВ 50 %) может достигать 64 %, что на 6,78 % превосходит результат подопытной группы в нашем эксперименте [2]. Если сравнивать навоз кроликов с экскрементами других видов, то по специфическому выходу биогаза он в 2 – 3 раза превосходит навоз крупного рогатого скота, овец и лошадей (соответственно 0,134, 0,189 и 0,116 м³/кг оСВ) и незначительно уступает помету кур-несушек (0,375 – 0,387 м³/кг оСВ). По содержанию в биогазе метана он уступает указанным выше экскрементам (у навоза крупного рогатого скота, овец и лошадей этот составляет соответственно 66, 62 и 65 %, у помета кур-несушек – 54 – 59 %) [8].

Таким образом, результаты эксперимента подтверждают предположение об отрицательном влиянии препарата «ГидроЛактиВ» на энергетический потенциал навоза кроликов, что, однако не снижает ценности данного субстрата для переработки его в биогаз.

Благодарность. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта № 18-47-310008 р_а. За помощь в проведении исследований автор выражает благодарность сотрудникам института сельскохозяйственной техники и биоэнергетики университета Хоэнхайм (Германия).

Gratitude. The reported study was funded by RFBR according to the research project № 18-47-310008 р_а. For assistance in conducting research, the author expresses gratitude to the staff of the Institute of Agricultural Engineering and Bioenergy at the University of Hohenheim (Germany).

Библиография

1. DIN 38 414 – 8: 1985-06 Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Schlamm und Sedimente (Gruppe S); Bestimmung des Faulverhaltens (S 8) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.beuth.de/de/norm/din-38414-8/1209064>. (Дата обращения: 08.12.2019)
2. Energie aus dem Kaninchenstall [Электронный ресурс]. URL: http://www.buw.uni-kiel.de/wp-content/uploads/2011/11/hp2_2011.pdf (Дата обращения: 03.02.2019)
3. Hellfrich D.; Oechsner H. (2003): Hohenheimer Biogasertragstest. Vergleich verschiedener Laborverfahren zur Vergärung von Biomasse. Agrartechnische Forschung (9) Heft 3, S. 27 – 30
4. Pfeiffer, D.; Dittrich-Zechendorf, M. (2012): Messmethodensammlung Biogas: Methoden zur Bestimmung von analytischen und prozessbeschreibenden Parametern im Biogasbereich. Leipzig, Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH (DBFZ)
5. VDI 4630 (2006): «Vergärung organischer Stoffe; Substratcharakterisierung, Probenahme, Stoffdatenerhebung, Gärversuche». Beuth Verlag GmbH, 92 S.
6. Барихина М.Ю. ГидроЛактиВ в рационе ремонтного молодняка / М.Ю. Барихина, Е.В. Шацких // Птицеводство. – 2012. – № 5. – С. 21 – 22.
7. Малахова Т.А., Волощенко Л.В., Ефремова А.В., Федорченко О.Г. Влияние кормовой добавки «ГидроЛактиВ» на качественные показатели мяса кроликов. Международный научно-исследовательский журнал, №3 (34) 2015. С 44 – 45.
8. Мирошниченко И.В. Изучение метановой продуктивности отходов животноводства Белгородской области при их анаэробной ферментации: отчет о научно-исследовательской работе, 2016. [Электронный ресурс] URL: http://www.bsaa.edu.ru/upload/iblock/7b1/Мирошниченко_отчет_2016.pdf (Дата обращения: 03.02.2019)
9. Походня Г.С., Трубочанинова Н.С., Трубочанинова В.П., Манохин А.А. Использование кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах поросят при их выращивании. Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии, 2015. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-kormovoy-dobavki-gidrolaktiv-v-ratsionah-porosyat-pri-ih-vyraschivaniya> (Дата обращения: 03.02.2019)
10. Трубочанинова Н.С. Изучение влияния кормовой добавки «ГидроЛактиВ» на воспроизводительную способность крольчих и рост крольчат: отчет по научно-исследовательской работе, 2013. [Электронный ресурс] URL: <http://bit.do/eJSp> (Дата обращения: 13.02.2019)
11. Трубочанинова Н.С., Походня Г.С., Федорчук Е.Г., Еременко Е.П., Зданович С.Н. Использование пробиотика «гидролактив» в рационах крольчих. [Электронный ресурс] URL: <http://bit.do/eJSts> (Дата обращения: 13.02.2019)

12. Щербакова Т.Г., Салеева И.П., Алексеева С.В. Повышение эффективности кормления бройлеров при помощи отечественной натуральной кормовой добавки ГидроЛактиВ, 2010. [Электронный ресурс] URL: <http://www.agroyug.ru/news/id-13349> (Дата обращения: 13.02.2019)

References

1. DIN 38 414 – 8: 1985-06 Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Schlamm und Sedimente (Gruppe S); Bestimmung des Faulverhaltens (S 8). URL: <https://www.beuth.de/de/norm/din-38414-8/1209064>
2. Energie aus dem Kaninchenstall. URL: http://www.buw.uni-kiel.de/wp-content/uploads/2011/11/hp2_2011.pdf
3. Hellfrich D.; Oechsner H. (2003): Hohenheimer Biogasertragstest. Vergleich verschiedener Laborverfahren zur Vergärung von Biomasse. Agrartechnische Forschung (9) Heft 3, S. 27 – 30
4. Pfeiffer, D.; Dittrich-Zechendorf, M. (2012): Messmethodensammlung Biogas: Methoden zur Bestimmung von analytischen und prozessbeschreibenden Parametern im Biogasbereich. Leipzig, Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH (DBFZ)
5. VDI 4630 (2006): «Vergärung organischer Stoffe; Substratcharakterisierung, Probenahme, Stoffdatenerhebung, Gärversuche». Beuth Verlag GmbH, 92 S.
6. Barikhina M.Yu. HydroLactiV in the diet of young stock / M.Yu. Barikhina, E.V. Shatsky // Poultry. - 2012. - № 5. - p. 21 - 22.
7. Malakhova, T.A., Voloschenko, L.V., Efremova, A.V., Fedorchenko, O.G. The influence of the feed additive "HydroLactiV" on the quality indicators of rabbit meat. International Scientific Research Journal, No. 3 (34) 2015. P 44 - 45.
8. Miroshnichenko I.V. Study of the methane productivity of animal waste from the Belgorod region during their anaerobic fermentation: research report, 2016. URL: http://www.bsaa.edu.ru/upload/iblock/7b1/Miroshnichenko_otro_2016.pdf
9. Pokhodnya G.S., Trubchaninova N.S., Trubchaninova V.P., Manokhin A.A. The use of the feed additive "HydroLactiV" in the rations of pigs when growing them. Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy, 2015. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-kormovoy-dobavki-gidrolaktiv-v-ratsionah-porosyat-pri-ih-vyraschivaniya>
10. Trubchaninova N.S. Study of the influence of the feed additive "HydroLactiV" on the reproductive ability of rabbits and the growth of rabbits: research report, 2013. URL: <http://bit.do/eJSsP>
11. Trubchaninova N.S., Pokhodnya G.S., Fedorchuk E.G., Eremenko E.P., Zdanovich S.N. The use of probiotic "hydroLactiV" in the ration rabbits. URL: <http://bit.do/eJSsP>
12. Scherbakova T.G., Saleeva I.P., Alekseeva S.V. Improving the efficiency of feeding broilers with the help of the domestic natural feed additive HidrolaktiV, 2010. URL: <http://www.agroyug.ru/news/id-13349>

Сведения об авторах

Мирошниченко Ирина Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 903 887 3490, e-mail: imiroshnichenko_@mail.ru

Information about authors

Miroshnichenko Irina V., candidat of biological sciences, associate professor, department of technology of production and processing of agricultural products, Belgorod state agricultural university named after V. Gorin, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7 903 887 3490, e-mail: imiroshnichenko_@mail.ru

А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева, А.С. Фомина, М.С. Крупна

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИМУННОЙ СИСТЕМЫ ЯПОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА (*COTURNIX JAPONICA*) В КРИТИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ ВЫРАЩИВАНИЯ

Аннотация. В статье представлены результаты изучения физиологических особенностей иммунной системы японского перепела в критические периоды выращивания. Интенсивные технологии содержания и кормления перепелов не всегда соответствуют их физиологическим потребностям и филогенетически сложившимся механизмам поддержания структурно-функционального гомеостаза и адаптационного потенциала. Однако из-за большой продуктивной нагрузки на организм перепелов может снижаться иммунный статус их организма и повышаться восприимчивость к различным инфекциям и, тем самым, значительно сокращается срок продуктивного использования перепелов. Установлено, что к 21 дню выращивания японских перепелов выявлено физиологическое повышение величины БАСК на 7,42 % ($p < 0,001$), величина ЛАСК увеличилась незначительно на 0,42 % в сравнении с шестым днем выращивания, ФА практически не изменилась, а ФИ увеличился на 0,8 м.т./нейтрофил; такие изменения неспецифической резистентности произошли на фоне увеличения ЦИК на 2,48 ед./100 мл, что указывало на повышение резистентности их организма ко многим патогенным бактериям и вирусам и способности крови к самоочищению. Физиологические изменения БАСК, ЛАСК, ФА, ФИ японского перепела на 241 день индивидуального развития несколько снижались в сравнении с предыдущими исследуемыми днями онтогенеза на фоне незначительного увеличения количества ЦИК в пределах физиологической нормы.

Ключевые слова: перепела, физиология, иммунитет, неспецифическая резистентность, выращивание.

PHYSIOLOGICAL PECULIARITIES OF THE IMMUNE SYSTEM OF THE JAPANESE QUAIL (*COTURNIX JAPONICA*) IN GROWING CRITICAL PERIODS

Abstract. The article presents the results of a study of the physiological characteristics of the immune system of Japanese quail at critical periods of cultivation. Intensive technologies for keeping and feeding quails do not always correspond to their physiological needs and phylogenetically established mechanisms for maintaining structural and functional homeostasis and adaptive capacity. However, due to the large productive load on the body of quails, the immune status of their organism may decrease and their susceptibility to various infections may increase and, thus, the period of productive use of quails will be significantly reduced. It was established that by the 21st day of growing Japanese quails, a physiological increase in BASK value by 7.42% ($p < 0.001$) was detected, the value of LASK increased slightly by 0.42% compared to the sixth day of cultivation, FA practically did not change, and FI increased by 0.8 mt neutrophil; such changes in nonspecific resistance occurred against the background of an increase in the CEC by 2.48 unit /100 ml, which indicated an increase in their body resistance to many pathogenic bacteria and viruses and the ability of the blood to self-purify. The physiological changes of BASK, LASK, FA, FI of Japanese quail on 241 days of individual development somewhat decreased in comparison with the previous days of ontogenesis studied, against the background of a slight increase in the number of CICs within the physiological norm.

Keywords: quail, physiology, immunity, non-specific resistance, cultivation.

Выращивание и разведение перепелов является высокорентабельной отраслью птицеводства, поскольку их организм характеризуется интенсивным метаболизмом, что обуславливает скорость роста и уровень яйценоскости. Однако интенсивные технологии содержания и кормления перепелов не всегда соответствуют их физиологическим потребностям и филогенетически сложившимся механизмам поддержания структурно-функционального гомеостаза и адаптационного потенциала [1]. Некоторые исследователи показали, что высокая плотность содержания, изменение микроклимата производственных помещений, изменение условий содержания и состава рациона снижают уровень адаптационных реакций организма перепелов, что приводит к уменьшению яичной и мясной продуктивности. Одной из важных особенностей организма перепелов является высокий уровень метаболических процессов, который обуславливает темпы роста и наступления половой зрелости. По мнению некоторых авторов, устойчивость против многих заболеваний, от которых страдают другие виды птиц, у перепелов связана с более высокой (на 2°C) температурой тела. Известна высокая устойчивость перепелов к инфекционным заболеваниям [2].

Однако из-за большой продуктивной нагрузки на организм перепелов может снижаться иммунный статус их организма и повышаться восприимчивость к различным инфекциям и, тем самым, значительно сокращается срок продуктивного использования перепелов. При

промышленном выращивании перепелов регистрируются отдельные заболевания вирусной этиологии, в том числе болезнь Ньюкасла, болезнь Марека и болезнь Гамборо. Перечисленные факторы приводят к гибели молодняка и взрослой птицы и составляют около 10 % от общего падежа [3].

Поэтому главной проблемой перепеловодства является повышение жизнеспособности и резистентности поголовья с целью сохранения их потенциала продуктивности. Особое внимание по данным, как объект исследования, привлекает неспецифическая резистентность организма перепелов, которая первой реагирует при поступлении в организм антигенов как инфекционного, так и неинфекционного происхождения. Основным процессом неспецифической резистентности считается фагоцитоз. Благодаря своим функциям фагоциты могут быть участниками и регуляторами иммунного ответа. Нейтрофилы играют одну из главных ролей в развитии инфекционного процесса, аллергических заболеваний и других нежелательных процессов [4].

В доступной литературе достаточно много сведений об особенностях формирования естественной резистентности у кур, уток, гусей, тогда как данные о состоянии клеточных и гуморальных факторов защиты у перепелов встречаются в единичных работах. В частности, при исследовании возрастной динамики основных показателей неспецифического иммунитета самцов и самок перепелов не было выявлено каких-либо принципиальных, связанных с полом, существенных различий в характере и величине бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) и лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК). Результаты проведенных авторами исследований показали, что на третьи сутки у перепелов уровень БАСК и ЛАСК достаточно высок. Другие авторы наблюдали снижение уровня БАСК и ЛАСК у перепелов до 30 суток жизни [4], в то время как описаны случаи снижения величины БАСК до 3-х месяцев жизни перепелов с последующим ростом величины этого показателя до 12 месяцев, а величины ЛАСК – до 13-месячного возраста. В литературе приведены результаты исследования интенсивности фагоцитоза крови перепелов, среди которых привлекает внимание то, что общим для самок и самцов перепелов достаточно выражена уже на первых этапах онтогенеза фагоцитарная активность (ФА) псевдоэозинофилов, которая усиливается с возрастом особей и меняется в процессе постнатального онтогенеза. Интересными являются данные, которые показывают что у японских перепелов 12-месячного возраста, по сравнению с курами, установлены достоверно большие значения ЛАСК, БАСК, фагоцитарного индекса и фагоцитарного числа [5].

Исходя из вышеизложенного, актуальными являются исследования динамики показателей неспецифического иммунитета в процессе выращивания японских перепелов.

Целью настоящего исследования было изучение физиологических особенностей динамики показателей неспецифической резистентности японских перепелов в процессе выращивания.

Материалы и методы исследования. Исследование выполняли в УНИЦ «Агротехнопарк» Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина на поголовье перепелов японской породы. Бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК) перепелов определяли нефелометрическим методом. Лизоцимную активность сыворотки крови (ЛАСК) – методом лизиса бактерий *Micrococcus lysodeicticus*. Фагоцитарную активность (ФА) лейкоцитов определяли методом оценки фагоцитоза бактерий с флюоресцентной меткой [6]. Фагоцитарный индекс (ФИ) и циркулирующие иммунные комплексы определяли общепринятыми способами [7].

Статистическую обработку данных проводили общепринятыми методиками вариационной статистики, достоверность различий оценивали по *t*-критерию Стьюдента [8]. В таблицах приведены средние (*M*) и средние отклонения ($\pm m$). Корреляционный и/или дисперсионный анализ выполняли с использованием специализированного пакета прикладных программ SPSS for Windows (непараметрическая статистика) («IBM», США). Разницу считали статистически достоверной при: $p < 0,05$ - *; $p < 0,01$ - **; $p < 0,001$ - ***.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ динамики полученных физиологических показателей свидетельствует о том, что на 6-е сутки выращивания величина лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови, фагоцитарная активность крови перепелов находились на высоком уровне, что было признаком высокой гуморальной защиты их организма (табл. 1). Несколько ниже оказался показатель ФИ нейтрофилов крови перепелов 6-суточного возраста – $8,20 \pm 0,86$ м.т./нейтр. В этот период выращивания выявлено высокое значение ЦИК – $46,60 \pm 0,63$ ед. в 100 мл, а в течение опыта в различные возрастные периоды его величина постепенно уменьшалась.

Таблица 1 – Физиологические особенности иммунной системы японских перепелов в различные периоды выращивания (M±m; n = 6)

День выращивания	БАСК, %	ЛАСК, %	ФА, %	ФИ, м.т./нейтр.	ЦИК, ед./100 мл
6	53,60±1,11	33,88±0,89	27,20±1,40	8,20±0,86	46,60±0,63
21	61,02±0,63***	34,30±0,97	27,30±1,19	9,00±1,22	44,12±0,60*
32	52,86±0,99	30,68±1,29	29,38±0,98	9,20±0,58	38,38±0,92***
53	46,30±0,75***	29,30±1,09*	30,30±1,12	10,00±1,00*	32,12±0,73***
75	51,14±0,74	22,06±0,89***	23,02±1,59	8,40±0,93	27,50±1,17***
91	47,20±1,27**	27,50±0,75***	27,22±1,38	8,80±0,86	37,36±0,93***
151	42,38±1,02***	28,36±0,74**	24,54±1,77	9,20±0,73	41,74±0,85**
241	38,70±1,26***	24,54±1,77**	20,02±1,07**	9,00±1,22	44,04±0,62*

Примечание. * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ (в сравнении с 6-м днем выращивания).

К 21 дню выращивания японских перепелов в условиях УНИЦ «Агротехнопарк» Белгородского ГАУ имени В.Я. Горина выявлено физиологическое повышение величины БАСК на 7,42 % ($p < 0,001$), величина ЛАСК увеличилась незначительно на 0,42 % в сравнении с шестым днем выращивания, ФА практически не изменилась, а ФИ увеличился на 0,8 м.т./нейтрофил; такие изменения неспецифической резистентности произошли на фоне увеличения ЦИК на 2,48 ед./100 мл, что указывало на повышение резистентности их организма ко многим патогенным бактериям и вирусам и способности крови к самоочищению. Анализируя данные таблицы 1, можно отметить, что зафиксированные результаты величин БАСК и ЛАСК японских перепелов были самыми высокими на данный день выращивания.

Физиологические особенности показателей неспецифической резистентности японских перепелов на 32-й день заключались в снижении величины БАСК на 8,16 % в сравнении с 21-ми и на 0,74 % – в сравнении с 6-ми сутками выращивания. Лизоцимная активность сыворотки крови снизилась на 3,62 % в сравнении с 20-ми сутками и на 3,2 % – в сравнении с 5-ми сутками выращивания. С одной стороны, снижение БАСК и ЛАСК свидетельствует о негативных процессах снижения резистентности организма перепелов, с другой стороны – может доказывать отсутствие патогенных агентов в организме выращиваемых перепелов, что можно оценить как положительный аспект функционирования иммунной системы. Однако интересным физиологическим аспектом функционирования иммунной системы на данный период является увеличение ФА клеток крови на 2,08 % в сравнении с 21-м днем и на 2,18 % – в сравнении с 6-ми сутками выращивания. Это можно оценить как функциональное повышение активности фагоцитоза на фоне увеличения ФИ на 1 м.т./нейтрофил в сравнении с 6-ми сутками выращивания. В тоже время количество циркулирующих иммунных комплексов уменьшилось на 5,74 ед./100 мл в сравнении с 20-ми сутками и на 8,22 ед./100 мл в сравнении с 5-ти суточными перепелами.

