

**Теоретический и
научно-практический журнал**

№ 4 (14) 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;
Стрекзов 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

Асрудина 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.;
Вострилов 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;	Семеновин 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.

Технический редактор **Потапов Н.К.**
Дизайн-макет и компьютерная верстка **Потапов 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 18.12.2019 г., дата выхода в свет 10.01.2020 г.
Усл. п.л. 28,25. Тираж 1000 экз. Заказ № 1653 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, 2018

Распоряжением Минобрнауки России № 2019 г. в **Перечень ведущих рецензируемых научных журналов**, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук включены следующие научные специальности, представленные в журнале:

- 06.02.01** – Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных (ветеринарные науки),
- 06.02.02** – Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология (ветеринарные науки),
- 06.02.03** – Ветеринарная фармакология с токсикологией (ветеринарные науки),
- 06.02.05** – Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза (ветеринарные науки),
- 06.02.06** – Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных (ветеринарные науки),
- 06.02.07** – Разведение селекция и генетика сельскохозяйственных животных (сельскохозяйственные науки),
- 06.02.08** – Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов (сельскохозяйственные науки),
- 06.02.10** – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (сельскохозяйственные науки),
- 06.04.01** – Рыбное хозяйство и аквакультура (биологические науки)

СОДЕРЖАНИЕ

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

В.М. Артюх, А.В. Концевенко, В.В. Концевенко, Н.П. Зуев, В.Ю. Сафонов
ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИНЕРАЛЬНО-СОРЕБИОННОЙ ДОБАВКИ «КАРБОСИЛ»
ДЛЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ
МОЛОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ..... 3

С.Н. Водяницкая
ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЗАРАЖЁННОСТЬ КОШЕК ЭНДОПАРАЗИТАМИ
В УСЛОВИЯХ ПОСЕЛКА РАЗУМНОЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ..... 7

В.В. Дронов, И.Н. Яковлева
ВИДОВОЙ СОСТАВ ИЗОЛЯТА КОКЦИДИЙ, СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ПАТОЛОГО
АНАТОМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ КОКЦИДИОСТАТИКОВ...13
Н.П. Зуев, С.Н. Семёнов, В.В. Концевенко, А.М. Скогорева, Ю.В. Шаповалова,
В.А. Шумский

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ПРЕПАРАТЫ ПРИ ДИЗЕНТЕРИИ СВИНЕЙ.....20
И.А. Никулин, А.М. Саломин, О.А. Ратных, О.С. Корчагина
ПРИМЕНЕНИЕ ГУМАТОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ВЕТЕРИНАРИИ (ОБЗОР).....25

Е.А. Салинская, Н.П. Зуев
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАКРОЛИДОВ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЖИВОТНЫХ.....37

О.Е. Самсонова, В.А. Бабушкин
ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ПОРОСЯТ НА ДОРАЩИВАНИИ РАЗНЫХ ПОРОДНЫХ СОЧЕТАНИЙ.....42

Д.В. Юрин, В.Н. Скворцов, А.А. Присный, А.А. Моисеева
ПЕРЕНОСИМОСТЬ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ОФЛОКСАЦИНА ЦЫПЛЯТАМИ
В ОСТРОМ ОПЫТЕ..... 46

Н.В. Яныков, Р.В. Аписько, В.М. Дворников
ИЗУЧЕНИЕ ПЕРЕНОСИМОСТИ ЗООГИГИЕНИЧЕСКОГО СРЕДСТВА ДОКТОР
ЧИСТОТЕЛОФ® СОБАКАМИ И КОШКАМИ..... 50

Е.Г. Яковлева, Р.В. Аписько
ВЛИЯНИЕ НОВОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО СОРЕБЕНТА НА ПОКАЗАТЕЛИ
КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ 55

**ВЕТЕРИНАРНЫЕ И ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА**

П.И. Безбородов
ОСОБЕННОСТИ ДИСФУНКЦИИ ВЫМЕНИ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ
КОРОВ СО СМЕЩЕНИЯМИ СЫЧУГА..... 61

И.И. Бочкарев, А.Н. Нюкканов, Т.А. Платонов, Н.В. Кузьмина
ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКОМБИНАНТНОГО
ИНТЕРЛЕЙКИНА-1β ПРИ ЛЕЧЕНИИ И ПРОФИЛАКТИКИ
КРИПТОСПОРИДИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА..... 87

В.С. Бурлаков, С.Ф. Вольвак, В.Н. Наумкина, Л.А. Наумкина, М.Р. Швецова,
О.Е. Татьяначева, О.Н. Ястребова, М.И. Подчалимов, В.В. Концевенко, С.Н. Зуев
ИССЛЕДОВАНИЕ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ..... 94

С.В. Воробьевская, М.И. Стаценко, М.Н. Зеленина, Ю.Н. Литвино
АНОМАЛИИ, ПОРОКИ РАЗВИТИЯ И УРОДСТВА ПОРОСЯТ: ПРИЧИНЫ
ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКА..... 103

М.Ф. Григорьев, Н.М. Черноградская, А.И. Григорьева
ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЯКУТИИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В ИХ РАЦИОНЕ МЕСТНЫЕ НЕТРАДИЦИОННЫЕ
КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ..... 110

В.И. Гудыменко, Р.Ф. Капустин
СТРУКТУРНАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ
АЛИМЕНТАРНОГО ФАКТОРА: СИММЕНТАЛЬСКИЕ БЫЧКИ..... 115

А.А. Дубровский, А.А. Манохин
РАЗРАБОТКА РЕЖИМОВ ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ СВИНОКОМПЛЕКСОВ
И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВЫРАЩИВАЕМОЕ ПОГОЛОВЬЕ..... 138

Н.Н. Ковалев, С.Е. Лескова, Ю.М. Позднякова
РОСТ И ВЫЖИВАЕМОСТЬ МОЛОДИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ТРЕПАНГА,
ВЫРАЩИВАЕМОГО С ВКЛЮЧЕНИЕМ В РЕЦЕПТУРУ КОРМОВ БИОЛОГИЧЕСКИ
АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ В АКВАРИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ..... 143

И.А. Кошачев, А.А. Рядинская, А.В. Ткачев, О.Е. Татьяначева, Ю.П. Бреславец,
М.И. Подчалимов
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ ИСТОЧНИКОВ МЕТИОНИНА НА
ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ..... 152

Т.А. Платонов, Н.В. Кузьмина, А.Н. Нюкканов
НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ ВОДЫ РЕКИ ЛЕНА В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ЯКУТСКА..... 162

Н.Н. Сорокина, Н.Б. Ордина, Н.С. Трубочанинова, К.В. Мезинова
ВЛИЯНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ВИТАМИНОВ НА
МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ, РОСТА И РАЗВИТИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ..... 168

К.Е. Тихонов, Г.Н. Левина, М.В. Зеленикина, А.Н. Назаренко
СОХРАННОСТЬ МОЛОДЯКА СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ ДО 2-Х МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА..... 183

Н.С. Трубочанинова, В.Н. Селезнев, А.В. Серженко
ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ ЗА СЧЕТ
СКАРМЛИВАНИЯ ИМ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЭЛЕВИТ»..... 190

А.И. Шевченко, Н.П. Шевченко
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НЕТЕЛЯМ НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ
БЕРЕМЕННОСТИ ТЕТРАВИТА, Е-СЕЛЕНА И ФЕНОКСАНА (РАЗДЕЛЬНО
И В КОМПЛЕКСЕ) И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВИТАМИННУЮ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ,
НЕСПЕЦИФИЧЕСКУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ
ФУНКЦИЮ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК..... 194

В.А. Шумский, Н.П. Зуев, С.Н. Зуев, О.В. Попова
ЭФФЕКТИВНОСТЬ И МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОЙ ФАУНИЗАЦИИ
ПРЕЖЕЛУДКОВ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ..... 206

О.Н. Ястребова, А.Н. Добудько, М.И. Подчалимов, В.В. Концевенко,
В.А. Сыровицкий, А.Е. Ястребова
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ПТИЦЫ КРОССОВ COBB-500 И
ARBOR ACRES..... 212

РЪКОВОДСТВО ДЛЯ АВТОРОВ 219

FOUNDER AND PUBLISHER
Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education "Belgorod State Agricultural University
named after V. Gorin"
Official website: <http://www.bsau.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.L., 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;
Kontcevaja S.Yu., Dr. Vet. Sci., professor;	Skvortsov V.N., Dr. Vet. Sci., professor;
Kontsevenko V.V., Dr. Vet. Sci., profes- sor;	Skorkina M.Yu., Dr. Biol. Sci., professor;
Kormienko P.P., Dr. Agr. Sci., professor;	Shvetsov N.N., Dr. Agr. Sci., professor.

Technical 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

ИИ № ФЦ 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 18.12.2019, date of publication 10.01.2020.
Conventional printed sheet 28,25. Circulation 1000 copies
Order № 1653. 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](http://polyterra.ru)
© FSBEI HE Belgorod SAU, 2018

By order of the Ministry of Education and Science of Russia № 2019, the list of leading
reviewed scientific journals in which the main scientific results of dissertations for the doctoral
degrees of doctor and candidate of science should be published includes the following scientific
specialties presented in the journal:

- 06.02.01 - Diagnostics of diseases and animal therapy, pathology, oncology and animal morphology (veterinary sciences),
- 06.02.02 - Veterinary Microbiology, virology, epizootology, mycology with mycotoxicology and immunology (veterinary sciences),
- 06.02.03 - Veterinary pharmacology with toxicology (veterinary sciences),
- 06.02.05 - Veterinary sanitation, ecology, zoohygiene and veterinary and sanitary examination (veterinary sciences),
- 06.02.06 - Veterinary obstetrics and animal biotechnology (veterinary sciences),
- 06.02.07 - Breeding selection and genetics of farm animals (agricultural sciences),
- 06.02.08 - Feed production, feeding of farm animals and feed technology (agricultural sciences),
- 06.02.10 - Private animal husbandry, technology for the production of livestock products (agricultural sciences),
- 06.04.01 - Fisheries and aquaculture (biological sciences)

CONTENTS

BIOLOGICAL ASPECTS OF MODERN AGRICULTURAL PRODUCTION

- V.M. Artyukh, A.V. Kontsevenko, V.V. Kontsevenko, N.P. Zuev, V.Yu. Safonov
EFFICIENCY OF MINERAL-SORPTION ADDITIVE "CARBOSIL" FOR
HIGH-PRODUCTIVE COWS IN THE CONDITIONS OF INDUSTRIAL
DAIRY COMPLEXES..... 3
S.N. Vodyanitskaya
SPECIES COMPOSITION AND CATS INFESTATION BY ENDOPARASITE
IN TERMS OF SETTLEMENT RAZUMNOYE THE BELGOROD REGION..... 7
V.V. Dronov, I.N. Yakovleva
SPECIES COMPOSITION OF COCCIDIUM ISOLATE, SPECIFIC PATHOLOGIC
ANATOMICAL CHANGES AND RESISTANCE OF ANTICOCCIDIAL..... 13
N.P. Zuev, S.N. Semenov, V.V. Kontsevenko, A.M. Skogoreva, Yu.V. Shaposhnikova,
V.A. Shumsky
COMPOSITION DRUGS WITH PIG DYSENTERY..... 20
I.A. Nikulin, A.M. Samotin, O.A. Ratnyih, O.S. Korzhagina
APPLICATION OF HUMATES IN ANIMAL BREEDING AND VETERINARIES
(REVIEW)..... 25
E.A. Salashnaya, N.P. Zuev
STUDY THE INFLUENCE OF COMPOSITE MACROLIDES ON MORPHOFUNCTIO
NAL CHARACTERISTICS OF INTERNAL ANIMAL BODIES..... 37
O.E. Samsonova, V.A. Babushkin
GROWTH INTENSITY OF PIGLETS IN THE REARING OF DIFFERENT
SPECIES COMBINATIONS..... 42
D.V. Yurin, V.N. Skvortsov, A.A. Prizniy, A.A. Moiseeva
THE TOXICITY OF THE DRUG BASED ON OFLOXACIN IN THE ACUTE
EXPERIMENT ON CHICKENS..... 46
N.V. Yavnikov, P.V. Anisko, V.M. Dvornikov
STUDY OF ZOOHYGENIC MEDICINE PORTABILITY DOCTOR
CHISTOTELOFF® DOGS AND CATS..... 50
E.G. Yakovleva, R.V. Anisko
INFLUENCE OF THE NEW HOME-PRODUCED SORBENT ON THE BLOOD
INDICES OF CHICKEN-BROILERS..... 55

VETERINARY AND ZOOTECNICAL BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF ANIMAL HUSBANDRY AND FISHERIES

- P.N. Bezborodov
CHARACTERISTICS OF UDDER DYSFUNCTION IN HIGH-PRODUCTIVE
COWS WITH ABOMASAL DISPLACEMENT..... 61
I.I. Bochkarev, A.N. Nyukkanov, T.A. Platonov, N.V. Kuz'mina
PHARMACOLOGICAL EFFICIENCY OF 1B RECOMBINANT INTERLEUKIN
IN CATTLE TREATMENT AND PREVENTION OF CRYPTOSPORIDIOSIS..... 87
V.S. Burlakov, S.F. Volvak, V.N. Naumkin, L.A. Naumkina, M.R. Shvetsova,
O.E. Tatyanchikova, O.N. Yastrebova, M.I. Podchalimov, V.V. Kontsevenko, S.N. Zuyev
THE STUDY OF BIOTECHNICAL SYSTEMS IN ANIMAL HUSBANDRY..... 94
S.V. Vorobievskaya, M.I. Stacenko, M.N. Zelenina, Yu.N. Litvinov
ANOMALIES, MALFORMATIONS AND DEFORMITIES OF PIGLETS:
CAUSES AND PREVENTION..... 103
M.F. Grigoryev, N.M. Chernogradskaya, A.I. Grigoryeva
GROWING YOUNG CATTLE IN YAKUTIA USING RATION OF LOCAL
NON-TRADITIONAL FEED ADDITIVES..... 110
V.I. Gudymenko, R.F. Kapustin
STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ARRANGEMENT OF DIETARY FACTOR
ELEMENTS: SIMMENTAL BULL-CALVES..... 115
A.A. Dubrovsky, A.A. Manokhin
DEVELOPMENT OF LIGHTING MODES FOR PIG COMPLEXES AND THEIR
INFLUENCE ON THE GROWN STOCK..... 138
N.N. Kovalev, S.E. Leskova, Yu.M. Pozdnyakova
GROWTH AND SURVIVAL OF YOUNG FAR EASTERN TREPANG GROWN
WITH INCLUSION IN THE RECIPE OF FEEDS OF BIOLOGICALLY ACTIVE
COMPONENTS UNDER AQUARIAL CONDITIONS..... 143
I.A. Koshchayev, A.A. Ryadinskaya, A.V. Tkachev, O.E. Tatyanchikova, Yu.P. Breslavets,
M.I. Podchalimov
EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF METHIONINE SOURCES ON BROILER
PRODUCTIVITY INDICATORS..... 152
T.A. Platonov, N.V. Kuz'mina, A.N. Nyukkanov
THE MOST SIGNIFICANT SANITARY AND MICROBIOLOGICAL INDICATORS
OF THE LENA RIVER WATER IN THE VICINITY OF YAKUTSK..... 162
N.N. Sorokina, N.B. Ordina, N.S. Trubchaninova, K.V. Mezinova
INFLUENCE OF ANTIOXIDANT PROPERTIES OF VITAMINS ON MECHANISMS
OF PROTECTION, GROWTH AND DEVELOPMENT OF CHICKEN-BROILERS..... 168
K.E. Tikhonov, G.N. Levina, M.V. Zelepukina, A.I. Nazarenko
SAFETY AND YOUNG SIMMENTAL CATTLE CARE DEPENDING ON
MANAGEMENT SYSTEMS FROM BIRTH TO TWO MONTHS..... 183
N.S. Trubchaninova, V.N. Seleznev, A.V. Sergienko
INCREASING PRODUCTIVITY OF PIGS FOR FEEDING BY FEEDING THEM
WITH FEED ADDITIVE "ELEVIT"..... 190
A.I. Shevchenko, N.P. Shevchenko
EFFICIENCY OF APPLICATION TO LIGHTNING HOUSES AT THE FINAL STAGE
OF PREGNANCY OF TETRAVIT, E-SELENIUM AND PHENOXANE (SEPARA
TELY AND IN COMPLEX) AND THEIR INFLUENCE ON THE VITAMIN SEC
URITY NON-SPECIFIC RESISTANCE AND REPRODUCTIVE FUNCTION OF COWS..... 194
V.A. Shumsky, N.P. Zuev, S.N. Zuev, O.V. Popova
EFFICIENCY AND METHODS OF ARTIFICIAL HYPOTHERMIA FURNIZARI
RUMINANTS..... 206
O.N. Yastrebova, A.N. Dobudko, M.I. Podchalimov, V.V. Kontsevenko, V.A. Syrovitskiy,
A.E. Yastrebova
COMPARATIVE EVALUATION OF EFFICIENCY OF A BIRD COBB-500
AND ARBOR ACRES CROSSES..... 212
GUIDELINES FOR AUTHORS..... 219

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК.636.4.087.72.

В.М. Артюх, А.В. Концевенко, В.В. Концевенко, Н.П. Зуев, В.Ю. Сафонов

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИНЕРАЛЬНО-СОРБЦИОННОЙ ДОБАВКИ «КАРБОСИЛ» ДЛЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ МОЛОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Аннотация. В условиях промышленного молочного комплекса Белгородской области в колхозе имени В.Я. Горина проведены исследования по изучению влияния минерально-сорбционной добавки «Карбосил» сырья местного производства на обмен веществ и продуктивные показатели у коров. Минеральная добавка состоит из 15 – 25 % цеолита, 15 – 30 % бентонита, 5 – 25 % гидротированного растворимого кремния (в аморфном состоянии) и 40 – 45 % активного карбоната кальция. Минеральная добавка, кроме нормализации обмена веществ, является адсорбентом, профилактирует токсикозы, обладает противовоспалительным действием, улучшает всасывание питательных веществ корма, способствует не только увеличению продуктивности, но и улучшает качество получаемой продукции (молока). При введении в рацион коров минерально-сорбционной добавки «Карбосил» в дозе 150 г на животное в сутки отмечено: увеличение продуктивности на 12,5 %, жирности молока на 5,2 %, белка – на 4,4 %, уменьшение содержания в молоке соматических клеток на 6,3 %. Биохимическими исследованиями крови коров установлено, что применение кормовой минерально-сорбционной добавки способствует увеличению в крови амилазы и альбуминов, соответственно на 29,9 % и 9,8 %, изменения в крови уровня аминотрансфераз (АсТ и АлТ) и снижение коэффициента де-Ритисса, снижение содержания билирубина в 2,1 раза, что свидетельствует об улучшении работы печени. Применение минерально-сорбционной добавки способствовало нормализации фосфорно-кальциевого обмена. Увеличение содержания железа в крови положительно коррелировало с ростом гемоглобина. Таким образом, применение минерально-сорбционной добавки «Карбосил» в дозе 150 г в сутки на животное способствовало увеличению продуктивности, нормализации работы печени и активизации всех метаболических процессов организма животных. Запасы сырья и производственные возможности позволяют обеспечить потребности животноводства не только Белгородской области, но и других регионов страны.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, коровы, минеральные добавки, продуктивность, молоко, болезни печени, токсикозы, ферменты

EFFICIENCY OF MINERAL-SORPTION ADDITIVE “CARBOSIL” FOR HIGH-PRODUCTIVE COWS IN THE CONDITIONS OF INDUSTRIAL DAIRY COMPLEXES

Abstract. In the conditions of the industrial dairy complex of the Belgorod region on the farm to them. V. Y. Gorina studies were conducted to study the effect of the mineral sorption additive “Karbosil” of linear production raw materials on the metabolism and productive indices of cows. The mineral additive consists of 15-25% zeolite, 15-30% bentonite, 5-25% hydrated soluble silicon (in an amorphous state) and 40-45% of active calcium carbonate. The mineral supplement, in addition to normalizing metabolism, is an adsorbent, prevents toxicosis, has an anti-inflammatory effect, improves the absorption of feed nutrients, and not only increases productivity, but also improves the quality of the resulting product (milk). When the carbosil mineral sorption additive was introduced into the diet of cows at a dose of 150 g per animal per day, it was noted: an increase in productivity by 12.5%, milk fat content by 5.2%, protein by 4.4%, and a decrease in milk content somatic cells by 6.3%. Biochemical studies of the blood of cows found that the use of a feed mineral sorption supplement increases the blood amylase and albumin, respectively, by 29.9% and 9.8%, changes in the blood level of aminotransferases (AcT and Alt) and a decrease in the de-Ritiss coefficient, A 2.1-fold decrease in bilirubin content indicates an improvement in liver function. The use of mineral sorption additives contributed to phosphorus-calcium metabolism. An increase in the iron content in the blood was positively correlated with an increase in hemoglobin. Thus, the use of the mineral-sorption additive “Karbosil” in a dose of 150 g per day per animal contributed to an increase in productivity, normalization of the liver and activation of all metabolic processes of the animal organism. Stocks of raw materials and production capabilities allow us to meet the needs of all livestock, not only in the Belgorod region, but also in other regions of the country.

Keywords: cattle, cows, mineral supplements, productivity, milk, liver disease, toxicosis, enzymes

Введение. Молочное скотоводство является наиболее сложной отраслью животноводства. Если по производству мяса свиней и птицы наша страна из импортозависимой по этим продуктам в настоящее время перешла в экспортирующую, то по обеспечению молока и молочными продуктами положение оставляет желать лучшего. Если при Советском Союзе по-

ребление молока и молочных продуктов на душу населения было одним из высоких в мире, то сейчас по этому показателю мы уступаем большинству стран Европы и США.

Почти полностью ликвидированы коровы в частном секторе. У жителей села содержание коровы стало редкостью, экзотикой. Разорились и прекратили существование небольшие молочно-товарные фермы. Общее количество коров уменьшилось в несколько раз. Стали появляться крупные холдинги по производству молока с концентрацией большого количества высокопродуктивных животных. В страну завезены сотни тысяч племенного молодняка, в основном, голштинофризской породы.

Но рентабельное, высокоэффективное молочное скотоводство требует строгое соблюдение всех сложных технологических условий, несоблюдение которых приводит к значительным потерям, снижению эффективности всей отрасли в целом.

Необходим строгий контроль за всеми метаболическими процессами в организме высокопродуктивных животных, обеспечении организма коров всеми необходимыми веществами [1, 2].

Решение этих вопросов представляет определённые трудности, что часто является сдерживающим фактором развития молочного скотоводства.

В последние годы правительство области уделяет особое внимание изысканию и внедрению в производство эффективных средств, используя региональные возможности.

Сотрудниками нашего университета совместно с представителями производства предложена минерально-сорбционная добавка «Карбосил» из сырья местного производства для свиней. Получен патент на изобретение по применению этой добавки в кормлении свиней [3].

«Карбосил» – природное сорбционно-минеральное вещество, состоящее из 15 – 25 % цеолитов, 15 – 30 % бентонита, 5 – 25 % гидратированного растворимого кремния и 40 – 45 % активного карбоната кальция. Особенность указанных минералов проявляется в дефектности их кристаллической решётки, что и предопределяет биологическую активность препарата. Значительные сорбционные свойства обеспечиваются пористостью материала (до 60 – 70 % от всей массы). Предложены производству рекомендации по применению минерально-сорбционной добавки в свиноводстве [4].

Имеющиеся запасы минерального сырья в Белгородской области и технические возможности позволяют обеспечить этим ценным материалом не только животноводство области, но и другие регионы страны.

Целью настоящих исследований явилось изучение эффективности применения минерально-сорбционной добавки «Карбосил» высокопродуктивным коровам для нормализации обмена веществ и повышения продуктивности.

Материалы и методы.

Эксперименты по изучению влияния минерально-сорбционной добавки на продуктивность и гематологические показатели проводились на Бессоновском молочном комплексе колхоза имени В.Я. Горина.

Для проведения опыта было сформировано три группы глубокостельных коров по восемь коров в каждой. Первой (контрольной) группе животных скармливали основной рацион, коровам второй опытной группы в корм добавляли минеральную добавку «Карбосил» в дозе 150 г на животное в сутки, третьей опытной группе «Карбосил» добавляли в дозе 200 г на животное в сутки.

Продолжительность эксперимента составляла 60 суток. За животными было установлено наблюдение с учётом клинического состояния, поедаемости корма, продуктивных показателей через 40 суток после отёла, определение качества получаемой продукции (молока).

Для изучения влияния минерально-сорбционной добавки «Карбосил» на биохимические показатели крови было выделено по пять коров из контрольной группы и опытной, животные которой получали минеральную добавку в дозе 150 г в сутки, в течение 60 суток.

Пробы крови брали из яремной вены перед началом опыта и через 60 суток после начала эксперимента.

Гематологические исследования проводили в лаборатории университета.

Достоверность отличий оценивали методом вариационной статистики в программе «Статистика» с использованием критерия Сьюдента.

Результаты и их обсуждение.

Как свидетельствуют результаты наблюдений, отёлы у всех животных прошли без нарушений и осложнений. Все животные к окончанию эксперимента значительно увеличили суточный надой молока, соответственно на 6,4, 7,2, и 6,7 литра, или на 31,8, 38,5 и 34,1 %.

Коровы второй группы, получавшие минерально-сорбционную добавку «Карбосил» по 150 г в сутки, увеличили суточный надой на 12,5 % больше в сравнении с увеличением надоя в контрольной группе.

У всех животных увеличилась жирность молока. К концу эксперимента у коров первой, второй и третьей групп жирность молока возросла соответственно на 1,8, 5,2 и 3,3 %. Что касается наличия соматических клеток, то меньше всего их обнаружено у коров второй группы, получавших с кормом ежедневно 150 г минеральной добавки (на 5,1 % меньше в сравнении с контролем). У животных второй группы увеличилось и содержание белка в молоке на 4,4 % в сравнении с контролем.