Еще через 20 дней выращивания – на 53-и сутки – БАСК и ЛАСК продолжили свое физиологическое снижение. Бактерицидная активность сыворотки крови снизилась на 6,56 % ($p < 0,001$) в сравнении с 32 днем, на 14,72 % ($p < 0,001$) в сравнении с 20-ми сутками и на 7,3 % ($p < 0,001$) в сравнении с пятыми сутками выращивания. Динамика физиологического снижения ЛАСК была менее явной. ЛАСК снизилась на 53-й день на 1,38, 5,1 ($p < 0,01$) и на 4,58 % ($p < 0,05$) соответственно в сравнении с 32-м, 21-м и 6-м днями выращивания. Снижение БАСК и ЛАСК происходило на фоне физиологического повышения интенсивности фагоци-

тоза. ФА выросла на 53-й день на 0,92, 3,0 и 3,1 % в сравнении соответственно с 32-ми, 21-ми и 6-ми сутками выращивания. ФИ также продемонстрировал функциональное усиление на 0,8, 1 и 1,8 м.т./нейтр в сравнении с тремя предыдущими периодами выращивания. Известно, что повышение ЦИК связано со специфическим взаимодействием антигенов и антител, поэтому полученные результаты динамики физиологических изменений данного показателя свидетельствуют об отсутствии воспалительных процессов в организме японских перепелов в процессе выращивания. Величина ЦИК снизилась ($p < 0,001$) на 6,26, 12,0 и 14,48 ед./100 мл в сравнении с 32-ми, 21-ми и 6-ми сутками выращивания.

Интересной физиологической особенностью динамики показателей неспецифической резистентности японских перепелов на 75-е сутки выращивания было увеличение БАСК на фоне снижения ЛАСК. БАСК увеличилась на 4,84 % ($p < 0,01$) в сравнении с 53 днем и уменьшилась на 1,72, 9,88 ($p < 0,001$) и на 2,46 % в сравнении с 32-ми, 21-ми и 6-ми сутками выращивания соответственно. ЛАСК демонстрировала физиологическое снижение на 75-е сутки в сравнении с 53-ми, 32-ми, 21-ми и 6-ми сутками выращивания соответственно на 7,24 ($p < 0,001$), 8,62 ($p < 0,001$), 12,24 ($p < 0,001$) и на 11,82 % ($p < 0,001$). Фагоцитарная активность нейтрофилов продолжила физиологическое снижение на 7,28 ($p < 0,01$), 6,36 ($p < 0,01$), 4,28 и на 4,18 % соответственно в сравнении с 53-ми, 32-ми, 21-ми и 6-ми сутками выращивания. Фагоцитарный индекс демонстрировал аналогичную тенденцию снижения, однако без существенных достоверных изменений, и на 75-е сутки был сопоставим с 6-ми сутками выращивания. Количество ЦИК на 75-й день снизилось на 4,62 ($p < 0,05$), 10,88 ($p < 0,001$), 16,62 ($p < 0,001$), 19,1 ($p < 0,001$) ед./100 мл, что отчасти согласуется с результатами других исследователей [4 – 5].

Особенностью функционального состояния иммунной системы японских перепелов на 91-е сутки выращивания оказалось снижение БАСК на фоне увеличения ЛАСК, фагоцитарной активности нейтрофилов, фагоцитарного индекса и циркулирующих иммунных комплексов. БАСК снизилась на 4,2 ($p < 0,0$), 5,66 ($p < 0,01$), 13,82 ($p < 0,001$) и на 6,4 % ($p < 0,01$) соответственно в сравнении с 75-ми, 32-ми, 21-ми и 6-ми сутками онтогенеза. В то же время величина БАСК на 91-е сутки онтогенеза была сопоставима с 53-ми сутками. Величина ЛАСК увеличилась в сравнении с предыдущим периодом на 5,44 % ($p < 0,01$), однако была меньше ($p < 0,001$) в сравнении с 6 – 53-ми сутками онтогенеза. ФА нейтрофилов выросла на 4,2 % в сравнении с 75-м днем онтогенеза, однако была практически на уровне 6-х и 21-х суток индивидуального развития. Фагоцитарный индекс демонстрировал аналогичные тенденции на фоне увеличения ЦИК на 9,86 ед./100 мл ($p < 0,001$) в сравнении с 75-м днем жизни перепелов. В тоже время необходимо отметить, что показатель ЦИК на 91-е сутки жизни был меньше, чем на 6 – 32-е.

Функциональное состояние иммунной системы японского перепела на 151-й день индивидуального развития характеризовалось снижением БАСК на 4,72, 8,76, 3,92, 10,48, 18,64 и на 11,22 % соответственно в сравнении с 91-ми ($p < 0,001$), 75-ми ($p < 0,001$), 53-ми ($p < 0,05$), 32-ми ($p < 0,001$), 21-ми ($p < 0,001$) и 6-ми ($p < 0,05$) сутками онтогенеза. Величина ЛАСК увеличилась в сравнении с 91-м, 75-м днем жизни перепелов соответственно на 0,86 и 6,3 % ($p < 0,001$), однако при этом снизилась относительно 53-х, 32-х, 21-х и 6-х суток соответственно на 0,94, 2,32, 5,94 ($p < 0,01$) и на 5,52 % ($p < 0,01$) соответственно. Фагоцитарная активность нейтрофилов увеличилась лишь относительно 75-х суток жизни перепелов на 1,52 %, а относительно 91-го, 53-го, 32-го, 21-го и 6-го дня снизилась соответственно на 2,68, 5,76 ($p < 0,05$), 4,84 ($p < 0,05$), 2,76 и 2,66 %. Величина ФИ была сопоставима с 21-м, 32-м, 6-м, 75-м и 91-м днем и незначительно меньше 53-х суток на 0,8 м.т./нейтр. Колебание величины ЦИК также можно охарактеризовать как физиологическое динамически равновесное изменение в пределах физиологической нормы.

Физиологические изменения БАСК, ЛАСК, ФА, ФИ японского перепела на 241-й день индивидуального развития несколько снижались в сравнении с предыдущими исследуемыми днями онтогенеза на фоне незначительного увеличения количества ЦИК в пределах физиологической нормы.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показали динамику особенностей функционального состояния иммунной системы японских перепелов в процессе выращивания. Установлено, что к 21-му дню выращивания японских перепелов выявлено физиологическое повышение величины БАСК на 7,42 % ($p < 0,001$), величина ЛАСК увеличилась незначительно – на 0,42 % – в сравнении с шестым днем выращивания, ФА практически не изменилась, а ФИ увеличился на 0,8 м.т./нейтрофил; такие изменения неспецифической резистентности произошли на фоне увеличения ЦИК на 2,48 ед./100 мл, что указывало на повышение резистентности организма птицы ко многим патогенным бактериям и вирусам и способности крови к самоочищению. Физиологические изменения БАСК, ЛАСК, ФА, ФИ японского перепела на 241-й день индивидуального развития несколько снижались в сравнении с предыдущими исследуемыми днями онтогенеза на фоне незначительного увеличения количества ЦИК в пределах физиологической нормы.

Библиография

1. Воробьевская С.В. Морфологическое строение органов иммуногенеза перепелов и их влияние на механизмы естественной резистентности / Воробьевская С.В., Стаценко М.И. // Успехи современной науки. - 2017. - № 11. - С. 206-209.
2. Рябиков А.Я. Влияние концентрации молочной сыворотки показатели естественной резистентности и роста японских перепелов / Рябиков А.Я., Шваб А.А. // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2009. - № 11 (203). - С. 56-61.
3. Сухорукова О.А. Повышение резистентности перепелов путем применения экстракта пихты сибирской / Сухорукова О.А. // Научное обозрение. - 2013. - № 4. - С. 17-21.
4. Сухорукова О.А. Экономическая эффективность перорального применения экстракта пихты сибирской в условиях промышленного перепеловодства / Сухорукова О.А. // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2012. - № 4 (12). – С. 433-436.
5. Топурия Л.Ю. Функциональное состояние организма перепелов под влиянием Гермивита / Топурия Л.Ю. // Аграрный вестник Урала. – 2017. - № 12-2 (167). – С. 3-6.
6. Иванов А.А. Клиническая лабораторная диагностика / Иванов А.А. – Учебное пособие. Санкт-Петербург, 2017. – 432 С.
7. Шойбонов Б.Б. Способ определения циркулирующих иммунных комплексов / Шойбонов Б.Б., Баронец В.Ю., Панченко Л.Ф., Кубатиев А.А. // Патогенез. – 2013. – Т. 11. - № 1. – С. 74-79.
8. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. Москва: Колос. – 1969. - 256 с.

References

1. Vorobievskaya S.V. Morfologicheskoe stroenie organov immunogeneza perepelov i ih vliyanie na mekhanizmu estestvennoj rezistentnosti [The morphological structure of the organs of quail immunogenesis and their influence on the mechanisms of natural resistance] / Vorobievskaya S.V., Stacenko M.I. // Uspekhi sovremennoj nauki. - 2017. - № 11. - S. 206-209.
2. Ryabikov A.YA. Vliyanie koncentracii molochnoj syvorotki pokazateli estestvennoj rezistentnosti i rosta yaponskih perepelov [The effect of whey concentration indicators of natural resistance and growth of Japanese quail] / Ryabikov A.YA., SHvab A.A. // Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki. - 2009. - № 11 (203). - S. 56-61.
3. Suhorukova O.A. Povyshenie rezistentnosti perepelov putem primeneniya ehkstrakta pihty sibirskoj [Increase quail resistance by applying Siberian fir extract] / Suhorukova O.A. // Nauchnoe obozrenie. - 2013. - № 4. - S. 17-21.
4. Suhorukova O.A. EHkonomicheskaya ehffektivnost' peroral'nogo primeneniya ehkstrakta pihty sibirskoj v usloviyah promyshlennogo perepelovodstva [Economic efficiency of oral administration of the Siberian fir extract in the conditions of industrial quailing] / Suhorukova O.A. // Informaciya i obrazovanie: granicy kommunikacij. – 2012. - № 4 (12). – S. 433-436.
5. Topuriya L.YU. Funkcional'noe sostoyanie organizma perepelov pod vliyaniem Germivita [The functional state of the body quail under the influence of Germiwita] / Topuriya L.YU. // Agrarnyj vestnik Urala. – 2017. - № 12-2 (167). – S. 3-6.
6. Ivanov A.A. Klinicheskaya laboratornaya diagnostika [Clinical laboratory diagnosis] / Ivanov A.A. – Uchebnoe posobie. Sankt-Peterburg, 2017. – 432 S.
7. SHojbonov B.B. Sposob opredeleniya cirkuliruyushchih immunnyh kompleksov [The method for determining circulating immune complexes] / SHojbonov B.B., Baronec V.YU., Panchenko L.F., Kubatiev A.A. // Patogenez. – 2013. – T. 11. - № 1. – S. 74-79.
8. Plohinskij N. A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov [Guide for biometrics for livestock] / N. A. Plohinskij. Moskva: Kolos. – 1969. - 256 s.

Сведения об авторах

Ткачев Александр Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7(4722) 39-28-09. E-mail: sasha.sashaola2017@gmail.com.

Ткачева Ольга Леонидовна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий специалист отдела организации научных исследований и грантовой работы, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7(4722) 39-28-09. E-mail: tkacheva.olga2017@gmail.com.

Фомина Ангелина Сергеевна, студентка факультета ветеринарной медицины, 2 курс, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7(4722) 39-28-09. E-mail: angelina.sergeevna83652@mail.ru.

Круппа Марина Сергеевна, студентка факультета ветеринарной медицины, 2 курс, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7(4722) 39-28-09. E-mail: kruppamarina1@gmail.com

Information about authors

Tkachev Aleksandr V., Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Breeding and Private animal husbandry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7(4722) 39-28-09. E-mail: sasha.sashaola2017@gmail.com.

Tkacheva Olga L., Candidate of Agricultural Sciences, Leading Specialist of the Organization of Research and Grant Work. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7(4722) 39-28-09. E-mail: tkacheva.olga2017@gmail.com.

Fomina Angelina S., Student of the Veterinary Faculty, 2 year, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7(4722) 39-28-09. E-mail: angelina.sergeevna83652@mail.ru.

Kruppa Marina S., Student of the Veterinary Faculty, 2 year, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7(4722) 39-28-09. E-mail: kruppamarina1@gmail.com

Н.В. Явников, С.В. Мелихов

РУМИСОЛЬ – КОРМОВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ НОРМАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ, ВОДНО-СОЛЕВОГО И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Аннотация. В статье изложены данные о кормовой добавке «Румисоль», её составе, дозировке и влиянии на организм животных. Указаны три периода в молочном животноводстве, в которые наиболее целесообразно применять данную добавку. Применение данной кормовой добавки способствует увеличению молочной продуктивности при сохранении качества получаемой продукции, оптимизации репродуктивных способностей коров, улучшению состояния здоровья животных, повышению сохранности поголовья и привесов у телят.

Ключевые слова: молочное животноводство, кормовые добавки.

RUMISOL - FOOD SUPPLEMENT FOR NORMALIZATION OF PROCESSES OF DIGESTION, WATER-SALT AND ENERGY BALANCE IN AGRICULTURAL ANIMALS

Summary. The article presents data on the feed additive «Rumisol», its composition, dosage and effects on animals. Three periods are indicated in dairy farming in which it is most appropriate to use this supplement. The use of this feed additive helps to increase milk productivity, while maintaining the quality of the products obtained, optimizing the reproductive abilities of cows, improving the health status of animals, increasing the safety of livestock and weight gain in calves.

Keywords: dairy farming, feed additives

В условиях промышленного животноводства метаболические патологии широко распространены, при осложнённом течении данные заболевания могут стать основной причиной гибели и преждевременной выбраковки животных. Для коррекции нарушений обмена веществ и восстановления гомеостаза организма в ООО «Белфармаком» разработана и производится кормовая добавка «Румисоль». Свойствами данной кормовой добавки являются:

- поддержание осмотического давления в клетках организма,
- предотвращение обезвоживания,
- восполнение потери электролитов и энергии,
- быстрая нормализация pH рубца при ацидозах,
- стимулирование потребления животными корма и воды.

В состав кормовой добавки входят натрия формиат, натрия ацетат, натрия пропионат, калия хлорид, натрия хлорид, пропиленгликоль и глюкоза.

Соли органических кислот, входящих в состав добавки, образуют буферную среду и стабилизируют pH желудочно-кишечного тракта до физиологических показателей. Реакция нормализации pH протекает не так бурно, и не вызывает побочных эффектов, как при применении бикарбоната натрия, т.е. реакция нейтрализации кислот не сопровождается активным выделением углекислого газа, вспениванием содержимого желудка, не вызывает раздражение рецепторов желудочно-кишечного тракта.

Анионы муравьиной, пропионовой и уксусной кислот создают благоприятные условия для развития полезной молочнокислой и снижают уровень патогенной микрофлоры в корме и желудочно-кишечном тракте животных, стимулируют процессы пищеварения и молокообразования.

Катионы натрия и калия поддерживают осмотическое давление в клетках тканей, восполняют потерю электролитов, регулируют водно-электролитный баланс, предупреждая обезвоживание организма, участвуют в передаче нервных импульсов.

Соотношение ионов калия, натрия и хлора в добавке «Румисоль» подобранно с учётом теории Стюарта о разнице сильных ионов (SID – от англ. «strong ion difference») [1]. Оптимальное значение SID для успешной регидратации и коррекции pH среды колеблется в диапазоне 70 – 80 ммоль/л раствора. При такой концентрации катионов и анионов лучше нейтрализуется кислоты при ацидозах, но при этом не развивается алкалоз. Соотношение электролитов препарата «Румисоль» защищено патентом Российской Федерации [2].

Пропиленгликоль быстро и полностью усваивается в рубце и может использоваться для синтеза глюкозы и для непосредственной выработки энергии, подходит для компенсации возможного дефицита энергии в кормлении жвачных животных и таким образом выступает в качестве средства против кетоза, поддерживает баланс катионов (калий и натрий) и анионов (хлор) в организме.

Глюкоза является основным и наиболее универсальным источником энергии для обеспечения метаболических процессов. Глюкоза участвует в образовании гликогена, питании тканей мозга, работающих мышц. Является универсальным антитоксическим средством.

Применение добавки снижает риск развития кормовых интоксикаций и диарей различной этиологии, диспепсией телят, а также кетозов и ацидозов рубца у жвачных, способствует повышению устойчивости к тепловому стрессу, повышает общую резистентность организма, увеличивает молочную продуктивность, повышает сохранность и продуктивность сельскохозяйственных животных.

В молочном животноводстве существует три критических периода, когда происходит резкая смена типа кормления, вследствие чего у животных наблюдается дефицит энергии и нарушение водно-солевого баланса. Эти нарушения гомеостаза приводят к снижению продуктивности, различным заболеваниям, и в тяжёлых случаях заканчиваются гибелью животных [3-5].

Таковыми критическими периодами являются транзитный период молочной коровы, неонатальный период, период снятия телят с выпойки молоком.

Транзитный период (три недели до и три после отела). Перед отелом и сразу после него ухудшается аппетит и количество поедаемого корма не компенсирует затраты на быстро растущую продукцию молока. Животные восполняют их недостаток за счет мобилизации запасов питательных веществ собственного тела, возникает отрицательный энергетический баланс.

В этот период проявляются такие заболевания как кетоз, цирроз печени, истощение (кахексия), ацидоз рубца, воспаление репродуктивных органов и, как следствие, резкое падение молочной продуктивности, приводящее к преждевременной выбраковке или гибели коровы.

Транзитный период во многом влияет на удои на пике лактации и в целом за лактацию. Кроме того, именно в этот период регистрируется до 70 % всех заболеваний дойных коров. Важнейшим условием, определяющим продуктивность и здоровье новотельных коров, является обеспечение достаточным количеством энергии, протеином, микро- и макроэлементами и другими веществами. Основной проблемой транзитного периода является снижение аппетита. Как следствие, имеет место серьезный дефицит энергии, происходит усиленное расходование запасов жира, вследствие чего происходит повышение концентрации кетоновых тел в организме. Схема каскада метаболических нарушений, возникающего при кетозе, выглядит следующим образом: анорексия → выброс адреналина → активация липаз → мобилизация жира из депо и его распад → неоглюкогenez; использование жира как источника энергии → образование избытка кетоновых тел → гиперкетонемия, кетозурия → прямое токсическое влияние на центральную нервную систему, жировая дистрофия печени → усугубление нарушений обмена, аппетита → потеря живой массы → гибель животного [6].

Даже если патологические процессы не протекают так тяжело, можно констатировать, что в послеотельный период у большинства высокопродуктивных коров, содержащихся на молочных комплексах, выявляют субклинические кетоз и ацидоз рубца, следствием которых является поражение гепатоцитов, клеток репродуктивных органов, нарушение микроциркуляции крови. Клинически данные нарушения проявляются снижением потребления корма, падением упитанности, залёживанием, ламинитами и другими заболеваниями конечностей.

Различные гинекологические заболевания (от задержания последа и эндометрита до ановуляции) также являются следствием субклинического кетоза и нарушения анионно-катионного баланса. Вышеперечисленные патологии ведут к снижению молочной продук-

тивности, удлинению сервис-периода, яловости и преждевременной выбраковке животных. А в конечном итоге делают молочное производство нерентабельным.

Дефицит энергии, возникающий у животных в вышеуказанный период, усугубляется воздействием различных стрессов (транспортных, кормовых, климатических и др.), приводящих к снижению концентрации глюкозы в крови. У крупного рогатого скота в жвачный период поступление в кровь глюкозы в результате пищеварения незначительно; в основном она синтезируется в печени из пропионовой кислоты, ряда аминокислот, глицерина. Также в крови животных со сниженным аппетитом происходит резкое снижение концентрации общего белка, кальция, фосфора и каротина. Не менее значимой проблемой в молочном животноводстве являются высококонцентратные рационы. Расщепление концентрированных кормов в рубце происходит под влиянием не целлюлозолитической, а иной микрофлоры. Данные микроорганизмы продуцируют уксусную, молочную и масляную кислоты, закисляющие содержимое преджелудков (возникает ацидоз рубца). Ацидоз рубца приводит к развитию воспаления стенок рубца (руминит). Данная патология протекает с нарушением баланса электролитов, для ацидоза характерным является дефицит натрия и калия.

Восполнение дефицита энергии в рационах крупного рогатого скота осуществляют применением кормовой патоки. Существенный недостаток данной кормовой добавки состоит в завышенном уровне калия, высоком содержании нитратов и нитритов, а также неудобство применения. Патока очень вязкая, что затрудняет её смешивание с другими ингредиентами рациона, и даже небольшая передозировка вызывает у коров тяжёлые диареи.

Для снижения рН содержимого рубца в рационы добавляют бикарбонат натрия, эффект от которого значительный, но кратковременный. Кроме того, при попадании бикарбоната натрия в рубец происходит вспенивание его содержимого.

«Румисоль» лишён указанных недостатков.

Для коров применение «Румисоля» возможно двумя способами.

Индивидуальное применение – перорально в дозе 300 – 400 мл, в том числе в виде добавки к дренчерным смесям. В такой дозировке однократно следует применять препарат всем новотельным коровам в течение первых суток после отёла и дополнительно животным с клиническими проявлениями патологии новотельного периода (парез, задержание последа и т.д.) два раза в день, продолжительность курса 3 – 5 дней.

Групповое – путём добавления к кормам в дозе 100 – 150 мл, коровам за 3 – 5 дней до отёла и 5 – 10 дней после. Особенно удобно и эффективно применять «Румисоль» путём опрыскивания кормосмеси из обычного ручного опрыскивателя. Поскольку коровам очень нравится вкус препарата, они начинают активно потреблять корм, и кроме лечебно-профилактического эффекта от самого «Румисоля» имеет место повышение потребления кормов, а значит сокращается энергетический дефицит.

Первые дни после рождения, период молочного кормления и снятие с выпойки молоком являются наиболее сложными и наиболее важными в процессе выращивания телят, т.к. от благополучного их протекания зависят последующие рост, развитие, активная адаптация к неблагоприятным факторам окружающей среды и проявление генетического потенциала животных. В данные периоды особенно часто проявляются заболевания желудочно-кишечного тракта. Они служат серьезным препятствием к внедрению интенсивных форм содержания животных, поскольку эти заболевания значительно снижают привесы, удлиняют сроки наступления физиологической зрелости тёлочек, а при осложнённом течении являются основной причиной гибели телят.

Продолжительность выпаивания телятам молока на животноводческих предприятиях промышленного типа обычно составляет 2 – 2,5 месяца. Наиболее критическими в это время являются два периода: молозивный (первые 5 – 6 дней жизни) и период иммунологического окна (21 – 35 дни жизни).

Новорожденные телята характеризуются несформированной иммунной системой, резистентность организма в этот период определяется колостральным иммунитетом. Любые погрешности с выпойкой молозива приводят к патологическим состояниям.

В период иммунологического окна происходит снижение титра колостральных антител ниже защитного уровня, и лишь к 35-дневному возрасту показатели иммунного статуса животных стабилизируются.

Патологические состояния в эти периоды сопровождаются расстройством пищеварения и проявляются, как правило, диареей.

Для телят молочного периода «Румисоль» применяется как лечебное и профилактическое средство. Для профилактики препарат добавляется в молоко в дозе 80 мл. Продолжительность курса – 3 – 5 дней. Такие курсы следует проводить в первые дни после рождения, в 25 – 30-дневном возрасте и периоды стресса (значительное снижение температуры, перевод телят из индивидуальных клеток в групповые станки и т.д.).

При лечении диарей «Румисоль» применяется в дозе 80 – 100 мл путём добавления в электролитные растворы.

В производственных испытаниях на новорожденных телятах установлено, что в группах с клиническими признаками диспепсии, где применяли «Румисоль», технологические показатели значительно превышали аналогичные в контрольных группах, где применяли традиционные методы восстановления водно-солевого баланса. Процент выздоровевших животных составлял 70 – 85 против 40 – 50 в контроле, а смертность телят в результате обезвоживания и тяжелых токсических явлений была ниже на 15 – 25 %. В группах, где «Румисоль» применяли на здоровом поголовье с профилактической целью, заболеваемость была ниже на 15 – 20 %, а привесы выше на 16 – 30 %.

При отъеме теленок сталкивается с резким изменением рациона, условий содержания и среды, что, естественно, вызывает стресс. В результате животное теряет вес, мало ест и становится более восприимчивым к инфекции. Такое состояние может длиться несколько недель. Основная задача в этот период – минимизировать стресс.

К периоду отъема телята, как правило, содержатся в групповых станках. У телят группового содержания более широкий спектр патогенных микроорганизмов, вследствие чего в этот период наблюдается вспышка заболеваний. Наконец, отъем во время экстремальных погодных условий усугубит стресс. Погодные условия влияют на энергетическую потребность и ослабляют иммунную систему. Дополнительный стресс может усилить стресс от отъема и привести к заболеванию, либо к потере живой массы.

В этот период наиболее эффективно применять «Румисоль» путём опрыскивания кормосмеси в дозе 100 – 150 мл на 1 животное. Как и в случае с дойным поголовьем, при таком способе суммируется эффект от самой кормовой добавки и польза от дополнительного потребления основного рациона.

Таким образом, клинические испытания и эффект от использования данной комовой добавки на производстве позволяет утверждать, что применение «Румисоль» – это надежный старт как для новорожденного теленка, так и для маточного поголовья. Для теленка он во многом обуславливает интенсивный рост и развитие, а для маточного поголовья имеет большое влияние на дальнейшую лактацию. В производственных опытах установлено, что кормовая добавка «Румисоль» обладает выраженным профилактическим действием при обезвоживании и является эффективным средством регидратации при диспепсиях новорожденных телят, а также в поддержании энергетического баланса. Применение Румисоль на козках снижает заболеваемость кетозами, ацидозами и другими послеродовыми осложнениями, улучшает аппетит и усвояемость корма на начальном этапе лактации, а значит приводит к более раннему достижению пика лактации и делает её характер более устойчивым. «Румисоль» хорошо переносится как взрослыми, так и новорожденными и животными, не вызывает побочных эффектов и токсических явлений.

Библиография

1. Кравец, О.В. Базовые основы и принципы управляемой инфузионной терапии у больныхс неотложной хирургической патологией органов брюшной полости/ О.В. Кравец, Е.Н. Клигуненко// Медицина неотложных состояний. 2017. - № 5 (84). – с. 15-25.
2. Патент РФ № 2012139945/13, 19.09.2012. Лечебно-профилактическое средство для сельскохозяйственных животных "Румисоль" Патент России 2 547 423. 2015 Бюл. № 10. /Мелихов С.В., Мелихова М. С., Позднякова Т.Н.
3. Конвай, В.Д. Метаболические нарушения у высокопродуктивных коров/ В.Д. Конвай, М.В. Заболотных// Вестн. Ом. гос. аграр. ун-та. – 2017. - № 3 (27). - с. 130-136.
4. Механизмы развития метаболических нарушений у высокопродуктивных коров / В.Д. Конвай [и др.] // Вестн. Ом. гос. аграр. ун-та. – 2013. – № 1 (9). – С. 59–63.
5. Полушин Г. В., Старченков С. В., Щербаков Г. Г. Лечение и профилактика новорожденных телят при диспепсии/ Полушин Г. В., Старченков С. В., Щербаков Г.Г. - СПб: ГИОРД, 1999. – 12 с.
6. Патологическая биохимия / А.Д. Таганович [и др.]. – М.: Бином, 2015. – 448 с.

References

1. Kravetz, O.V. Bazovy`e osnovy` i principy` upravlyaemoj infuzionnoj terapii u bol`ny`xs неотложной хирургической патологией органов брюшной полости/ O.V. Kravetz, E.N. Kligunenko// Medicina неотложны`x sostoyanij. 2017. - № 5 (84). – s. 15-25.
2. Patent RF № 2012139945/13, 19.09.2012. Lechebno-profilakticheskoe sredstvo dlya sel`skozhozyajstvenny`x zhivotny`x "Rumisol" Patent Rossii 2 547 423. 2015 Byul. № 10. /Melixov S.V., Melixova M. S., Pozdnyakova T.N.
3. Konvaj, V.D. Metabolicheskije narusheniya u vy`sokoproduktivny`x korov/ V.D. Konvaj, M.V. Zabolotny`x// Vestn. Om. gos. agrar. un-ta. – 2017. - № 3 (27). - s. 130-136.
4. Mexanizmy` razvitiya metabolicheskix narushenij u vy`sokoproduktivny`x korov / V.D. Konvaj [i dr.] // Vestn. Om. gos. agrar. un-ta. – 2013. – № 1 (9). – S. 59–63.
5. Polushin G. V., Starchenkov S. V., Shherbakov G. G. Lechenie i profilaktika novorozhdenny`x telyat pri dispespii/ Polushin G. V., Starchenkov S. V., Shherbakov G.G. - SPb: GIORД, 1999. – 12 с.
6. Patologicheskaya bioximiya / A.D. Taganovich [i dr.]. – М.: Binom, 2015. – 448 s.

Сведения об авторах

Явников Назар Валентинович, кандидат ветеринарных наук, доцент ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», 308503, Россия, Белгородская обл., Белгородский р-н, п. Майский, ул. Вавилова, д 1. e-mail: nazar75@ukr.net

Мелихов Сергей Владимирович, кандидат ветеринарных наук, директор производства ООО «Белфармаком».

Information about authors

Yavnikov Nazar V., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of Belgorod State Agrarian University named after V.Gorin, 308503, Russia, Belgorod Region, Maysky, ul. Vavilova, 1, e-mail: nazar75@ukr.net
Melikhov Sergey V., Candidate of Veterinary Sciences, Director of Production of Belfarmakom LLC

ВЕТЕРИНАРНЫЕ И ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 619:618.177:636.2

Н.В. Безбородов, В.М. Бреславец, О.Б. Лаврова, В.Н. Позднякова

ПРОФИЛАКТИКА БЕСПЛОДИЯ У КОРОВ В СИСТЕМЕ АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКОЙ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ

Аннотация. Целью исследований было изучение эффективности различных вариантов комплексного применения лекарственных средств для профилактики эндометритов и заболеваний яичников у коров в системе проведения акушерско-гинекологической диспансеризации. Наилучшие результаты по профилактике возникновения послеродовых заболеваний в виде эндометрита и дисфункций яичников, отмечены в группе, где применяли: тималин, энроцид, ихглуковит и окситоцин. Оплодотворилось в течение 90 сут сервис-периода 90,0% коров при наименьшем индексе осеменения – 1,3, а наличие коров с послеродовыми заболеваниями после проведенной их профилактики было наименьшим – 10,0%. Изменения в показателях общего гематологического анализа, после применения на 2-е сут. после родов профилактических послеродовых заболеваний средств, свидетельствовали об увеличении в пределах нормы количества гемоглобина на 22,9%, $p < 0,01$ и нейтрофилов палочкоядерных в 2,1 раза.

Ключевые слова: Коровы, послеродовой период, профилактика эндометритов, дисфункции яичников, показатели воспроизводства, показатели крови.

PREVENTION OF INFERTILITY IN COWS IN THE SYSTEM OF OBSTETRIC AND GYNECOLOGICAL EXAMINATION

Abstract. The aim of the research was to study the effectiveness of various options for the complex use of drugs for the prevention of endometritis and ovarian diseases in cows in the system of obstetric-gynecological examination. The best results in preventing postpartum diseases in the form of endometritis and ovarian dysfunctions were noted in the group where thymalin, enrocid, ichglucovit and oxytocin were used. During 90 days of the service period 90.0% of cows were fertilized with the lowest insemination index - 1.3, and the occurrence of cows with postpartum diseases after the preventive treatment was the lowest - 10.0%. Changes in the indices of general hematological analysis after the use of drugs for preventive treatment of postnatal diseases on the 2nd day after parturition showed an increase in hemoglobin level within the normal range by 22.9%, $p < 0.01$ and rod neutrophils as much as 2.1 times.

Keywords: cows, postpartum period, prevention of endometritis, ovarian dysfunctions, reproduction rates, blood values.

Концентрация, специализация и интенсификация животноводства требуют постоянного и систематического контроля за состоянием здоровья животных, своевременного проведения комплекса ветеринарных, зоотехнических, организационных и хозяйственных мероприятий, предупреждающих возникновение заболеваний животных и обеспечивающих их высокую продуктивность. На успешное решение этих задач, исходя из биологического закона о единстве организма и внешней среды, направлена и диспансеризация поголовья.

Цель исследований. Изучение эффективности различных вариантов комплексного применения лекарственных средств для профилактики эндометритов и заболеваний яичников у коров в системе проведения акушерско-гинекологической диспансеризации.

Материал и методы исследований. Исследования были проведены в ЗАО «Племзавод Разуменский» Белгородского района. В опытах были задействованы коровы голштинской породы, которые содержались беспривязно на молочном комплексе в зимне-стойловый период. Формирование опытных групп осуществляли по принципу подбора групп-аналогов.

В группы включали животных, у которых самопроизвольно отошел послед после родов в течение 6-и часов и которые одинаково соответствовали следующим показателям: уровню молочной продуктивности; физиологическому состоянию после родов; времени наступления половых циклов после родов; количеству осеменений; длительности сервис-периода; индексу осеменения; наличию заболеваний репродуктивных органов и молочной железы; проценту оплодотворения.

Наличие половых циклов определяли по визуальному проявлению феноменов полового цикла согласно определений этих состояний. Для профилактики послеродовых заболеваний в виде эндометритов и стимуляции воспроизводительной функции у коров после родов, применяли варианты из сочетания следующих препаратов: тривитамин, тималин, виапен, энроцид, тетраметр, ихглюковитвет, окситоцин, согласно разработанным схемам (табл.1).

Таблица 1 – Схема исследований

Препарат	Способ введения	Разовая доза	Время введения препаратов после отела, (сут)				
			2	3	4	5	6
Группа 1 (n=8)							
1.Тималин	внутримышечно	5,0 мл/гол/сут 3 раза через сутки	+		+		+
2.Виапен	внутриматочно	60 г/гол/сут (1 доза) однократно	+				
3.Ихглюковит	паравагинально	50 мл/гол/сут, два раза		+		+	
4.Окситоцин	подкожно	50 ед/гол/сут , три раза	+		+		+
Группа 2 (n=8)							
1.Тималин	внутримышечно	5,0 мл/гол/сут 3 раза через сутки	+		+		+
2.Энроцид	внутриматочно	100 мл/гол/сут однократно	+				
3.Ихглюковит	паравагинально	50 мл/гол/сут, два раза		+		+	
4.Окситоцин	подкожно	50 ЕД/гол/сут , три раза	+		+		+
Группа 3 (n=8)							
1.Тималин	внутримышечно	5,0 мл/гол/сут 3 раза через сутки	+		+		+
2.Тетраметр	внутриматочно	100 мл/гол/сут, однократно	+				
3.Ихглюковит	паравагинально	50 мл/гол/сут, два раза		+		+	
4.Окситоцин	подкожно	50 ЕД/гол/сут , три раза	+		+		+
Группа 4 - контроль (n=8)							
1.Тималин	внутримышечно	5,0 мл /гол/сут 3 раза через сутки,	+		+		+
2.Тривитамин	внутримышечно	5,0 мл/гол/сут 3 раза через сутки	+		+		+
3.Ихглюковит	паравагинально	50 мл/гол/сут, два раза		+		+	
4.Окситоцин	подкожно	50 ЕД/гол/сут , три раза	+		+		+

Введение препаратов с целью профилактики возникновения послеродовых эндометритов проводили во всех группах коров, начиная со 2-х сут после отела.

Кровь для лабораторных исследований брали из яремной вены коров утром до кормления. В крови животных каждой группы (n=5) по общепринятым методикам [35], исследовали динамику содержания следующих морфо-биохимических показателей: количество эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, СОЭ, лейкограмму. Учитывая то, что послеродовой период у коров заканчивается к 30-м сут после родов и к этому времени завершается полная

инволюция половых органов, первое взятие крови проводили до применения препаратов (2-е сут после родов), второе взятие - на 20-е сут и третье - на 30-е сут после родов.

Результаты исследований. В 1-й группе коров (Табл.2) после применения средств профилактики проявило половую цикличность в течение сервис-периода 90,0% коров в группе. На осеменение этого количества животных было затрачено 13 осеменений. В результате оплодотворилось 80,0% коров. Индекс осеменения составил соответственно 1,6. У 10,0% животных к концу сервис-периода (90 сут) отмечено наличие эндометрита в хронической форме.

Таблица 2 – Показатели воспроизводительной функции коров

Группа, n=10	Проявило половую цикличность, гол., (%)	Кол-во осеменений	Оплодотворилось, гол., (%)	Индекс осеменения	Наличие эндометрита, гол., (%)	Заболевания яичников, гол., %
1	9 (90,0)	13	8(80,0)	1,6	1 (10,0)	1(10,0)
2	9 (90,0)	12	9(90,0)	1,3	-	1 (10,0)
3	9 (90,0)	12	7(70,0)	1,7	1 (10,0)	2 (20,0)
4 (к)	7 (70,0)	10	5(50,0)	2,0	4 (40,0)	1 (10,0)

Во 2-й группе животных, после применения лечебно-профилактических средств, приход в охоту отмечен у 90,0% коров, которые оплодотворились в течение сервис-периода. При этом на группу, было затрачено 12 осеменений при индексе осеменения 1,3. После применения препаратов наличие послеродовых заболеваний только яичников, установлено у 10,0% коров.

В 3-й группе коров, после введения профилактических послеродовые заболевания препаратов, половую цикличность проявило так же 90,0% коров. На оплодотворение 70,0% коров в группе, было затрачено 12 осеменений, при индексе осеменения 1,7. К концу сервис-периода у 30,0% коров установлено наличие послеродовых заболеваний (10,0% - эндометрит, 20,0% - заболевания яичников).