Таким образом, применение минерально-сорбционной добавки «Карбосил» в дозе 150 г на животное в сутки обеспечивает увеличение продуктивности на 12,5 %, жирность молока – на 5,2 %, белка – на 4,4 %, уменьшение и содержание соматических клеток в молоке – на 6,3 %.

Результаты биохимических исследований свидетельствуют о том, что в крови коров, получивших минеральную добавку, возросло содержание альбуминов и амилазы на 9,8 и 29,9 % в сравнении с этими данными у животных контрольной группы. Эти показатели характеризуют продуктивные способности животных.

Претерпело значительные изменения содержание аминотрансфераз в крови. Если у коров контрольной группы значительно (на 32 %) возросло содержание аланинаминотрансфераз (АлТ) и не изменилось наличие аспартатаминотрансфераз (АсТ), то у коров, получивших минерально-сорбционную добавку, при увеличении содержания АлТ на 26 %, снизился уровень АсТ – на 11 %, на 29 % снизился коэффициент де-Ритисса, что свидетельствует об улучшении работы печени. У всех животных уменьшилось содержание в крови билирубина. Но если у контрольных животных содержание билирубина уменьшилось всего на 22 %, то у коров, получавших минеральную добавку, он снизился в 2,1 раза.

Изменения вышеуказанных показателей свидетельствуют о том, что применение минерально-сорбционной добавки «Карбосил» в дозе 150 г с кормом в сутки на животное способствует улучшению работы печени.

Несколько изменилось и содержание гемоглобина в крови. Если у животных контрольной группы этот показатель снизился на 4,6 %, то у животных, получивших минеральную добавку, он незначительно (на 1,1 %) возрос. В целом, содержание гемоглобина у коров, получавших минеральную добавку, был на 5,9 % выше в сравнении с содержанием гемоглобина в крови у контрольных животных.

Претерпел значительные изменения и фосфорно-кальциевый обмен. У коров контрольной группы содержание общего кальция в сыворотке крови снизилось и было ниже физиологической нормы. Содержание неорганического фосфора у всех животных было в пределах физиологической нормы. У животных контрольной группы соотношение Са:Р снизилось с 1,3 до 1,1, а у коров, получавших минеральную добавку, оно возросло с 1,3 до 1,4 – увеличилось в сторону нормализации. Увеличилось и содержание железа в сыворотке крови: у животных контрольной группы – на 32,2 %, опытной – на 67,8 %, что положительно коррелирует с увеличением содержания гемоглобина в крови.

Таким образом, применение кормовой минерально-сорбционной добавки «Карбосил» коровам в дозе 150 г в сутки на животное улучшает работу печени, нормализует фосфорно-кальциевый обмен, увеличивает содержание альбуминов, амилазы, гемоглобина в крови, что в целом отражается на увеличении продуктивности и улучшении качества молока.

Заключение. Исследования, проведенные в условиях промышленного молочного комплекса, установили, что введение в рацион животных минерально-сорбционной добавки из сырья собственного производства «Карбосил» обеспечивает нормализацию обмена веществ, улучшает работу печени, увеличение продуктивности коров и улучшение качества молока. Запасы сырья и производственные возможности позволяют обеспечить этой ценной минеральной добавкой не только животноводство Белгородской области, но и других регионов страны.

Библиография

1. Кузнецов С. Г. Природные цеолиты в животноводстве и ветеринарии // Сельскохозяйственная биология. 1993. №6. С28-44
2. Мамедов Х. Д. Коррекция минерального обмена у крупного рогатого скота с применением бентонитовой глины "Ирмет-7" Алагарского месторождения РСО "Алания". Автореферат кандидатской диссертации. - Владикавказ.- 2009. с 19
3. .Концевенко В. В., Поддубный А. П., Попандопуло К. А., Кулишова Е. В. Способ кормления свиней: патент России №2544629. заяв. 04.03.2013 г, опубл. 10.09.2014 г. Бюл. №25. 7 с. Концевенко В. В., Денгисов В. М., Дученко В. М., Клименко М. Н., Концевенко А. В.,
4. В. В. Концевенко, А. П. Поддубный, Е. А. Попандопуло, К. Н. Кулишова, Д. С. Литвинов Применение минерально-сорбционной добавки "Карбосил" для повышения продуктивности свиней. Рекомендации для промышленных комплексов и фермерских хозяйств. Белгород, 2016, С 24

References

1. Kuznetsov S. G. Natural zeolites in animal husbandry and veterinary medicine // Agricultural Biology. 1993. No. 6. S28-44
2. Mamedov Kh. D. Correction of mineral metabolism in cattle using bentonite clay "Irmet-7" Alagarsky deposits of North Ossetia "Alania". Abstract of the candidate dissertation. - Vladikavkaz. - 2009. from 19
3. .Kontsevenko V.V., Poddubny A.P., Popandopulo K.A., Kulishova E.V. Method for feeding pigs: Russian patent No. 2544629. application 03/04/2013, publ. September 10, 2014 Byul. Number 25. 7 sec Kontsevenko V.V., Dengisov V.M., Duchenko V.M., Klimenko M.N., Kontsevenko A.V.,
4. V.V. Kontsevenko, A.P. Poddubny, E.A. Popandopulo, K.N. Kulishova, D.S. Litvinov Application of the mineral-sorption additive "Karbosil" to increase the productivity of pigs. Recommendations for industrial complexes and farms. Belgorod, 2016, С 24

Сведения об авторах

Артюх Виталий Михайлович, доктор сельскохозяйственных наук, главный зоотехник СПК «Колхоз имени В.Я. Горина», с. Бессоновка, Белгородская обл., Белгородский р-н, Россия 308581.

Концевенко Артем Валентинович, ветеринарный врач, начальник ОПВК ООО «Мясокомбинат «Бессоновский», с. Бессоновка, ул. Партизанская, 7а, Белгородская обл., Белгородский р-н, Россия, 308581

Концевенко Валентин Васильевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., Россия, 308503

Зуев Николай Петрович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский р-н., Белгородская обл., Россия, 308503

Сафонов Виктор Федорович, аспирант ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., Россия, 308503

Information about authors

Artyukh Vitaliy Mikhailovich, Doctor of Agricultural Sciences, chief livestock specialist of the SEC «Kolkhoz named after V. Gorin», Bessonovka, Belgorod region, Russia, 308581.

Kontsevenko Artem Valentinovich veterinarian, head of the OPVK LLC «Meat processing plant» Bessonovsky», Bessonovka, Partizanskaya, 7a, Belgorod Region, Russia, 308581

Kontsevenko Valentin Vasilievich Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Non-communicable Pathology, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, Vavilova, 1, Maysky, Belgorod Region, Russia 308503

Zuev Nikolai Petrovich Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Non-communicable Pathology, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, Vavilova, 1, Maysky, Belgorod Region, Russia 308503

Safonov Viktor Fedorovich postgraduate student, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, Vavilova, 1, Maysky, Belgorod Region, Russia 308503

С.Н. Водяницкая

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЗАРАЖЁННОСТЬ КОШЕК ЭНДОПАРАЗИТАМИ В УСЛОВИЯХ ПОСЁЛКА РАЗУМНОЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье приведены данные по изучению кишечных инвазий кошек, учета их заражённости, сезонной и возрастной динамики. Целью данных исследований было изучить эпизоотическую картину по эндопаразитам домашних и бродячих кошек в посёлке Разумное, Белгородского района, Белгородской области, а также усовершенствовать лечебные и профилактические мероприятия. Гельминтокопрологически было исследовано 149 кошек различного возраста и различных пород. Были проанализированы данные амбулаторных журналов ветеринарных клиник за последние два года. Установлено, что из всех обследованных животных, гельминтами было заражено 71,1 % кошек. При этом было обнаружено четыре вида гельминтов: *Toxocara cati*, *Opisthorchis felineus*, *Dipylidium caninum* и *Diphyllobothrium latum*. Высокая степень заражённости отмечена такими видами как *Toxocara cati* и *Dipylidium caninum*. Низкая степень интенсивности инвазии была с *Opisthorchis felineus* и *Diphyllobothrium latum*. Образ жизни и условия содержания главным образом влияют на заражённость кошек. Было отмечено, что самый высокий уровень экстенсивности инвазии у дворовых и бродячих животных. Животные же квартирного содержания были слабо инвазированы, что говорит о хороших условиях содержания и кормления, а также проводимых плановых профилактических дегельминтизациях. В ходе анализа полученных данных выяснено, что наиболее заражению подвержены молодые животные, чем взрослые. Это связано с тем, что у взрослых иммунитет к данному виду возбудителя вырабатывается быстрее. Распространению инвазии среди кошек, особенно в сельской местности, способствуют и промежуточные хозяева, такие как грызуны, бродячие животные.

Ключевые слова: заражённость, гельминтозы кошек, видовой состав паразитов.

SPECIES COMPOSITION AND CATS INFESTATION BY ENDOPARASITE IN TERMS OF SETTLEMENT RAZUMNOYE THE BELGOROD REGION

Abstract. The article presents data on the study of intestinal cat's infestations, taking into account their infection, seasonal and age dynamics. The purpose of these studies was to study the epizootic picture of ectoparasites of domestic and stray cats in the village of Razumnoye, Belgorod region, Belgorod region, as well as to improve medical and preventive measures. Helminthoprologically 149 cats of different ages and different breeds were studied. The data of outpatient journals of veterinary clinics for the last two years were analyzed. It was found that 71.1% of cats were infected with helminthes out of all examined animals. Four species of helminthes were found: *Toxocara cati*, *Opisthorchis felineus*, *Dipylidium caninum* and *Diphyllobothrium latum*. A high degree of infection is noted by such species as *Toxocara cati* and *Dipylidium caninum*. Low degree of invasion intensity was with *Opisthorchis felineus* and *Diphyllobothrium latum*. Lifestyle and conditions mainly affect the infection of cats. It was noted that the highest level of invasion extensiveness in domestic and stray animals. Animals of apartment maintenance were weakly infested that speaks about good conditions of the contents and feeding, and also carried out planned preventive deworming. During the analysis of the obtained data, it was found that young animals are more susceptible to infection than adults. This is due to the fact that adults are immune to this type of pathogen is produced faster. The spread of infestation among cats, especially in rural areas, and contribute to intermediate hosts, such as rodents, stray animals.

Keywords: infection, helminthosis of cats, species composition of parasites.

Введение. Несмотря на стремительное развитие ветеринарной медицины, проблема распространения эндопаразитов у животных в настоящее время остаётся актуальной. С каждым годом растет численность заражённых домашних плотоядных животных в городах и в сельской местности, что способствует интенсивному контакту их с человеком [3, 4].

Паразиты поражают своих «хозяев» неравномерно. В сельской местности обычно высокая поражаемость связана с наибольшим количеством промежуточных хозяев, таких как грызуны и бродячие животные. В городах передача возбудителя затрудняется, но опасность им заразиться все равно остаётся. Человек может принести паразита в дом с обувью, а ребенок – просто погладить бездомное животное [8, 10].

На территории городов увеличивается численность бродячих животных, а также загрязнение их экскрементами окружающей среды, что ведет к зоонозным болезням, которые могут поражать и человека. Интенсивность инвазии настолько велика, что в сутки продуцируются миллионы яиц, которые попадают в окружающую среду и создают резервуары инвазии [5, 9].

Возбудители в инвазионном состоянии могут долгое время сохраняться в почве и занимать центральное положение в биосфере. Они являются началом всех трофических цепей, так как загрязненная почва может быть источником загрязнения, как продуктов питания, так и вод. Поэтому возникла необходимость изучения эпизоотологической ситуации по паразитарным болезням животных, чтобы разработать и эффективные меры борьбы с ними [1, 2].

При диагностике инвазий отмечается длительное носительство зрелых гельминтов, выделение яиц паразитов во внешнюю среду и заражение дефинитивных хозяев, окончательными хозяевами которых являются человек и плотоядные животные [6, 7].

Работ по изучению зараженности кошек эндопаразитами в поселке Разумное не имеется, поэтому изучение видового разнообразия возбудителя у домашних и бродячих кошек, учет их зараженности, сезонной и возрастной динамики, оценка эффективности противопаразитарных препаратов позволит своевременно проводить комплекс профилактический мероприятий, что будет способствовать снижению ущерба от этих заболеваний.

Цель и задачи исследования. Цель наших исследований – изучить эпизоотологическую картину по эндопаразитам бродячих и домашних кошек в поселке Разумное и усовершенствовать лечебно-профилактические мероприятия.

Для разрешения мы поставили следующие задачи.

1. Выяснить видовой состав эндопаразитов кошек в поселке.
2. Изучить зараженность кошек разными видами эндопаразитов в зависимости от условий содержания, сезонности и возраста.
3. Испытать противопаразитарную эффективность препаратов Азинокс, Дронтал, Каниквантел.

Материал и методы. Материал для исследования собран в 2017 – 2019 годах в поселке Разумное. Обследованию были подвергнуты кошки разных возрастов, условий содержания. Исследования проводились в разные времена года – для того, чтобы изучить степень зараженности животных в зависимости от сезона.

Копрологически исследовали 149 кошек, из них 57 котят (до 6 мес.), 54 кошки от года до 5 лет и 38 взрослых животных (старше 5 лет) различных пород, которые в основном были бродячими.

Во время выполнения работы исследовали клиническую картину животных (температура, дыхание, пульс, состояние слизистых оболочек, кожного покрова кошек разных пород).

Клиническая картина развивалась в зависимости от вида паразита и степени заражения. Общими признаками при заражении животных глистами являлись слабость, диарея, рвота, зуд в области ануса, затхлый запах из ротовой полости, тусклая шерсть и повышенный аппетит, при этом животное худеет.

Пробы фекалий исследовали прижизненными методами диагностики. Для проведения копрологических исследований использовали гельминтоовоскопический метод по Фюллеборну и метод последовательных промываний.

Метод последовательных промываний. Для исследования берут от 3 до 5 г фекалий, смешивают их с десятикратным количеством воды и профильтровывают через металлическое сито или одинарный слой марли. Полученные пробы отстаивают 10 минут. После отстаивания осторожно сливают верхний слой жидкости до грязно-серой полоски, и добавляют к осадку свежую воду. Пробе дают отстояться и затем снова сливают жидкость. Данные манипуляции повторяют до тех пор, пока верхний слой жидкости не станет светлым. Затем сливают всю жидкость, а осадок исследуют под микроскопом.

Метод Фюллеборна. Для исследования берут от 5 до 8 г фекалий, заливают их в фарфоровой ступке небольшим количеством насыщенного раствора поваренной соли. Фекалии растирают пестиком и добавляют от 150 до 200 мл раствора, который затем процеживают. Полученную взвесь отстаивают 10 – 15 минут, затем снимают пленку с ее поверхности и рассматривают под микроскопом.

Принадлежность имаго, яиц и личинок гельминтов к определенному виду определяли общепринятыми способами и при помощи гельминтологического атласа на базе кафедры

инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина».

Сезонность гельминтов мы определяли, исследовав клиническую картину и копрологические данные животных, поступивших на приём в различные сезоны года. Далее высчитывали экстенсивность и интенсивность инвазии по формулам и анализировали, опираясь на биологию развития и источники инвазии, полученные результаты.

Так как экстенсивность инвазии (встречаемость паразитов) – это процент заражённых хозяев определённым видом паразита к общему числу исследуемых животных, то

$$\text{ЭИ} = \frac{N_p}{n} \times 100\%,$$

где N_p – это количество заражённых хозяев; n – это количество исследуемых животных.

Интенсивность инвазии – это среднеарифметический показатель количества паразитов конкретного вида, который приходится на одну заражённую особь.

$$\text{ИИ} = \frac{Par}{N_p},$$

где Par – количество обнаруженных паразитов во всей исследуемой группе животных, экз.

Единицами измерения интенсивности инвазии являются количество экземпляров на одну голову (экз. /гол)

Для определения влияния на заражённость животных в зависимости от условий их содержания мы разделили количество заражённых животных на три группы. В первую группу мы выделили 34 кошки, которые проживают в квартирах, во вторую, кошек которые живут в домах, и большую часть времени гуляют во дворе – 47 животных, а в третью бродячих (бродячих) 68 кошек.

Результаты собственных исследований.

Фауна эндопаразитов кошек в посёлке Разумное. Мы проанализировали данные амбулаторных журналов ветеринарных клиник Разуменского ветеринарного участка по борьбе с болезнями животных, которые показали, что за последние два года в ветеринарные клиники обратилось 1264 владельца кошек за квалифицированной медицинской помощью. У заболевших животных редко регистрировались инфекционные заболевания, чаще встречались незаразные и инвазионные заболевания.

Исследованию было подвергнуто 149 кошек, из которых 106 голов (71,1 %) были заражены гельминтами (табл. 1). При этом было обнаружено 4 вида гельминтов (1 вид нематод (*Toxocara cati*), 1 вид трематод (*Opisthorchis felinus*) и 2 вида цестод (*Dipylidium caninum* и *Diphyllobothrium latum*).

Таблица 1 – Заражённость кошек гельминтами на территории п. Разумное

Вид гельминта	Заражено голов	Экстенсивность инвазии, %	Интенсивность инвазии, экз./гол
<i>Dipylidium caninum</i>	25	16,8	2,76
<i>Opisthorchis felinus</i>	12	8,1	1,08
<i>Toxocara cati</i>	48	32,2	2,8
<i>Diphyllobothrium latum</i>	21	14,1	2,2

Оценка полученных данных показывает, что интенсивность инвазии в посёлке Разумное составила от 1,08 до 2,8 гельминтов. Высокая степень заражённости отмечена видами *Toxocara cati* и *Dipylidium caninum*. Низкая степень интенсивности инвазии – от 1,08 до 2,2 экз. – была в случае поражения *Opisthorchis felinus* и *Diphyllobothrium latum*. Наблюдаются высокие показатели гельминтозов, которыми может быть заражен и человек (*Toxocara cati*).

Главными критериями, которые влияют на заражённость кошек, являются образ жизни и условия содержания. В связи с этим было выделено три вида содержания кошек: квартирные, дворовые, бродячие. Показатели поражённости кошек, содержащихся в разных условиях, эндопаразитами в зависимости от условий их содержания представлены в табл. 2.

**Таблица 2 – Заражённость кошек эндопаразитами в зависимости от их содержания
(всего исследовано 149 кошек)**

Вид паразита	Квартирные (n=34)	Дворовые (n=47)	Бродячие (n=68)
<i>Dipylidium caninum</i>	4 (11,8%)	8(17%)	13(19,1%)
<i>Opisthorchis felineus</i>	-	5(10,6%)	7(10,3%)
<i>Toxocara cati</i>	9(26,5%)	15(31,9%)	24(35,3%)
<i>Diphylobothrium latum</i>	-	6(12,8%)	15(22,1%)

Отмечено, что у дворовых и бродячих кошек отмечается самый высокий уровень экстенсивности инвазий и видовое разнообразие. Таким образом, у бездомных и дворовых кошек обнаружены все виды гельминтов. Самые высокие показатели зараженности бродячих кошек зарегистрированы гельминтами видов *Toxocara cati* – 35,3 % и *Diphylobothrium latum* – 22,1 %. Меньше всего данная исследуемая группа животных была заражена *Opisthorchis felineus* при экстенсивности инвазии равной 10,3 %.

У дворовых кошек было зарегистрировано 4 вида эндопаразитов, из них *Toxocara cati* и *Dipylidium caninum* имеют большую распространенность. Экстенсивность инвазии при токсокарозе 31,9 %, а при дипилидиозе 17 %.

Слабо инвазированы животные квартирного содержания, так как у них лучшие условия содержания и кормления. Они поражены 2 видами гельминтов: *Dipylidium caninum* и *Toxocara cati* (рис. 1).

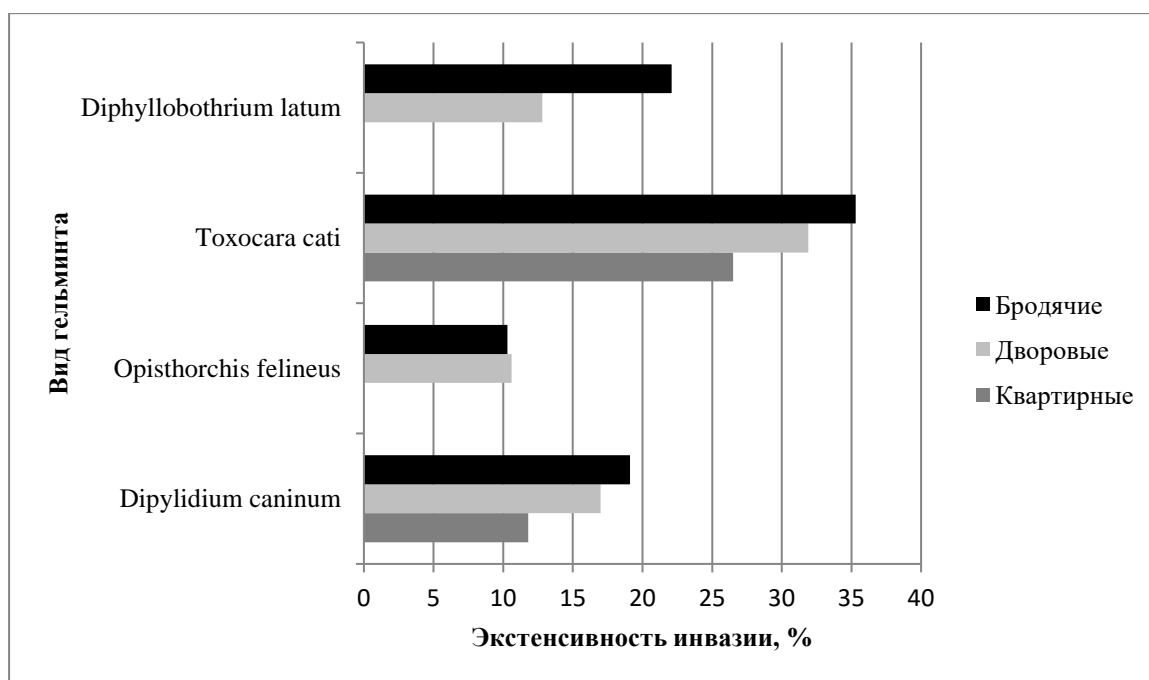


Рис. 1. Виды паразитов у кошек

Проводя исследования на заражённость гельминтами кошек при разных условиях содержания, было выяснено, что все они могут быть заражены эндопаразитами. Из этого следует, что экстенсивность инвазии зависит от окружающей среды, а точнее – наличия начального звена гельминтов.

Владелец домашнего питомца может принести яйца паразитов в квартиру на одежде, или ребенок погладил бездомное животное. Поэтому у квартирных кошек также остается возможность заболевания. Вероятность заражения кошек квартирного содержания снижается из-за соблюдения правил гигиены животных, регулярными обследованиями на наличие паразитов и профилактикой инвазий.

Таким образом, образ жизни и условия содержания оказывают большое влияние на степень зараженности животных гельминтами – бездомные животные и дворовые сильно заражены, а квартирные имеют низкий уровень инвазий.

Обсуждение полученных результатов. В результате проведенных исследований 149 кошек разных возрастов, условий содержания, было установлено, что эндопаразиты кошек имеют широкое распространение в посёлке Разумное.

Нами были обнаружены такие гельминты как *Dipylidium caninum*, *Opisthorchis felinus*, *Toxocara cati* и *Diphyllobothrium latum*.

В ходе анализа полученных результатов мы выяснили, что молодые животные более подвержены заражению, по сравнению с взрослыми, у которых после первичного заражения может выработаться иммунитет к данному виду возбудителя.

Также большую роль играют условия содержания и кормления. У квартирных животных снижается риск заражения гельминтами, так как они меньше контактируют с источниками инвазии, за их рационом следит хозяин, и проводится профилактическая дегельминтизация, в отличие от бродячих кошек. Дворовые и бродячие кошки имеют высокую степень экстенсивности и интенсивности инвазий и видовое разнообразие. Показатели зараженности бродячих кошек гельминтами: *Toxocara cati* – 35,3 % и *Diphyllobothrium latum* – 22,1 %, когда у квартирных кошек встречается два возбудителя гельминтозов из четырех, и при токсокарозе экстенсивность инвазии равна 26,5 %.

Выводы

1. В посёлке Разумное наиболее часто встречаются такие эндопаразиты кошек как *Dipylidium caninum*, *Opisthorchis felinus*, *Toxocara cati* и *Diphyllobothrium latum*.

2. Из обнаруженных нами эндопаразитов высокой степенью экстенсивности инвазии 32,2 % обладает *Toxocara cati* при интенсивности инвазии 2,8 экз./гол.

3. Экстенсивность и интенсивность инвазии у молодых кошек и котят выше, чем у взрослых. Так, наибольшая экстенсивность инвазии у молодых кошек равна 48,1 % при интенсивности инвазии 3 экз./гол., а у взрослых экстенсивность инвазии 21,1 % при интенсивности инвазии 1,9 экз./гол. Это связано с возрастной невосприимчивостью животных, повторно заразившихся эндопаразитом.

4. Осенью происходит интенсивное накопление гельминтов в теле кошек, следовательно, и наибольшая степень зараженности – от 1,8 до 3,6 экз./гол., тогда как в весенне-летний период она составляет от 1 до 2,8 экз./гол.