У коров 4-й (контроль) группы, приход в состояние половой охоты в течение сервис-периода, отмечен у 70,0% животных. Оплодотворилось за это время 50,0% коров при индексе осеменения 2,0. По окончании сервис-периода послеродовые заболевания установлены у 50,0% животных (40,0% - эндометрит, 10,0% - заболевания яичников).

Таким образом, наилучшие результаты по профилактике возникновения послеродовых заболеваний в виде эндометрита и дисфункций яичников, отмечены во 2-й группе, где оплодотворилось в течение 90 сут сервис-периода 90,0% коров при наименьшем индексе осеменения – 1,3, а наличие коров с послеродовыми заболеваниями после проведенной их профилактики было наименьшим – 10,0%.

Полученные результаты исследований крови показали (Табл.3), что содержание эритроцитов в группах до применения профилактических препаратов было в пределах нормы и в дальнейшем практически не изменилось и так же находилось в пределах физиологически нормальных значений.

Содержание лейкоцитов на 2-е сут после родов соответствовало норме. В дальнейшем их количество в 1 и 2-й группах имело тенденцию повышения к 30-м сут после введения препаратов, а в 3, 4-й группах отмечена тенденция незначительного снижения содержания клеток.

Количество гемоглобина во всех группах коров имело тенденцию повышения к 30-м сут после начала введения препаратов. Наиболее значимыми были изменения количества гемоглобина во 2-й группе. Его содержание к 30-м сут увеличилось (на 22,9%) до $9,2 \pm 0,03$ ммоль/л, $p < 0,01$, что было незначительно больше (на 5,5%) от нормы.

СОЭ в группах за период исследований изменялась после применения препаратов неоднозначно. Изначальная на 2-е сут после родов СОЭ соответствовала норме. В дальней-

шем в 1 и 3-й группах отмечена тенденция снижения СОЭ к 30-м сут после родов, а во 2-й и 4-й, наоборот - повышение. Во всех группах СОЭ оставалась в пределах нормы.

Таблица 3 – Изменения показателей общего гематологического анализа

Показатели, n=5	Группа	Взятия крови после отела, (сут)		
		1 (2-е сут)	2 (20-е сут)	3 (30-е сут)
Эритроциты, x 10 ¹² /л (норма 5,0 – 7,5 x 10 ¹² /л)	1	5,89±0,28	5,50±0,23	5,90±0,1
	2	6,53±0,15	6,35±0,15	6,84±0,2
	3	6,48±0,5	5,73±0,3	5,23±0,14
	4 (к)	5,79±0,24	5,13±0,5	5,53±0,12
Лейкоциты, x 10 ⁹ /л (норма 4,5 – 12,0 x 10 ⁹ /л)	1	8,12±1,2	8,26±0,56	9,45±0,35
	2	7,79±0,58	9,29±0,28	10,05±0,2
	3	8,15±0,57	7,58±1,2	6,74±1,1
	4 (к)	8,46±0,58	7,54±0,6	7,96±0,37
Гемоглобин, ммоль/л (норма 5,6-8,7 ммоль/л)	1	7,6±0,42	7,5±0,4	7,8±0,43
	2	7,1±0,12	7,8±0,1	9,2±0,03**
	3	7,6±0,34	8,0±0,05	8,2±0,04
	4 (к)	7,5±0,32	8,4±0,56	8,1±0,04
СОЭ, мм/час (норма 0,5-1,5 мм/час)	1	1,3±0,4	0,9±0,2	0,9±0,3
	2	0,7±0,12	1,1±0,1	1,2±0,2
	3	1,3±0,5	0,9±0,3	0,9±0,1
	4 (к)	0,6±0,2	0,1±0,1	1,3±0,2

Примечание: * - p<0,05; ** - p<0,01.

Исследования лейкограммы коров после применения профилактирующих средств показали (Табл.4), что содержание нейтрофилов палочкоядерных на 2-е сут после родов было в пределах нормы и в дальнейшем в 1, 3,4-й группах оставалось без особых изменений, или имело тенденцию незначительного снижения к 30-м сут исследований оставаясь так же в пределах нормальных значений. Во 2-й группе коров отмечено повышение (в 2,2 раза) количества клеток до 5,41±0,21%, p<0,05.

Таблица 4 – Лейкограмма коров

Показатели, n=5	Группа	Взятия крови после отела, (сут)		
		1 (2-е сут)	2 (20-е сут)	3 (30-е сут)
Нейтрофилы палочкоядерные, % (норма 2-5%)	1	3,70±1,32	2,80±0,52	3,30±0,26
	2	2,50±2,32	2,80±0,31	5,41±0,21*
	3	4,30±0,9	2,25±0,52	3,50±0,50
	4 (к)	3,40±0,62	2,90±0,25	2,00±0,2
Нейтрофилы сегментоядерные, % (норма 20-35%)	1	32,0±3,84	35,2±4,31	32,21±1,12
	2	34,70±4,82	34,30±0,51	35,20±0,31
	3	34,50±2,38	30,10±4,82	32,30±1,3
	4 (к)	35,30±2,6	31,50±5,14	33,70±1,15
Эозинофилы, % (норма 3-8%)	1	3,80±0,36	6,70±1,3	7,10±0,68
	2	3,70±0,59	6,70±0,22	7,80±0,15
	3	4,20±0,93	5,70±1,5	6,40±0,25
	4 (к)	3,70±0,22	5,40±0,63	6,50±0,42
Моноциты, % (норма 2-7%)	1	4,50±0,22	5,30±0,5	4,70±0,26
	2	4,70±0,26	4,20±0,46	5,40±0,36
	3	3,50±0,47	3,70±0,50	4,60±0,32
	4 (к)	4,30±0,69	5,10±0,70	6,30±0,29
Лимфоциты, % (норма 40-75%)	1	46,50±9,04	47,10±3,86	47,20±2,62
	2	52,30±5,45	62,30±3,21	66,30±2,51
	3	45,30±4,64	55,20±3,57	64,20±2,37
	4 (к)	43,60±6,62	48,50±4,32	45,30±2,28

Количество нейтрофилов сегментоядерных до начала введения препаратов находилось в пределах нормальных значений. В дальнейшем после применения профилактических средств, отмечены малозначимые изменения их содержания во всех группах, которые к 30-м сут исследований так же соответствовали норме.

На 2-е сут после родов количество эозинофилов в крови коров всех групп соответствовало норме и после применения препаратов имело тенденцию повышения к 30-м сут исследований, оставаясь при этом в пределах нормы.

Содержание моноцитов на 2-е сут после родов находилось в крови коров всех групп в норме. После применения профилактических средств, так же отмечена тенденция незначительного повышения их количества в пределах нормы к 30-м сут исследований.

Количество лимфоцитов в крови коров всех групп на 2-е сут после родов соответствовало норме. В дальнейшем после введения препаратов отмечена так же тенденция незначительного их повышения к 30-м сут исследований, оставаясь при этом в пределах нормы.

Таким образом, отмеченные изменения в показателях общего гематологического анализа, свидетельствуют о наиболее выраженных изменениях в крови коров 2-й группы, где после применения на 2-е сут после родов профилактических послеродовых заболеваний средств, отмечено повышение в пределах нормы количества гемоглобина на 22,9%, $p < 0,01$ и нейтрофилов палочкоядерных в 2,1 раза.

Заключение. Наилучшие результаты по профилактике возникновения послеродовых заболеваний в виде эндометрита и дисфункций яичников, отмечены во 2-й группе, где оплодотворилось в течение 90 сут сервис-периода составила 90,0% коров при наименьшем индексе осеменения – 1,3, а наличие коров с послеродовыми заболеваниями после проведенной их профилактики было наименьшим – 10,0%.

Отмеченные изменения в показателях общего гематологического анализа, свидетельствуют о наиболее выраженных изменениях в крови коров 2-й группы, где после применения на 2-е сут после родов профилактических послеродовых заболеваний средств, отмечено повышение в пределах нормы количества гемоглобина на 22,9%, $p < 0,01$ и нейтрофилов палочкоядерных в 2,1 раза.

Результаты расчетов экономической эффективности от применения средств профилактики послеродовых заболеваний у коров составили: в 1-й группе 11,17 руб/1 гол; во 2-й группе – 14,81 руб/1 гол; в 3-й – 9,7 руб/1 гол; и 4-й(к) группе - 3,97 руб/1 гол.

Таким образом, для профилактики возникновения послеродовых заболеваний у коров, рекомендуется применять на 2-е сут после родов комплекс препаратов: внутримышечно тималин в дозе 5,0 мл/гол/сут 3 раза через сутки, энроцид внутриматочно в дозе 100 мл/гол/сут однократно, ихглуковит парентерально в передневерхний угол прямокишечной ямки справа или слева от анального отверстия, в дозе 50 мл/гол/сут, однократно и окситоцин внутримышечно в дозе 50 ЕД/гол/сут три раза через сутки.

Библиография

1. Андреев Г.Б. Лечение коров при остром послеродовом эндометрите / Г.Б.Андреев, Н.И.Мирон // Ветеринария, 1986.-№12.-С.50-52.
2. Арабаджиев П.А. Лечение эндометритов у коров суспензией тетрациклина в пчелином меде / Р.ж. «Ветеринария», 1974.-№7.-С.84.
3. Афанасьев А.И. Этиопатогенетическая терапия коров больных эндометритами / Автореф. дис. к. вет.наук. Воронеж, 1983.-17с.
4. Гречко А. Контроль воспроизводства сельскохозяйственных животных: Пер. с англ.- М.: Агропромиздат, 1988.-237с.
5. Григорьева Т.Е. Лечение и профилактика эндометритов у коров / М.: Росагропромиздат, 1988.-С.17-52.
6. Иванов В.В. Препараты прополиса при эндометрите у коров / В.В. Иванов, М.Г. Миролюбов, Р.Г. Госманов, А.А. Барсков // Ветеринария, 1998.-№7.-С.36-40.
7. Иноземцев В.П. Эффективность длинноволнового излучения при акушерско-гинекологических заболеваниях коров / В.П. Иноземцев, И.И. Балковой // Мат. науч.конф., Воронеж, 1994.-С.67.
8. Сошенко Л.П. Об использовании иммунокорректирующей терапии при эндометритах у коров / Л.П. Сошенко, И.А. Молчанов, М.А. Медведева и др. // Биология животных, 2003.-№4.-С.72-74.

9. Студенцов А.П. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных / А.П. Студенцов, В.С. Шпилов, В.Я. Никитин и др. – Москва: «Колос», 2005. – 512 с.
10. Ellendorf F. Neuere Erkenntnisse der Endokrinologie der Fortpflanzung bei Haustieren // Dt. Tieraztl. Usehr.-1974. 81,9.-S.210-214.
11. Furll M. Vorkommen, Atiologie, Pathogenese, Diagnostik und medikamentelle Beeinflussung von Leberschaden beim Rind. Habil.-Ichrift, Leipzig, 1989.
12. Refsal K.R. Basal and oestradiol- induced release of gonadotropins in dairy cows wish naturally occurring or artificially-induced ovarian cysts / K.R. Refsal // Diss.Abst. Intern. B.-1987.-Vol.47- №7.-P.2793.
13. Schonmuth G. Gedenken zum Zuchtziel des SMR anhand einer Rinderleistungs- anhaul in der Elbaul. Tierzucht, 1984, 38, 10: 465-468.
14. Tenhagen B.A., Heuwieser W. Comparison of a conventional reproductive management programme based on rectal palpation and uterine treatment of endometritis wish a strategic prostaglandin F2 alpha programme // J.veter.Med. Ser. A.-1999.-Vol.46, №3.-P.167-176.
15. Toma A.M. Variatiile unor parametric biochimici la vaci in gestatie anvansata in corelatie cu «Sindromue de parturitie // Lucr.Inst.core.vet.si bioprep.ssi. Pasteur», 1978, 14.-S.75-84.

References

1. Andreev G.B. Lechenie korov pri ostrom poslerodovom endometrite / G.B.Andreev, N.I.Miron // Veterinariya, 1986. -#12. - S. 50-52.
2. Arabazhdiev P.A. Lechenie endometritov u korov suspenziyey tetratsiklina v pchelinom mede / R.zh. «Veterinariya», 1974. -#7. - S. 84.
3. Afanasev A.I. Etiopatogeneticheskaya terapiya korov bolnyih endometritami / Avtoref. dis. k. vet.nauk. Voronezh, 1983. – 17 s.
4. Grechko A. Kontrol vosproizvodstva selskohozyaystvennyih zhivotnyih: Per. s angl.- M.: Agropromizdat, 1988. – 237 s.
5. Grigoreva T.E. Lechenie i profilaktika endometritov u korov / M.: Rosagropromizdat, 1988. - S.17-52.
6. Ivanov V.V. Preparaty propolisa pri endometrite u korov / V.V. Ivanov, M.G. Mirolyubov, R.G. Gosmanov, A.A. Barskov // Veterinariya, 1998.-#7. - S.36-40.
7. Inozemtsev V.P. Effektivnost dlinnovolnovogo izlucheniya pri akushersko-ginekologicheskikh zabolevaniyah korov / V.P. Inozemtsev, I.I. Balkovoy // Mat. nauch.konf., Voronezh, 1994. - S.67.
8. Soshenko L.P. Ob ispolzovanii immunokorrigiruyushey terapii pri endometritah u korov / L.P. Soshenko, I.A. Molchanov, M.A. Medvedeva i dr. // Biologiya zhivotnyih, 2003.-#4. - S.72-74.
9. Studentsov A.P. Akusherstvo, ginekologiya i biotekhnika razmnozheniya zhivotnyih / A.P. Studentsov, V.S. Shipilov, V.Ya. Nikitin i dr. – Moskva: «Kolos», 2005. – 512 s.
10. Ellendorf F. Neuere Erkenntnisse der Endokrinologie der Fortpflanzung bei Haustieren // Dt. Tieraztl. Usehr.-1974. 81,9. - S. 210-214.
11. Furll M. Vorkommen, Atiologie, Pathogenese, Diagnostik und medikamentelle Beeinflussung von Leberschaden beim Rind. Habil.-Ichrift, Leipzig, 1989.
12. Refsal K.R. Basal and oestradiol- induced release of gonadotropins in dairy cows wish naturally occurring or artificially-induced ovarian cysts / K.R. Refsal // Diss.Abst. Intern. B. - 1987. - Vol.47- №7. - P.2793.
13. Schonmuth G. Gedenken zum Zuchtziel des SMR anhand einer Rinderleistungs- anhaul in der Elbaul. Tierzucht, 1984, 38, 10: 465-468.
14. Tenhagen B.A., Heuwieser W. Comparison of a conventional reproductive management programme based on rectal palpation and uterine treatment of endometritis wish a strategic prostaglandin F2 alpha programme // J.veter.Med. Ser. A. - 1999. - Vol.46, №3. - P. 167-176.
15. Toma A.M. Variatiile unor parametric biochimici la vaci in gestatie anvansata in corelatie cu «Sindromue de parturitie // Lucr.Inst.core.vet.si bioprep.ssi. Pasteur», 1978, 14. - S.75-84.

Сведения об авторах

Безбородов Николай Васильевич доктор биологических наук, профессор кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, 8-9038865141 308000 nvb.52@mail.ru

Бреславец Валентина Магомедовна кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, 89056712683 breslavets1951@mail.ru

Лаврова Ольга Борисовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, 89202027740, olga.lavrova64@mail.ru

Позднякова Валентина Николаевна кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, 89103696243

Information about authors

Bezborodov Nikolai V., Doctor of Biological Sciences, Professor at the Department of Noncontagious Pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. 8-9038865141, e-mail: nvb.52@mail.ru

Breslavets Valentina M., Candidate of veterinary Sciences, docent at the Department of Noncontagious Pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. 89056712683

Lavrova Olga B., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Morphology and Physiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. 89202027740, e-mail: olga.lavrova64@mail.ru

Pozdnyakova Valentina N., Candidate of veterinary Sciences, docent at the Department of Infectious and Invasive Pathology Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. 89103696243.

А.М. Коваленко Н.А. Белякова

РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ БОЛЕЗНИ МОРТЕЛЛЯРО СРЕДИ ПОГОЛОВЬЯ МОЛОЧНО-ТОВАРНОГО ХОЗЯЙСТВА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье представлены данные по динамике распространённости болезни Мортелляро в хозяйстве ООО «Бутово-Агро» Белгородской области с 2016 по 2018гг. Исследования показали, что в ООО «Бутово-Агро» Белгородской области, несмотря на применение новейших средств лечения и профилактики заболеваний копытцев, выбраковке по причине болезни Мортелляро с 2016 по 2018гг. подверглось всего 8,9% от общего числа животных. Показатель заболеваемости за 3 года возрос с 7,6% до 29%.

Ключевые слова: поражения кожи и кожного покрова, болезнь Мортелляро, возбудители, хромота, поражения межкопытцевой щели, крупный рогатый скот.

THE PREVALENCE OF THE MORTELLARO'S DISEASE AMONG THE DAIRY CATTLE BELGOROD BY REGION FARMS

Abstract. The article presents information about Mortellaro's disease distribution by Belgorod region farm "Butovo-Agro" since 2016 to 2018 years. Inspection showed, that in the "Butovo-Agro", despite the use of the latest means of treatment and prevention of diseases of hooves, rejections due to Mortellaro's disease since 2016 to 2018 - 8,9% among of the total number of animals. The figure of morbidity for 3 years increased from 7,6% to 29%.

Keywords: skin lesions and skin, Mortellaro's disease, agents, lameness, lesions of interdigital slit, cattle.

Введение. Современное молочное животноводство функционирует на предельно высокой мощности производства. Внедряется новейшее оборудование, используются последние достижения селекции и генетики, увеличивается молочная продуктивность. При всех положительных аспектах интенсификации и модернизации содержания скота и производства молока, в результате повышения уровня эксплуатации животных, общее состояние здоровья стада стремительно ухудшается.

Самой значимой причиной выбраковки животных из стада являются болезни дистального отдела конечностей. Среди инфекционных заболеваний, поражающих копытца значительную долю занимает болезнь Мортелляро.

Болезнь Мортелляро была завезена из-за рубежа с высокопродуктивными породами скота с 2000-х годов. Так как это заболевание не входило в список карантинированных, распространение произошло очень быстро и сейчас практически 100% молочных хозяйств России имеют в стаде коров с поражениями дистального отдела конечностей (болезнью Мортелляро).

Заболевание можно охарактеризовать как факторное, причинами проникновения возбудителя являются нарушение содержания: большое количество жидкой навозной массы, высококонцентрированное кормление, неровность полов, что приводит к размягчению копытцевого рога и повышению его проницаемости, а также снижению общего иммунного статуса организма животного.

Возбудителями болезни Мортелляро являются микроорганизмы *Treponema spp.*, *Vorrellia spp.*, относящиеся к роду спирохет, также часто можно встретить *Fusobacterium necrophorum*, которые провоцируют возникновение поражений кожи и кожного покрова в дистальном отделе конечностей с гнойно-некротическими язвами.

Ограниченность сведений о регистрации болезни Мортелляро на территории РФ натолкнула нас на проведение исследований в данном направлении.