Библиография

1. Акбаев М.Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных / М.Ш. Акбаев. М.: Колос, 2000-336 с.
2. Анисимова, Е.И. Гельминты и гельминтозы домашних хищных млекопитающих: монография / Е.И. Анисимова, А.М. Субботин, С.В. Полоз. — Минск : , 2013. — 187 с.
3. Архипов И.А. Гельминтозы собак и кошек в крупных мегаполисах России / И.А. Архипов, Д.А. Авданина, С.В. Лихотина // Ветеринария.– 2006. – № 3. – С. 38
4. Архипов И.А. Особенности применения и дозирования антигельминтиков на разных видах животных.//Тр. ВИГИС. 2009.-Т.38.-с 19-36
5. Беспалова, Н.С. Цестодология для ветеринарных врачей: учеб. пособие / Н.С. Беспалова, С.Н. Королева.— Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 216 с.
6. Водянов, А.А. Морфология, биология и лабораторная диагностика возбудителей инвазионных болезней животных : учеб. -метод. пособие в 3-х ч. Ч. 1 : Ветеринарная гельминтология / А.А. Водянов, С.Н. Луцук, В.П. Толоконников.— Ставрополь: СтГАУ, 2009. — 84 с.
7. Гавриша В. Г., Калюжный И. И. Справочник ветеринарного врача. Ростов-на-Дону: Феникс, 1997.608 с.
8. Гельминтозы плотоядных Краснодарского края и противопаразитарные средства/ сост. С.Н. Забашта, Ю.И. Власенко. - Краснодар: КубГАУ, 2006. - 101с.
9. Горчакова Н.Г. Функционирование открытых паразитарных систем на примере описторхоза / Н.Г. Горчакова, В.П. Быков, А.В. Усенков // под общ. ред. В.В. Сочнева. Н. Новгород, 2003.-174 с.
10. Горчакова Н.Г. Паразитизм и паразито-хозяинные системы / Материалы междунар. научно-практич. конф. Волгоград 30 окт. 2013г. – Волгоград: Изд. Волгоград. ГАУ, 2013. – с 22.

References

1. Akbaev M.SH. Parazitologiya I invazionnye bolezni zhivotnyh [Parasitology and invasive animal diseases]. Akbaev M.SH. M.: Kolos[M. Sh. Akbayev. M.: Kolos], 2000-336 c.
2. Anisimova, E.I. Gelminty I gelmintozy domashnih hischnyh mlekopitavshih [Helminths and helminthoses of domestic predatory mammals]. Anisimova, E.I. Subbotin S.V., Poloz S.V. – Minsk:[E. I. Anisimova, A. M. Subbotin, S. V. Poloz. — Minsk], 2013. – 187 c.
3. Arhipov I.A. Gelmintozy sobak I koshek v krupnyh megapolisah Rossii [Helminthosis of dogs and cats in large Metropolitan areas of Russia]. I.A Arhipov, D.A. Avdanina, S.V. Lihotina\ Veterinariya. [I. A. Arkhipov, D. A. Avdonina, S. V. Likhovina // Veterinary Medicine], 2006. - № 3. – С. 38
4. Arhipov I.A. Osobennosti primeneniya I dozirovaniya antgelmintikov na raznyh vidah zhivotnyh.[Features of application and dosing of Anthelmintics on different species of animals.] Tr. VIGIS. [Tr. VIGIS.] 2009. – T.38. – c 19 – 36.
5. Bespalova N.S. Cestologiya dlya veterinarnykh vrachei: ucheb. Posobie. [Cestodaria for veterinarians: proc. Benefit] N.S. Bespalova, S.N. Koroleva. – Sankt-Peterburg: Lan [N. S. Bespalova, S. N. Koroleva.- St. Petersburg: DOE], 2017. — 216 c.
6. Vodyanov A.A. Morfologiya, biologiya I laboratornaya diagnostika vozбудitelei invazionnykh boleznei zhivotnyh: ucheb.-metod. Posobie v 3 ch. Ch. 1 ; Veterinarnaya gelmintologiya. [Vodyanov A. A. Morphology, biology and laboratory diagnosis of causative agents of invasive diseases of animals : proc. -method. manual in 3 hours Part 1: Veterinary helminthology] / A. A. Vodyanov, S. N. Lutsuk, V. P. Tolokonnikov. - Stavropol: StGAU [Stavropol: SSAU] 2009. – 84 c.
7. Gavriша V.G., Kalyuzhny I. I. Spravochnik veterinarnogo vracha. [Handbook of a veterinarian.] Rostov-na-Donu: Feniks,[Rostov-on-don: Phoenix] 1997. 608 c.
8. Gelmintozy plotoyadnykh Krasnodarskogo kraia i protivoparazitarnye sredstva [The helminths of carnivores in Krasnodar region and antiparasitic tools] / sost. S. N. Zabashta, Y. I. Vlasenko. – Krasnodar: Kubgau [S. N. Zabashta, Y. I. Vlasenko. – Krasnodar: Kubgau] 2006. – 101 c.
9. Gorchakova N. G. Funkcionirovanie otkrytykh parazitarnykh sistem na primere opistorhoza [Functioning of open parasitic systems on the example of opisthorchiasis] / N. G. Gorchakova, V. P. Bykov, A.V. Usenkov // pod obsch.red. V.V Sochneva. N. Novgorod, [N. G. Gorchakov, V. P. Bykov, A. V. Usenkov // under the General editorship of V. V. Sochneva. N. Novgorod] 2003. – 174 c.
10. Gorchakova N. G. Parazitizm i parazito-hozyainnye sistemy / Materialy Mezhdunar. Nauchno – praktich. Konf. Volgograd 30 okt. 2013 g. [Parasitism and parasite-host systems / Proceedings of the international conference. scientific and practical. Conf. Volgograd 30 Oct. 2013.] – Volgograd: Izd. Volgograd. GAU [Volgograd: Ed. Volgograd. GAU] 2013/ - c 22.

Сведения об авторах

Водяницкая Светлана Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 8 920 552 37 05, E.mail: Vodjanickaja_SN@bsaa.edu.ru.

Information about authors

Vodyanitskaya Svetlana Nikolaevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, Belgorod, Russia, Belgorod Region, 308503, tel.: 8 920 552 37 05, E.mail: Vodjanickaja_SN@bsaa.edu.ru.

В.В. Дронов, И.Н. Яковлева

ВИДОВОЙ СОСТАВ ИЗОЛЯТА КОКЦИДИЙ, СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ПАТОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ КОКЦИДИОСТАТИКОВ

Аннотация. Видовой состав изолята кокцидий, выделенных из помёта цыплят-бройлеров производственных площадок Белгородской области представлен: *E. tenella*, *E. maxima* и *E. acervuline*. Смесь культур идентифицировали по морфологическим и биометрическим признакам, а также по месту локализации эймерий в организме цыплят-бройлеров после заражения и характерным патологоанатомическим изменениям у цыплят зараженной группы. Экспериментальным путем выявлена частичная устойчивость ко всем изучаемым антикокцидийным препаратам: аватек, декокс и громакс. Наиболее высокий процент привеса цыплят и противоккокцидиозный индекс (ПКИ) отмечался в группе, получавшей комплексный препарат громакс, содержащий мадурамицина 0,75 % и никарбазина 8 % и обладающий суммарным кокцидиостатическим и кокцидиоцидным эффектами. Громакс рекомендован к включению в технологическую схему обработок цыплят-бройлеров агрохолдинга Белгородской области с целью профилактики эймериоза (кокцидиоза).

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, эймериоз (кокцидиоз), патологоанатомические изменения, полевой изолят кокцидий, противоккокцидиозные препараты, чувствительность.

SPECIES COMPOSITION OF COCCIDIUM ISOLATE, SPECIFIC PATHOLOGIC ANATOMICAL CHANGES AND RESISTANCE OF ANTICOCIDIAL

Abstract. Species composition of coccidium isolate: *E. tenella*, *E. maxima* и *E. acervuline*, exposed from the broiler chicken's litter on poultry production sites of the Belgorod region. The composite of cultures was identified by morphological and biometric characteristics, as well as by the location of the eimeria in the broiler chickens after infection and the characteristic pathological changes in the chickens of the infected group. Research has experimentally proven that partial resistance to all studied anticoccidial drugs: Avatec, Dexox, and Gromax. The highest percentage of weight gain in chickens and Anticoccidial index was observed in the group receiving the complex preparation Gromax containing Maduramycin 0.75% and Nicarbazine 8% and having a total anticoccidial and coccidicidal effects. Gromax is recommended for inclusion in the technological scheme of treatment of broiler chickens of the agricultural holding of the Belgorod region to prevention of eimeriosis (coccidiosis).

Keywords: broiler chickens, eimeriosis (coccidiosis), pathologic anatomical changes, coccidia field isolate, anticoccidial drugs, sensitivity.

Эймериоз (кокцидиоз) – острая, либо хронически протекающая паразитарная болезнь. Чувствительны все виды животных: от пресмыкающихся до млекопитающих. Особенно чувствительны к эймериям молодые животные, поэтому недопустим контакт в процессе выращивания разновозрастных животных, т.к. отмечены случаи бессимптомного протекания болезни у взрослых особей. Все эймерии – узкоспецифичны не только по отношению к виду животных, но даже по месту локализации их в организме. Большинство эймерий паразитируют в органах желудочно-кишечного тракта, но могут поражать и другие органы – матку, половые органы, плаценту, желчный пузырь и др. [1, 2]. Риск заражения молодняка эймериозом значительно возрастает при нарушении технологических требований к содержанию и кормлению животных, при недостатке в кормах биологически активных веществ, при хронически протекающих стрессах и пр. [3, 4, 5].

Цикл развития эймерий протекает в течение 21 суток и включает 3 стадии: шизогонию (мерогонию) и гаметогенез, которые проходят в эпителиальных клетках кишечника и спорогонию, происходящую во внешней среде. Ооцисты эймерий во внешней среде сохраняют активность до года и устойчивы практически ко всем дезинфектантам. Заражение происходит алиментарным путем [6].

Несмотря на то, что у кур выявлено и описано 15 видов кокцидий, большинством исследователей признаются реально существующими только 9 разновидностей возбудителей кокцидиоза, из которых 7 (*E.tenella*, *E.necatrix*, *E.acervulina*, *E.maxima*, *E.mitis*, *E.brunette*, *E.praesox*) наносят серьезный ущерб птицеводству. Самым распространенным и высоковирулентным видом является *E.tenella* – возбудитель кокцидиоза преимущественно слепой кишки, *E.necatrix* – также высоковирулентный вид эймерий, паразитирующий преимуще-

ственно в тонком отделе кишечника, но может локализоваться и в слепых отростках. Вирулентность *E.maxima* несколько ниже, а *E.acervulina* является слабовирулентным видом, заражение которым возможно только в случае попадания в организм птиц большого количества ооцист [2, 7, 8]. Эймерии, поселяясь на слизистой оболочке тонкого кишечника, вызывают альтеративное воспаление и десквамацию эпителиальных клеток, что приводит к разрушению слизистой, нарушению пристеночного пищеварения и всасывания питательных веществ корма, а это неизменно приводит к снижению привесов даже после выздоровления птицы, т.к. восстановление поврежденной слизистой оболочки – длительный процесс.

Каждый вид эймерий вызывает как общие (анемия слизистых, острые катаральные энтериты, застойная гиперемия и отек легких, атрофия иммунокомпетентных органов и др.), так и специфические патологоанатомические поражения в месте своей локализации. Так, *E.tenella* вызывает полиорганную патологию, вызывая фибринозно-катаральный тифлит, острый катаральный энтерит, некротические поражения в слизистой толстого отдела кишечника, которые приводят к сильнейшей интоксикации и развитию гепатита, миокардита, а затем быстро развивающейся белково-жировой дистрофии печени и миокарда [2].

E.pescatrix вызывает поражение средней и нижней части тонкого отдела кишечника. При патологоанатомическом вскрытии регистрируются многочисленные участки кровоизлияний на слизистой оболочке и наличие кровяных сгустков в просвете кишечника. *E.acervulina* поражает проксимальную часть тонкого отдела кишечника, в 12-перстной кишке просматриваются белые поперечные полосы и пятна, участки некротизированной ткани. *E.maxima* локализуется в средней части тонкого кишечника, вызывает утолщение слизистой оболочки с точечными кровоизлияниями, полость кишечника заполнена слизью серо-бурого или оранжевого цвета. *E.brunette* поражает прямую кишку и клоаку, вызывает образование на слизистой оболочке толстого кишечника очаги некроза, в полости кишечника скапливается слизь оранжевого или красноватого цвета. *E.praesox* поражает преимущественно переднюю треть тонкого кишечника [2, 6].

На предприятиях, выращивающих птиц встречается эймериоз, причиной которого являются сразу несколько видов эймерий, чаще это сочетание *E.tenella* с другими видами. При этом изменяется и характер патоморфологических процессов. При сочетании *E.tenella* с *E.acervulina* поражения визуализируются на всем протяжении кишечника, с преимущественным поражением 12-перстной кишки и слепых отростков. Характерно наличие беловатых поперечных «лестничных» полосок диаметром 1-2мм. При сочетании *E.tenella* и *E.maxima* отмечается сильное вздутие тонкого кишечника, особенно в средней его части, кровянистое содержимое, утолщение слизистой оболочки; поражение слепых кишок [2, 6, 8].

При выращивании птиц в условиях фермерских хозяйств при свободном выгульном их содержании, эймериоз очень часто сопровождается другими паразитарными заболеваниями, т.е. имеет место смешанная инвазия. Так, мониторинг фермерских хозяйств Московской области выявил, что к 60-суточному возрасту 78,3 % цыплят были поражены эймериозом в сильной и средней степени в сочетании с аскаридозом, гетеракидозом и карилляриозом [9].

Существующие на данном этапе методы борьбы с кокцидиозом делятся на две группы, в зависимости от стадий развития паразита. Во-первых: исключение возможности заражения птиц экзогенными стадиями кокцидий (ооцистами). Для этого проводят дезинвазию помещений и предметов ухода за птицей [10]. Во-вторых: освобождение организма птиц от эндогенных стадий паразита с применением кокцидиостатиков и кокцидиоцитов [11]. Но, при использовании противоккокцидных препаратов, следует учитывать быстро развивающуюся резистентность к ним полевых изолятов [12, 13].

Цель исследования: определить чувствительность полевого изолята кокцидий, выделенных от цыплят-бройлеров производственных площадок АО «Агрокомплекс имени Н.И. Ткачева» Белгородской области к антикокцидным препаратам.

Материал и методы. Исследовали среднюю пробу помета, полученного от цыплят-бройлеров 27-суточного возраста при напольном способе их содержания. Из помета выделяли и идентифицировали культуру эймерий. Для этого несколько проб помёта заливали водо-

проводной водой, оставляли на 0,5 ч, затем тщательно перемешивали и фильтровали через мелкое сито и объединяли в общую пробу. Полученный фильтрат центрифугировали при 3000 об/мин в течение 5 минут. Надосадочную жидкость сливали, в осадок добавляли насыщенный раствор поваренной соли, тщательно перемешивали до гомогенного состояния и центрифугировали при 3000 об/мин в течение 10 минут. Каплю флотата с поверхности центрифугата с помощью бактериологической петли переносили на предметное стекло, закрывали покровным стеклом и микроскопировали при увеличении окуляра $\times 10$, объектива $\times 40$. Верхний слой центрифугата с ооцистами в объёме 20 – 30 мл осторожно собирали и растворяли в водопроводной воде в соотношении 1:20. Центрифугирование в насыщенном растворе соли повторяли под контролем метода микроскопии до обнаружения единичных ооцист. Собранный солевой раствор ооцист в водопроводной воде оставляли на сутки для осаждения. Надосадочную жидкость осторожно сливали до объёма 200 мл, добавляли 2,0 % раствор бихромата калия и помещали в термостат при $t=28\pm 2^\circ\text{C}$ на двое суток для споруляции ооцист. В колбу с раствором ооцист для ускорения процесса споруляции, подавали воздух с помощью микрокомпрессора. По истечении времени споруляции определяли количество спорулированных ооцист в суспензии с помощью метода микроскопии в камере Горяева. После подсчета количества спорулированных ооцист колбу маркировали и хранили в холодильнике при $t=6\pm 2^\circ\text{C}$ до момента проведения исследований.

С целью накопления ооцист эймерий в количестве, необходимом для постановки теста на чувствительность к антикокцидийным препаратам, проводили дополнительное размножение паразита на восприимчивой птице. Суспензией ооцист заражали 10 цыплят-бройлеров в возрасте семи суток в дозе 1,0 мл через зонд. На восьмые сутки после заражения помёт собирали и выделяли ооцисты эймерий в количестве, достаточном для постановки теста по определению чувствительности к антикокцидийным препаратам.

Видовой состав эймерий определяли по морфологическим и биометрическим признакам, а также по месту локализации эймерий в организме цыплят-бройлеров после заражения. Выявлена смесь культур *E. tenella*, *E. acervuline* и *E. maxima*.

Резистентность полевого изолята эймерий к антикокцидийным препаратам проверяли в опыте на цыплятах-бройлерах 12-суточного возраста, полученных из благополучного по паразитарным болезням хозяйства и выращенных в условиях, исключающих их спонтанное заражение.

Птицу разделяли на группы по 5 голов в каждой. Первая группа считалась контрольной незараженной или интактная. Цыплят всех остальных групп заражали смесью суспензий ооцист через зонд в дозе 1 мл (ЛД₅₀). Вторая группа – контрольная зараженная, не получала лечения. Цыплятам опытных групп за сутки до заражения и на протяжении 10 суток после заражения в корм добавляли препараты в дозах, рекомендованных в инструкциях по применению. Для исследования были взяты препараты, относящиеся к разным фармакологическим группам. Третьей опытной группе давали с кормом аватек – ионофорный антибиотик, действующее вещество – ласалоцид натрия, вызывает нарушение транспорта ионов Na и K через мембрану возбудителя, вызывая экстремальное осмотическое поражение и его гибель (кокцидиоцидный эффект), относится к препаратам, не вызывающим развитие иммунитета; четвертой опытной группе – декокс – антипротозойный препарат, действующее вещество – декоквинат, вызывающий кокцидиостатический эффект, воздействуя на стадии шизогонии и гаметогонии до образования зиготы, образует иммунитет (кокцидиостатический эффект); пятой опытной группе – громакс – комплексный препарат, действующие вещества: мадурамицина аммоний – нарушает транспорт ионов Na и K через мембрану возбудителя, образуя липидные комплексы, что ведет к нарушению осмотического баланса и вызывает гибель паразита (кокцидиоцидный эффект) и никарбазин, тормозящий митохондриальный метаболизм через фермент трансгидрогеназу и АТФ на втором цикле развития паразита (кокцидиостатический эффект).

Наблюдение за цыплятами вели в течение 10 суток, учитывали падеж, наличие клинических проявлений эймериоза и результаты патологоанатомического вскрытия цыплят по

завершении опыта. В начале и в конце опыта птицу взвешивали, определяли средний вес одной головы. Рассчитывали ПКИ (противококцидиозный индекс) по Крылову М.В. [14].

$$\text{ПКИ} = \% \text{ выживших цыплят опыт. гр.} + \frac{\% \text{ привеса цыплят оп.гр}}{\% \text{ привеса цыплят в незараж.гр.}} \times 100$$

$$\text{Процент привеса} = \frac{W_t - W_o}{W_o} \times 100,$$

где: W_o – вес цыплят в начале опыта,

W_t – вес цыплят в конце опыта (через восемь – десять суток)

При ПКИ менее 120 баллов и более 20 % гибели цыплят в опытной группе возбудитель кокцидиоза резистентен к изучаемому препарату; при ПКИ 120 – 160 и гибели цыплят в опытной группе до 20 % – частичная резистентность; при ПКИ 160 – 200 баллов и отсутствии гибели птиц – чувствительность к препарату высокая.

Собственные результаты исследования

Видовой состав полевого изолята кокцидий, выделенных от цыплят-бройлеров производственных площадок агрохолдинга Белгородской области представлен на рис. 1.

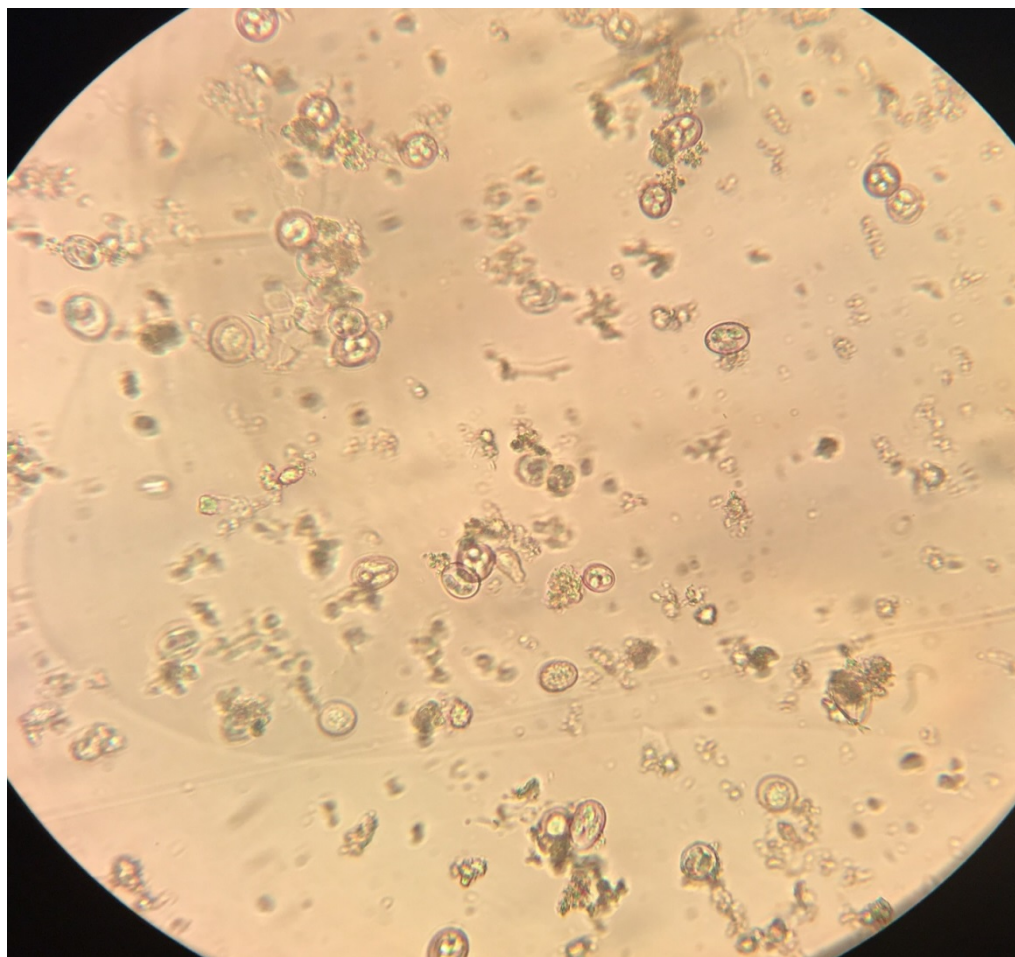


Рис. 1. Ооцисты *E. acervuline*, *E. maxima* и *E. tenella*, выделенные из помёта цыплят-бройлеров (окуляр $\times 10$, объектив $\times 40$)

При осмотре всех опытных групп цыплят, получавших препараты и контрольной интактной группы, клинических признаков развивающегося кокцидиоза не выявлено. В группе цыплят, зараженных смесью трех разновидностей полевых штаммов кокцидий и не получавших препараты (контроль зараженный) выявлялись стандартные для этого заболевания клинические симптомы. Один цыпленок из этой группы пал, при его вскрытии отмечались поражения на всем протяжении кишечника: вздутие тонкого отдела кишечника с кровавым содержимым, утолщение слизистой оболочки и наличие беловатых поперечных «лест-

нических» полос в области 12-перстной и слепой кишки. Такая патологоанатомическая картина характерна при комбинированном заражении птицы *E. tenella*, *E. acervulina* и *E. maxima*.

Результаты, полученные после взвешивания цыплят в начале и по завершению опыта, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика прироста массы тела контрольных и опытных групп цыплят

Группа №	Препарат	Количество птиц в группе, гол		Средняя масса птицы, г	
		в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта
1	Контроль незараженный	5	5	436	1145
2	Контроль зараженный	5	4	398	582
3	Аватек (лазалоцид)	5	5	415	753
4	Декокс (декоквинат 6%)	5	5	388	680
5	Громакс (мадурамицин 0,75% + никарбазин 8%)	5	5	390	765

Как видно из таблицы, среди применяемых препаратов максимальный прирост массы тела цыплят относительно незараженного контроля наблюдался в группе, получавшей комплексный препарат громакс (96,2 %). В группе, получавшей аватек, этот показатель составил 81,4 %, в группе, которым скармливали декокс – всего 75,3 %.

При подсчете ПКИ, выявилось, что, несмотря на отсутствие падежа птиц в опытных группах, ни один из применяемых препаратов не имеет индекс более 160: аватек – 150, декокс – 146, громакс – 159, что указывает на частичную устойчивость выделенных полевых штаммов возбудителя эймериоза в данном хозяйстве ко всем изучаемым препаратам. Несколько лучшие результаты показал комплексный препарат громакс.

Таким образом, полевой изолят кокцидий, выделенных от цыплят-бройлеров производственных площадок АО «Агрокомплекс имени Н.И. Ткачева» Белгородской области проявил по противококцидиозному индексу и отсутствию летальности птиц частичную устойчивость ко всем антикокцидийным препаратам: аватек, декокс и громакс. Наиболее высокий процент привеса цыплят отмечался в группе, получавшей громакс, его мы и рекомендовали к использованию в цехах выращивания цыплят-бройлеров агрокомплекса Белгородской области.

Библиография

1. Фисинин В.И. О состоянии и перспективах инновационного развития мирового и отечественного птицеводства. Стратегическое развитие. Обзорный материал / В.И.Фисинин // Материалы международного ветеринарного конгресса.-2012.-С.16
2. Фазлаев Р.Р. Биология эймерий в Предуралье Республики Башкартостан, патоморфология и патогенез эймериоза кур / Р.Р. Фазлаев // Автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. биол. наук. Уфа.-2009.-18с.
3. Кушнирук Т.Н., Яковлева Е.Г. Ростостимулирующее влияние водно-спиртовых извлечений из эхинацеи пурпурной на организм цыплят-бройлеров / Т.Н. Кушнирук, Е.Г. Яковлева // Зоотехния.-2007.-№2.-С.14-17
4. Резниченко Л.В., Яковлева Е.Г. А-гиповитаминозы и их коррекция / Л.В. Резниченко, Е.Г. Яковлева // Зоотехния.-2003.-№10.-С.12-14
5. Кочеткова Н.А., Яковлева Е.Г., Гащенко Э.О., Шапошников А.А. Морфологический состав тушек цыплят-бройлеров, получавших в качестве добавки к рациону железо, марганец и цинк в форме малатов и цитратов / Н.А. Кочеткова, Е.Г. Яковлева, Э.О. Гащенко, А.А. Шапошников // Птица и птицепродукты.- 2016.- № 1.- С. 58-60
6. Мещеряков В.А. Епимахова Е.Э., Ященко Е.А. Проблемы диагностики и профилактики эймериоза (кокцидиоза) кур в Ставропольском крае / В.А. Мещеряков, Е.Э Епимахова, Е.А. Ященко // Вестник АПК Ставрополя. Спецвыпуск.-2015.-№1.-С.116-119
7. Крылов М.В. Оценка кокцидиостатических свойств препаратов / М.В. Крылов // Ветеринария.-1969.-№10.-С.48-51

8. Кириллов А.И. Кокцидиозы птиц / А.И. Кириллов // - М.: Типография Россельхозакадемии.-2008.-78с
9. Новиков П.В., Сафиулин Р.Т. Методические положения по борьбе с эймериозом кур в фермерских и личных хозяйствах // Российский паразитологический журнал.-М.-2015.-вып.4 –С.23
10. Сафиуллин Р.Т., Титова Т.Г., Нуртдинова Т.А. Комплексная программа против кокцидиозов птиц для снижения циркуляции резистентных форм эймерий на птицеводческой площадке / Р.Т. Сафиуллин, Т.Г. Титова, Т.А. Нуртдинова // Российский паразитологический журнал.-М.2017.-Т.41.-Вып.3. - С.288-298
11. Смоленский В.И., Киселев А.Л., Титова Т.Г. Научный подход к профилактике кокцидиоза птиц / В.И. Смоленский, А.Л. Киселев, Т.Г. Титова // Птицеводство.-2018.-№1.-С.50-52
12. Бiryukov И.М., Разбickий В.М., Титова Т.Г. Чувствительность полевых изолятов эймерий кур к комбинированным антикокцидийным препаратам / И.М. Бiryukov, В.М. Разбickий, Т.Г. Титова // Сб. научных трудов по итогам международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы и перспективы развития с./х. наук». - Омск.-2017.-№4.-37с
13. Юшманов П.Н., Мишин В.С., Разбickий В.М. Чувствительность полевых кокцидий кур к кокцистату / П.Н. Юшманов, В.С. Мишин, В.М. Разбickий // Ветеринарная практика.- Изд-во: С.-Петербургская городская станция по борьбе с болезнями животных. -2009.-№1.-С.61-64
14. Крылов М.В. Оценка кокцидиостатических свойств препаратов / М.В. Крылов // Ветеринария.-1969.-№10.-С.48-51

References

1. Fisinin V.I. O sostoyanii i perspektivah innovacionnogo razvitiya mirovogo i otechestvennogo pticevodstva. Strategicheskoe razvitie. Obzornyj material [On the state and prospects of innovative development of world and domestic poultry farming. Strategic development. Survey material] / V.I.Fisinin // Materialy mezhdunarodnogo veterinarnogo kongressa.-2012.-S.16
2. Fazlaev R.R. Biologiya ejmerij v Predural'e Respubliki Bashkortostan, patomorfologiya i patogenez ejmerioza kur [Biology of Eimeria in the Cis Ural of the Republic of Bashkortostan, pathomorphology and pathogenesis of eimeriosis of chickens] / R.R. Fazlaev // Avtoref. diss. na soiskanie uch. stepeni kand. biol. nauk. Ufa.-2009.-18s.
3. Kushniruk T.N., YAKovleva E.G. Rostostimuliruyushchee vliyanie vodno-spirtovyh izvlechenij iz ekhinacei purpurnoj na organizm cyplyat-brojlerov [The growth-promoting effect of water-alcohol extracts from purple coneflower on the body of broiler chickens] / T.N. Kushniruk, E.G. YAKovleva // Zootekhniya.-2007.-№2.-S.14-17
4. Reznichenko L.V., YAKovleva E.G. A-gipovitaminozy i ih korrekciya [A-hypovitaminosis and their correction] / L.V. Reznichenko, E.G. YAKovleva // Zootekhniya.-2003.-№10.-S.12-14
5. Kochetkova N.A., YAKovleva E.G., Gashchenko E.O., SHaposhnikov A.A. Morfologicheskij sostav tushek cyplyat-brojlerov, poluchavshih v kachestve dobavki k racionu zhelezo, marganec i cink v forme malatov i citratov [Morphological composition of carcasses of broiler chickens, receiving iron, manganese and zinc in the form of malates and citrates as an additive to the diet] / N.A. Kochetkova, E.G. YAKovleva, E.O. Gashchenko, A.A. SHaposhnikov // Ptica i pticeprodukty.- 2016.- № 1.- S. 58-60
6. Meshcheryakov V.A. Epimahova E.E., YAshchenko E.A. Problemy diagnostiki i profilaktiki ejmerioza (kokcidioza) kur v Stavropol'skom krae [Problems of diagnosis and prevention of eimeriosis (coccidiosis) of chickens in the Stavropol Territory] / V.A. Meshcheryakov, E.E. Epimahova, E.A. YAshchenko // Vestnik APK Stavropol'ya. Specvypusk.-2015.-№1.-S.116-119
7. Krylov M.V. Ocenka kokcidiozosticheskih svojstv preparatov [Assessment of coccidiostatic properties of drugs] / M.V. Krylov // Veterinariya.-1969.-№10.-S.48-51
8. Kirillov A.I. Kokcidiozy ptic [Coccidiosis of birds] / A.I. Kirillov // - М.: Tipografiya Rossel'hozokademii.-2008.-78s
9. Novikov P.V., Safiulin R.T. Metodicheskie polozheniya po bor'be s ejmeriozom kur v fermerskih i lichnyh hozyajstvah [Methodological provisions for the fight against chicken eimeriosis in farms and private households] // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal.-М.-2015.-vyp.4 –S.23
10. Safiullin R.T., Titova T.G., Nurtidinova T.A. Kompleksnaya programma protiv kokcidiozov ptic dlya snizheniya cirkulyacii rezistentnyh form ejmerij na pticevodcheskoj ploshchadke [A comprehensive program against bird coccidiosis to reduce the circulation of resistant forms of eimeria on the poultry farm] / R.T. Safiullin, T.G. Titova, T.A. Nurtidinova // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal.-М.2017.-Т.41.-Vyp.3. - S.288-298
11. Smolenskij V.I., Kiselev A.L., Titova T.G. Nauchnyj podhod k profilaktike kokcidioza ptic [The scientific approach to the prevention of bird coccidiosis] / V.I. Smolenskij, A.L. Kiselev, T.G. Titova // Pticevodstvo.-2018.-№1.-S.50-52
12. Biryukov I.M., Razbickij V.M., Titova T.G. CHuvstvitel'nost' polevyh izolyatov ejmerij kur k kombinirovannym antikokcidijnym preparatam [The sensitivity of field isolates of Chimeric eimeria to combined anticoccidic drugs] / I.M. Biryukov, V.M. Razbickij, T.G. Titova // Sb. nauchnyh trudov po itogam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Aktual'nye voprosy i perspektivy razvitiya s./h. nauk». - Омск.-2017.-№4.-37s
13. YUshmanov P.N., Mishin V.S., Razbickij V.M. CHuvstvitel'nost' polevyh kokcij kur k kokcistatu [The sensitivity of field coccidia of hens to coccystat] / P.N. YUshmanov, V.S. Mishin, V.M. Razbickij // Veterinarnaya praktika.- Izd-vo: S.-Peterburgskaya gorodskaya stanciya po bor'be s boleznyami zhivotnyh. -2009.-№1.-S.61-64

14. Krylov M.V. Ocenka kokcidiostaticeskikh svojstv preparatov [Assessment of coccidiostatic properties of drugs] / M.V. Krylov // Veterinariya.-1969.-№10.-S.48-51

Сведения об авторах

Дронов Владислав Васильевич - кандидат ветеринарных наук, доцент, декан ФВМ ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Адрес: 308503 Белгородская область, Белгородский район, п. Майский ул. Вавилова,1. (4722)39-24-67-факс, Dronov_VV@bsaa.edu.ru.

Яковлева Инесса Николаевна, кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Адрес: 308503 Белгородская область, Белгородский район, п. Майский ул. Студенческая,1. (4722)38-15-62, yakovleva_in@bsaa.edu.ru.

Information about authors

Dronov Vladislav Vasilevich, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor at the Department of noncontagious pathology, The Faculty of Veterinary Medicine, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, fax. (4722)39-24-67, e-mail: Dronov_VV@bsaa.edu.ru.

Yakovleva Inessa Nikolaevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor head of department of noncontagious disease Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Studencheskaya, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel: (4722)38-15-62, e-mail: yakovleva_in@bsaa.edu.ru.

**Н.П. Зуев, С.Н. Семёнов, В.В. Концевенко, А.М. Скогорева, Ю.В. Шаповалова,
В.А. Шумский**

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ПРЕПАРАТЫ ПРИ ДИЗЕНТЕРИИ СВИНЕЙ

Аннотация: Проведенные исследования по определению профилактической и лечебной эффективности комбинированных антибактериальных препаратов – «Эритромицин плюс тилозин» показали, что изучаемая композиция успешно себя зарекомендовала при дизентерии свиней. Исследованиями установлено, что при применении препаратов физические и другие свойства кала не отличались от таковых у контрольных животных. При микроскопическом исследовании мазков кала обнаруживали единичные жировые капли и крахмальные зёрна. Отмечено незначительное содержания белка в кале. Желчных и кровяных не выявлено.

Ключевые слова: дизентерия свиней, профилактика, лечение, комбинированный препарат «Эритромицин плюс тилозин».

COMPOSITION DRUGS WITH PIG DYSENTERY

Abstract. Studies to determine the preventive and therapeutic effectiveness of combined antibacterial drugs - "Erythromycin plus tylosin" showed that the studied composition has successfully proven itself in swine dysentery. Studies have found that when using drugs, the physical and other properties of feces did not differ from those of control animals. Microscopic examination of stool smears revealed single fat droplets and starch grains. There was a slight protein content in the feces. Bile and blood were not detected.

Keywords: pig dysentery, prevention, treatment, Erythromycin plus tylosin drug combination.

Актуальность исследований. 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 должны 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 в парентеральном введении 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 фрадизин. Однако длительное применение тилозинсодержащих препаратов может способствовать снижению их эффективности [1, 8].

В предварительных исследованиях на основе тилозина и эритромицина, прошедших проверку временем и практикой, был сконструирован композиционный антимикробный препарат «Эритромицин плюс тилозин». Также была определена чувствительность некоторых полевых штаммов патогенных микроорганизмов, в том числе и *Brachyspira hyodysenteriae*, к

каждому ингредиенту и сочетанию. Антимикробная активность сочетания «Эритромицин плюс тилозин» в соотношении 1:1 по действующему веществу оказалась самой оптимальной и обладала синергидным и потенцирующим эффектом ко всем исследованным микроорганизмам.

Энтеральное применение сочетания «Эритромицин плюс тилозин» 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, обеспечивало сравнительно высокий индекс защиты от бордетеллезной, сальмонеллезной, пастереллезной и стафилококковой инфекции [5].

В ходе изучения антимикробного действия исходных препаратов и на основании проведенной работы по апробированию комплексного препарата в острых опытах на лабораторных животных мы предположили, что композицию «Эритромицин плюс тилозин» можно с успехом использовать для профилактики и ликвидации дизентерии свиней.

В последующих экспериментах была установлена совместимость составляющих ингредиентов композиции «Эритромицин плюс тилозин». После тщательного перемешивания составляющие ингредиенты разработанной композиции не взаимодействовали между собой и не вызывали негативных изменений в отношении их качества дисперсности и химического состава.

Введение в препарат обогащённой монтмориллонитовой глины связано с тем, что в последние годы появились сообщения об использовании монтмориллонит содержащих 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.

Адсорбционная способность определенных видов монтмориллонитовых глин обусловлена их слоистой структурой. Такого рода адсорбенты обычно имеют большую удельную поверхность – до нескольких сотен м²/г. Если увеличить расстояние между микроскопическими слоями, можно существенно повысить удельную поверхность глины и тем самым ее адсорбционные свойства. Лечебное действие монтмориллонитсодержащих препаратов объясняется их сорбционно-адгезивными и ионоселективными свойствами, а также насыщенностью разнообразными химическими элементами, часть из которых находится в биологически доступной форме. 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].

Цель данной работы заключалась в выяснении лечебной и профилактической эффективности комбинированного препарата при дизентерии свиней.

Материалы и методы исследований. Изучение лечебной эффективности комбинации «Эритромицин плюс тилозин» проводили в научно-хозяйственных опытах на больных дизентерией поросятах. 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. Доза «Эритромицин плюс тилозин» для поросят по действующему веществу составляет 10 мг/кг массы тела, т.е. по 5 мг/кг активно действующего вещества каждого химиотерапевтического ингредиента, входящего в состав композиции. В композиции обогащённая монтмориллонитовая глина присутствовала в качестве сорбционно-минеральной добавки в дозе 300 мг/кг массы тела. Сравнительным контролем композиции «Эритромицин плюс тилозин» служил тилозин.

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. Профилактическую эффективность этих препаратов определяли на поросятах, подозреваемых в заражении дизентерией. Опытные животные с кормом в течение семи суток получали композицию «Эритромицин плюс тилозин». Доза препарата была такой 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.

Полученные данные обрабатывали общепринятыми методами вариационной статистики.

Результаты исследований. Проведенные опыты по выяснению лечебной эффективности композиции «Эритромицин плюс тилозин» свидетельствуют об их высокой результативности.

Лечение больных поросят комбинацией «Эритромицин плюс тилозин» существенно изменяло пейзаж микрофлоры их каловых масс. По окончании терапевтического курса в испражнениях опытных животных не обнаруживали брахиспир. В то же время следует отметить, что в конце опыта снижалась концентрация не дифференцируемой нами микрофлоры на 50 – 70 %.

Таблица 1 – Сравнительная эффективность тилозинсодержащих препаратов при дизентерии поросят

«Эритромицин плюс тилозин»	«Эритромицин»	«Тилозин»
20/14	20/12	20/12

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

Результаты апробации профилактической эффективности дизентерии комбинацией «Эритромицин плюс тилозин», содержащиеся в таблице 2 данные, указывают на высокую степень профилактики препаратом гастроэнтеритов, обусловленных дизентерией.

Таблица 2. Эффективность тилозинсодержащих препаратов при профилактике дизентерии свиней

«Эритромицин плюс тилозин»	«Эритромицин»	Контроль
Количество поросят в начале опыта		
20	20	20
Заболело гастроэнтеритами в течение 30 суток		
2	3	7

За период наблюдения среднесуточный прирост поросят от применения композиции «Эритромицин плюс тилозин» и «Эритромицина» составил 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.

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 увеличение 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. Данные проведенных исследований по определению бактериостатической активности композиции «Эритромицин плюс тилозин» и их физико-химической совместимости и потенцирующего проявления оптимальных соотношений свидетельствуют, что композиция в соотношении 1:1 является наиболее перспективной.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- композиция «Эритромицин плюс тилозин» эффективна при гастроэнтеритах у свиней, обусловленных дизентерией, в дозах 10 мг/кг массы тела (по действующему веществу) 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.

Библиография

1. Буханов В.Д. Терапия и профилактика дизентерии свиней // Автореф. Дис... канд. вет. н., Москва, 1986. – 24 с.
2. Буханов В. Д., Солдатенко Н. А., Скворцов В. Н. Дизентерия свиней и её дифференциальная диагностика // Ветеринария Кубани – Научно-производственный журнал № 2, 2011. – С. 19-20.
3. 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 фитоаскорбоминералосорбента при колибактериозе телят и дизентерии свиней // Научные ведомости БелГУ. Серия естественные науки. – № 9 (80), 2010. – Выпуск 11. С. 99-103.
4. Буханов В.Д., Везенцев А.И., Антипов А.А., Фёдорова М.З., Воловичева Н.А., Пономарёва Н.Ф., Сафонова Н.А., Козубова Л.А. Применение активированной монтмориллонитовой глины в остром эксперименте на цыплятах бройлерах, заражённых колибактериозом и сальмонеллёзом // Актуальные вопросы ветеринарной биологии № 4 (12), декабрь, 2011. – С. 51-57.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. Скворцов В.Н. Химиотерапия и химиопрофилактика дизентерии и пневмонии свиней // Автореф. Дис... доктора вет. н., Москва, 2002. – 53 с.
9. Шахов А.Г., Зуев Н.П., Буханов В.Д., Логачёв А.В. Применение тилозинсодержащих препаратов при дизентерии свиней // Ветеринария. – 2007. – № 7. – С. 22-27.

References.

1. Bukhanov VD Therapy and prevention of pig dysentery // Author's abstract. Dis... Cand. wind. Moscow, 1986. - 24 sec.
2. Bukhanov VD, Soldatenko NA, and Skvortsov VN, Swine Dysentery and its Differential Diagnostics, // Kubani Veterinary Medicine - Scientific and Production Journal No. 2, 2011. - P. 19-20.
3. Bukhanov VD, Vezentsev AI, Shaposhnikov AA, Skvortsov VN, Zuev NP, Kozubova LA, Volovicheva NA, and Frolov GV phytoascorbomineral sorbent in calibacteriosis of calves and pig dysentery // Scientific Journal of BelGU. Natural sciences series. - № 9 (80), 2010. - Issue 11. P. 99-103.
4. Bukhanov VD, Vezentsev AI, Antipov AA, Fedorova MZ, Volovichova NA, Ponomareva NF, Safonova NA, Kozubova LA Application of activated montmorillonite clay in an acute experiment on broiler chickens infected with colibacteriosis and salmonellosis // Current Issues in Veterinary Biology No. 4 (12), December, 2011. - P. 51-57.
5. Zuev NP, Bukhanov VD Therapeutic efficacy of composite tylosin-containing drugs in acute experience. // Materials of the First Congress of Veterinary Pharmacologists of Russia. - Voronezh S.RASN VNIVIPF & T, 2007 June 21-23 - P. 307-311.

6. Zuev NP, Bukhanov VD Production and development of antimicrobial compositions based on tylosin-containing drugs. // Materials of the First Congress of Veterinary Pharmacologists of Russia. - Voronezh S.RASN VNIVIPF & T, 2007 June 21-23 - P. 311-316.

7. Zuev NP, Bukhanov VD Compatibility and properties of ingredients in the creation of combined tylosin-containing preparations. // Materials of the First Congress of Veterinary Pharmacologists of Russia. - Voronezh S.RASN VNIVIPF and T, 2007 June 21-23 - P. 316-319.

8. Skvortsov VN Chemotherapy and chemoprophylaxis of pig dysentery and pneumonia // Author's abstract. Dis... doctor vet. - Moscow, 2002. - 53 p.

9. Shakhov AG, Zuev NP, Bukhanov VD, Logachev AV The use of tylosin-containing drugs in pig dysentery // Veterinary medicine. - 2007. - № 7. - P. 22-27.

Сведения об авторах

Зуев Николай Петрович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 308503, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский факультет ветеринарной медицины. Тел. 8-904-082-46-83. E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru.

Семенов Сергей Николаевич, заведующий каф. ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

Концевенко Валентин Васильевич, профессор кафедры незаразной патологии Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина

Скогорева Анна Михайловна, доцент каф. ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

Шапошникова Юлия Владимировна, доцент каф. ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

Шумский Виталий Александрович, доцент кафедры незаразной патологии Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина

Information about authors

Zuev Nikolai Petrovich - Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Department of Non-recognized Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin, 308503, Studencheskaya, 1, Mayskiy, Belgorod region. Tel. 8-904-082-46-83. Email: zuev_1960_nikolai@mail.ru.

Semenov Sergey Nikolaevich, Head of the Department veterinary and sanitary examination, epizootology and parasitology of the Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I

Kontsevenko Valentin Vasilievich, Professor, Department of Non-communicable Pathology, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin

Skogoreva Anna Mikhailovna, Associate Professor, Department veterinary and sanitary examination, epizootology and parasitology of the Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I

Shaposhnikova Julia Vladimirovna, associate professor of the department. veterinary and sanitary examination, epizootology and parasitology of the Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I

Shumsky Vitaliy Aleksandrovich, Associate Professor, Department of Non-communicable Pathology, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin.

И.А. Никулин, А.М. Самотин, О.А. Ратных, О.С. Корчагина

ПРИМЕНЕНИЕ ГУМАТОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ВЕТЕРИНАРИИ (ОБЗОР)

Аннотация. Гумусовые (гуминовые) вещества – это сложные смеси устойчивых к биодеструкции высокомолекулярных темноокрашенных органических соединений природного происхождения, образующихся при разложении растительных, микробных и животных остатков под действием микроорганизмов и абиотических факторов среды. Они обладают широким спектром биологической активности, работая на клеточном и субклеточном уровне и оказывая непосредственное воздействие на обменные процессы в организме животных. Спектр фармакологической активности гуминовых веществ включает дезинтоксикационные и энтеросорбирующие свойства, влияние на систему крови и иммунную системы, антибактериальные, антиоксидантные, биостимулирующие и адаптогенные свойства, регенераторное, общеметаболическое и ростстимулирующее действие. Многочисленными экспериментами отечественных ученых и практиков по применению гуминовых веществ животным, в том числе крупному и мелкому рогатому скоту, свиньям, маралам, служебным собакам, а также птице, рыбам установлено, что они обладают высокой биологической активностью и оказывают системное влияние на рост, развитие и защитные свойства животного мира, способствуют повышению качества животноводческой продукции. Особое место среди гуматов по безопасности, эффективности и стоимости занимают энергены, получившие свое название благодаря свойствам увеличивать энергетику клетки, стимулировать процессы жизнедеятельности и усиливать полезное действие других веществ. Нами проведено 10 научно-производственных опытов по изучению влияния энергена (гумата натрия и гумата калия) на состояние обмена веществ и функции печени, продуктивность и работоспособность животных. Энерген назначали с кормом цыплятам-бройлерам, курам-несушкам, индейкам, перепелам, сухостойным и лактирующим коровам, телятам молочного периода, бычкам на откорме, свиньям, служебным собакам в дозах 10-60 мг/кг массы тела. Скармливание энергена животным положительно отразилось на метаболических процессах в их организме, функциональном состоянии печени, клиническом статусе, приросте массы тела цыплят-бройлеров, индеек, молодняка крупного рогатого скота, яйценоскости кур-несушек и молочной продуктивности коров.

Ключевые слова: гуматы, животные, механизм действия, эффективность применения.

APPLICATION OF HUMATES IN ANIMAL BREEDING AND VETERINARIES (REVIEW)

Abstract. Humus (humic) substances are complex mixtures of biodegradation-resistant, high-molecular dark-colored structures, which are natural formations formed during the decomposition of plant, microbial and animal residues under the influence of microorganisms and abiotic environmental factors. They have a wide range of biological activity, affect the cellular and subcellular levels and have a direct effect on metabolic processes in animals. The range of pharmacological activity of humic substances includes detoxification and enterosorbing properties, effects on the blood system and immune system, antibacterial, antioxidant, biostimulating and adaptogenic properties, regenerative, general metabolic and growth-stimulating effects. Numerous experiments to study domestic scientists and practitioners in relation to animals and pigs, pigs, deer, service dog breeders, birds, fish and other plant species that have high biological activity and have a systemic effect on growth, development and development. protective properties of the animal world. A special place among humates in the field of safety, efficiency and the cost use of energy carriers is acquired by all new names due to properties that increase energy cells, stimulate vital processes and enhance the beneficial effects of other substances. We carried out 10 research and development activities to study the effect of energy (sodium humate and potassium humate) on the state of metabolism and liver function, animal productivity and performance. Energy is prescribed with the feed of broiler chickens, laying hens, turkeys, quail, dry and lactating cows, dairy calves, fattening bulls, pigs, service dogs in doses of 10-60 mg / kg body weight. Feeding the animal, a positive effect on the human body, the functional state of the liver, clinical status, weight gain of broiler chickens, turkeys, young cattle, egg laying of laying hens and milk production of cows.

Keywords: humus, animals, mode of action, application efficiency

Поиск новых путей оздоровления и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных с помощью кормовых добавок при высоких требованиях к экологии мясных и молочных продуктов питания закономерно привел к увеличению объема исследований по применению в животноводстве водорастворимых щелочных солей природных гуминовых кислот – гуматов [32].

Гуминовые вещества являются важнейшим элементом питания живых организмов, представляя собой энергетические запасы, необходимые для биоты, или непосредственно усваиваемые микроорганизмами и растениями. Именно в форме гуминовых веществ в почвах накапливается до 90 – 99 % азота, примерно половина всего фосфора и серы, различные

важные микроэлементы [1, 6, 14, 29]. Гуминовые вещества образуют достаточно устойчивые, но растворимые и способные к геохимической миграции соединения. Они влияют на тепловой режим, отвечают за образование почвенной структуры, растворение нерастворимых минералов, способны связывать радионуклиды, пестициды, детергенты и иные техногенные отходы, надолго выводя их из оборота и способствуя разложению [1, 6, 13, 14].

В основе механизма действия гуминовых препаратов, обеспечивающих положительное влияние на продуктивность и резистентность всех видов сельскохозяйственных животных и птицы, лежит их способность оказывать гепатопротекторное, метаболическое, антиоксидантное, адаптогенное, иммуностимулирующее действие [5, 6, 30].

Гумусовые вещества могут быть подразделены на три главные фракции: гумины (ГМ), гуминовые кислоты (ГК) и фульвокислоты (ФК) [1, 14].

Гумины – высокомолекулярная фракция гуминовых веществ с наибольшей молекулярной массой, которая не растворима ни в щелочной, ни в кислой средах.