Исходя из выше изложенного, возникла необходимость проведения мониторинговых исследований распространённости болезни Мортелляро в животноводческих хозяйствах Белгородской области РФ.

Цель исследований - изучение динамики распространённости болезни Мортелляро в ООО «Бутово-Агро» Белгородской области. Для достижения данной цели была поставлена задача установить динамику распространённости поражений кожи и кожного покрова ди-

стального отдела конечностей при болезни Мортелляро у крупного рогатого скота на примере ООО «Бутово-Агро», с. Драгунское Белгородской области.

Материалы и методы. Работа выполнена на базе кафедры инфекционной и инвазионной патологии Белгородского государственного аграрного университета им.В.Я. Горина и ООО «Бутово-Агро» в соответствии с планами научно-исследовательских работ.

Изучение распространённости болезни Мотрелляро крупного рогатого скота проводили, используя эпизоотологические и клинические методы.[4,5].

Таблица 1 - Комплексная оценка состояния дистального отдела конечности (по Dörfer D., 1994)

Показатель	Балл
Боль	
Болевая проба (+)	2
Хромота	4
М2 поражение	
Не зависящее от размера, болевая проба (-)	16
≤ 4 см, болевая проба (+)	32
> 4 см, болевая проба (+)	64
М3 поражение	
Любой размер	2
М4 поражение	-
≤ 2 см	1
> 2 см	2
Внешний вид	
М1, М2, М3 или М4 поражение, болевая проба (-)	4
М1, М2, М3 или М4 поражение, ≤ 2 см, болевая проба (+)	8
М1, М2, М3 или М4 поражение, >2 см, болевая проба (+)	16
Поверхность поражения	
Белая поверхность	1
Струпевидная поверхность (темный слой)	2
Эрозия с пролиферативно-филаментарной поверхностью	2
Эрозия с пролиферативной поверхностью	2
Вогнутая эрозия	2
Бело-красная эрозия	2
Красная эрозия	2
Экссудация	4
Поверхность кожи, рост рога, волосяной покров	
Утолщение кожи	2
Пролиферативные образования	2
Белый эпителиальный край	2
Покраснение кожи	2
Увеличение пяток	2
Усиленный рост рога	2
Удлиненный или выпавший волосяной покров	2
Взъерошенный волосяной покров	2
Межкопытцевая щель и межпальцевый дерматит	
Межкопытцевая щель изменена	1
Эрозии в межкопытцевой щели (межпальцевый дерматит)	1
Серо-красные эрозии в межкопытцевой щели (межпальцевый дерматит), ≤ 2 см	3
Красные эрозии в межкопытцевой щели (межпальцевый дерматит) ≤ 2 см	4
Серо-красные эрозии в межкопытцевой щели (межпальцевый дерматит) 2 - 4 см	6
Красные эрозии в межкопытцевой щели (межпальцевый дерматит) 2 - 4 см	8
Серо-красные эрозии в межкопытцевой щели (межпальцевый дерматит) < 4 см	12
Красные эрозии в межкопытцевой щели (межпальцевый дерматит) < 4 см	16

Изучение особенностей клинического проявления болезни Мортелляро проводили непосредственно в условиях хозяйства. Клиническую оценку интенсивности поражений при болезни Мортелляро проводили по классификации Dörfer D. e. a., 1997 [47], с 4-уровневой стадийностью. М1 – стадия - размер не менее 2 см с красной или бело-красной поверхно-

стью, и экссудацией, с сохранением целостности эпителия. М2 – «классическое изъязвление», поражения красные или бело-красные диаметром более 2 см., на поверхности поражения грануляционная или пролиферативная ткань (в большом количестве или филаментарно). М3 – заживающие поражения с черной струпьевидной поверхностью. М4 – характеризуется дискератозом или пролиферацией.

Для комплексной оценки состояния дистального отдела конечности и его изменения в процессе проведения опытов, использовали методику, разработанную Dörfer D., 1994, которая заключается в количественной оценке изменений, вызванных развитием болезни Мортелляро (см. табл.1).

Полученные данные в ходе исследований подвергали статистической обработке, используя программу Microsoft Excel.

Результаты исследований. В ООО "Бутово-Агро" с. Драгунское Яковлевского района Белгородской области были проведены исследования по распространённости заболеваний крупного рогатого скота болезнью Мортелляро, регистрируемые с 2016 года после завоза импортного скота. Ретроспективный анализ эпизоотологических данных за 2016-2018 годы показал, что заболевание у крупного рогатого скота проявлялось преимущественно в кожной форме.

В хозяйстве ООО «Бутово-Агро» в течение всего периода исследований болезнь Мортелляро, проявляющаяся хромотой и поражениями кожи и кожного покрова межкопытцевой щели, регистрировалась с разной степенью интенсивности патологического процесса.

В 2016 - 2018 годах заболеваемость животных болезнью Мортелляро у коров 1-й лактации составляла 1-3%, у коров 2-й лактации 8-10%, а у коров 3-й лактации 25-40% (табл.2). Выраженная интенсивность проявления эпизоотического процесса при болезни Мортелляро наблюдалась в 2017 году, что сопровождалось поражённостью кожи и кожного покрова у 14,6% поголовья коров. Заболевания кожи дистального отдела конечностей в данном хозяйстве были зарегистрированы в 2016 году в период карантинирования ввезенного поголовья из-за рубежа. Первая энзоотическая вспышка заболевания зарегистрирована в 2017 году. При этом с 2016 года показатели заболеваемости с 7,6 % выросли до 29,14 % в 2018, при этом 8,1 % выбыли из стада по причине интенсивной поражённости болезнью Мортелляро.

Таблица 2 - Динамика заболеваемости крупного рогатого скота поражениями кожи и кожных покровов в ООО «Бутово-Агро»

Поголовье (п)	Зарегистрировано поражений кожи и кожного покрова инфекционной этиологии					
	2016г.		2017г.		2018г.	
	всего	больных	всего	больных	всего	больных
Коровы 1 лактации	200	2/1%	73	3/2%	108	5/3 %
Коровы 2 лактации	225	18/8%	467	38/8%	237	28/10%
Коровы 3 лактации	220	30/25%	260	76/29%	453	181/40%
Итого	650	50/7.6%	800	117/14,6%	798	214/29,14%

Принимая во внимание то, что заболевание болезнью Мортелляро в хозяйстве приобрело форму эпизоотии и в последние годы наблюдалось развитие инфекционного процесса преимущественно у высокопродуктивных лактирующих коров в ранний послеродовый период, имеются все основания предположить, что причина их повышенной чувствительности к данной инфекции тесно связана с нарушением обмена веществ и снижением факторов естественной резистентности.

Характеризуя поражённость коров болезнью Мортелляро в различные лактационные периоды необходимо отметить, что наибольшая доля поражённых животных наблюдалась в третьей лактации - 181 головы (40,4%), а наименьшая - в четвертой и последующих лактациях (12,5%). Наблюдалась тенденция возрастания доли поражённых животных болезнью

Мортелляро ко второй (10%) и третьей (40%) и постепенного их снижения в последующих лактациях (рис. 1).

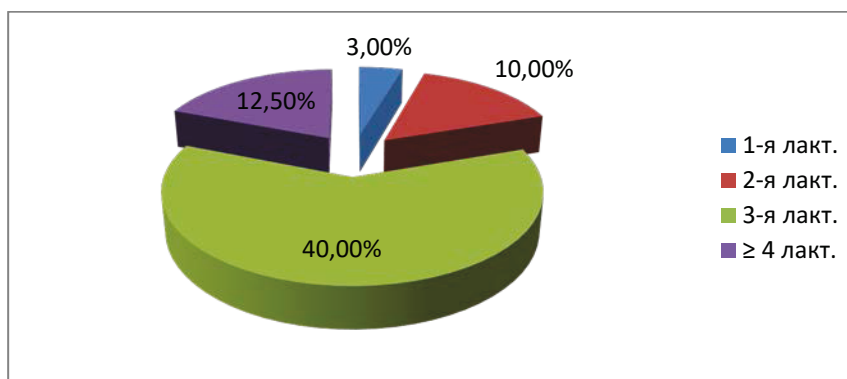


Рис. 1. Характеристика пораженности коров болезнью Мортелляро в различные лактационные периоды.

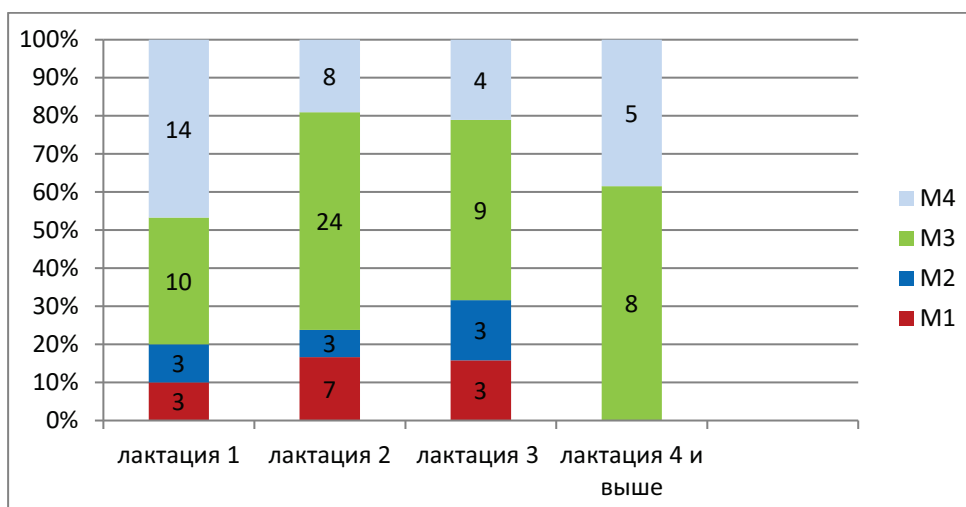


Рис. 2. Соотношение пораженности коров с болезнью Мортелляро в различные лактационные периоды.

Принимая во внимание тот факт, что количество животных со стадией М1 возрастает ко 2-й (16,6%) и третьей лактации (15,8%), (рис. 2), а в четвертой и последующих лактациях животные со стадией М1 и М2 отсутствовали, необходимо отметить, что доля животных со стадией М2 незначительно снижалась ко второй лактации (7,1%) и резко возросла к третьей (15,8%).

Обнаруженное количество коров, больных болезнью Мортелляро со стадией М3 (63,5%) и М4(19%) стадией снижалось ко второй лактации, оставаясь на одинаковом уровне к третьей (21%), а затем эти показатели увеличивались до 38,5%.

Проведя полный анализ коров при болезни Мортелляро в зависимости от стадии лактации (рис. 3) необходимо отметить, что количество коров с болезнью Мортелляро несколько снижается ко второй трети лактации (12,5%), а затем возрастает к последней трети лактации с максимальным показателем на стадии превышающей 300 дней (34,6%). Минимальное же количество голов наблюдалось в сухостойной фазе (11,5%).

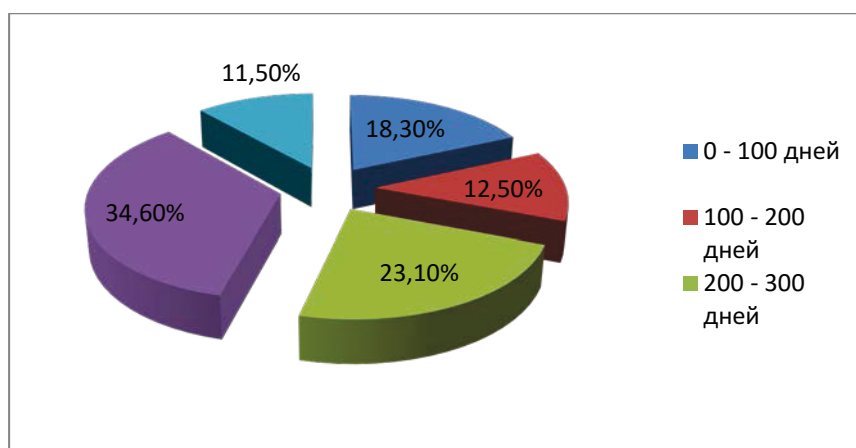


Рис. 3. Характеристика поражений коров болезнью Мортелляро в различные стадии лактации.

Выводы. Анализ полученных данных распространённости болезни Мортелляро в ООО «Бутово–Агро» свидетельствует о том, что с завезённым импортным скотом в хозяйство были занесены источники возбудителей инфекции болезни Мортелляро, а интенсивная эксплуатация этих животных за 3-х летний период привела к поражённости животных данной инфекцией с 7,6% в 2016 году до 29% в 2018г соответственно. Исследования зависимости поражённости болезни Мортелляро от стадии лактации показали, что количество коров со стадией М1 возрастает ко 2-й (16,6%) и незначительно снижается к третьей лактации (15,8%). В четвертой и последующих лактациях коровы со стадией М1 и М2 отсутствуют. Доля поражённых животных болезнью Мортелляро со стадией М2 снижается ко второй лактации (7,1%) и возрастает к третьей (15,8%).

Библиография

1. А.М. Коваленко, И.Л. Левицкая, Р.А. Мерзленко, В.В. Дронов Изучение этиологической структуры бактериозов развивающихся в дистальном отделе конечностей и при маститах у крупного рогатого скота // Вестник КГСХА.–Курск, 2015.- №3. – С. 70-71.
2. А.М. Коваленко, И.Л. Левицкая, Р.А. Мерзленко, В.В. Дронов Сравнительная эффективность препаратов для лечения коров больных инфекционными заболеваниями молочной железы и дистального отдела конечностей // Вестник КГСХА.–Курск, 2015.- №3. – С. 71-73.
3. Коваленко А.М., Соколов К.С., Кузьмин В. А. Эффективность лечения коров с болезнью Мортелляро // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии – Санкт-Петербург, 2016. -№2. – С. 51-53.
4. Коваленко А.М., Соколюк В.М., Кузьмин В. А. Влияние факторов внешней на уровень потребления питьевой воды у коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии – Санкт-Петербург, 2016. -№2. – С. 130-133.
5. А.М. Коваленко, К. С Соколов, С.А. Хомутовская, Н.В Явников Применение препарата для лечения болезни Мортелляро // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ им. В.Я.Горина., 2016 2(2) С. 30-33.
6. Коваленко А.М., Соколов К.С., Кузьмин В.А. Разработка и апробация средства для лечения крупного рогатого скота с заболеваниями дистального отдела конечностей // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии – Санкт-Петербург, 2017. -№1. – С. 83-86.
7. Коваленко А.М., Анисько Р.В. Разработка и апробация средства против болезни Мортелляро крупного рогатого скота // Вестник КГСХА.–Курск, 2017.- №5. – С. 28-31.
8. Коваленко А.М., Хомутовская С.А., Белякова Н.А., Кузьмин В.А., Цыганов А.В., Пономаренко Н.П. Болезнь Мортелляро – подходы к конструированию наносодержащих средств для лечения коров // Иппология и ветеринария – Санкт-Петербург, 2018. - №1(27). – С. 53-61.
9. Явников Н.В., Коваленко А.М., Анисько Р.В., Кузьмин В.А., Цыганов А.В., Пономаренко Н.П. Апробация препарата на основе наночастиц коров в условиях молочного комплекса // Иппология и ветеринария – Санкт-Петербург, 2018. - №1(27). – С. 93-98.
10. Boyko N., Tkachev A., Kovalenko A., Pisarev D., Kuznietsova V., Sushchuk N., Bondarev A. Phytochemical, microbiological, and technological studies in the field of obtaining a hydroalcoholic extract with antimicrobial activity from the liquorice root // Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research. - 2019. - Vol. 12. - Issue 1. - 403-407.

Bibliography

1. M. A. Kovalenko, E. L. Levitskaya, R. A., Merzlenko, V. V. Dronov Study of the etiological structure of bacterial diseases developing in the distal extremities and with mastitis in cattle // Bulletin of KGSKHA.- Kursk, 2015.- №3. – P.70-71.
2. A. M. Kovalenko, I. L. Levitskaya, R. A. Merzlenko, V. V. Dronov Comparative efficacy of drugs for treatment of cows with infectious diseases of the mammary gland and the distal extremities.- Kursk, 2015.- №3. - P. 71-73.
3. Kovalenko A. M., Sokolov K. S., Kuzmin V. A. Efficiency of treatment of cows with the disease, Mortellaro // Questions of normative-legal regulation in veterinary medicine – Saint Petersburg, 2016. - №2. - P. 51-53.
4. Kovalenko, A., Sokolyuk, V., Kuzmin, V., The influence of external factors on the level of drinking water consumption in the cows // issues of legal regulation in veterinary medicine-St. Petersburg, 2016. - №2. – Pp. 130-133.
5. A. M. Kovalenko, K. Sokolov, And S. A. Homutovsky, N. In Lavnikov the use of the drug for the treatment of disease Mortellaro // Actual problems of agricultural biology Belgorod: Publishing house of the Belgorod state agricultural UNIVERSITY. Vladimir Gorin., 2016 2(2) Pp. 30-33.
6. Kovalenko A. M., Sokolov K. S., Kuzmin V. A. development and testing of the means for the treatment of cattle with diseases of the distal extremities // regulatory issues in veterinary medicine-St. Petersburg, 2017. - №1. – Pp. 83-86.
7. Kovalenko, A. M., R. Anisko, V. Development and testing of tools against the disease Mortellaro cattle // Bulletin of KGSKHA.- Kursk, 2017.- №5. - P. 28-31.
8. Kovalenko A. M., Homutovsky S. A., Belyakova N. A. Kuzmin V. A., Tsyganov A.V., Ponomarenko N. P. Disease Mortellaro – design approaches nanostray remedies for the treatment of cows // Hippology and veterinary medicine – Saint Petersburg, 2018. - №1 (27). - P. 53-61.
9. Lavnikov N. In. Kovalenko, A. M., R. Anisko, V., Kuzmin V. A., Tsyganov A.V., Ponomarenko N. P. Testing of the drug based on nanoparticles cows on the dairy complex // Hippology and veterinary medicine – Saint Petersburg, 2018. - №1 (27). - P. 93-98.
10. Boyko N., Tkachev A., Kovalenko A., D. Pisarev, V. Kuznietsova, Sushchuk N., Bondarev A. Phytochemical, microbiological, and technological studies in the field of obtaining a hydroalcoholic extract with antimicrobial activity from the liquorice root // Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research. - 2019. - Vol. 12. - Issue 1. - 403-407.

Сведения об авторах

Коваленко Анатолий Михайлович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры инфекционной и инвазионной патологии Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина. 308503, Россия, Белгородская обл., п. Майский, ул. Вавилова, 1. E-Mail: Kovalenko_AM@bsaa.edu.ru, тел.: +7 (4722) 38-15-73

Белякова Наталья Александровна, студентка факультета ветеринарной медицины Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина. 308503, Россия, Белгородская обл., п. Майский, ул. Вавилова, 1.

Information about authors

Kovalenko Anatoly M., Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Infectious and Invasive Pathology of Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin. 308503, Russia, Belgorod region, Maysky, Vavilova, 1. E-Mail: Kovalenko_AM@bsaa.edu.ru, tel. : +7 (4722) 38-15-73

Belyakova Natalya A., student of the faculty of veterinary medicine, Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin. 308503, Russia, Belgorod region, Maysky, Vavilova, 1.