Гуминовые кислоты – это смесь слабых органических кислот алифатического и ароматического ряда, которые не растворимы в воде, в нейтральной и кислой средах, но растворимы в растворах щелочей. Гуминовые кислоты состоят из той фракции гуминовых веществ, которая осаждается из щелочных водных растворов при снижении рН ниже 2. В природных объектах (буром угле, торфе, сапропеле и некоторых типах сланцев) гуминовые кислоты содержатся в достаточно больших количествах и служат сырьем для производства водорастворимых гуматов щелочных металлов.

Фульвокислоты – это смесь слабых органических кислот алифатического и ароматического ряда, которые растворимы в воде при всех значениях рН (кислые, нейтральные и щелочные). Механизм образования фульвокислот до конца не ясен. По одной из версий они образуются в ходе гидролиза гуминовых кислот.

Для того чтобы гуминовые и фульвовые кислоты стали доступными живым организмам, они должны перейти в водорастворимую форму. Этот процесс происходит в присутствии щелочных металлов и некоторых других элементов и соединений с образованием солей – гуматов.

Гуматы – соли природных гуминовых кислот, у которых ион водорода карбоксильных и (частично) гидроксильных групп замещен атомом металла.

Природные гуматы образуются в результате взаимодействия гуминовых кислот с ионами металлов почвенного раствора в основном в виде нерастворимых солей. Именно они определяют генетические, экологические и агрономические функции почвы. Водорастворимые гуматы образуются путем замещения иона водорода щелочными металлами калия и натрия. Этим гуматам присущи все положительные свойства гумусовых веществ, но, благодаря высокой растворимости в воде, их биологическая активность возрастает на несколько порядков, а природное происхождение определяет их полную экологическую безопасность [1, 29, 48].

Исследованиями В.В. Платонова с соавт. (2010) установлено, что большая часть биостимулирующей активности гуминовых кислот заключается в гиматомеклановых кислотах, которые могут быть использованы в качестве основы для перспективных гуминовых препаратов медицинского назначения.

Биологическую активность гуминовых веществ (и препаратов на их основе) обеспечивают содержащиеся в них хиноидные, карбоксильные, фенольные функциональные группы [39, 48, 53], наличие в органическом веществе радикалов с преимущественной локализацией неспаренного электрона на гетероатомных периферийных группах, металлоорганических комплексов и высокомолекулярных систем сопряжения алифатического характера [39, 53], дефекты π -связей в ароматических структурах полисопряжения [47].

В составе органического вещества сапропелей выделены водорастворимые, легко- и трудногидролизуемые вещества, в которых обнаружены и количественно определены аминокислоты, в том числе лизин, гистидин, аргинин, аспарагиновая кислота, треонин, сицин, глутаминовая кислота, глицин, аланин, валин, метионин, гуминовые, гиматомелановые и

фульвокислоты, широкий набор витаминов, в том числе тиамин, рибофлавин, фолиевая кислота, пиридоксин, аскорбиновая кислота, макро- и микроэлементов, в том числе марганец, висмут, кобальт, медь, молибден, ванадий, цинк, сера, железо, йод, бор, кальций, фосфор, а также бериллий, кадмий, хром, никель, углеводы, жиры, ферменты, эстрогеноподобные соединения [51].

Химический состав и свойства торфа и сапропелей различных месторождений значительно отличаются и во многом определяются химическими особенностями исходного растительного и животного мира [19, 26, 46]. В составе сапропеля г. Приморско-Ахтарск (Краснодарский край) В.В. Платонов, О.С. Половецкая (2012) установили фенольные, карбоксильные, хиноидные группы, широкий набор биологически активных соединений, водорастворимых и легкогидролизуемых фракций. Содержание собственно гумата в торфяных и угольных препаратах составляет 30 – 70 %, а в сапропелевых – 2 – 3 %, что оказывает влияние на установление оптимальных доз гуматов: из угля и торфа 10 – 30 мг/кг живого веса, из сапропеля – 300 – 500 мг. Поэтому предпочтительнее иметь дело с одним препаратом, характеризующимся постоянством состава и свойств [14]. Для предварительной оценки и прогнозирования химических свойств гуминовых кислот Т.А. Яркова, А.М. Гюльмалиев (2016) предлагают использовать функциональную зависимость содержания карбоксильных групп и фенольных гидроксидов от элементного состава этих соединений.

В зависимости от вида исходного сырья, содержания в нем микроэлементов, зольности, степени окисления и иных его характеристик, особенностей технологического процесса обработки, могут быть получены новые биологически активные соединения с различными профилактическими и терапевтическими целями (свойствами). С.Л. Хилько с соавт. (2015) разработан способ химического модифицирования гуминовых кислот хлористым бензоилом в условиях трансфазного катализа. Авторы отмечают уменьшение антиоксидантной активности ацилированных гуминовых кислот по сравнению с нативными формами, что, по их мнению, может быть связано с уменьшением количества активных функциональных групп за счет связывания бензоилхлоридом. Исследованиями С.В. Гальченко, Д.В. Спиридович, А.С. Чердаковой (2016) установлено, что применение технологии гидродинамической кавитации торфа способствует повышению содержания карбоксильных функциональных групп в получаемых препаратах. И.А. Савченко с соавт. (2013) сообщают о том, что при воздействии ультрафиолетового излучения на щелочной раствор сапропеля происходит активация гуминовых веществ; гуминовые вещества, подвергнутые УФ облучению, являются малотоксичными и относятся к IV классу опасности.

В связи с нестабильностью методов получения гуматов практически каждая новая партия получаемых препаратов содержит разное количество как действующего вещества (от 3 до 90 %), так и балластных веществ [1, 29]. Это подтверждается значительными различиями по эффективности доз используемых препаратов (от 10 до 300 мг/кг по действующему веществу) [40]. Исходя из изложенного и запросов агропромышленного комплекса, в научно-исследовательском центре эффективных агротехнологий ЗАО «ТПК Техноэкспорт» разработаны на основе использования электромагнитного облучения и химической модификации исходного сырья новые безбалластные гуминовые препараты – энергены [1, 29].

Базовым компонентным составом энергенов являются химически модифицированные гуминовые кислоты, соли кремниевой кислоты и хелаты макро- и микроэлементов. Для производства энергенов применяется только высококачественный тестированный уголь, содержащий минимальное количество примесей и не менее 80 % гумусовых веществ.

Энергены – общее название стандартизированных гуминовых препаратов, получаемых из каменного угля, содержащих гумат натрия или гумат калия в различных препаративных формах с различным содержанием действующего вещества: гранулы ДВ – 80 – 85 %; раствор – ДВ – 12 – 14 % (гумат натрия или калия); кристаллы – ДВ – 90 – 94 %; хелаты, гель с добавлением определенных микроэлементов [13, 14, 29].

Элементный состав, по данным спектрального анализа, включает (в %) кремний – 2,25 %, алюминий – 1,25 %, магний – 0,70 %, кальций – 5,0 %, железо – 2,0 %, натрий –

8,0 %, калий – 5,0 %, титан – 0,35 %, фосфор – 0,05 %, бор – 0,05 %, барий – 0,02 %, стронций – 0,03 %, марганец – 0,012 %; (в ррт) никель – 1 ррт, кобальт – 9 ррт, ванадий – 8 ррт, хром – 1,5 ррт, молибден – 70 ррт, цирконий – 8 ррт, ниобий – 4,5 ррт, медь – 4 ррт, свинец – 2 ррт, серебро – 2 ррт, галлий – 9 ррт, иттрий – 1 ррт, иберий – сл. Остальные элементы, включая кадмий, ртуть, мышьяк, не обнаружены [13, 14, 29].

Энерген раствор – вязкая жидкость черного цвета, смешивается с водой в любых соотношениях. В исходном виде содержит не менее 12 % смеси гуматов натрия или калия, характеризуется значением рН, близким к нейтральному. Растворы гуматов калия и натрия отличаются высоким содержанием действующего вещества, отсутствием примесей и взвешенных частиц [13].

При исследовании токсико-фармакологических свойств гуматов на примере энергена ГН (гумата натрия), гумивала, гумата, лигфола, гумивета установлено, что они не обладают кумуляцией, раздражающими, аллергенными, эмбриотоксическими и тератогенными свойствами и относятся к малотоксичным препаратам (4-й класс токсичности, ГОСТ 12.1.007-76) [1, 6, 29]. Препараты гумивал, гумат, лигфол, гумивет не оказывают отрицательного влияния на воспроизводительные способности самок, не вызывают аномалий развития у потомства, способствуют снижению на 2 % эмбриональной смертности и мертворождаемости [6]. Исследованиями М.В. Белоусова с соавт. (2014) по определению токсических свойств гуминовых кислот торфа установлено, что после внутрибрюшинного введения крысам-самцам гуминовых кислот в заведомо летальной дозе отмечается снижение электрической стабильности сердца, о чем свидетельствует падение порога фибрилляции желудочков. Подобный эффект, по мнению авторов, может быть причиной внезапной сердечной смерти подопытных животных [21].

Введение энергена внутрь в дозе 6000 мг/кг (максимально возможной по объему введения) не вызывает гибели белых мышей и крыс, что позволяет отнести его к классу малоопасных веществ. Энерген ГН относится к классу относительно безвредных веществ, так как при его введении в брюшную полость в максимально возможном объеме для белых крыс гибели животных не наблюдалось. В опытах по изучению хронической токсичности энерген не оказывает отрицательного влияния на поведение, клиническое состояние и гематологические показатели лабораторных животных даже при введении пятикратных терапевтических доз [1]. Энерген не оказывает отрицательного влияния на морфологические показатели крови, показатели обмена белков, углеводов, липидов, не изменяет качество мяса, молока, яйца у интактных продуктивных животных [14].

Кроме того, гуминовые препараты обладают высокими адсорбционными свойствами, способствуя фармакокоррекции уровня нитратов и нитритов в воде и организме животных, а применение гуматов при интоксикации уменьшает содержание метгемоглобина в крови и оптимизирует гематологические показатели у животных при нитритных и нитратных токсикозах [29].

При использовании раствора гумата калия в дозе 10 мг/100 г веса тела объемом 1 мл крысятам с момента рождения в течение 30 дней О.Н. Павлова, О.Н. Пинаева (2014) наблюдали интенсификацию созревания сенсорно-двигательных рефлексов у крысят опытной группы по сравнению с контрольными животными. Применение энергена уменьшает содержание метгемоглобина и оптимизирует гематологические показатели животных при нитратных и нитритных токсикозах [45].

По данным С.В. Бузламы (2008), препараты гумивал, лигфол и гумивет уменьшают выраженность стрессогенного снижения массы тела крыс-самцов, а также снижают частоту встречаемости и суммарную длину язвенных поражений, причем выраженность проявления фармакологической эффективности гуминовых препаратов зависит от дозы и способа введения [6].

О положительном влиянии кормосмеси, содержащей 1 % Сапросорба, на рост и развитие цыплят-бройлеров кросса Сибиряк-2С, сообщали С.Н. Коломиец с соавт. (2012), И.И. Кочиш, С.Н. Коломиец (2012). Ими также установлено гепатопротекторное действие данного

препарата, что проявилось увеличением в печени опытных цыплят-бройлеров витаминов А и В₂ соответственно на 16,18 – 22,24 % и 10,95 – 51,11 % при уменьшении количества липидов и витамина Е соответственно на 0,61 – 0,95 % и 17,50 – 56,47 % относительно бройлеров контрольной группы. Применение гумивала курам кросса «Изабраун» в дозе 25 мг/кг массы тела в течение 23 дней обеспечило получение дополнительно 550 яиц от опытного поголовья по сравнению с контролем. Яйца были большими по массе на 12 %, увеличение толщины скорлупы на 20 % [6].

При изучении влияния раствора гумата калия на систему перекисного окисления липидов – антиоксидантов печени цыплят-бройлеров установлено повышение активности супероксиддисмутазы и глутатионпероксидазы и снижение активности щелочной фосфатазы и каталазы [12].

Показатель сохранности гусят при назначении 1 мл препарата Гувитон-С на 1 кг живой массы, по данным Д.Д. Хазиева и Р.Р. Гадиева (2013), составил 99,2 %, прирост массы тела на 63 день опыта составил 14,5 относительно контрольной птицы. Стимулирующее влияние препарата на процессы пищеварения и обмена веществ привело к снижению затрат корма в расчете на единицу продукции [50].

По данным Т.П. Захаровой (2014), относительный прирост живой массы тела поросят при добавлении гуминовых кислот в рацион в количестве 0,5 мл/кг массы тела 1 % препарата Росток составляет 35 – 36 % относительно животных контрольной группы при 100 % сохранности опытных животных [18]. Назначение гумивета из расчета 25 мг/кг массы тела поросятам группы дорастивания способствует повышению сохранности животных на 4 % и среднесуточного привеса на 16,3 % по сравнению с контрольными животными [6]. О положительном действии энергена в дозе 20 мг/кг на обмен белков, липидов, минералов, снижение анемии и повышение мясной продуктивности поросят сообщали А.М. Самотин с соавт. (2006). При этом у животных, получавших энерген, авторы отмечали оптимизацию функции печени и иммунологической реактивности. С.В. Бузлама (2008) при назначении лигфола свиноматкам перед родами с целью профилактики послеродовых болезней сообщает о повышении резистентности организма животных, подтверждающемся уменьшением скорости оседания эритроцитов и снижением выраженности нейтрофильного лейкоцитоза.

Установлено положительное влияние отечественного препарата гувитан-С на состояние минерального обмена у свиноматок и их приплода [15], показатели естественной резистентности, лизоцимную и бактерицидную активность сыворотки крови, а также на фагоцитарные свойства нейтрофилов крови свиней [16], выраженное стимулирующее влияние на иммунный статус хряков [8].

Применение новорожденным телятам препарата «Фурор» в дозе 0,3 мл/кг массы тела в сутки в течение 10 дней с целью повышения устойчивости их организма к массовым желудочно-кишечным заболеваниям имеет выраженное иммунопротективное действие [20]. По данным А.М. Самотина, В.И. Беляева, В.Н. Богословского (2006), энерген-гумат натрия повышает иммуногенность при вакцинации телят против парагриппа-3, инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи [1].

Скармливание бычкам в составе рационов комбикормов с кормовой добавкой гумат натрия в количестве 0,3, 0,4 и 0,5 мл на 1 кг живой массы оказывает положительное влияние на формирование мясной продуктивности с повышением выхода туш на 0,9 – 3,8 %; средний балл органолептической оценки мяса животных опытных групп находился в пределах 4,03 – 4,17 балла, что соответствует требованию «мясо хорошего и очень хорошего качества» [9, 22]. По данным А.М. Самотина с соавт. (2014) применение лигфола бычкам оказывает положительное влияние на белковый, витаминно-минеральный обмен, гемопоэтическую функцию костного мозга; обладает выраженным гепатотропным действием с усилением белоксинтезирующей функции печени, снижением диспротеинемии и шунтирования печени; повышает среднесуточный прирост массы тела на 7,6 % [42]. На нормализацию обмена веществ и повышение среднесуточного привеса на 54 г относительно контрольных быков группы откорма при назначении лигфола указывал С.В. Бузлама (2008). При назначении лигфола теля-

там с целью коррекции иммунодефицита Ю.В. Шапошникова (2009) наблюдала улучшение структурной организации лимфатических узлов, селезенки, тимуса и костного мозга.

Повышение работоспособности лошадей русской рысистой породы, изменение степени двигательной гипоксии у них при назначении лигфола отмечала С.Ю. Концевая (2007). Двукратное применение лигфола в дозе 5,0 мг на голову обеспечивает снижение количества коров с задержанием последа на 18,0 %, однократное внутримышечное введение этого же препарата в дозе 3,0 мл на голову супоростным свиноматкам обеспечило стабильное повышение выхода жизнеспособных и снижение количества мертворожденных поросят в расчете на одну свиноматку соответственно на 0,33 – 0,45 и 0,27 – 0,52 головы [6].

При назначении глубококостельным коровам за месяц до отела в течение 30 дней перорально гумивала и гумивета в дозе 25 мг/кг массы тела снижается время отделения последа, уменьшается число случаев задержания последа и субинволюции матки на 65 – 70 %, быстрее восстанавливается воспроизводительная функция, сокращается период плодотворного осеменения [6]. С.Н. Удинцев, Т.П. Жиликова (2009) сообщают об эффективности применения гумитона коровам с акушерской патологией.

Применение гепатоника в сочетании с экстрактом сапропеля больным гепатозом коровам способствует улучшению клинических показателей коров, активации работы желудочно-кишечного тракта, печени и говорит о повышении обменных процессов в организме и положительном влиянии на новорожденных телят, их сохранность и жизнеспособность [27, 28].

Нами проведено 10 научно-производственных опытов по изучению влияния энергена (гумата натрия и гумата калия) на состояние обмена веществ и функции печени, продуктивность и работоспособность животных. Энерген назначали с кормом цыплятам-бройлерам, курам-несушкам, индейкам, перепелам, сухостойным и лактирующим коровам, телятам молочного периода, бычкам на откорме, свиньям, служебным собакам в дозах 10 – 60 мг/кг массы тела. Скармливание энергена животным положительно отразилось на метаболических процессах в их организме, функциональном состоянии печени, клиническом статусе, приросте массы тела цыплят-бройлеров, индеек, молодняка крупного рогатого скота, яйценоскости кур-несушек и молочной продуктивности коров.

Результаты исследований по изучению эффективности применения гумата натрия при гепатозе и нарушении обмена веществ вошли в инструкцию по применению энергена для повышения продуктивности и сохранности сельскохозяйственных и домашних животных, в том числе и птиц, и позволяют рекомендовать:

1. Для нормализации обмена веществ и функции печени, повышения продуктивности и сохранности животных, улучшения качества животноводческой продукции гумат натрия применять:

- крупному рогатому скоту и свиньям по 20-30 мг/кг массы тела курсом 20 – 30 дней с перерывом 5 – 10 дней [1, 13, 14, 29];

- цыплятам-бройлерам, цыплятам яичных пород, курам-молодкам, курам-несушкам, индейкам, перепелам 30 мг/кг массы тела курсом 20 – 30 дней с перерывом 5 – 10 дней [14, 32, 36, 37];

- собакам 60 мг/кг массы тела курсом 20 – 30 дней с перерывом 5 – 10 дней [24];

2. При гепатозе крупного рогатого скота гумат калия назначать с кормом в дозе 10 мг/кг массы тела ежедневно в течение 30 дней [31, 33, 34, 35, 37, 43].

Библиография

1. Агротехнологии будущего. Книга II. Применение гуминовых препаратов в животноводстве и ветеринарии [Текст] / А.М. Самотин, В.И. Беляев, В.Н. Богословский. Под редакцией доктора технических наук Б.В. Левинского. – М.: Издательство РПК «Грин», 2006. - 85 с.
2. Ацилирование гуминовых кислот [Текст] / С.Л. Хилько, Р.Г. Семёнова, И.В. Ефимова и др. // Химия твердого топлива. - 2015. - №4. - С. 8.
3. Безуглова, О.С. Применение гуминовых препаратов в животноводстве (ОБЗОР) [Текст] / О.С. Безуглова, В.Е. Зинченко // Достижения науки и техники АПК. - 2016. - Т. 30. № 2. - С. 89-93.
4. Бибикова Д.Р. Показатели гуморальных факторов естественной резистентности поросят при

использовании гуминового препарата [Текст] / Д.Р. Бибилова, Г.М. Топурия // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО. Материалы международной научно-практической конференции. - 2013. - С. 96-98.

5. Бузлама В.С. Структура и биологическая активность гуминовых веществ [Текст] / В.С. Бузлама, С.В. Шабунин // Ветеринария. - 2007. - № 6. - С. 48-49.

6. Бузлама С.В. Фармакология препаратов гуминовых веществ и их применение для повышения резистентности и продуктивности животных: автореф. дис. ... д-ра. вет. наук [Текст] / С.В. Бузлама; ВНИВИПФиТ. – Воронеж, 2008. - 40 с.

7. Влияние витадангина, гермивита и гувитана С на естественную резистентность сухостойных коров [Текст] / Д.Ф. Ибишов, С.Л. Расторгуева, С.В. Поносов и др. // Ветеринария. - 2011. - №6. - С.11-13.

8. Влияние гувитана-С на состояние иммунного статуса хряков [Текст] / И.М. Донник, И.А. Шкуратова, Л.Ю. Топурия и др. // Ветеринария Кубани. - 2014. - № 3. - С. 17-19.

9. Влияние кормовой добавки гумат натрия на мясную продуктивность и качество говядины [Текст] / Г.Н. Радчикова, В.П. Цай, Е.Ч. Гирдзиевская и др. // Зоотехническая наука Беларуси. - 2015. - Т. 50. №2. - С. 69-77.

10. Влияние препарата «сапросорб» (saprosorb) на содержание липидов и витаминов в печени цыплят-бройлеров и использование питательных веществ корма [Текст] / С.Н. Коломиец, Н.М. Василевский, П.В. Михалёв, А.В. Образумова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2012. - Т. 212. - С. 307-312.

11. Гальченко С.В. Результаты изучения биоактивных компонентов в структуре гуминовых препаратов, полученных различными технологиями [Текст] / С.В. Гальченко, Д.В. Спиридович, А.С. Чердакова // Научная жизнь. - 2016. - № 1. - С. 170-177.

12. Грибанова Е.А. Влияние гумата калия на систему ПОЛ-АО печени цыплят-бройлеров [Текст] / Е.А. Грибанова, Р.Г. Каримова, О.Н. Павлова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2015. - № 222 (2). - С. 68-72.

13. Гуматы в гуманной и ветеринарной медицине [Текст] / В.И. Беляев, С.В. Шабунин, А.М. Самогин и др. – Воронеж: издательство ООО «Антарес», 2012. - 128 с.

14. Гуминовые препараты в животноводстве и ветеринарии: Монография [Текст] / А.М. Самогин, В.И. Беляев, В.Н. Богословский и др. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2010. - 90 с.

15. Даниленко М.В. Влияние гувитана-С на минеральный обмен у свиней [Текст] / М.В. Даниленко, Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2015. - № 2. - С. 291-292.

16. Даниленко М.В. Состояние естественной резистентности свиноматок и поросят-отъемышей при применении гуминового препарата [Текст] / М.В. Даниленко, Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2015. - № 2. - С. 121-122.

17. Дружинина Л.С. Рост, развитие и резистентность молодняка крупного рогатого скота костромской породы при введении в рацион гумата натрия на основе сапропеля Галичского озера: дисс... канд. с-х наук [Текст] / Л.С. Дружинника. - Кострова, 2002. – 136 с.

18. Захарова Т.П. Состояние организма поросят при использовании гуминовых кислот в рационе [Текст] / Т.П. Захарова // Перспективы развития АПК в работах молодых учёных. Сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых учёных. - 2014. - С. 37-41.

19. Инишева Л.И. Болотные образования горного Алтая и направления их использования [Текст] / Л.И. Инишева, Г.В. Ларина, Ю.Б. Дорофеева // Известия Алтайского отделения Русского географического общества. - 2014. - № 35. - С. 5-10.

20. Исаев В.В. Изучение эффективности нового гуминового препарата «фурор» при коррекции иммунодефицитов у новорожденных телят [Текст] / В.В. Исаев, О.А. Бурова, А.А. Блохин А.А. // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2016. - № 2 (51). - С. 48-53.

21. Исследование кардиотоксических свойств нативных гуминовых кислот торфа [Текст] / М.В. Белоусов, Р.Р. Ахмеджанов, М.В. Зыкова и др. // Бюллетень сибирской медицины. – 2014. - Т. 13. № 1. - С. 14-19.

22. Качество говядины при включении в рацион бычков кормовой добавки гумат натрия [Текст] / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, Т.Л. Сапсалева и др. // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. - 2015. - №1. - С. 396-400.

23. Концевая, С.Ю. Лигфол при интенсивных физических нагрузках лошадям [Текст] / С.Ю. Концевая // Ветеринария. - 2007. - № 6. - С. 50-52.

24. Корчагина, О.С. Перспективы применения гуминовых препаратов в служебном собаководстве [Текст] / О.С. Корчагина, А.М. Самогин, И.А. Никулин // Ветеринарная патология - 2012. - №1(39). - С. 64-67.

25. Кочиш, И.И. Влияние препарата сапросорб (saprosorb) на биохимические показатели у цыплят-бройлеров [Текст] / И.И. Кочиш, С.Н. Коломиец // Зоотехния. - 2012. - № 5. - С. 16-17.

26. Ларина, Г.В. Групповой состав органического вещества торфов горного Алтая и некоторые структурные характеристики гуминовых кислот [Текст] / Г.В. Ларина, А.А. Иванов, Н.А. Казанцева // Вестник ТГПУ. - 2009. - Выпуск 3 (81). - С.110-115.