Е.Г. Мартынова, П.П. Корниенко

ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АМИЛОЦИН

Аннотация. Применение пробиотической кормовой добавки Амилоцин является альтернативой антибиотикам в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. Уже доказано, что его применение позволяет повысить продуктивность сельскохозяйственных животных, сократить время откорма, улучшить конверсию корма. В цельной крови и сыворотке кур-несушек определяли содержание гемоглобина, лейкоцитов, эритроцитов, СОЭ, кальция, фосфора. Выявлено, что использование добавки Амилоцин в рационах кур-несушек уже в 20 недель оказывает положительное влияние на организмы птицы.

Ключевые слова: кормовые добавки, пробиотики, Амилоцин, *Bacillus subtilis*, продуктивность, яйценоскость.

THE INDICATORS OF THE BLOOD OF THE COUR-BOWLERS WHEN USING PROBIOTIC FODDER ADDITIVE AMYLOCIN

Abstract. The use of probiotic feed additive Amylocin is an alternative to antibiotics in the feeding of farm animals and poultry. It has already been proven that the use of this probiotic can improve the productivity of farm animals, reduce the time of fattening, improve the conversion of feed. The content of hemoglobin, leukocytes, erythrocytes, ESR, calcium, and the philosopher was determined in whole blood and serum of laying hens. It has been revealed that the use of the Amylocin supplement in the rations of laying hens already at 20 weeks has a definite effect on the poultry organisms.

Keywords: feed additives, probiotics, Amylocin, *Bacillus subtilis*, productivity, egg production.

Производство куриных яиц как сектор агропромышленного комплекса имеет огромное значение в продовольственной безопасности страны и обеспечении населения полноценным белком животного происхождения.

Яйца – питательная и здоровая пища. Куриные яйца – единственный продукт, который усваивается организмом на 97-98%, практически не оставляя шлаков в организме.

Белгородская область входит в число 10 субъектов, обеспечивающих динамичный прирост производства куриного яйца. Доля региона в производстве яиц в РФ составляет 3,5 %, в ЦФО – 16,7%.

Большое значение в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных имеет обогащение комбикормов различными биологически активными веществами, которые имеют специфические свойства и по-разному действуют на организм. Применение пробиотиков способствует возвращению организма животного в нормальное физиологическое и поведенческое состояние путём восстановления баланса кишечной микрофлоры и тем самым служит одним из факторов поддерживающим их здоровье, который влияет на получение продукции высокого качества, безопасной как в бактериальном, так и в химическом отношении. [1,2,3,4].

В связи с решением задачи по повышению качества продукции животноводства с наименьшими затратами, в России актуальным является вопрос расширения исследований по разработке новых кормовых добавок. К числу таких добавок относится кормовая добавка отечественного производства Амилоцин.

Состав пробиотической кормовой добавки (ПКД) Амилоцин включает в себя смесь биомассы бактерий штаммов *Bacillus subtilis* OZ-2 ВКПМ-11966 (Депозит ВКПМ от 09.04.2014) и *Bacillus amyloliquefaciens* OZ-3 ВКМП-11967 (Депозит ВКПМ от 09.04.2014) в равных соотношениях 1:1, в споровой форме и протектор. В качестве протектора используется пищевая глюкоза.

Пробиотическая кормовая добавка (ПКД) Амилоцин предназначена для замены антибиотиков в комбикормах и кормовых добавках, для повышения эффективности использования корма и продуктивности животных, для улучшения процессов пищеварения и ускорения адаптации животных к рационам, обладает ингибирующим, антоганистическим действием по отношению к патогенным микроорганизмам (*Escherihia*, *Salmonella*, *Clostridium*,

Pseudomonas, *Staphylococcus*, *Streptococcus* и др.), не подавляя при этом микрофлору кишечника, активизирующую работу кишечника.

Уже доказано, что применение данного пробиотика позволяет улучшить продуктивность телят-молочников, а также мясной птицы (увеличение живой массы до 5%, после окончания применения к концу выращивания до 6-7 %), сократить время откорма (увеличить убойную массу), снизить потребление до 4% и улучшить показатели конверсии корма, заменять антибиотики в комбикормах и кормовые добавки, получить существенную прибыль при незначительных затратах. Избыток пробиотика гидролизует и выводится из организма животного без каких-либо последствий [5]. Также данный пробиотик способствует снижению количества патогенных микроорганизмов и увеличению численности собственных лактобактерий [6]. В настоящее время назрела необходимость изучения влияния данной добавки на современные кроссы кур яичного направления.

Для научно-хозяйственных опытов было сформировано 4 групп-аналогов по 56 голов кур-несушек кросса «Хайсекс-Браун» в возрасте 17 недель. Исследуемые группы птиц находились в трехъярусных клетках по 6 голов в каждой при постоянном доступе к воде. Условия содержания соответствовали нормам ВНИТИП. Поение и раздача корма автоматизированы (мини-ферма по технологии клеточных батарей фирмы Big Dutchman).

Рационы кормления птицы рассчитаны с учетом химического состава и питательности кормов на основе норм, рекомендованных ВНИТИП и руководства на данный кросс, в зависимости от возраста птицы.

Пробиотическая добавка Амилоцин вводилась клинически здоровой птице через систему поения в разных дозах в течение всего периода исследований (Табл. 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группы	Кол-во птицы	Доза амилоцина к основному рациону	Схема применения амилоцина
1-контроль	56 гол.	Основной рацион	
2	56 гол.	Основной рацион + 0,4 г амилоцина на 1 голову в сутки в начале яйцекладки; основной рацион + 0,5 г амилоцина на 1 голову в сутки в дальнейшем	Скармливание амилоцина в начале яйцекладки – 3-4 дня, в пик яйцекладки – 3-4 дня, в последующем 1 раз в месяц в течении 4-6 дней до окончания яйцекладки
3	56 гол.	Основной рацион + 0,5 г амилоцина на 1 голову в сутки в начале яйцекладки; основной рацион + 1 г амилоцина на 1 голову в сутки в дальнейшем	Скармливание амилоцина в начале яйцекладки – 3-4 дня, в пик яйцекладки – 3-4 дня, в последующем 1 раз в месяц в течении 4-6 дней до окончания яйцекладки
4	56 гол.	Основной рацион + 0,6 г амилоцина на 1 голову в сутки в начале яйцекладки; основной рацион + 1,5 г амилоцина на 1 голову в сутки в дальнейшем	Скармливание амилоцина в начале яйцекладки – 3-4 дня, в пик яйцекладки – 3-4 дня, в последующем 1 раз в месяц в течении 4-6 дней до окончания яйцекладки

Анализ крови широко используется как один из информативных методов обследования для определения физиологического состояния и диагностирования заболевания. Изменения, происходящие в крови, отражают изменения, происходящие в целом в организме. В связи с этим нами были проведены гематологические исследования, данные о результатах исследований крови кур-несушек кросса Хайсекс Браун в возрасте 20 недель представлены в таблице 2.

Исследованиями установлено, что морфологические и биохимические показатели крови кур-несушек в возрасте 20 недель находятся в нижних пределах физиологических норм. Однако, под влиянием пробиотической кормовой добавки Амилоцин у кур подопытных групп происходит их улучшение уже на начальных этапах опыта. Так, содержание лейкоцитов в 3 и 4 подопытных группах превосходят контрольную на 5,0 10^9 /л (15,6 %) и 6,0

10⁹/л (18,75%) соответственно. Содержание эритроцитов в 3 группе превосходит контрольную на 0,11 10¹²/л (4,3 %), а в 4 группе на 0,14 10¹²/л (5,45 %).

Таблица 2 – Биохимические показатели крови кур-несушек (M±m, n=5)

Показатель	Группа			
	1 (К)	2	3	4
СОЭ, мм/ч	1±0,56	1±0,87	2±0,41	1±0,43
гемоглобин, г/л	135±6,07	130,5±6,5	123±4,2	127±3,43
эритроциты, 10 ¹² /л	2,57±0,21	2,65±0,095	2,68±0,06	2,71±0,12
лейкоциты, 10 ⁹ /л	32,0±6,0	36,0±3,0	37,0±2,5	38,0±0,6
Глюкоза, ммоль/л	11,21±0,17	10,66±0,91	12,41±1,53	11,59±1,19
кальций, ммоль/л	3,26±0,47	2,62±0,083	2,55±0,04	3,14±0,47
фосфор, ммоль/л	1,59±0,43	1,41±0,22	1,66±0,16	1,35±0,34

Изучение макроэлементного состава крови также не выявило патологических изменений в организме птицы и достоверных отличий не отмечалось.

Таким образом, изучение гематологических показателей подтверждает, что куры-несушки в период исследований физиологически здоровы, а изменения крови связано с их продуктивными качествами и повышением физиологической нагрузки за счет роста продуктивности. Под влиянием пробиотической кормовой добавки «Амилоцин» у кур подопытных групп происходило их улучшение уже на начальном этапе опыта, что дает основание судить о положительной динамике протекания процессов метаболизма.

Библиография

1. Фисинин В.И. Современные подходы в кормлении высокопродуктивной птицы / В.И. Фисинин // Эффективное животноводство. – 2011. – № 5. – С. 44-46.
2. Орлова Т.Н. Пробиотики - перспектива животноводства/ Т.Н. Орлова, Р.В. Дорофеев // Аграрная наука - сельскому хозяйству сборник статей: в 3 книгах. Алтайский государственный аграрный университет. - 2017. - С. 177-180.
3. Корниенко С.А. Использование вододисперсной формы витамина А в рационах мясной птицы / С.А. Корниенко, И.А. Бойко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2014. № 12. С. 34-45.
4. Дуборезов В. Пробиотическая кормовая добавка в рационах телят-молочников / В. Дуборезов, Т. Дуборезова // Комбикорма. - 2016. - № 5. - С. 79-80.
5. Использование современных биопрепаратов в птицеводстве/ А.И. Дмитриева, Р.Н. Иванова, М.Г. Терентьев, И.О. Ефимова // Вестник Алтайского Государственного Аграрного Университета.-2017.-№10. – С.126-130.
6. Применение пробиотика «Амилоцин» в комбикормах для цыплят-бройлеров: отчет о НИР / ФГБГНУ ВНИТИП; рук. И.А. Егоров; исполн.: Е.Н. Андрианова, Л.М. Присяжная, Е.Н. Григорьева. - Сергиев Посад, 2015. - 9 с.

References

1. Fisinin V.I. Modern approaches to feeding highly productive poultry / V.I. Fisinin // Effective animal husbandry. - 2011. - № 5. - p. 44-46.
2. Orlova T.N. Probiotics - the perspective of animal husbandry / T.N. Orlova, R.V. Dorofeev // Agrarian Science - Agriculture A collection of articles: in 3 books. Altai State Agrarian University. - 2017. - p. 177-180.
3. Kornienko S.A. The use of water-dispersed form of vitamin A in the diets of meat poultry / S.A. Kornienko, I.A. Boyko // Feeding of farm animals and fodder production. 2014. No. 12. P. 34-45.
4. Duborezov V. Probiotic feed additive in the rations of milk-producing calves / V. Duborezov, T. Duborezova // Combined feeds. - 2016. - № 5. - p. 79-80.
5. The use of modern biological products in poultry farming / A.I. Dimitriev, R.N. Ivanova, M.G. Terentyev, I.O. Efimova // Bulletin of the Altai State Agrarian University.-2017.-№10. - P.126-130.
6. The use of probiotic "Amilocin" in compound feeds for broiler chickens: report on research and development / FGBGNU VNITIP; hands I.A. Yegorov; performer: E.N. Andrianova, L.M. Prisyazhnaya, E.N. Grigoriev. - Serгиеv Posad, 2015. - 9 p.

Сведения об авторах

Мартынова Екатерина Геннадьевна, аспирант кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89205671805, e-mail: katerinka-31@mail.ru

Корниенко Павел Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел 89803241299, e-mail: tehfakbsaa@mail.ru

Information about authors

Martynova Ekaterina Gennadievna, graduate student, teacher of the department of technology of production and processing of crop production FSBEI HE Belgorod GAU, ul. Vavilova 1, p. Maisky, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 89205671805, e-mail: katerinka-31@mail.ru

Kornienko Pavel Petrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of General and Private Animal Science, FSBEI HE Belgorod GAU, ul. Vavilova, 1, p. Maysky, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel 89803241299, e-mail: tehfakbsaa@mail.ru

Г.С. Походня, Т.А. Малахова, О.А. Гурная

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХРЯКОВ ЗА СЧЁТ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗИРОВАНИЯ ИХ СПЕРМЫ

Аннотация. Установлено, что при традиционном способе искусственного осеменения свиноматок уменьшение числа подвижных спермиев с 3 до 0,5 млрд. в объемной дозе спермы 100 мл позволяет увеличить число спермодоз в расчете на 1 эякулят соответственно в 1,5; 2,0; 3,0; 6,0 раз, а себестоимость одной спермодозы уменьшить при этом соответственно на 5,0; 7,5; 10,0; 12,5 рублей по сравнению с контрольной группой. Однако, самая низкая себестоимость одного поросенка при рождении (514,65 руб.) была получена при осеменении свиноматок традиционным способом при содержании в одной спермодозе 3,0 млрд. подвижных спермиев. При осеменении свиноматок дозой спермы с содержанием 2,0; 1,5; 1,0; 0,5 млрд. подвижных спермиев себестоимость поросят при рождении повысилась соответственно на 3,3; 6,8; 16,0; 146,6% по сравнению с контрольной группой. В другом опыте было установлено, что использование внутриматочного способа искусственного осеменения свиноматок с уменьшенным числом подвижных спермиев в спермодозе до 1,5 и 1,0 млрд. Способствует увеличению число спермодоз в расчете на 1 эякулят в 2 и 3 раза, а себестоимость одной спермодозы при этом снижается соответственно на 7,5 и на 10,0 рублей по сравнению с контрольной группой. Кроме того, при внутриматочном способе искусственного осеменения свиноматок общее число поросят, полученных от 50 осемененных свиноматок увеличилось соответственно на 10,7 и на 10,5%, а себестоимость их при рождении снизилась соответственно на 9,9 и на 9,8% по сравнению с традиционным способом осеменения.

Ключевые слова: хряки-производители, свиноматки, поросята, сперма, оплодотворяемость, многоплодие, искусственное осеменение, способы искусственного осеменения свиноматок, себестоимость поросят при рождении.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE USE OF BOARS FOR OPTIMIZING THE DOSING OF THEIR SPERM

Abstract. It was found that the traditional method of artificial insemination of sows reduction in the number of mobile sperm from 3 to 0.5 billion in the volume dose of 100 ml of sperm can increase the number of sperm doses per 1 ejaculate, respectively, 1.5; 2.0; 3.0; 6.0 times, and the cost of one sperm reduce at the same time, respectively, 5.0; 7.5; 10.0; 12.5 rubles compared with the control group. However, the lowest cost of one pig at birth (514.65 rubles) was obtained by insemination of sows by traditional method with the content of 3.0 billion in one sperm dose. motile sperm cells. When sows were inseminated with a dose of sperm containing 2.0; 1.5; 1.0; 0.5 billion mobile sperm, the cost of piglets at birth increased by 3.3; 6.8; 16.0; 146.6%, respectively, compared to the control group. In another experiment, it was found that the use of intrauterine method of artificial insemination of sows with a reduced number of mobile sperm in the sperm to 1.5 and 1.0 billion. Increases the number of sperm doses per 1 ejaculate 2 or 3 times, and the cost of one spermatozoa this reduces, respectively, 7.5 and 10.0 rubles in comparison with the control group. In addition, with the intra-uterine method of artificial insemination of sows, the total number of pigs received from 50 inseminated sows increased by 10.7 and 10.5%, respectively, and their cost at birth decreased by 9.9 and 9.8%, respectively, compared to the traditional method of insemination.

Keywords: boars-producers, sows, pigs, sperm, fertility, multiple fertility, artificial insemination, methods of artificial insemination of sows, the cost of pigs at birth.

Известно, что одним из резервов повышения эффективности свиноводства является интенсивное использование ценных в генетическом плане хряков-производителей не только путём увеличения их спермопродукции, но путем рационального дозирования спермы за счёт возможно допустимого снижения числа подвижных спермиев в дозе без снижения результативности искусственного осеменения свиноматок [1, 9, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29]. Опыт и практика искусственного осеменения свиноматок показали, что есть все основания полагать, что принятая в настоящее время спермодоза (3-5 млрд. подвижных спермиев) при определенных условиях может быть изменена в сторону уменьшения [2,3,4,5,6,7,8,12,13,14,15,16]. Установлено, что спермодоза (объем спермы и число подвижных спермиев в ней) прежде всего зависит от анатомо-физиологических особенностей половых органов свиноматок и техникой введения спермы. Учитывая то, что у свиноматок маточный тип естественного осеменения для высокой результативности искусственного осеменения необходимо учитывать не только определенное число подвижных спермиев, но и определенный минимальный объем спермы [2,8,13,19,20,26,27,28,29].

Для изучения влияния различного числа подвижных спермиев в дозе на результативность искусственного традиционным способом осеменение свиноматок нами были проведены специальные исследования в колхозе имени Горина Белгородского района Белгородской области. Учитывая влияние сезонности на воспроизводительную функцию свиней было проведено четыре опыта (по сезонам года: зимой, весной, летом, осенью).

Результативность искусственного осеменения свиноматок дозой спермы с различным числом подвижных спермиев по всем сезонам года представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Результативность искусственного осеменения свиноматок дозой спермы с различным числом подвижных спермиев по всем сезонам года

Группы опыта	Число подвижных спермиев в дозе, млрд.	Число осемененных свиноматок, гол.	Из них опоросилось		Получено поросят, гол.		Крупноплодность, кг
			число	%	всего	на 1 опорос	
1	3,0	200	172	86,0	1877	10,91±0,1	1,27±0,01
2	2,0	200	169	84,5	1813	10,72±0,1	1,26±0,01
3	1,5	200	166	83,0	1751	10,54±0,2	1,26±0,01
4	1,0	200	156	78,0	1611	10,32±0,2	1,27±0,01
5	0,5	200	101	50,5	757	7,49±0,2	1,26±0,02

Данные таблицы 1 показывают, что уменьшение числа подвижных спермиев с 3 до 0,5 млрд. в объемной дозе спермы 100 мл по всем сезонам года отрицательно влияет на оплодотворяемость и многоплодие свиноматок.

Так при осеменении свиноматок дозой спермы с содержанием 2,0; 1,5; 1,0; 0,5 млрд. подвижных спермиев оплодотворяемость снизилась по сравнению с первой группой соответственно на 1,5; 3,0; 8,0; 35,5%, а многоплодие снизилось соответственно на 1,7; 3,3; 5,4; 31,3%.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что во все сезоны года наивысшая результативность искусственного осеменения свиноматок традиционным способом достигается, когда в одной спермодозе содержалось 2-3 млрд. подвижных спермиев.