27. Мерзленко, Р.А. Влияние гепатоника и экстракта сапропеля на клиническое состояние и уро-

- вень обменных процессов у новотельных коров при гепатозе [Текст] / Р.А. Мерзленко, Р.А. Добрунов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. - № 8. - С. 61-63.
28. Мерзленко, Р.А. Влияние гепатоника и экстракта сапропеля на физиологическое состояние и акушерско-гинекологические показатели коров при гепатозе / Р.А. Мерзленко, Р.А. Добрунов, А.Н. Мусохранова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2014. - № 4 (114). - С. 83-87.
29. Методическое пособие по применению гуминовых препаратов в животноводстве и ветеринарии [Текст] / С.В. Шабунин, В.И. Беляев, А.М. Самотин и др. // Воронеж: Истоки. - 2012. - 43 с.
30. Механизм действия гуминовых кислот [Текст] / В.С. Бузлама, В.Н. Долгополов, А.В. Сафонов, С.В. Бузлама // Итоги и перспективы применения гуминовых препаратов в продуктивном животноводстве, коневодстве и птицеводстве: Всероссийская конференция, М., 21 декабря 2006 г.: сб. науч. тр. - М., 2006. - С. 24-35.
31. Никулин, И.А. Влияние гумата калия на клинический статус и продуктивность коров при гепатозе [Текст] / И.А. Никулин, О.А. Ратных // Материалы II-й международной конференции по ветеринарно-санитарной экспертизе «Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции» Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ. - 2017. - С. 211-217.
32. Никулин, И.А. Продуктивность и обмен веществ у индеек при использовании энергена [Текст] / И.А. Никулин, А.М. Самотин, О.С. Корчагина // Ветеринария. - 2013. - № 9. - С. 57-58.
33. Никулин, И.А. Результаты апробации гумата калия при гепатозе телят [Текст] / И.А. Никулин, О.А. Ратных // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - № 4(16). - 2017. - С. 148-153.
34. Никулин, И.А. Эффективность гумата калия при гепатозе телят [Текст] / И.А. Никулин, О.А. Ратных // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2017. - № 1 (13). - С. 129-135.
35. Никулин И.А. Эффективность применения гумата калия при гепатозе лактирующих коров / И.А. Никулин, О.А. Ратных // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2017. - №4(55). - С. 50-57.
36. Нормализация обмена веществ у бройлеров и кур-несушек при применении энергена [Текст] / И.А. Никулин, А.М. Самотин, А.А. Мануковская, О.С. Корчагина // Вестник Воронежского государственного аграрного университета - 2010. - №4(27). - С. 56-58.
37. Опыт применения энергена для нормализации обмена веществ и функции печени у животных [Текст] / И.А. Никулин, А.М. Самотин, О.А. Ратных, О.С. Корчагина // Материалы XXI международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства» г. Гродно, Республика Беларусь УО ГГАУ. - 2018. - С. 80-82.
38. Павлова О.Н. Реактивные онтогенетические изменения нервной системы крыс на фоне нагрузки гуматом калия [Текст] / О.Н. Павлова, О.Н. Пинаева // Вестник медицинского института "РЕАВИЗ": реабилитация, врач и здоровье. - 2014. - №2 (14). - С. 54-61.
39. Платонов В.В. Особенности химического состава и биологическая активность сапропелей [Текст] / В.В. Платонов, О.С. Половецкая // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. - 2012. - № 1. - С. 57.
40. Применение комплекса препаратов для выращивания и откорма молодняка свиней [Текст] / И.М. Осадченко, Т.А. Ряднова, Ю.В. Стародубова, Д.В. Николаев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета - 2014. - №5 (115). - С. 116-120.
41. Применение природного гуминового препарата для улучшения продуктивности маралов горного Алтая [Текст] / Н.М. Бессонова, Г.В. Ларина, Н.С. Петрусева и др. // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2012. - № 6. - С. 60-62.
42. Продуктивность, обмен веществ и морфофункциональное состояние печени у молодняка крупного рогатого скота при применении лигфола [Текст] / А.М. Самотин, Г.Г. Чусова, И.Ф. Клементьева, И.А. Никулин // Молочное и мясное скотоводство. - 2014. - №3. - С. 28-31.
43. Ратных О.А. Интенсивность роста телят при назначении гумата калия [Текст] / О.А. Ратных, И.А. Никулин // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - № 1 (3). - 2017. - С. 38-42.
44. Савченко И.А. Изменение свойств гуминовых веществ под воздействием УФ-света [Текст] / И.А. Савченко, И.Н. Корнеева, Г.В. Плаксин и др. // Фундаментальные исследования. - 2013. - №10-12. - С. 2705-2709.
45. Самотин А.М. Адсорбционные свойства энергена [Текст] / А.М., Самотин, Н.Е. Папин, С.А. Семьянов // Аграрный вестник Урала. - 2010. - № 4(70). - С.92-94.
46. Сапропели: богатства со дна озер [Текст] / Г. Леонова, В. Бобров, А. Богуш, А. Мальцев // Наука в России. - 2014. - № 1 - С. 28-35.
47. Связь молекулярной структуры гуминовых кислот и их биологической активности [Текст] / Г.В. Наумова, В.П. Стригуцкий, Н.А. Жмаков, Т.Ф. Овчинникова // ХТТ. - 2001. - №2. - С.3-13.
48. Сравнительная характеристика структурных особенностей торфяных гуминовых и гиматомелановых кислот во взаимосвязи со спецификой их физиологического действия [Текст] / В.В. Платонов, Д.Н. Елисеев, О.С. Половецкая, А.А. Хадарцев // Вестник новых медицинских технологий. - 2010. - Т. XVII, №4. - С. 9-11.
49. Удинцев С.Н. Коррекция нарушений функции печени глубоководных и лактирующих коров препаратом гумитон [Текст] / С.Н. Удинцев, Т.Н. Жиликова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.

- 2009. - №12. - С. 67-73.

50. Хазиев Д.Д. Эффективность применения гуминовых веществ при выращивании гусят на мясо [Текст] / Д.Д. Хазиев, Р.Р. Гадиев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2013. - №6(44). - С. 141-144.

51. Химический состав и биологические свойства сапропеля [Текст] / А.Н. Елисеев, М.Ю. Багута, С.С. Белова, А.А. Степанов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - Т. 1. № 1. - С. 65-67.

52. Шапошникова Ю.В. Клинико-морфологическая характеристика иммунодефицита у телят и его коррекция лигфолом: автореф. дис. ... канд. вет. наук [Текст] / Ю.В. Шапошникова; п. Персиановский, 2009. - 19 с.

53. Шишков В.Ф. Природа сигнала ЭПР гуминовых кислот [Текст] / В.Ф. Шишков, О.П. Рандин, Л.П. Петухов // ХТТ. - 1985. - №4. - С. 38-40.

54. Яркова Т.А. Выявление зависимости химических свойств гуминовых кислот от особенностей их строения [Текст] / Т.А. Яркова, А.М. Гюльмалиев // Современная наука: Актуальные проблемы и пути их решения. - 2016. - №3(25). - С. 32-36.

References

1. Agrotekhnologii budushchego. Kniga II. Primenenie guminovyh pre-paratov v zhivotnovodstve i veterinarii [Agrotechnology of the future. Book II. The use of humic preparations in animal husbandry and veterinary medicine] / A.M. Samotin, V.I. Belyaev, V.N. Bogoslovskij. Pod redakciej doktora tekhnicheskikh nauk B.V. Levinsko-go. - M.: Izdatel'stvo RPK «Grin», 2006. - 85 s.

2. Acilirovanie guminovyh kislot [Acylation of humic acids] / S.L. Hil'ko, R.G. Semyo-nova, I.V. Efimova i dr. // Himiya tverdogo topliva. - 2015. - №4. - S. 8.

3. Bezuglova, O.S. Primenenie guminovyh preparatov v zhivotnovodstve (OBZOR) [The use of humic preparations in animal husbandry (REVIEW)] / O.S. Bezuglova, V.E. Zinchenko // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. - 2016. - Т. 30. № 2. - S. 89-93.

4. Bibikova D.R. Pokazateli gumoral'nyh faktorov estestvennoj rezistentnosti porosyat pri ispol'zovanii guminovogo preparata [Indicators of humoral factors of natural resistance of piglets when using a humic preparation] / D.R. Bibikova, G.M. Topuriya // Innovacionnye tekhnologii v proizvodstve i pere-rabotke sel'skohozyajstvennoj produkcii v usloviyah VTO. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - 2013. - S. 96-98.

5. Buzlama B.C. Struktura i biologicheskaya aktivnost' guminovyh veshchestv [The structure and biological activity of humic substances] / V.S. Buzlama, S.V. SHabunin // Veterinariya. - 2007. - № 6. - S. 48-49.

6. Buzlama S.V. Farmakologiya preparatov guminovyh veshchestv i ih primeneniya dlya povysheniya rezistentnosti i produktivnosti zhivotnyh: avtoref. dis. ... d-ra. vet. nauk [Pharmacology of preparations of humic substances and their use to increase the resistance and productivity of animals: abstract. dis. ... dr. vet. Sciences] / S.V. Buzlama; VNIVIPFiT. - Voronezh, 2008. - 40 s.

7. Vliyanie vitadantina, germivita i guvitana S na estestvennuyu rezistentnost' suhostojnyh korov [The effect of vitadantine, hermititis and guvitan C on the natural resistance of dry cows] / D.F. Ibishov, S.L. Rastorgueva, S.V. Ponosov i dr. // Veterinariya. - 2011. - №6. - S.11-13.

8. Vliyanie guvitana-S na sostoyanie immunnogo statusa hryakov [The effect of guvitan-C on the state of the immune status of boars] / I.M. Donnik, I.A. SHkuratova, L.YU. Topuriya i dr. // Veterinariya Kubani. - 2014. - № 3. - S. 17-19.

9. Vliyanie kormovoj dobavki gumat natriya na myasnuyu produktivnost' i kachestvo govyadiny [The effect of the feed additive sodium humate on meat productivity and beef quality] / G.N. Radchikova, V.P. Caj, E.CH. Girdziev-skaya i dr. // Zootekhnicheskaya nauka Belarusi. - 2015. - Т. 50. №2. - S. 69-77.

10. Vliyanie preparata «sapro-sorb» (sapro-sorb) na sodержание lipidov i vitaminov v pecheni cyplyat-brojlerov i ispol'zovanie pitatel'nyh veshchestv korma [The effect of the drug "sapro-sorb" (sapro-sorb) on the content of lipids and vitamins in the liver of broiler chickens and the use of food nutrients] / S.N. Kolomic, N.M. Vasilevskij, P.V. Mihalyov, A.V. Obrazumova // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Baumana. - 2012. - Т. 212. - S. 307-312.

11. Gal'chenko S.V. Rezul'taty izucheniya bioaktivnyh komponentov v strukture guminovyh preparatov, poluchennyh razlichnymi tekhnologiyami [The results of the study of bioactive components in the structure of humic preparations obtained by various technologies] / S.V. Gal'chenko, D.V. Spiridovich, A.S. CHerdakova // Nauchnaya zhizn'. - 2016. - № 1. - S. 170-177.

12. Griбанова E.A. Vliyanie gumata kaliya na sistemu POL-AO pecheni cyplyat-brojlerov [The effect of potassium humate on the LPO-AO system of the liver of broiler chickens] / E.A. Griбанова, R.G. Karimova, O.N. Pavlova // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Baumana. - 2015. - № 222 (2). - S. 68-72.

13. Gumaty v gumannoj i veterinarnoj mediciny [Humates in humane and veterinary medicine] / V.I. Belyaev, S.V. SHabunin, A.M. Samotin i dr. - Voronezh: izdatel'stvo OOO «Antares», 2012. - 128 s.

14. Guminovye preparaty v zhivotnovodstve i veterinarii: Monografiya [Humic preparations in animal husbandry and veterinary medicine: Monograph] / A.M. Samotin, V.I. Belyaev, V.N. Bogoslovskij i dr. - Voronezh: FGBOU VPO Voronezhskij GAU, 2010. - 90 s.

15. Danilenko M.V. Vliyanie guvitana-S na mineral'nyj obmen u svinej [The effect of guvitan-C on mineral metabolism in pigs] / M.V. Danilenko, G.M. Topuriya, L.YU. Topuriya // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. - 2015. - № 2. - S. 291-292.
16. Danilenko M.V. Sostoyanie estestvennoj rezistentnosti svinomatok i porosyat-ot'yomyshej pri primenении guminovogo preparata [The state of natural resistance of pig-current and weaned piglets when using a humic preparation] / M.V. Danilenko, G.M. Topuriya, L.YU. Topuriya // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. - 2015. - № 2. - S. 121-122.
17. Druzhinina L.S. Rost, razvitiye i rezistentnost' molodnyaka krupnogo rogatogo skota kostromskoj porody pri vvedenii v racion gumata natriya na osnove sapropelya Galichskogo ozera: diss... kand. s-h nauk [Growth, development and resistance of young cattle of the Kostroma breed when sodium humate is introduced into the diet based on the sapropel of Lake Galich: diss ... cand. Agricultural Sciences] / L.S. Druzhinnika. - Kostrova, 2002. - 136 s.
18. Zaharova T.P. Sostoyanie organizma porosyat pri ispol'zovanii guminovykh kislot v racione [The state of the body of piglets when using humic acids in the diet] / T.P. Zaharova // Perspektivy razvitiya APK v rabotah molodyh uchyonyh. Sbornik materialov regional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchyonyh. - 2014. - S. 37-41.
19. Inisheva L.I. Bolotnye obrazovaniya gornogo Altaya i napravleniya ih ispol'zovaniya [Swamp formations of the Altai mountains and directions of their use] / L.I. Inisheva, G.V. Larina, YU.B. Dorofeeva // Izvestiya Altajskogo otdeleniya Russkogo geograficheskogo obshchestva. - 2014. - № 35. - S. 5-10.
20. Isaev V.V. Izuchenie effektivnosti novogo guminovogo preparata «furor» pri korrekcii immunodeficitov u novorozhdennykh telyat [The study of the effectiveness of the new humic preparation "furor" in the correction of immunodeficiencies in newborn calves] / V.V. Isaev, O.A. Burova, A.A. Blohin A.A. // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. - 2016. - № 2 (51). - S. 48-53.
21. Issledovanie kardiotsicheskikh svojstv nativnykh guminovykh kislot torfa [The study of cardiotoxic properties of native peat humic acids] / M.V. Belousov, R.R. Ahmedzhanov, M.V. Zyкова i dr. // Byulleten' sibirskoj mediciny. - 2014. - T. 13. № 1. - S. 14-19.
22. Kachestvo govyadiny pri vklyuchenii v racion bychkov kormovoj dobavki gumat natriya [Beef quality when sodium humate is added to the diet of bull calves] / V.F. Radchikov, V.P. Caj, T.L. Sapsaleva i dr. // Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya, posvyashchennaya pamyati Vasiliya Matveevicha Gorbatova. - 2015. - № 1. - S. 396-400.
23. Koncevaya, S.YU. Ligfol pri intensivnykh fizicheskikh nagruzkah loshadyam [Ligfol with intense physical exertion for horses] / S.YU. Koncevaya // Veterinariya. - 2007. - № 6. - S. 50-52.
24. Korchagina, O.S. Perspektivy primeneniya guminovykh preparatov v sluzhebno-m sobakovodstve [Prospects for the use of humic preparations in official dog breeding] / O.S. Korchagina, A.M. Samotin, I.A. Nikulin // Veterinarnaya patologiya - 2012. - №1(39). - S. 64-67.
25. Kochish, I.I. Vliyanie preparata saposorb (saposorb) na biohimicheskie pokazateli u cyplyat-brojlerov [The effect of saposorb (saposorb) on biochemical parameters in broiler chickens] / I.I. Kochish, S.N. Kholmec // Zootekhnika. - 2012. - № 5. - S. 16-17.
26. Larina, G.V. Gruppovoj sostav organicheskogo veshchestva torfov gornogo Altaya i nekotorye strukturnye karakteristiki guminovykh kislot [Group composition of organic substances of Altai mountain acid peat and some structural characteristics of humic acids] / G.V. Larina, A.A. Ivanov, N.A. Kazanceva // Vestnik TGPU. - 2009. - Vypusk 3 (81). - S.110-115.
27. Merzlenko, R.A. Vliyanie gepatonika i ekstrakta sapropelya na klinicheskoe sostoyanie i uroven' obmennykh processov u novotel'nykh korov pri gepatoze [The effect of hepatonics and sapropel extract on the clinical condition and the level of metabolic processes in newborn cows with hepatitis] / R.A. Merzlenko, R.A. Dobrunov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2014. - № 8. - S. 61-63.
28. Merzlenko, R.A. Vliyanie gepatonika i ekstrakta sapropelya na fi-ziologicalheskoe sostoyanie i akushersko-ginekologicheskije pokazateli korov pri gepatoze [The effect of hepatonics and sapropel extract on the physiological state and obstetric and gynecological parameters of cows with hepatitis] / R.A. Merzlenko, R.A. Dobrunov, A.N. Musohranova // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2014. - № 4 (114). - S. 83-87.
29. Metodicheskoe posobie po primeneniyu guminovykh preparatov v zhivotnovodstve i veterinarii [Methodical manual on the use of humic preparations in animal husbandry and veterinary medicine] / S.V. SHabunin, V.I. Belyaev, A.M. Sa-motin i dr. // Voronezh: Istoki. - 2012. - 43 s.
30. Mekhanizm dejstviya guminovykh kislot [The mode of action of humic acids] / V.S. Buzlama, V.N. Dolgopolov, A.V. Safonov, S.V. Buzlama // Itogi i perspektivy primeneniya guminovykh preparatov v produktivnom zhivotnovodstve, konevodstve i ptice-vodstve: Vserossijskaya konferenciya, M., 21 dekabrya 2006 g.: sb.nauch. tr. - M., 2006. - S. 24-35.
31. Nikulin, I.A. Vliyanie gumata kaliya na klinicheskij status i produktivnost' korov pri gepatoze [The effect of potassium humate on the clinical status and productivity of cows with hepatitis] / I.A. Nikulin, O.A. Ratnyh // Materialy II-j mezhdunarodnoj konferencii po veterinarno-sanitarnoj ekspertize «Veterinarno-sanitarnye aspekty kachestva i bezopasnosti sel'skohozyajstvennoj produkcii» Voronezh: FGBOU VO VG AU. - 2017. - S. 211-217.
32. Nikulin, I.A. Produktivnost' i obmen veshchestv u indeek pri is-pol'zovanii energena [Productivity and metabolism when using energy] / I.A. Nikulin, A.M. Samotin, O.S. Korchagina // Veterinariya. - 2013. - № 9. - S. 57-58.

33. Nikulin, I.A. Rezul'taty aprobacii gumata kaliya pri gepatoze telyat [Testing results of potassium humate in hepatitis of calves] / I.A. Nikulin, O.A. Ratnyh // *Innovacii v APK: problemy i perspektivy*. - № 4(16). - 2017. - S. 148-153.
34. Nikulin, I.A. Effektivnost' gumata kaliya pri gepatoze telyat [The effectiveness of potassium humate in hepatitis of calves] / I.A. Nikulin, O.A. Ratnyh // *Innovacii v APK: problemy i perspektivy*. - 2017. - № 1 (13). - S. 129-135.
35. Nikulin I.A. Effektivnost' primeneniya gumata kaliya pri gepatoze laktiruyushchih korov [The effectiveness of potassium humate in hepatitis of lactating cows] / I.A. Nikulin, O.A. Ratnyh // *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. - 2017. - №4(55). - S. 50-57.
36. Normalizaciya obmena veshchestv u brojlerov i kur-nesushek pri primeneni energena [Normalization of metabolism when using energy carriers] / I.A. Nikulin, A.M. Samotin, A.A. Manukovskaya, O.S. Korchagina // *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* - 2010. - №4(27). - S. 56-58.
37. Opyt primeneniya energena dlya normalizacii obmena veshchestv i funkcii pecheni u zhivotnyh [Experience in the use of energy for animals and animals] / I.A. Nikulin, A.M. Samotin, O.A. Ratnyh, O.S. Korchagina // *Materialy HKHI mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Sovremennye tekhnologii sel'skohozyajstvennogo proizvodstva» g. Grodno, Respublika Belarus' UO GGAU*. - 2018. - S. 80-82.
38. Pavlova O.N. Reaktivnye ontogeneticheskie izmeneniya nervnoj si-stemy krysa na fone nagruzki gumatom kaliya [Reactive ontogenetic changes in the nervous system of rats against the background of loads of potassium humate] / O.N. Pavlova, O.N. Pinaeva // *Vestnik medicinskogo instituta "REAVIZ": reabilitaciya, vrach i zdorov'e*. - 2014. - №2 (14). - S. 54-61.
39. Platonov V.V. Osobennosti himicheskogo sostava i biologicheskaya aktivnost' sapropel'ej [Features of the chemical composition and biological activity of sapropels] / V.V. Platonov, O.S. Poloveckaya // *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie*. - 2012. - № 1. - S. 57.
40. Primenenie kompleksa preparatov dlya vyrashchivaniya i otkorma molodnyaka svinej [The use of a complex of preparations for growing and fattening young pigs] / I.M. Osadchenko, T.A. Ryadnova, YU.V. Starodubova, D.V. Nikolaev // *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo ag-rarnogo universiteta* - 2014. - №5 (115). - S. 116-120.
41. Primenenie prirodnoho guminovogo preparata dlya uluchsheniya produktivnosti maralov gornogo Altaya [The use of natural humic preparation to improve the productivity of deer in the Altai mountains] / N.M. Besonova, G.V. Larina, N.S. Petrusheva i dr. // *Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk*. - 2012. - № 6. - S. 60-62.
42. Produktivnost', obmen veshchestv i morfofunkcional'noe sostoyanie pecheni u molodnyaka krupnogo rogatogo skota pri primeneni ligfola [Productivity, metabolism and morphofunctional state - the presence of the liver in young cattle with the use of ligfol] / A.M. Samotin, G.G. Chusova, I.F. Klement'eva, I.A. Nikulin // *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. - 2014. - №3. - S. 28-31.
43. Ratnyh O.A. Intensivnost' rosta telyat pri naznachении gumata kaliya [The growth rate of calves with the appointment of humate potassium] / O.A. Ratnyh, I.A. Nikulin // *Aktual'nye voprosy sel'skoho-zyajstvennoj biologii*. - № 1 (3). - 2017. - S. 38-42.
44. Savchenko I.A. Izmenenie svojstv guminovyh veshchestv pod vozdej-stviem UF-sveta [Change in the properties of humic substances under the influence of UV light] / I.A. Savchenko, I.N. Korneeva, G.V. Plaksin i dr. // *Fundamental'nye issledovaniya*. - 2013. - №10-12. - S. 2705-2709.
45. Samotin A.M. Adsorbcionnye svojstva energena [Adsorption properties of energetics] / A.M., Samotin, N.E. Papin, S.A. Sem'yanov // *Agrarnyj vestnik Urala*. - 2010. - № 4(70). - S.92-94.
46. Sapropeli: bogatstva so dna ozer [Sapropeli: wealth from the bottom of the lakes] / G. Leonova, V. Bobrov, A. Bogush, A. Mal'cev // *Nauka v Rossii*. - 2014. - № 1 - S. 28-35.
47. Svyaz' molekulyarnoj struktury guminovyh kislot i ih biologicheskoy aktivnosti [The relationship of the molecular structure of humic acids and their biological activity] / G.V. Naumova, V.P. Striguckij, N.A. ZHmakov, T.F. Ovchinnikova // *HTT*. - 2001. - №2. - S.3-13.
48. Sravnitel'naya harakteristika strukturnyh osobennostej torfya-nyh guminovyh i gimatomelanovyh kislot vo vzaimosvyazi so specifikoju ih fiziologicheskogo dejstviya [Comparative characteristics of the structural features of peat humic and hematomelanin acids in relation to the specifics of their physiological action] / V.V. Platonov, D.N. Eliseev, O.S. Poloveckaya, A.A. Hadarcev // *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij*. - 2010. - T. HVII, №4. - S. 9-11.
49. Udincev S.N. Korrekciya narushenij funkcii pecheni gluboko-stel'nyh i laktiruyushchih korov preparatom gumiton [Correction of liver dysfunction of deep-pregnant and lactating cows with the drug humiton] / S.N. Udincev, T.N. ZHilyakova // *Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki*. - 2009. - №12. - S. 67-73.
50. Haziev D.D. Effektivnost' primeneniya guminovyh veshchestv pri vyrashchivani gusyat na myaso [The effectiveness of the use of humic substances in the cultivation of goslings for meat] / D.D. Haziev, R.R. Gadiev // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. - 2013. - №6(44). - S. 141-144.
51. Himicheskij sostav i biologicheskije svojstva sapropelya [The chemical composition and biological properties of sapropel] / A.N. Eliseev, M.YU. Baguta, S.S. Belova, A.A. Stepanov // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*. - 2011. - T. 1. № 1. - S. 65-67.

52. SHaposhnikova YU.V. Kliniko-morfologicheskaya harakteristika immunodeficyta u telyat i ego korrakciya ligfolom: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk [Clinical and morphological characteristics of immunodeficiency in calves and its correction by ligfol: abstract. dis. ... cand. vet. Sciences] / YU.V. SHaposhnikova; p. Persianovskij, 2009. - 19 s.
53. SHishkov V.F. Priroda signala EPR guminovyh kislot [The nature of the EPR signal of humic acids] / V.F. SHishkov, O.P. Randin, L.P. Petuhov // HTT. - 1985. - №4. - S. 38-40.
54. YArkova T.A. Vyyavlenie zavisimosti himicheskikh svojstv gumino-vyh kislot ot osobennostej ih stroeniya [Identification of the dependence of the chemical properties of humic acids on the features of their structure] / T.A. YArkova, A.M. Gyul'maliev // Sovremennaya nauka: Aktual'nye problemy i puti ih resheniya. - 2016. - №3(25). - S. 32-36.

Сведения об авторах

Никулин Иван Алексеевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1. Тел. 8-919-187-97-85; E-mail: ianikuln@yandex.ru

Самотин Анатолий Митрофанович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1. Тел. 8 903-651-74-79

Ратных Ольга Александровна, кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1. Тел. 8-910-347-61-44; E-mail: 9103476144@mail.ru

Корчагина Ольга Сергеевна кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1. тел. 8-905-051-40-25; E-mail: stepawa.oz@mail.ru

Information about authors

Nikuln Ivan Alekseevich, Doctor of veterinary Science, Professor at the Department of Pharmacology and Therapy, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Agricultural University named after emperor Peter I», ul. Michurina, 1, Voronezh, Russia, tel. 89191879785; E-mail: ianikuln@yandex.ru

Samotin Anatoly Mitrofanovich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor at the Department of Therapy and Pharmacology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Agricultural University named after emperor Peter I», ul. Michurina, 1, Voronezh, Russia, tel. 8 903-651-74-79

Ratnyih Olga Aleksandrovna, external doctoral candidate at the Department of Pharmacology and Therapy, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Agricultural University named after emperor Peter I», ul. Michurina, 1, Voronezh, Russia, tel. 89103476144, E-mail: 9103476144@mail.ru

Korchagina Olga Sergeevna Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor at the Department of Therapy and Pharmacology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Agricultural University named after emperor Peter I», ul. Michurina, 1, Voronezh, Russia, tel. 8-905-051-40-25; E-mail: stepawa.oz@mail.ru

Е.А. Салашина, Н.П. Зуев

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАКРОЛИДОВ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЖИВОТНЫХ

Аннотация. В статье приведены сведения о влиянии тилозинсодержащих препаратов «Биофарм-120» и «Биофрад-120» на морфофункциональные характеристики внутренних органов поросят и кур. Установлено, что 30-ти суточная энтеральная дача препаратов с кормом в дозе, трехкратно превышающей терапевтическую (30 и 300 мг/кг массы тела), не оказывает негативного влияния на строение и функцию внутренних органов поросят и кур.

Ключевые слова: «Биофарм-120», «Биофрада-120», тилозин, гистология органов и тканей животных.

STUDY THE INFLUENCE OF COMPOSITE MACROLIDES ON MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF INTERNAL ANIMAL BODIES

Abstract: The article provides information on the effect of tylosin-containing preparations "Biopharm-120" and "Biofrad-120" on the morphofunctional characteristics of the internal organs of piglets and chickens. It is established that 30 days enteral giving of preparations with feed at a dose three times higher than therapeutic (30 and 300 mg / kg body weight) does not have a negative effect on the structure and function of the internal organs of piglets and chickens.

Keywords: "Biopharm-120", "Biofrada-120", tylosin, histology of organs and tissues of animals.

Перманентное присутствие в антропоургической среде чрезвычайно опасных в эпизоотическом отношении зоонозов реэмерджентных возбудителей колибактериоза кур и дизентерии свиней представляет одну из значимых проблем ветеринарной эпизоотологии. Механизмам возникновения и распространения реэмерджентных зоонозов, активации циклов их возбудителей, трафика патогенов с вектором из природных зооотических пулов в искусственно созданные биоценозы способствуют всякого рода трансформации в системах «патоген + хозяин + среда» вследствие различных обстоятельств, в числе которых основные – явления природного и/или антропогенного характера [6].

Преднамеренная и постоянно возрастающая интродукция поголовья свиней и птиц на ограниченных площадях очень часто, из-за меркантильных интересов предпринимателей, сопровождается образованием быстро развивающихся устойчивых к антибактериальным препаратам рас микроорганизмов. В процесс молниеносного увеличения резистентных бактерий в антропоургической среде вовлекаются больные животные, являющиеся более активными источниками возбудителей инфекции, чем здоровые носители, что в свою очередь оборачивается серьезным бедствием для животных, обитающих в искусственно созданной экосистеме, а нередко и для хозяйственников, несущих огромные экономические убытки. Борьба с инфекционными болезнями сельскохозяйственных животных, формирующими факторные эпизоотические процессы с эстафетной передачей возбудителя инфекции, может быть успешной только на основе знания законов и теории, по которым развиваются такие эпизоотические процессы. Применительно к каждой из них надо учитывать особенности, свойственные их эпизоотическим процессам, возбудители которых постоянно присутствуют в организме животных соответствующих видов.

Поэтому изучение этиологии и патогенеза массовых заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных, разработка эффективных способов терапии и профилактики имеет важное народнохозяйственное значение в обеспечении населения страны качественными и экологически чистыми продуктами животноводства.

Все это предполагает целенаправленное использование профилактических и лечебных средств, цикличность и ротацию их применения, разработку новых схем лечебно-профилактических обработок животных, а также создание новых соединений с потенцированным, синергидным антимикробным действием, привыкание к которым станет маловероятным. Терапевтический эффект таких препаратов значительно выше, так как индивидуаль-

ными, даже самыми современными высокоэффективными антибиотиками широкого антибактериального спектра действия бывает трудно губительно воздействовать на устойчивую к химиотерапевтическим соединениям микрофлору. Поэтому основным критерием разработки комбинированных препаратов является их фармакологическая эффективность, заключающаяся в усилении терапевтического действия созданной композиции.

Исходя из вышеназванных требований, перспективным для дальнейшего изучения являются тилозинсодержащие комбинированные препараты – «Биофарм-120» и «Биофрад-120» [2].

В предыдущих экспериментах была установлена совместимость их составляющих ингредиентов и их бактериостатическое действие.

Основой в создании «Биофрада» служит фразидин, «Биофарма» - фармазин, а вторым составляющим компонентом в обоих препаратах являлся биовит-120. Фразидин представляет собой техническую форму антибиотика тилозина. Фармазин содержит тилозина в объеме 50 %.

Целью исследований служило изучение влияния биофрада-120 и биофарма-120 на морфофункциональные характеристики внутренних органов кур и поросят при их энтеральном применении.

Материал и методы исследований. Действие «Биофрада-120» и «Биофарма-120» на морфофункциональные характеристики внутренних органов выясняли на двух группах кур и поросят. Животным опытных групп в течение 30 суток вместе с кормом использовали вышеназванные препараты в дозе, превышающей в три раза терапевтическую (30 мг/кг массы тела по действующему веществу). Терапевтическая доза «Биофрада-120» и «Биофарма-120» по действующему веществу (ДВ) составляет 10 мг/кг массы тела, т.е. по 5 мг/кг ДВ каждого химиотерапевтического ингредиента, входящего в состав композиции.

Были проведены опыты на 15 поросятах и курах, которых убивали после 7-суточной дачи «Биофрада» и «Биофарма» с кормом (в дозе 10 мг/кг массы тела). С целью получения необходимых проб поросят и кур убивали (по три головы) через 3, 6, 12, 24 и 48 часов. В эти же сроки отбирали образцы внутренних органов и тканей для гистологического исследования. Внутренние органы лабораторных животных взвешивали. Гистологические исследования проведены общепринятыми методами. Полученные на микротоме срезы окрашивали гематоксилин-эозином.

Результаты исследований. Проведенными исследованиями установлено, что у кур под влиянием «Биофрада» происходило достоверное увеличение массы печени и почек. Также отмечалась незначительная тенденция к повышению массы сердца у опытных кур. Полученные достоверные данные объясняются особенностью распределения и элиминации тилозина из организма опытных животных.

В то же время у контрольных кур отмечалось достоверное увеличение массы лёгких и селезёнки по сравнению с опытными животными. По-видимому, это различие объясняется тем, что под действием комбинированных препаратов нормализуется обмен веществ, улучшается кровоснабжение сердца, и активизируются его основные функции (возбудимость, проводимость, сократимость и автоматизм). Поэтому у опытных кур за счёт улучшения гемодинамики отсутствовали застойные явления и элементы отёчности в лёгких и селезёнке, связанные с условиями их содержания.

При макроскопическом исследовании не обнаружено изменений в анатомии и топографии внутренних органов всех подопытных кур. У животных обеих групп головной мозг с гладким рельефом, тонкими прозрачными оболочками. На разрезе вещество мозга серовато-белого цвета. Сердце: эпикард гладкий, блестящий, венечные сосуды полнокровны, миокард буровато-красного цвета. Селезенка имеет гладкую прозрачную капсулу, на разрезе темно-вишневого цвета, эластичная. Желудок растянут, полость его заполнена содержимым, слизистая оболочка серовато-розового цвета. Поджелудочная железа имеет дольчатое строение, на разрезе серовато-желтоватого цвета. Легкие полнокровны, серовато-розовые.

В результате проведенных морфогистологических исследований также не установлено различий между контрольными и опытными группами.

Головной мозг с тонкой мягкой мозговой оболочкой и умеренно полнокровными сосудами. Нервные клетки во всех отделах представлены четко, сохраняют свои размеры и форму. Ядра нервных клеток имеют округлую, овальную и неправильную форму, соответственно отделам. Сосуды умеренно полнокровны.

Сердце: мышечные волокна с хорошо выраженной поперечной исчерченностью, обычных размеров. Миокардиоциты с четкими контурами, с богатыми хроматином ядрами, эозинофильной цитоплазмой. Межмышечная соединительная ткань развита нормально. Сосуды с тонкими стенками, умеренно полнокровные.

Почки: клубочки коркового слоя хорошо сохранены, обычных размеров. Эпителий извитых канальцев с четкими контурами, цилиндрической формы. Базальные мембраны представлены нормально. Строма без изменений, с умеренно полнокровными сосудами, с преимущественно лимфогистиоцитарными клеточными элементами.

Печень с ровной гладкой капсулой. Дольчатое строение паренхимы сохранено. Гепатоциты печеночных балок с четкими контурами, неправильной многоугольной формы, с ярко выраженной эозинофильной зернистостью. Центральные вены и межбалочные капилляры умеренно полнокровные.

Селезенка имеет нормальное соотношение красной и белой пульпы. Лимфоидные фолликулы на всем протяжении сохранены. Красная пульпа полнокровна.

В поджелудочной железе дольчатое строение сохранено. Дольки обычных размеров, разделены тонкими прослойками соединительной ткани. Клетки с четкими контурами, конусовидной и кубической формы, с обильной базофильной цитоплазмой. Островки четко представлены в виде округлой формы скоплений светлых мелких клеток. В пищеводе эпителиальная выстилка сохранена и представлена многослойным плоским неороговевающим эпителием. Подлежащие оболочки (подслизистая, мышечная, серозная) обычного вида с умеренно полнокровными сосудами.

В желудке слизистая оболочка на всем протяжении сохранена, рельеф обычный. Покровный эпителий с четкими контурами, цилиндрической формы, со светлой вакуолизированной цитоплазмой. Подлежащие слои стенки желудка без видимых изменений.

В тонкой и толстой кишках слизистая оболочка сохранена на всем протяжении. Покровный эпителий с четкими контурами, представлен бокаловидными и цилиндрическими клетками с базофильной цитоплазмой. Подслизистая, мышечная и серозная оболочки стенки кишки обычного вида, с умеренно полнокровными сосудами, с преимущественно лимфогистиоцитарными клеточными элементами в составе стромы.

В лимфатических узлах четко видно более темное корковое вещество на периферии и более светлое мозговое вещество в центре. Ретикулярная ткань коркового вещества густо заполнена лимфоцитами, расположенными группами.

В мозговом веществе четко просматриваются мозговые (мякотные) тяжи и центральный синус.

В легких просвет альвеол свободный, межальвеолярные перегородки сохранены. Стенки бронхов чистые.

У всех животных эпителий желудочно-кишечного тракта, почечных канальцев, в основном, сохранен. Общая структура, а также состояние кровеносных и лимфатических сосудов вышеназванных органов соответствует нормальному морфофункциональному статусу.

Таким образом, при гистоисследовании органов и тканей поросят, которым в течение 7 суток скармливали «Биофрад-120» и «Биофарм-120», не установлено патологических и морфофункциональных изменений в состоянии всех компонентов слизистой и других оболочек желудочно-кишечного тракта. Также не обнаружена трансформация каких-либо специфических и соединительно-тканых структур паренхиматозных органов – печени, почек, надпочечников, селезенки, брыжеечных лимфоузлов и лёгких.

Выводы. В результате проведенных клинических наблюдений и морфогистологиче-

ских исследований органов и тканей животных, получавших «Биофрад-120» и «Биофарм-120» в терапевтической (10 мг/кг по ДВ) и 3-кратно её превышающей (30 мг/кг массы тела по ДВ) дозах, выявлено следующее:

- не установлено патологических и морфофункциональных нарушений у опытных животных;
- «Биофрад-120» и «Биофарм-120» не оказывают токсического влияния при энтеральном применении в дозах 3-кратно превышающих терапевтические;
- разработанные препараты могут быть использованы при профилактике расстройств функции пищеварения и лечении поросят и кур, больных гастроэнтеритами инфекционной этиологии (колибактериоз и дизентерия), что позволяет снизить всасывание бактериальных токсинов, а также продуктов гнилостного распада содержимого кишечника и в значительной мере ускоряет процесс выздоровления больных животных, а также снижает их заболеваемость.

Библиография

1. Буханов В.Д., Везенцев А.И., Зуев Н.П., Козубова Л.А., Воловичева Н.А. Комбинированные препараты для лечения дизентерии у свиней // Научные ведомости БелГУ. Серия естественные науки. – № 3 (122), Выпуск 18. – 2012. – С. 174-179.
2. Буханов В.Д., Скворцов В.Н., Панина А.В. Чувствительность и резистентность *Brachyspira hyodysenteriae* антибактериальным препаратам // Труды ВИЭВ. – Москва: том 76, 2010.-С.24-28.
3. Зуев Н.П., Буханов В.Д. Получение и разработка антимикробных композиций на основе тилозин содержащих препаратов // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России, 21-23 июня 2007. – РАСХН ВНИВИПФ и Т, Воронеж, 2007.-С.311-316.
4. Зуев Н.П., Шахов А.Г., Буханов В.Д. Разработка антимикробных композиций на основе тилозин содержащих препаратов и изучение их профилактической и лечебной эффективности при желудочно-кишечных и респираторных болезнях животных бактериальной этиологии. Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях // Материалы международной научно-практической конференции, Воронеж: «Истоки», 17-19 сентября 2008.-С.137-142.
5. Зуев Н.П., Шахов А.Г., Буханов В.Д. Совместимость и свойства ингредиентов при создании комбинированных тилозин содержащих препаратов // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России, 21-23 июня 2007. – РАСХН ВНИВИПФ и Т, Воронеж, 2007.-С.316-319.
6. Макаров В.В. Синантропизация, ветеринарная эпидемиология и зоонозы // Ветеринарная Патология – № 4 (38), 2011. – С. 7-18.

References

1. Bukhanov V.D., Skvortsov V.N., Panina A.V. Sensitivity and resistance of *Brachyspira hyodysenteriae* to antibacterial drugs // Transactions of VIEV. - Moscow: volume 76, 2010.-S.24-28.
2. Bukhanov V.D., Vezentsev A.I., Zuev N.P., Kozubova L.A., Volovicheva N.A. Combined drugs for the treatment of dysentery in pigs // Scientific statements of BelSU. A series of natural sciences. - No. 3 (122), Issue 18. - 2012. - S. 174-179.
3. Makarov V.V. Synanthropization, veterinary epidemiology and zoonoses // Veterinary Pathology - No. 4 (38), 2011. - P. 7-18.
4. Zuev N.P., Bukhanov V.D. Obtaining and development of antimicrobial compositions based on tylosin-containing preparations // Materials of the First Congress of Veterinary Pharmacologists of Russia, June 21-23, 2007. - RAAS VNIVIPF and T, Voronezh, 2007.-S.311-316.
5. Zuev N.P., Shakhov A.G., Bukhanov V.D. Compatibility and properties of ingredients when creating combined tylosin-containing preparations // Materials of the First Congress of Veterinary Pharmacologists of Russia, June 21-23, 2007. - RAAS VNIVIPF and T, Voronezh, 2007.-S.316-319.
6. Zuev N.P., Shakhov A.G., Bukhanov V.D. Development of antimicrobial compositions based on tylosin-containing preparations and the study of their prophylactic and therapeutic efficacy in gastrointestinal and respiratory diseases of animals of bacterial etiology. Actual problems of diseases of young animals in modern conditions // Materials of the international scientific-practical conference, Voronezh: "Origins", September 17-19, 2008.-S.137-142.

Сведения об авторах

Салашная Елена Александровна, аспирант кафедры незаразной патологии факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 308503, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский.

Зуев Николай Петрович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры незаразной патологии факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 308503, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский. Тел. 8-904-082-46-83. E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru.

Information about authors

Salashnaya Elena Aleksandrovna, PhD Student of the Department of Non-recognized Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin. Address: Studencheskaya, 1, Mayskiy, Belgorod region, 308503.

Zuev Nikolai Petrovich - Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Department of Non-recognized Pathology Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin. Address: Studencheskaya, 1, Mayskiy, Belgorod region, 308503. Tel. 8-904-082-46-83. Email: zuev_1960_nikolai@mail.ru.

О.Е. Самсонова, В.А. Бабушкин

ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ПОРОСЯТ НА ДОРАЩИВАНИИ РАЗНЫХ ПОРОДНЫХ СОЧЕТАНИЙ

Аннотация. Одним из эффективных способов повышения продуктивности животных на современном этапе является межпородное скрещивание. Племенная работа в товарном свиноводстве направлена на использование эффекта гетерозиса. Одной степенью проявления эффекта гетерозиса зависит от сочетаемости пород по хозяйственно-полезным признакам. Поэтому использование данного метода сопряжено с поисками наиболее благоприятных сочетаний исходных пород. Основной материнской породой свиней в хозяйствах Тамбовской области является крупная белая, которая обладает крепкой конституцией, хорошими воспроизводительными качествами и приспособленностью к кормовым и климатическим условиям нашего региона. Свиньи крупной белой породы являются свиньями универсального направления продуктивности и имеют недостаточно выраженные мясные качества. В связи с этим, актуальным является повышение мясных качеств свиней крупной белой породы на основе межпородного скрещивания с использованием специализированной мясной породы дюрок. В результате проведенных показателей, полученных за период доращивания подопытных животных, показал преимущество двухпородных помесей группы 1/2x1/2Д над аналогами и чистопородными животными крупной белой породы.

Ключевые слова: свиньи, привес, доращивание, рост, продуктивность, скрещивание, крупная белая, дюрок.

GROWTH INTENSITY OF PIGLETS IN THE REARING OF DIFFERENT SPECIES COMBINATIONS

Abstract. One of the effective ways to increase the productivity of animals at the present stage is interbreeding. Breeding work in commercial pig production is directed to the use of the heterosis effect. One degree of manifestation of the heterosis effect depends on the compatibility of breeds on economically useful features. Therefore, the use of this method is associated with the search for the most favorable combinations of source rocks. The main maternal breed of pigs in the farms of the Tambov region is a large white, which has a strong Constitution, good reproductive qualities and adaptability to the fodder and climatic conditions of our region. Pigs of large white breed are pigs of the universal direction of productivity and have insufficiently expressed meat qualities. In this regard, it is important to improve the meat qualities of pigs of large white breed on the basis of interbreeding with the use of specialized meat breed Duroc. As a result of the indicators obtained during the period of rearing of experimental animals, showed the advantage of two-breed crossbreeds of the group 1/2LWx1/2D over analogues and purebred animals of large white breed.

Keywords: pigs, weight gain, rearing, growth, productivity, crossing, large white, duroc.

Введение. Значение интенсивности роста состоит в том, что он является единственным условием реализации наследственности в процессе роста и дифференциации клеток, в результате которого каждая дочерняя клетка получает такой же, как у материнской клетки [2]. Одним из эффективных способов повышения продуктивности животных на современном этапе является межпородное скрещивание. Племенная работа в товарном свиноводстве направлена на использование эффекта гетерозиса. Одной степенью проявления эффекта гетерозиса зависит от сочетаемости пород по хозяйственно-полезным признакам. Поэтому использование данного метода сопряжено с поисками наиболее благоприятных сочетаний исходных пород [3-5].

Основной материнской породой свиней в хозяйствах Тамбовской области является крупная белая, которая обладает крепкой конституцией, хорошими воспроизводительными качествами и приспособленностью к кормовым и климатическим условиям нашего региона.

Свиньи крупной белой породы являются свиньями универсального направления продуктивности и имеют недостаточно выраженные мясные качества. В связи с этим, актуальным является повышение мясных качеств свиней крупной белой породы на основе межпородного скрещивания с использованием специализированной мясной породы дюрок [1, 5].

Материал и методы исследования. В условиях интенсивного производства свинины период доращивания поросят начинается с 27-го дня жизни и заканчивается в возрасте 106 дней.

Научно-производственный опыт был проведен в ОАО «Сатинское» Тамбовской области на чистопородных животных крупной белой породы (контроль), скрещенных с хряками

мясной породы дюрок. Для проведения эксперимента было отобрано по 30 голов в каждой группе. Поросята были поставлены на доращивание в возрасте 30 дней.

Результаты исследования и их обсуждение. Средняя живая масса одной головы при постановке на доращивание составила 7,25кг (таблица 1).

Таблица 1 - Живая масса и возраст поросят при постановке на доращивание

Группа	Кровность	Количество поросят, гол.	Масса 1 головы, кг	
			M±m	Cv
I контрольная	КБхКБ	30	7,1±0,14	7,51
II опытная	КБхД	30	7,2±0,16	8,33
III опытная	1/2КБх1/2Д	30	7,4±0,20	9,93
IV опытная	1/4КБх3/4Д	30	7,3±0,26	13,23

По окончании периода доращивания согласно данных таблицы 2, средняя масса одной головы составила 30,2кг.

Таблица 2 - Живая масса и возраст поросят при снятии с доращивания

Группа	Кровность	Количество поросят, гол.	Масса 1 головы, кг	
			M±m	Cv
I контрольная	КБхКБ	106	28,6±0,54	7,01
II опытная	КБхД	106	30,2±0,79	9,85
III опытная	1/2КБх1/2Д	106	31,2±0,86	10,36
IV опытная	1/4КБх3/4Д	106	30,8±0,69*	8,32

Примечание: * - P > 0,95; ** - P > 0,99; *** - P > 0,999

Между контрольной и опытной группами выявлено достоверное преимущество двухпородных помесей 1/4КБх3/4Д над чистопородным свиньями крупной белой породы 2,2 кг (P≥0,95). Среди двухпородных помесей лидерство по массе одной головы при снятии с доращивания принадлежит группе 1/2КБх1/2Д – разница по сравнению с аналогами из IV опытной группы составила 0,4 кг или 9,0%. III и IV опытные группы по данному показателю превосходили помесных животных группы КБхД на 1,0 и 0,6 кг или на 3,3 и 2,0%, но достоверных различий установлено не было.

В таблице 3 приведены показатели по откормочным качествам подсвинков за период доращивания.

Таблица 3 - Откормочные качества подсвинков за период доращивания

Группа	Кровность	Продолжительность доращивания	Прирост живой массы			
			общий, кг		среднесуточный, г	
			M±m	Cv	M±m	Cv
I контрольная	КБхКБ	80	41,9±0,98	2,33	423,6***±10,42	2,46
II опытная	КБхД	80	43,7±0,84	1,91	441,2±9,30	2,11
III опытная	1/2КБх1/2Д	80	46,7±1,11	2,37	471,9***±13,22	2,80
IV опытная	1/4КБх3/4Д	80	44,3±0,93	2,11	445,9***±10,54	2,36

Примечание: * - P > 0,95; ** - P > 0,99; *** - P > 0,999

Уровень среднесуточных приростов за период доращивания был выше в III и IV опытных группах 471,9 и 445,9 г, что выше по сравнению с контролем на 48,3 и 22,3 г (P≥0,999).

На рисунке 1 приведены данные коэффициента роста живой массы подсвинков в разные возрастные периоды, который показывает особенности интенсивности роста подопытных животных.

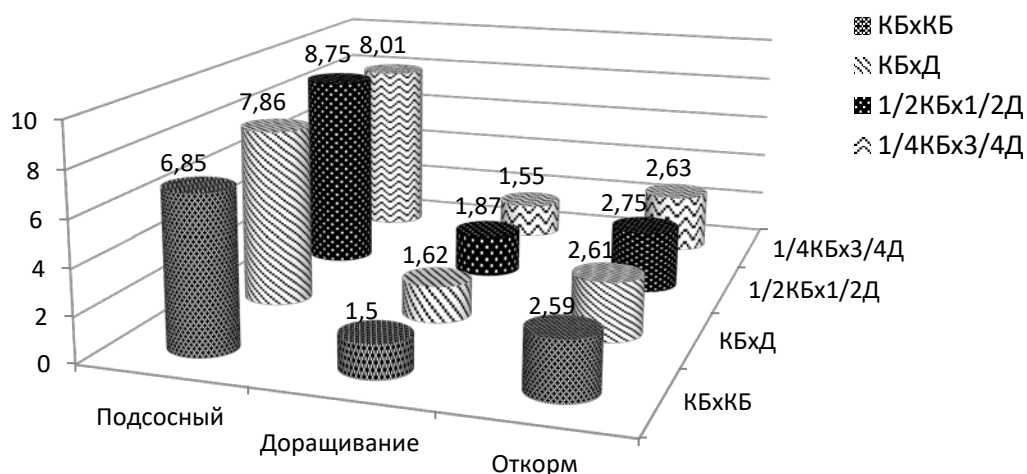


Рис. 1. Коэффициент роста живой массы свиней разных породных сочетаний в разные возрастные периоды

Из рисунка 1 видно, что молодняк различных породных сочетаний отличается повышенной интенсивностью роста в подсосный период. В дальнейшем, к периодам доращивания и откорма, коэффициенты роста снижались. Самое большое снижение роста было у помесного молодняка группы 1/2КБх1/2Д на 6 ед. или на 68,6%, а наименьший спад роста наблюдался у чистопородных животных крупной белой породы 4,26 ед. или 62,2%. Помесный молодняк 1/2КБх1/2Д и 1/4КБх3/4Д более интенсивно рос в подсосный период и менее – в период доращивания и откорма.

Выводы. Таким образом, анализ показателей, полученных за период доращивания подопытных животных, показал преимущество двухпородных помесей группы 1/2х1/2Д над аналогами и чистопородными животными крупной белой породы.

Литература

1. Басовский, Н.З. Племенная работа /Н.З. Басовский, Н.Г. Дмитриев //Справочник. - Агропромиздат. - 1988. - С.315–342.
2. Кабанов, В.Д. Биологические основы повышения скорости роста и улучшения мясных качеств в свиней. Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. М. – 1973. - 352 с.
3. Негреева, А.Н. Влияние методов разведения на воспроизводительные качества свиноматок /Негреева А.Н., Юрьева Е.В., Самсонова О.Е., Бурков П.С. //Наука и Образование. - 2019. - № 1. -С. 30.
4. Самсонова, О.Е. Влияние генотипа и уровня кормления на воспроизводительную способность, откормочные и мясные качества свиней в условиях центрально-черноземной зоны: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук /Самсонова О.Е. - Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. – Саранск. - 2012. - 166 с.