В практике воспроизводства свиней используется в основном два способа искусственного осеменения свиноматок (фракционный и нефракционный). Однако, в последнее время в литературе появились сообщения о внутриматочном способе осеменения свиноматок дозами спермы с уменьшенным числом спермиев (0,5; 1,0; 1,5 млрд. подвижных спермиев). Эти данные показывают, что в воспроизводстве свиней кроются огромные резервы повышения воспроизводительной функции у хряков-производителей.

С учетом вышесказанного мы провели дополнительные исследования по оптимизации дозирования спермы хряков, используя внутриматочный способ искусственного осеменения свиноматок. Для опыта было отобрано по принципу аналогов 3 группы взрослых свиноматок по 50 голов в каждой, после установления у них половой охоты.

Таблица 2 – Результативность искусственного осеменения свиноматок разными способами

Группы опыта	Способы искусственного осеменения свиноматок	Число подвижных спермиев в дозе, млрд.	Число осемененных свиноматок, гол.	Из них опоросилось		Получено поросят, гол.		Крупноплодность, кг
				число	%	всего	на 1 опорос	
1	традиционный	3,0	50	43	86,0	467	10,86±0,1	1,28±0,01
2	внутриматочный	1,5	50	45	90,0	517	11,49±0,1	1,26±0,01
3	внутриматочный	1,0	50	45	90,0	516	11,47±0,2	1,26±0,01

Свиноматок первой группы осеменяли традиционным способом с помощью одноразовых катетеров (100 мл спермы с содержанием 3 млрд. подвижных спермиев). Свиноматок

второй и третьей групп осеменяли внутриматочным способом (50 мл спермы с содержанием 1,5 и 1,0 млрд. подвижных спермиев соответственно). Результаты этих исследований представлены в таблице 2.

Данные таблицы 2 показывают, что при внутриматочном осеменении свиноматок дозой спермы с уменьшенным числом подвижных спермиев до 1,5 и 1,0 млрд. оплодотворяемость свиноматок увеличилась на 4,0; 4,0%, а многоплодие увеличилось соответственно на 5,8; 5,6% по сравнению с традиционным способом осеменения. Для экономической оценки различных способов осеменения свиноматок мы провели расчет, исходя из данных полученных в опыте (табл. 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность искусственного осеменения свиноматок разными способами

Показатели	Традиционный способ осеменения свиноматок (3 млрд. подвижных спермиев в 100 мл спермы)	Внутриматочный способ осеменения свиноматок	
		1,5 млрд. подвижных спермиев в 50 мл спермы	1,0 млрд. подвижных спермиев в 50 мл спермы
Общее число подвижных спермиев в 1 эякуляте, млрд.	60	60	60
Число спермодоз в одном эякуляте	20	40	60
Затраты на содержание 1 хряка в течение 5 суток, руб.	300,0	300,0	300,0
Себестоимость 1 спермодозы, руб.	15,00	7,50	5,00
Затраты на содержание 50 осемененных свиноматок за 120 суток, руб.	240000,0	240000,0	240000,0
Затраты на двухкратное осеменение 50 свиноматок, руб.	1500,0	750,0	500,0
Общие затраты, руб.	241500,0	240750,0	240500,0
Получено поросят от 50 осемененных свиноматок, гол.	467	517	516
Себестоимость 1 поросенка при рождении руб.	517,13	465,67	466,09

Анализ данных представленных в таблице 3 показывает, что использование внутриматочного способа осеменения свиноматок с уменьшенным числом подвижных спермиев в спермодозе до 1,5 и 1,0 млрд способствует увеличению спермодоз в расчёте на 1 эякулят соответственно в 2 и 3 раза, а себестоимость 1 спермодозы при этом снижается соответственно на 7,5; 10,0 рублей по сравнению с традиционным способом осеменения.

Кроме того, использование внутриматочного способа осеменения свиноматок позволило увеличить общее число полученных поросят от 50 осемененных свиноматок соответственно на 10,7; 10,5%, а себестоимость одного поросенка при рождении снизилась соответственно на 9,9; 9,8% по сравнению с традиционным способом осеменения. При сравнении внутриматочного способа осеменения свиноматок с разным числом подвижных спермиев в спермодозе 1,5 и 1,0 млрд (вторая и третья группы). Следует отметить, что здесь мы не получили достоверных преимуществ между подопытными группами, как по зоотехническим показателям (оплодотворяемости и многоплодию) так и по экономическим показателям (себестоимости одного поросенка при рождении). Так, по себестоимости одного поросенка при рождении вторая и третья группы отличались всего лишь на 0,42 руб. или на 0,09% в пользу второй группы. Эти данные находятся в пределах допустимой погрешности. С учетом того, что при осеменении свиноматок внутриматочным способом с содержанием 1,0 млрд. подвижных спермиев в одной спермодозе эффективность использования хряков повышается в

3 раза по сравнению с традиционным способом осеменения, мы отдаем предпочтение этой группе.

Библиография

1. Герасимов В.И. Дикие и домашние свиньи / В.И. Герасимов, Д.И. Барановский, А.М. Хохлов, В.М. Нагаевич, В.П. Рыбалко, Ю.В. Засуха, Г.С. Походня, Т.Н. Данилова, Е.В. Пронь, А.И. Чалый, Н.Н. Жерноклеев, Е.Д. Барановский, Л.А. Тарасенко, В.Ф. Андрийчук. - Харьков «Эспада», 2009. – 240 с.
2. Горин В.Я. Зависимость воспроизводительной функции свиноматок от сезона года / В.Я. Горин, Г.С. Походня, А.А. Файнов, Е.Г. Федорчук, А.Н. Ивченко, Т.А. Малахова // Зоотехния. - 2014. - №5 – С.24-25.
3. Горин В.Я. Организация и технология производства свинины в колхозе имени Фрунзе Белгородского района / В.Я. Горин, А.А. Файнов, Г.С. Походня, П.И. Бреславец // Зоотехния. – 2012. - №1. – С.15-16.
4. Малахова Т.А. Использование препарата «Мивал-Зоо» для повышения воспроизводительной функции у свиноматок / Т.А. Малахова, Г.С. Походня // Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 2015. - №9. – С. 175-180.
5. Мысик А.Т. Зоотехническая и экономическая эффективность использования суспензии хлореллы в рационах хряков-производителей / А.Т. Мысик, Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, А.Н. Ивченко, Н.П. Дудина // Зоотехния. – 2011. – №11. – С. 9-11.
6. Нарижный А.Г. Резервы прогрессивного метода / А.Г. Нарижный, Г.С. Походня // Свиноводство. – 1995. – №5. – С. 23-24.
7. Пономарев А.Ф. Животноводство на личном подворье и его техническое оснащение / А.Ф. Пономарев, И.И. Воронцов, Г.С. Походня. – Белгород: БГСХА, 2001. – 224 с.
8. Походня Г.С. Повышение продуктивности маточного стада свиней / Г.С. Походня, А.И. Гришин, Р.А. Стрельников, Е.Г. Федорчук, В.В. Шабловский. – Белгород: Изд-во «Везелица», 2013. – 488 с.
9. Походня Г.С. Повышение продуктивности свиней при их выращивании и откорме / Г.С. Походня, А.Н. Ивченко, Е.Г. Федорчук. – Белгород: Изд-во «Везелица», 2014. – 324 с.
10. Походня Г.С. Использование кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах поросят при их выращивании / Г.С. Походня, Н.С. Трубочанинова, В.П. Трубочанинова, А.А. Манохин // Вестник Красноярского ГАУ, 2015. – Вып. 11. – С. 214-220.
11. Походня Г.С. Стимуляция воспроизводительной функции у свиноматок / Г.С. Походня, Т.А. Малахова. – Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «Полиатра», 2016. – 204 с.
12. Походня Г.С. Искусственное осеменение свиноматок / Г.С. Походня. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2004. – 28 с.
13. Походня Г.С. Способность суспензии хлореллы повышать воспроизводительную функцию у свиноматок / Г.С. Походня, А.Т. Мысик, А.И. Гришин, Е.Г. Федорчук, А.Н. Ивченко, Ю.П. Бреславец, Т.А. Малахова // Зоотехния, 2013. – № 12. – С. 28-29.
14. Походня Г.С. Оптимальный режим для хряков / Г.С. Походня // Свиноводство, 1983. – №8. – С. 18-19.
15. Походня Г.С. Различные режимы использования хряков / Г.С. Походня // Свиноводство, 1978. – №5. – С. 17-18.
16. Походня Г.С. Повышение воспроизводительных функций за счет использования суспензии хлореллы в их рационах / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Н.П. Дудина // Перспективное свиноводство: теория и практика, 2011. – №2. – С.5.
17. Походня Г.С. Повышение воспроизводительных функций хряков за счет использования суспензии хлореллы в их рационах / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Н.П. Дудина // Перспективное свиноводство: теория и практика, 2011. – №2. – С.5.
18. Походня Г.С. Влияние скармливания суспензии хлореллы свиноматкам на их продуктивность / Г.С. Походня, А.И. Гришин, Е.Г. Федорчук, Ю.П. Бреславец // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2013. – №7. – С. 46-48.
19. Походня Г.С. Применение кормовой добавки «Мивал-Зоо» в свиноводстве / Г.С. Походня, А.А. Шапошников, Е.Г. Федорчук, И.С. Демиденко, Е.В. Приходько, Н.Б. Еремина // Зоотехния. – 2009. – №2. – С. 3-5.
20. Походня Г.С. Суспензия хлореллы в рационах свиноматок / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, А.И. Гришин, Р.А. Стрельников // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2012. – №4. – С. 47-48.
21. Походня Г.С. Зеленый гидропонный корм в рационах хряков- производителей / Г.С. Походня, П.П. Корниенко, Е.Г. Федорчук, А.И. Гришин, Р.А. Стрельников // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2012. – №2. – С. 96-97.
22. Походня Г.С. Влияние скармливания препарата «Мивал-Зоо» поросятам на их рост и сохранность / Г.С. Походня, А.А. Шапошников, Н.И. Жернакова. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2008. – 8 с.
23. Походня Г.С. Интенсификация производства свинины в фермерском хозяйстве / Г.С. Походня, В.И. Гудыменко, А.Д. Микляев, Т.П. Микляева. – Белгород: «Крестьянское дело», 2000. – 256 с.

24. Федорчук Е.Г. Эффективность использования кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах хряков-производителей / Е.Г. Федорчук, Г.С. Походня, Г.И. Горшков, А.Н. Ивченко, А.Т. Мысык, А.Г. Нарижный // Зоотехния, 2013. – №3. – С. 30-31.

25. Федорчук Е.Г. Влияние суспензии хлореллы на показатели воспроизводительной функции хряков-производителей / Е.Г. Федорчук, А.Г. Нарижный, Г.С. Походня, Г.И. Горшков // Ветеринария, 2014. – №6. – С. 42-45.

26. Федорчук Е.Г. Эффективность использования кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах хряков / Е.Г. Федорчук, Г.С. Походня // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2012. – С. 58-60.

27. Хохлов А.М. Генетическая структура популяции и роль генов доместикиации в эволюции свиней / А.М. Хохлов, Г.С. Походня // Аграрная наука, 2006. – №10. – С. 13-16.

28. Хохлов А.М. Основные показатели энергетического обмена у чистопородных и гибридных свиней / А.М. Хохлов, А.С. Смирнова, В.И. Герасимов, Г.С. Походня, Н.И. Жернакова, П.П. Корниенко // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2016. – Вып. 10. – С. 200-203.

29. Швецов Н.Н. Новые комбикорма с экструдированным зерном / Н.Н. Швецов, Г.С. Походня, С. Саламахин // Животноводство России, 2009. – №10. – С.43-44.

References

1. Gerasimov, V. I., Wild and domestic pigs / V. I. Gerasimov, D. I. Baranovsky, A. M. Khokhlov, V. M. Agaevich, V. P. Rybalko, Yu. V. Drought, pokhodnya G. S., T. N. Danilova, E. V. Pron, A. I., Chaly, N. N. Zhirnoklev, E. D. Baranowski, L. A. Tarasenko, V. F. Andreychuk. - Kharkov "Espada", 2009. - 240 p.

2. Gorin, V. Ya., Dependence of reproductive function of sows on season / V. Ya. Gorin, pokhodnya G. S., A. A. Faenov, E. G. Fedorchuk, A. N. Ivchenko, T. A. Malakhova // Husbandry. - 2014. - №5-P. 24-25.

3. Gorin V. Y. Organization and technology of pork production in the collective farm named after Frunze of the Belgorod region / V. Ya. Gorin, A. A. Faenov, pokhodnya G. S., P. I. Breslavets // Husbandry. - 2012. - №1. - P. 15-16.

4. Malakhova T. A. use of the drug "Mival-Zoo" to increase the reproductive function of sows / T. Malakhova, G. S. pokhodnya / Bulletin of the Krasnoyarsk state agrarian University, 2015. - №9. - P. 175-180.

5. Mysik A. T. Zootechnical and economic efficiency of suspension, chloral-ly in the rations of breeding boars / A. T. Mysyk, pokhodnya G. S., E. G. Fedorchuk, A. N. Ivchenko, N. P. Dudin // Husbandry. - 2011. - №11. - P. 9-11.

6. T. Yurkin, A. G. Reserves the progressive method / T. Yurkin, A. G., pokhodnya G. S. // Pig breeding. - 1995. - №5. – Pp. 23-24.

7. Ponomarev A. F. Animal on a personal farmstead and its technical equipment / F. A. Ponomarev, I. I. Vorontsov, G. S. pokhodnya. – Belgorod: BSAA, 2001. - 224 p.

8. Pokhodnya G. S. Improving the productivity of breeding herds of pigs / pokhodnya G. S., A. I. Grishin, R. A. Strelnikov, E. G., Fedorchuk, V. V. Shablovsky. – Belgorod: Publishing house "Veselica", 2013. - 488 p.

9. Pokhodnya G. S. to increase the productivity of pigs in their growing and fattening / G. S. Trek-nya, A. N. Ivchenko, E. G. Fedorchuk. – Belgorod: Publishing House.- at Veselica, 2014. - 324 p.

10. Pokhodnya G. S. the Use of feed additives "Hydroactive" in the diets of pigs during their growing / pokhodnya G. S., N. With. Trubchaninova, V. P. Trubchaninova, A. A. Manokhin // Bulletin krasgau, 2015. – Vol. 11. – Pp. 214-220.

11. Stimulation of reproductive function in sows / G. S. pokhodnya, T. A. Malakhov. - Belgorod: Publishing house of LLC CPI "Politerra", 2016. - 204 p.

12. Artificial insemination of sows / G. S. marching. – Belgorod: publishing house of Belgorod state agricultural Academy, 2004. - 28 p.

13. Pokhodnya G. S. the Ability of a suspension of Chlorella to improve the reproductive function of sows / pokhodnya G. S., A. T. Mysyk, A. I. Grishin, E. G. Fedorchuk, A. N. Ivchenko, Y. P. Breslavets, T. A. Small-Hova // Husbandry, 2013. - № 12. - P. 28-29.

14. Pokhodnya G. S. Optimal for boars / pokhodnya G. S. // Pig-breeding, 1983. - №8. - P. 18-19.

15. Pokhodnya G. S. Various modes of use boars / pokhodnya G. S. // Pig-breeding, 1978. - №5. – Pp. 17-18.

16. Increase of reproductive functions due to the use of Chlorella suspension in their diets / G. S. pokhodnya, E. G. Fedorchuk, N. P. Dudina // Perspective pig breeding: theory and practice, 2011. - №2. – С. 5.

17. Increase of reproductive functions of boars due to the use of Chlorella suspension in their diets / G. S. pokhodnya, E. G. Fedorchuk, N. P. Dudina // Perspective pig breeding: theory and practice, 2011. - №2. – С. 5.

18. Pokhodnya G. S. Impact of feeding of a suspension of Chlorella sows in their productivity / pokhodnya G. S., A. I. Grishin, E. G. Fedorchuk, Y. P. Breslavets // Vestnik of Kursk state agricultural Academy, 2013. - №7. – Pp. 46-48.

19. Pokhodnya G. S. the Use of food additives "Mival-Zoo" in pig / pokhodnya G. S., A. A. Shaposhnikov, E. G. Fedorchuk, I. S. Demidenko, E. V. Prikhodko, N. B. Eremina // Husbandry. - 2009. - №2. - P. 3-5.

20. Pokhodnya G. S. Suspension in the sow rations / G. S. pokhodnya, E. G. Fedorchuk, A. I. Grishin, R. Strelnikov // Bulletin of the Kursk state agricultural Academy, 2012. - №4. - P. 47-48.
21. Green hydroponic feed in the diets of the producers of boars // G. S. pokhodnya, P. Kornienko, E. G. Fedorchuk, A. I. Grishin, R. A. Strelnikov, Kursk state Academy of agriculture, 2012. - №2. - P. 96-97.
22. Pokhodnya G. S. Impact of feeding of a preparation "Mival-Zoo" piglets on their growth and save-ness / pokhodnya G. S., A. A. Shaposhnikov, N. And. Zhernakova. – Belgorod: publishing house of BSAA, 2008. - 8 PP –
23. Hike G. S. Intensification of the production of pork in the farm / G. S. pokhodnya, V. I. Gudymenko, A. D. Miklyayev, T. p. Miklyayev. - Belgorod: "Peasant business", 2000. - 256 p.
24. Fedorchuk E. G. the Efficiency of use of feed additives "Hydroactive" in the rations of breeding boars / Fedorchuk E. G., pokhodnya G. S., Gorshkov G. I., A. N. Ivchenko, T. A. Mysik, A. G. T. Yurkin // Husbandry, 2013. - №3. - P. 30-31.
25. Fedorchuk E. G. the Effect of Chlorella suspension on the indicators of reproductive functions body-cov-manufacturers / E. G. Fedorchuk, T. Yurkin, A. G., pokhodnya G. S., Gorshkov G. I. // veterinary medicine, 2014. - №6. - P. 42-45.
26. Fedorchuk E. G. the Efficiency of use of feed additives "Hydroactive" in the diets of boars / Fedorchuk E. G., pokhodnya G. S. // Pig breeding and production technology of pork: a Collection of scientific works of the scientific school of Professor G. S. Pochodne. – Belgorod: publishing house of Belgorod state agricultural Academy, 2012. - P. 58-60.
27. Khokhlov A. M. Genetic population structure and the role of genes of domestication in the evolution of the svi-it / A. M. Khokhlov, pokhodnya G. S. // agricultural science, 2006. - №10. - P. 13-16.
28. Khokhlov A. M. the Main indicators of energy metabolism in purebred and hybrid pigs / A. M. Khokhlov, A. S. Smirnova, V. I. Gerasimov, pokhodnya G. S., N. And. Zhernakova, p. P. Kornienko // Pig breeding and production technology of pork: a Collection of scientific works of the scientific school of Professor G. C.-hodne. - Belgorod: Publishing house of LLC CPI "Politerra", 2016. – Vol. 10. – Pp. 200-203.
29. Shvetsov N. N. A new feed with extruded grains / N. N. Shvetsov, Pokhodnya G. S., S. Salamahin // Animal Russia, 2009. - №10. - P. 43-44.

Сведения об авторах:

Походня Григорий Семенович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, e-mail: BGSXA PGS @ mail.ru.