Reference

1. Basovsky, N.Z. Tribal work /N.Z. Basovsky, N.G. Dmitriev // Directory. – Agropromizdat. - 1988. - p. 315-342.
2. Kabanov, V.D. Biological bases of increase of speed of growth and improvement of meat qualities in pigs. Dissertation for the degree of doctor of agricultural Sciences. M.-1973. - 352 p.
3. Negreeva, A.N. Influence of breeding methods on reproductive qualities of sows / Negreeva, A.N., Yuryeva, E.V., Samsonova, O.E., Burkov, P. S. // Science and Education. - 2019. - No. 1. - С. 30 p.
4. Samsonova, O.E. Influence of genotype and level of feeding on reproductive ability, fattening and meat qualities of pigs in the conditions of the Central Chernozem zone: thesis for the degree of candidate of agricultural Sciences / Samsonova O.E.-Mordovia state University. N. P. Ogareva. – Saransk. - 2012. - 166 p.

Сведения об авторах

Самсонова Ольга Евгеньевна, канд. с.-х. н., доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства Мичуринского государственного аграрного университета, +7-910-752-08-50, e-mail kruti-olga@yandex.ru

Бабушкин Вадим Анатольевич, доктор с.-х. нау, профессор кафедры технологии продуктов питания и товароведения, ректор Мичуринского государственного аграрного университета.

Information about authors

Samsonova Olga Evgenievna, cand. of agric. sci., associate professor of the department of production technology, storage and processing of livestock products of the Michurinsky State Agrarian University, + 7-910-752-08-50, e-mail kruti-olga@yandex.ru

Babushkin Vadim Anatolyevich, doctor of agric. sci., professor, department of food technology and commodity science, rector, Michurinsky State Agrarian University

Д.В. Юрин, В.Н. Скворцов, А.А. Присный, А.А. Моисеева

ПЕРЕНОСИМОСТЬ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ОФЛОКСАЦИНА ЦЫПЛЯТАМИ В ОСТРОМ ОПЫТЕ

Аннотация. В последние годы все большую актуальность приобретает применение в ветеринарии анти-микробных препаратов из группы фторхинолонов. Была изучена острая токсичность препарата на основе офлоксацина для цыплят кросса Хайсекс Браун при пероральном, внутривентральном и внутримышечном введениях. Для исследования были сформированы группы цыплят по 10 голов в каждой из петушков в возрасте 15 дней. При пероральном введении офлоксацина было использовано 6 опытных групп цыплят, которым препарат вводили с помощью желудочного зонда в дозах 1500–4000 мг/кг массы тела с интервалом между дозами 500 мг. Девять групп цыплят были использованы для внутривентрального введения препарата в дозах 200–1800 мг/кг массы тела, интервал между дозами составлял 200 мг. Для внутримышечного введения офлоксацина в грудную мышцу было отобрано 5 групп цыплят. Препарат вводили в дозах 200–1000 мг/кг массы тела (интервал между дозами 200 мг). Расчет требуемой дозы препарата проводили индивидуально после предварительного взвешивания каждого цыпленка. В опыте было использовано 3 контрольные группы цыплят, которым вводили 1 мл изотонического раствора натрия хлорида. Одна группа цыплят (интактная) не подвергалась никаким манипуляциям. В течение двух недель за опытными цыплятами вели наблюдения, учитывали изменения поведения, физиологического состояния, а также фиксировали гибель. Острую токсичность препарата определяли по методу Литчфилда и Уилкоксона. Средняя смертельная доза (LD₅₀) офлоксацина для цыплят при введении per os составила 2929 (2687÷3193) мг/кг. При парентеральном введении препарата (внутримышечное и внутривентральное) его средняя смертельная доза равнялась соответственно 623 (511÷760) мг/кг и 757 (596÷961) мг/кг массы тела. Офлоксацин при различных методах введения цыплятам можно отнести к III классу токсичности – вещества умеренно опасные.

Ключевые слова: фторхинолоны, офлоксацин, цыплята, острый опыт, токсичность.

THE TOXICITY OF THE DRUG BASED ON OFLOXACIN IN THE ACUTE EXPERIMENT ON CHICKENS

Abstract. The use of veterinary antimicrobials from the group of fluoroquinolones has become increasingly important in recent years. The acute toxicity of the ofloxacin-based preparation for chickens of the cross Highsex Brown was studied with oral, intraperitoneal and intramuscular administration. For the study, groups of chickens of 10 goals were formed in each of the males at the age of 15 days. When oral administration of ofloxacin was used, 6 experimental groups of chickens were used, to which the drug was administered using a gastric tube at doses of 1500-4000 mg/kg body weight with an interval between doses of 500 mg. Nine groups of chickens were used for intraperitoneal administration of the drug in doses of 200-1800 mg/kg body weight, the interval between doses was 200 mg. Five groups of chickens were selected for intramuscular administration of ofloxacin into the pectoral muscle. The drug was administered in doses of 200-1000 mg/kg body weight (interval between doses of 200 mg). The calculation of the required dose of the drug was carried out individually after preliminary weighing of each chicken. In the experiment, 3 control groups of chickens were used, which were injected with 1 ml of isotonic sodium chloride solution. One group of chickens (intact) was not subjected to any manipulation. For two weeks, experimental chickens were observed, taking into account changes in behavior, physiological state, as well as recorded death. Acute toxicity of the drug was determined by the method of Litchfield and Wilcoxon. The average lethal dose (LD₅₀) of ofloxacin for chickens administered per os was 2929 (2687÷3193) mg/kg. With parenteral administration of the drug (intramuscular and intraperitoneal), its average lethal dose was 623 (511÷760) mg/kg and 757 (596÷961) mg/kg body weight, respectively. Ofloxacin with various methods of administration to chickens can be attributed to class III toxicity – substances are moderately hazardous.

Keywords: fluoroquinolones, ofloxacin, chickens, acute experiment, toxicity.

В последние десятилетия для лечения животных, инфицированных бактериальными возбудителями, все больше используются антимикробные препараты из группы фторхинолонов. В этой связи большой интерес представляет трициклический монофторхинолон – офлоксацин, обладающий бактерицидным действием в отношении грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов [6, 7] и имеющий хорошие перспективы применения в ветеринарии [5]. Безопасность применения антимикробных препаратов напрямую зависит от их переносимости животными. Проведенные ранее исследования [2, 3, 4, 8] показали, что препараты группы фторхинолонов обладают низкой токсичностью для лабораторных животных и цыплят.

Целью данной работы явилось изучение острой токсичности препарата на основе офлоксацина для цыплят.

Материалы и методы исследования. Исследование было проведено на петушках кросса Хайсекс Браун возрастом 15 суток при пероральном, внутрибрюшинном и внутримышечном введениях. Для опыта было сформировано 20 опытных и 3 контрольных групп цыплят по 10 голов в каждой. Офлоксацин вводили однократно, индивидуально, после предварительного взвешивания и расчета дозы препарата. Контрольным цыплятам вводили 1 мл изотонического раствора натрия хлорида. Отдельно от опытных и контрольных цыплят была сформирована интактная группа, в которой цыплята не подвергались никаким воздействиям. Наблюдение за животными вели в течение 14 суток, учитывали изменение физиологического состояния, поведения, заболеваемость и гибель.

Внутри офлоксацин вводили при помощи зонда в дозах от 1500 до 4000 мг/кг массы тела (интервал между дозами 500 мг). Внутрибрюшинно препарат назначали в дозах от 200 до 1800 мг/кг массы тела с интервалом между дозами 200 мг. Внутримышечно офлоксацин вводили в дозах от 200 до 1000 мг/кг массы тела (интервал между дозами 200 мг).

Острую токсичность офлоксацина для цыплят рассчитывали по методу Литчфильда и Уилкоксона [1].

Результаты исследований. В зависимости от дозы и метода введения офлоксацина, признаки интоксикации цыплят наблюдались через 1 – 2 часа после его введения в желудок и спустя 10 – 15 минут после внутрибрюшинной или внутримышечной инъекции. У цыплят регистрировали расстройство координации движений, судороги, угнетение и гибель. Данные по определению острой токсичности офлоксацина для цыплят представлены в таблице.

Таблица – Острая токсичность офлоксацина для цыплят

Пероральное введение				Внутрибрюшинное введение				Внутримышечное введение			
Доза, мг/кг	Кол-во, цыплят	Пало		Доза, мг/кг	Кол-во, цыплят	Пало		Доза, мг/кг	Кол-во, цыплят	Пало	
		Голов	%			Голов	%			Голов	%
1500	10	0	0	200	10	0	0	200	10	0	0
2000	10	1	10	400	10	2	20	400	10	2	20
2500	10	3	30	600	10	4	40	600	10	4	40
3000	10	5	50	800	10	5	50	800	10	8	80
3500	10	8	80	1000	10	8	80	1000	10	10	100
4000	10	10	100	1200	10	8	80				
				1400	10	9	90				
				1600	10	9	90				
				1800	10	10	100				
Контроль	10	0	0	Контроль	10	0	0	Контроль	10	0	0
LD ₅₀ = 2929 (2687÷3193) мг/кг				LD ₅₀ = 757 (596÷961) мг/кг				LD ₅₀ = 623 (511÷760) мг/кг			

В исследовании переносимости офлоксацина цыплятами в остром опыте при пероральном введении установлено, что назначение препарата в дозе 1500 мг/кг массы тела не вызвало гибели цыплят, а симптомы отравления наблюдались у них через 2 часа после введения лекарственного средства. Увеличение дозы исследованного препарата до 2000–3500 мг/кг массы тела вызывало смерть 1 – 8 цыплят в опытных группах. Введение препарата на основе офлоксацина в дозе 4000 мг/кг массы тела приводило к гибели всех цыплят в данной группе. Средняя смертельная доза офлоксацина при введении per os равнялась 2929 (2687÷3193) мг/кг массы тела.

При внутрибрюшинном введении офлоксацина в дозе 200 мг/кг массы тела гибели цыплят не отмечено, но наблюдались симптомы острого отравления. При введении лекарственного средства в дозе 400 мг/кг массы тела регистрировали гибель двух цыплят в группе. Внутрибрюшинное назначение препарата в дозе 800 мг/кг массы тела вызывало смерть у 50 % птиц в опытной группе. Падеж 8 – 9 цыплят в группе наблюдался при инъекции офлоксацина в дозах 1000–1600 мг/кг массы тела. Внутрибрюшинное введение препарата в дозе 1800 мг/кг массы тела приводило к гибели всех цыплят в опытной группе. Средняя смертельная

доза препарата на основе офлоксацина в данном опыте составила 757 (596÷961) мг/кг массы тела.

По результатам исследований было установлено, что внутримышечное назначение исследованной лекарственной формы офлоксацина оказалось более токсичным для цыплят, чем внутривентриальное введение. Как и в предыдущем исследовании, при введении препарата в дозе 200 мг/кг массы тела не отмечено гибели цыплят, однако регистрировались признаки интоксикации. Увеличение дозы препарата до 400–800 мг/кг массы тела приводило к гибели 20 – 80 % цыплят в опытных группах. Внутримышечное введение офлоксацина в дозе 1000 мг/кг массы тела приводило к гибели всех цыплят в данной группе. Расчет параметров токсичности показал, что LD₅₀ офлоксацина для цыплят при внутримышечном введении составляет 623 (511÷760) мг/кг.

В контрольных и интактной группах физиологическое состояние цыплят во время опыта находилось в пределах нормы, признаков интоксикации и гибели животных не наблюдалось.

Заключение. Средняя смертельная доза препарата на основе офлоксацина для цыплят кросса Хайсекс Браун составила 2929 (2687÷3193) мг/кг при даче *per os*, и 757 (596÷961) мг/кг и 623 (511÷760) мг/кг при соответственно внутривентриальном и внутримышечном введениях. Результаты исследований свидетельствуют о том, что офлоксацин при пероральном и парентеральном введениях цыплятам относится к III классу токсичности – вещества умеренно опасные (ГОСТ 12.1.007-76).

Библиография

1. Беленький М.Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. Рига: Издательство Академии наук Латвийской ССР, 1959. 115 с.
2. Заикина Е.Н., Скворцов В.Н. Острая токсичность лекарственной формы на основе ципрофлоксацина для белых мышей при парентеральном введении // «Аграрная наука в 21 веке: проблемы и перспективы». Сб. статей 8 Всероссийской научно - практической конференции. Саратов, 2014. С. 212-214.
3. Заикина Е.Н., Скворцов В.Н. Острая токсичность левофлоксацина для цыплят // «Проблемы и решения современной аграрной экономики». Материалы 21 международной научно-производственной конференции. Белгород, 2017. Т. 1. С. 227-228.
4. Маханёв В.В., Скворцов В.Н., Балбуцкая А.А. Антимикробная активность, токсичность и эффективность норфлоксацина при экспериментальном колибактериозе лабораторных животных // Международный вестник ветеринарии. 2016. № 2. С. 38-41.
5. Скворцов В.Н., Сафонова Н.А., Балбуцкая А.А., Маханев В.В., Войтенко А.В. Антимикробная активность офлоксацина в отношении микроорганизмов, выделенных от больных животных // Ветеринарная патология. 2011. № 3 (37). С. 100-103.
6. Юрин Д.В., Скворцов В.Н., Присный А.А. Антимикробная активность фторхинолонов в отношении микроорганизмов, выделенных от животных // Международный вестник ветеринарии. 2018. № 3. С. 63-67.
7. Юрин Д.В., Скворцов В.Н., Балбуцкая А.А., Белимова С.С., Манжурина О.А. Чувствительность возбудителей бактериальных болезней животных к офлоксацину // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2019. № 2 (12). С. 46-51.
8. Юрин Д.В., Скворцов В.Н., Присный А.А., Моисеева А.А. Острая токсичность норфлоксацина для цыплят // Международный вестник ветеринарии. 2019. № 2. С. 46-49.

References

1. Belenkij M.L. Elementy kolichestvennoj ocenki farmakologicheskogo efekta [Elements for quantifying the pharmacological effect]. Riga: Izdatelstvo Akademii nauk Latvijas SSR, 1959. 115 p.
2. Zaikina E.N., Skvortsov V.N. Ostraja toksichnost lekarstvennoj formy na osnove ciprofloksacina dlja belyh myshej pri parenteralnom vvedenii [Acute toxicity of ciprofloxacin-based dosage form for white mice with parenteral administration] // «Agrarnaja nauka v 21 veke: problemy i perspektivy». Sb. statej 8 Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Saratov, 2014. P. 212-214.
3. Zaikina E.N., Skvortsov V.N. Ostraja toksichnost levofloksacina dlja cypljat [Acute toxicity of levofloxacin for chickens] // «Problemy i reshenija sovremennoj agrarnoj ekonomiki». Materialy 21 mezhdunarodnoj nauchno-proizvodstvennoj konferencii. Belgorod, 2017. T. 1. P. 227-228.
4. Mahan'jov V.V., Skvortsov V.N., Balbuckaja A.A. Antimikrobnaja aktivnost, toksichnost i effektivnost norfloksacina pri eksperimentalnom kolibakterioze laboratornyh zhivotnyh [Antimicrobial activity, toxicity and effective-

ness of norfloxacin in experimental colibacteriosis of laboratory animals] // *Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii*. 2016. № 2. P. 38-41.

5. Skvortsov V.N., Safonova N.A., Balbuckaja A.A., Mahan'jov V.V., Vojtenko A.V. Antimikrobnaja aktivnost ofloksacina v otnoshenii mikroorganizmov, vydelennyh ot bolnyh zhivotnyh [The antimicrobial activity of ofloxacin against microorganisms isolated from sick animals] // *Veterinarnaja patologija*. 2011. № 3 (37). P. 100-103.

6. Yurin D.V., Skvortsov V.N., Prisnyi A.A. Antimikrobnaja aktivnost fluorhinolonov v otnoshenii mikroorganizmov, vydelennyh ot zhivotnyh [Antimicrobial activity of fluoroquinolones against microorganisms isolated from animals] // *Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii*. 2018. № 3. P. 63-67.

7. Yurin D.V., Skvortsov V.N., Balbuckaja A.A., Belimova S.S., Manzhurina O.A. Chuvstvitelnost vzbuditelej bakterialnyh boleznej zhivotnyh k ofloksacinu [The sensitivity of pathogens of bacterial diseases of animals to ofloxacin] // *Aktualnye voprosy selskhozjajstvennoj biologii*. 2019. № 2 (12). P. 46-51.

8. Yurin D.V., Skvortsov V.N., Prisnyi A.A., Moiseeva A.A. Ostraja toksichnost norfloksacina dlja cypljat [Acute toxicity of norfloxacin for chickens] // *Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii*. 2019. № 2. P. 46-49.

Сведения об авторах

Юрин Дмитрий Васильевич, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник Белгородского филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.П. Коваленко Российской академии наук», ул. Курская, 4., г. Белгород, Россия, 308002, тел.: 8(4722) 26-29-75, e-mail: bes512@yandex.ru.

Скворцов Владимир Николаевич, доктор ветеринарных наук, руководитель Белгородского филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.П. Коваленко Российской академии наук», ул. Курская, 4., г. Белгород, Россия, 308002, тел.: 8(4722) 26-29-75, e-mail: skvn59@yandex.ru.

Присный Андрей Андреевич, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник Белгородского филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.П. Коваленко Российской академии наук», ул. Курская, 4., г. Белгород, Россия, 308002, тел.: 8(4722) 26-29-75, e-mail: andreyprisny@gmail.com.

Моисеева Анна Анатольевна, аспирант ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Information about authors

Yurin Dmitrij V., Candidate of Veterinary Sciences, senior researcher of Belgorod Department of Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Centre VIEV”, Belgorod, Russian Federation, Kurskaya street, 4 308002, Belgorod, Russia, tel. 8 (4722) 26-29-75, e-mail: bes512@yandex.ru.

Skvortsov Vladimir N., Doctor of Veterinary Sciences, Head of Belgorod Department of Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Centre VIEV”, Belgorod, Russian Federation, Kurskaya street, 4 308002, Belgorod, Russia, tel. 8 (4722) 26-29-75, e-mail: skvn59@yandex.ru.

Prisnyi Andrey A., Doctor of Biological Sciences, leading researcher of Belgorod Department of Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Centre VIEV”, Belgorod, Russian Federation, Kurskaya street, 4 308002, Belgorod, Russia, tel. 8 (4722) 26-29-75, e-mail: andreyprisny@gmail.com.

Moiseeva Anna A., graduate, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

Н.В. Явников, Р.В. Анисько, В.М. Дворников

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРЕНОСИМОСТИ ЗООГИГИЕНИЧЕСКОГО СРЕДСТВА ДОКТОР ЧИСТОТЕЛОФФ® СОБАКАМИ И КОШКАМИ

Аннотация. Приведены сведения о проведении испытаний переносимости зоогигиенического средства Доктор Чистотеллофф® на животных целевых видов (собаки и кошки). Исследования показали отсутствие отрицательного действия средства как на систему кожи, так и на организм в целом. Хлорноватистая кислота, входящая в состав средства, обладает широким антимикробным спектром. После проведения дальнейших опытов по определению терапевтической эффективности при различных заболеваниях кожи Доктор Чистотеллофф® может быть рекомендован в качестве зоогигиенического средства.

Ключевые слова: зоогигиеническое средство Доктор Чистотеллофф®, хлорноватистая кислота, заболевания кожи животных.

STUDY OF ZOOHYGENIC MEDICINE PORTABILITY DOCTOR CHISTOTELOFF® DOGS AND CATS

Abstract. Information is given on the tolerance testing of the zoohygiene product Doctor Chistoteloff® on target animal species (dogs and cats). Researches have shown the absence of negative effects of the drug, both on the skin system and on the body as a whole. Hypochlorous acid, which is part of the product, has a wide antimicrobial spectrum. After further experiments to determine the therapeutic efficacy in various skin diseases, Doctor Chistoteloff® can be recommended as a therapeutic drug.

Keywords: zoohygiene product Doctor Chistoteloff®, hypochlorous acid, animal skin diseases.

Введение. Заболевания кожи являются одной из наиболее распространённой патологий у мелких домашних животных. Этиология данных заболеваний различна, но, как правило, при патологии кожных покровов из мест поражений выявляют пиогенную микрофлору. Поэтому при лечении данных заболеваний широко применяют местные антисептические препараты, содержащие в своём составе антибиотики, галогенсодержащие вещества, окислители, спирты, кислоты, щёлочи, красители и другие. Одним из перспективных антисептических веществ является хлорноватистая кислота, растворы которой обладают вируцидным, бактерицидным и фунгицидным действием, и при этом не вызывают раздражений тканей. Также важным свойством хлорноватистой кислоты является способность разрыхлять биопленки, которые образуют патогенные бактерии и грибки. Зоогигиеническое средство Доктор Чистотеллофф® в 1 мл содержит в качестве действующего вещества 2 мг хлорноватистой кислоты и вспомогательные вещества: йодат калия, кислота уксусная, вода до 1 мл. Доктор Чистотеллофф® применяют наружно путём опрыскивания или аппликацией смоченной в препарате салфеткой. Обработку проводят 1 – 2 раза в день до заживления раны.

Материалы и методы. Эксперименты по определению острой и хронической токсичности, отсутствию местно-раздражающих свойств и переносимости животными целевых видов проводили на базе подразделений ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ: лаборатории по изучению инфекционных, инвазионных заболеваний и апробации ветеринарных препаратов, испытательной лаборатории, центра инновационной ветеринарной медицины и кафедры незаразной патологии факультета ветеринарной медицины.

На первом этапе исследований провели серию опытов по определению острой и хронической токсичности средства Доктор Чистотеллофф® на белых крысах и местно-раздражающих свойств – на кроликах. Установили, что согласно ГОСТ 12.1.007-76, данный препарат относится к 4-й группе (вещества малоопасные) и не оказывает негативного действия на организм белых крыс, не вызывает падеж и не оказывает патологического влияния на морфологические и биохимические показатели крови животных. При постановке конъюнктивальной пробы на кроликах было установлено, что препарат Доктор Чистотеллофф® не обладает местно-раздражающими свойствами.

Переносимость препарата для ветеринарного применения Доктор Чистотеллофф® на здоровых животных целевого вида определяли на собаках. В исследовании было задействовано 10 беспородных собак в возрасте 12 – 24 месяца с живым весом 8,0 – 20,0 кг. Животные

содержались в индивидуальных вольерах размером 1,5х2,0 м. Боковые и задняя стенка вольера деревянная, передняя – из сетки-рабицы. Пол в вольерах деревянный, крыш – шиферная. Для кормления животных применяли сухой корм PEDIGREE® для взрослых собак всех пород, согласно рекомендации производителя. Поение – из автопоилок без ограничений.

Предварительно была произведена рандомизация лабораторных животных, из которых сформировали опытную и контрольную группы по 5 особей в каждой. Всех животных подвергли обработке против экто- и эндопаразитов. Затем собаки были помещены в вольеры для акклиматизации. В первый день эксперимента у животных обеих групп выстригли шерсть, размер выстриженных участков – от 8х10 см до 10х15 см, что составляло 2 % поверхности тела. Выстриженные участки кожи собак опытных групп увлажняли препаратом Доктор Чистотелoff®, доза 4,0 – 8,0 мл на голову. Для обработки животных контрольной группы использовали аналогичные объёмы дистиллированной воды. Обработки проводили ежедневно на протяжении 10 дней. Во время проведения эксперимента ежедневно осуществлялся клинический осмотр животных обеих групп. При проведении осмотра учитывали поведение и общее состояние животных, их активность, аппетит, жажду.

После завершения кожного нанесения препарата Доктор Чистотелoff® от собак обеих групп отобрали пробы крови для клинических исследований. Общеклинический анализ крови включал: подсчет количества эритроцитов и лейкоцитов пробирочным методом (по Николаеву) и тромбоцитов в счетных камерах с сеткой Горяева и окрашенных мазках крови (метод Фонио), определение содержания гемоглобина (гемиглобинцианидным методом), гематокритную величину (микроцентрифугированием по Шкляру). На основе полученных данных рассчитывали среднее содержание гемоглобина в эритроците и среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците. Определение скорости оседания эритроцитов (СОЭ) осуществляли методом Панченкова при помощи прибора ПР-3.

При ежедневном клиническом осмотре животных опытных и контрольной групп внешних признаков токсикоза не наблюдали в течение всего периода эксперимента. Животные охотно потребляли корм и воду, отсутствовало возбуждение или угнетение, мышечные подергивания, тремор, парезы, выделения из носа, глаз, ротовой полости или иные признаки интоксикации. Шерстный покров был чистым и блестящим. На выстриженных участках кожи не было выявлено гиперемии и других местных реакций. Отмечался рост шерсти как у животных контрольной, так и опытной групп.

Результаты исследований. Результаты определения клинических показателей крови животных опытной и контрольной групп приведены в таблице 1. Данные этой таблицы свидетельствуют о том, что кожное введение препарата для ветеринарного применения Доктор Чистотелoff® не вызвало отклонений гомеостаза организма животных опытной группы. Содержание эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов, лимфоцитов и лейкоформула у собак опытной и контрольной групп были в пределах физиологической нормы для данной группы животных. Разница в клинических показателях крови между контрольной и опытной группой была статистически не достоверной.

После получения данных, свидетельствующих об отсутствии негативного влияния препарата Доктор Чистотелoff® на клиническое состояние и показатели гомеостаза у собак, данный препарат был использован для обработки операционного поля при проведении овариогистерэктомии у собак и кошек. Оперативное вмешательство осуществляли на здоровых животных данных видов, всего в эксперименте было задействовано 9 собак и 22 кошки.

Животные были разделены на 2 группы – опытную и контрольную. В опытной группе было 4 собаки и 11 кошек, в контрольной – 5 собак и 11 кошек. Возраст и породный состав животных, задействованных в эксперименте, приведён в таблице 2.

Все животные на день проведения операции были клинически здоровы, обработаны против экто- и эндопаразитов, вакцинированы против бешенства и других инфекционных заболеваний специфическими данными