Малахова Татьяна Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии сырья и продуктов животного происхождения ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89205844691, e-mail: Malahova_TA@bsaa.edu.ru.

Гурная Оксана Анатольевна, аспирант ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел.: 39-22-89.

Information about the authors

Pokhodnya Grigory Semyonovich, doctor of agricultural Sciences, Professor, Department of General and special animal science doctor of Belgorod state agricultural UNIVERSITY, Vavilova str. 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, e-mail: BGSXA PGS @ mail.ru.

Malahova Tatyana Aleksandrovna, candidate of agricultural Sciences, associate Professor, Department of technology of raw materials and products of animal origin of the Belgorod GAU, Vavilova str. 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel 89205844691, e-mail: Malahova_TA@bsaa.edu.ru.

Gurnaya Oksana Anatolievna, post-graduate student of the Belgorod state agricultural UNIVERSITY, Vavilova 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel: 39-22-89.

Руководство для авторов

В журнале публикуются обзорные, проблемные, экспериментальные статьи, освещающие биологические аспекты развития агропромышленного комплекса в стране и за рубежом, передовые достижения в области зоотехнической науки, ветеринарии, ихтиологии, результаты исследований по молекулярной биологии, вирусологии, микробиологии, биохимии, физиологии, иммунологии, биотехнологии, генетики растений и животных и т.п.

Содержание статей рецензируется (в соответствии с профилем журнала) на предмет актуальности темы, четкости и логичности изложения, научно-практической значимости рассматриваемой проблемы и новизны предлагаемых авторских решений.

Общий объем публикации определяется количеством печатных знаков с пробелами. Рекомендуемый диапазон значений составляет от 12 тыс. до 40 тыс. печатных знаков с пробелами (0,3 – 1,0 печатного листа). Материалы, объем которых превышает 40 тыс. знаков, могут быть также приняты к публикации после предварительного согласования с редакцией. При невозможности размещения таких материалов в рамках одной статьи, они могут публиковаться (с согласия автора) по частям, в каждом последующем (очередном) номере журнала.

Статьи должны быть оформлены на листах формата А4, шрифт – Times New Roman, кеглем (размером) – 12 пт, для оформления названий таблиц, рисунков, диаграмм, структурных схем и других иллюстраций: Times New Roman, обычный, кегль 10 пт; для примечаний и сносок: Times New Roman, обычный, кегль 10 пт. Для оформления библиографии, сведений об авторах, аннотаций и ключевых слов используется кегль 10 пт, межстрочный интервал – 1,0. Поля сверху и снизу, справа и слева – 2 см, абзац – 0,7 см, формат – книжный. Разделять текст на колонки не следует. Если статья была или будет отправлена в другое издание, необходимо сообщить об этом редакции.

При подготовке материалов не допускается использовать средства автоматизации документов (колонтитулы, автоматически заполняемые формы и поля, даты), которые могут повлиять на изменение форматов данных и исходных значений.

Оформление статьи

Слева в верхнем углу без абзаца печатается УДК статьи (корректность выбранного УДК можно проверить на сайте Всероссийского института научной и технической информации – ВИНИТИ либо в сотрудничестве с библиографом учредителя журнала по тел. +7 4722 39-27-05).

Ниже, через пробел, слева без абзаца – инициалы и фамилии автора(ов), полужирным курсивом. Далее, через пробел, по-центру строки – название статьи (должно отражать основную идею выполненного исследования, быть по возможности кратким) жирным шрифтом заглавными буквами.

После этого через пробел – аннотация и ключевые слова. Содержание аннотации должно отвечать требованиями, предъявляемыми к рефератам и аннотациям ГОСТ 7.9-95, ГОСТ 7.5-98, ГОСТ Р 7.0.4-2006, объем – 200–250 слов (1 500–2 000 знаков с пробелами).

Далее приводится текст статьи. Язык публикаций – русский или английский. Текст работы должен содержать введение, основную часть и заключение. Объем каждой из частей определяется автором. Вводная часть служит для обоснования цели выбранной темы, актуальности. Затем необходимо подробно изложить суть проблемы, провести анализ, отразить основные принципы выбранного решения и результаты проведенных исследований, а также привести достаточные основания и доказательства, подтверждающие их достоверность. В заключительной части формулируются выводы, основные рекомендации или предложения; прогнозы и(или) перспективы, возможности и области их использования. Не допускается применять подчеркивание основного текста, ссылок и примечаний, а также выделение его (окраска, затенение, подсветка) цветным маркером.

Авторский текст может сопровождаться монохромными рисунками, таблицами, схемами, фотографиями, графиками, диаграммами и другими наглядными объектами. В этом случае в тексте приводятся соответствующие ссылки на иллюстрации. Подписи к рисункам и заголовки таблиц обязательны.

Иллюстрации в виде схем, диаграмм, графиков, фотографий и иных (кроме таблиц) изображений считаются рисунками. Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Например: «Рис. 1 – Получение гибридных клеток».

При подготовке таблиц разрешается только книжная их ориентация. Заголовки таблиц располагаются над ними, по центру. Например: «Таблица 3 – Стандарт породы по живой массе племенных телок».

Иллюстрации, используемые в тексте, дополнительно предоставляются в редакцию в виде отдельных файлов хорошего качества (с разрешением 300 dpi), все шрифты должны быть переведены в кривые. Исключения составляют графики, схемы и диаграммы, выполненные непосредственно в программе Word, в которой предоставляется текстовый файл, или Excel. Их дополнительно предоставлять в виде отдельных файлов не требуется.

Математические формулы следует набирать в формульном редакторе Microsoft Equation или Microsoft MathType. Формулы, набранные в других редакторах, а также выполненные в виде рисунков, не принимаются. Все обозначения величин в формулах и таблицах должны быть раскрыты в тексте.

При цитировании или использовании каких-либо положений из других работ даются ссылки на автора и источник, из которого заимствуется материал в виде отсылок, заключенных в квадратные скобки [1]. Все ссылки должны быть сведены автором в общий список (библиография), оформленный в виде затекстовых библиографических ссылок в конце статьи, где приводится полный перечень использованных источников. Использовать в статьях внутритекстовые и подстрочные библиографические ссылки не допускается.

Раздел «Библиография» следует сразу за текстом и содержит информацию о литературных источниках в соответствии с положениями ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Официальный текст документа в разделе «Приложения» содержит примеры библиографических описаний различного вида источников (книги, статьи в журнале, материалы конференций и пр.).

При составлении описаний на английском языке (References) рекомендуется использовать международный стандарт Harvard, избегая сокращений и аббревиатур:

Фамилия Инициалы всех авторов в транслитерации Название публикации в транслитерации [Перевод названия публикации на английском языке]. *Название источника публикации в транслитерации* (название журнала, сборника трудов, монографии при описании отдельной ее главы и т.д.) [Перевод названия источника публикации на английском языке]. Место издания, Название издательства (для периодических изданий не указывается), год, номер тома, выпуска (при наличии), страницы.

В случае описания самостоятельного источника (книги, монографии, электронного ресурса) курсивом выделяется название публикации в транслитерации, далее следует перевод названия и данные об ответственности (место издания, название издательства или типографии и т.д.).

При транслитерации следует руководствоваться общепринятыми правилам Системы Библиотеки Конгресса США – LC. Во избежание ошибок рекомендуем воспользоваться электронными ресурсами, осуществляющими бесплатную он-лайн транслитерацию текстов (например, <http://translit.net> и др.). При использовании автоматизированных средств перевода проверяйте используемые библиотеки символов (LC, BGN, BSI).

Далее размещаются сведения об авторах, которые включают фамилию, имя и отчество, ученую степень, ученое звание (при наличии), занимаемую должность или профессию, место работы (учебы) – полное наименование учреждения или организации, включая структурное подразделение (кафедра, факультет, отдел, управление, департамент и пр.), и его полный почтовый адрес, контактную информацию – телефон и(или) адрес электронной почты, а так-

же другие данные по усмотрению автора, которые будут использованы для размещения в статье журнала и на информационном сайте издательства. В коллективных работах (статьях, обзорах, исследованиях) сведения авторов приводятся в принятой ими последовательности.

Далее необходимо привести на английском языке информацию об авторах (Information about authors), название статьи, аннотацию (Abstract), ключевые слова (Keywords).

Порядок представления материалов

Авторы предоставляют в редакцию (ответственным секретарям соответствующих тематических разделов) следующие материалы:

– статью в печатном виде, без рукописных вставок, на одной стороне стандартного листа, подписанную на последнем листе всеми авторами,

– статью в электронном виде, каждая статья должна быть в отдельном файле, в имени файла указывается фамилия первого автора,

– сведения об авторах (в печатном и электронном виде) – анкету автора,

– рецензию на статью, подписанную (доктором наук) и заверенную печатью,

– аспиранты предоставляют справку, подтверждающую место учебы.

При условии выполнения формальных требований предоставленная автором статья рецензируется согласно установленному порядку рецензирования рукописей, поступающих в редакцию журнала. Решение о целесообразности публикации после рецензирования принимается главным редактором (заместителями главного редактора), а при необходимости – редколлегией в целом. Автору не принятой к публикации рукописи редколлегия направляет мотивированный отказ.

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Адреса электронной почты ответственных секретарей тематических разделов приведены ниже.

Тематический раздел «Биологические аспекты современного аграрного производства»:

Дронов Владислав Васильевич, к. в. н., доцент – ответственный редактор,

Мирошниченко Ирина Владимировна, к. б. н. – ответственный секретарь,

e-mail: imiroshnichenko_@mail.ru

тел. +7 903 887-34-90.

Тематический раздел «Ветеринарные и зоотехнические основы развития животноводства и рыбного хозяйства»:

Походня Григорий Семенович, д. с.-х. н., профессор – ответственный редактор,

Малахова Татьяна Александровна, к. с.-х. н. – ответственный секретарь,

e-mail: tan.malahowa2012@yandex.ru

тел. +7 920 584-46-91.

Пример оформления статьи

УДК 636.4:636.082.4

Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук

ОСЕМЕНЕНИЕ СВИНОМАТОК В РАЗНОМ ВОЗРАСТЕ

Аннотация. Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации (не менее 250 слов, 1500–2000 знаков с пробелами).

Ключевые слова: ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова (не менее 5 слов).

INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

Abstract. Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation.

Keywords: keywords, keywords, keywords, keywords, keywords.

Текст научной статьи.....
(текст).....
(текст).....
(текст).....

Таблица 1 - Стандарт породы по живой массе свиноматок

Библиография

1. Походня Г.С., Малахова Т.А. Эффективность использования препарата «Мивал-Зоо» для стимуляции половой функции у свиноматок // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 8. С. 166–168.

2. ...
3. ...

References

1. Pokhodnia G.S., Malakhova T.A. Effektivnost' ispol'zovaniia preparata "Mival-Zoo" dlia stimulatsii polovoii funktsii u svinomatok [The efficiency of a preparation "Mival-Zoo" to stimulate sexual function in sows]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii* [Vestnik of Kursk State Agricultural Academy], 2015, no. 8, pp. 166–168.

2. ...3. ...

Сведения об авторах

Походня Григорий Семенович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры разведения и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел., e-mail:

Федорчук Елена Григорьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел., e-mail:

Information about authors

Pokhodnia Grigorii S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Breeding and private animal husbandry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ... , e-mail:

Fedorchuk Elena G., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Technology of production and processing of agricultural products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel.

Guidelines for authors

The journal publishes review, problem, experimental articles covering biological aspects of the development of agriculture in the country and abroad, the latest achievements in the field of zootechnical science, veterinary medicine, ichthyology, research results in molecular biology, virology, microbiology, biochemistry, physiology, immunology, genetics of plants and animals, etc.

The contents of articles are reviewed (according to Journal's content) for topic relevance, clearness and statement logicity, the scientific and practical importance of the considered problem and novelty of the proposed author's solutions.

The total amount of the publication is decided by the amount of typographical units with interspaces. The recommended range of values makes from 12 thousand to 40 thousand typographical units with interspaces (0.3 – 1.0 printed pages). Materials which volume exceeds 40 thousand typographical units may be also accepted to the publication after preliminary agreement with editorial body. In case of impossibility of such materials replacement within one article, they may be published (with the author consent) in parts, in each subsequent (next) issue of the Journal.

Articles must be issued on sheets A4, printed type must be Times New Roman, size must be 12 pt; for registration of tables titles, drawings, charts, block diagrams and other illustrations – Times New Roman, usual, size is 10 pt; for notes and footnotes – Times New Roman, usual, size 10 pt. For registration of the bibliography, data on authors, summaries and keywords the size is 10 pt, a line spacing is 1.0. Edges above and below, right and left are 2 cm, the paragraph is 0.7 cm (without interspaces), a format is a book. If article was or will be sent to another edition it is necessary to report to our editions.

During materials preparation you may not to use an automation equipment of documents (headlines, automatically filled forms and fields, dates) which can influence change of formats of data and reference values.

Article registration

In the left top corner from the paragraph article UDC is printed (check a correctness of the chosen UDC on the site of the All-Russian Institute of Scientific and Technical Information or in cooperation with the bibliographer of the founder of Journal by tel. +7 4722 39-27-05).

Below, after interspaces, at the left from the paragraph are full name of the author(s), semi boldface italics. Further, after interspaces, in the center of a line is article title (the name of article has to reflect the main idea of the executed research and should be as short as possible) and it prints with capital letters.

Then with a new paragraph one places «Abstract» – a summary (issued according to requirements imposed to papers and summaries of State Standard GOST 7.9-95, GOST 7.5-98, GOST P 7.0.4-2006 of 200 – 250 words (1 500 – 2 000 signs), from the new paragraph one provides keywords.

Next after interspaces is the text of article, the bibliography (the bibliographic description is provided according to State Standard GOST P 7.0.5-2008 «Bibliographic reference») and its option in English (References). By drawing up descriptions in English it is recommended to use the international Harvard standard taking into account that authors full name of Russian-speaking sources, article titles are transliterated (according to rules of System of Library of the Congress of the USA – LC), after that in square brackets is translation of publication title, further is given its output data (in English or transliteration, without reductions and abbreviations).

Further there are data about authors, which include a surname, a name and a middle name; academic degree, academic status (now); post or profession; a place of work (study) – full name of organization, including structural division (chair, faculty, department, management, department, etc.), and their full postal address, contact information – telephone and (or) the e-mail address, and also other data on the author's discretion which will be used for article's replacement in the Journal and on the informational website of publishing house. In collective works (articles, reviews, researches) of data of authors are brought in the sequence accepted by them.

The main text of the published material (article) is provided in Russian or English. The text of the published work has to contain: introduction, main part and conclusion. The volume of each of parts is defined by the author. Then it is necessary to detail a problem, carry out the analysis, prove the chosen decision, and give the sufficient bases and proofs confirming ones reliability. In conclusion the author formulates the generalized conclusions, the main recommendations or offers; forecasts and(or) prospects, opportunities and their application area.

For highlighting of the most important concepts, conclusions is used the bold-face type and italics. It is not allowed to apply underlining of the main text, references and notes, and also its allocation (coloring, illumination) a color marker.

The author's text can be accompanied by monochrome drawings, tables, schemes, photos, schedules, charts and other graphic objects. In this case the corresponding references to illustrations are given in the text. Drawings titles and headings of tables are obligatory.

Illustrations in the form of schemes, charts, schedules, photos and others (except tables) images are considered as drawings. Drawing title is under it in the middle of a line. For example: "Fig. 1 – Obtaining hybrid cells".

During tables preparation you can use only book orientation of the table. Table title is over it, in the center. For example: "Table 3 – The breed standard in live weight of breeding heifers".

The illustrations used in the text in addition are provided in edition in the form of separate files of high quality (with the resolution of 300 dpi), all fonts have to be transferred to curves. The exception is made by the schedules, schemes and charts executed directly in the Word program in which the text file or Excel is provided. It is not required to provide them in the form of different files.

Mathematical formulas should be written in the formular Microsoft Equation or Microsoft MathType editor. The formulas, which are written in other editors and in the form of drawings, are not accepted. All designations of sizes in formulas and tables must be explained in the text.

In case of citing or using any provisions from other works one should give references to the author and a source from which material in the form of the sending concluded in square brackets [1]. All references must be listed by the author in the general list (Referens) issued in the form of end-note bibliographic references in the end of article where the full list of the used sources is provided. Do not use intra text and interlinear bibliographic references in articles.

Order of materials representation

Authors provide the following materials in edition (responsible secretaries of the appropriate thematic sections):

- article in printed form, without hand-written inserts, on one party of a standard sheet, signed on the last sheet by all authors,
- article in electronic form, each article has to be in the different file, the surname of the original author titles the file,
- data about authors (in a printing and electronic versions) – the questionnaire of the author,
- the review of article signed (doctor of science) and certified by the press
- graduate students provide the reference confirming a study place.

On condition of implementation of formal requirements to materials for the publication the article manuscript provided by the author is reviewed according to an established order of reviewing of the manuscripts, which are coming to editorial office of the Journal. The decision on expediency of the publication after reviewing is made by the editor-in-chief (deputy chief editors), and if it is necessary by an editorial board in general. The editorial board sent to the author of the unaccepted manuscript a motivated refusal.

The payment for the manuscripts publication is not charged from graduate students. E-mail addresses of responsible secretaries of thematic sections are given below.

Thematic section «Biological aspects of modern agricultural production»:

Dronov Vladislav Vasilyevich, Cand. Vet. Sci., Associate Professor - the editor-in-chief,
Miroshnichenko Irina Vladimirovna, Cand. Biol. Sci. – the responsible secretary,
e-mail: imiroshnichenko_@mail.ru
tel. +7 903 887-34-90.

**Thematic section «Veterinary and zootechnical basis for the development
of animal husbandry and fisheries»:**

Pokhodnia Grigorii Semenovich, Dr. Agric. Sci., Professor – the editor-in-chief,
Malahova Tatyana Aleksandrovna, Cand. Agric. Sci. – responsible secretary,
e-mail: tan.malahowa2012@yandex.ru
tel. +7 920 584-46-91.

Example of registration of article

UDC 636.4:636.082.4

G.S. Pokhodnia, E.G. Fedorchuk

INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

Abstract. Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation (not less than 250 words).

Keywords: keywords, keywords, keywords, keywords, keywords (not less than 5 keywords).

Text.....

.....

.....

Table 1 - The breed standard in live weight of breeding sows

References

1. Bischofsberger W., Dichtl N., Rosenwinkel K. *Anaerobtechnik*. 2nd ed. Heidelberg, Springer Verlag, 2005. 23 p.
2. Bruni E., Jensen AP., Angelidaki I. Comparative study of mechanical, hydrothermal, chemical and enzymatic treatments of digested biofibers to improve biogas production. *Bioresour Technol*, 2010, no. 101, pp. 8713 – 8717.
3. Hills D.J., Nakano K. Effects of particle size on anaerobic digestion of tomato solid wastes. *Agr Wastes*, 1984, no. 10, pp. 285 – 295.

Information about authors

Pokhodnia Grigorii S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Breeding and Private animal husbandry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ... , e-mail:

Fedorchuk Elena G., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Technology of production and processing of agricultural products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ... , e-mail: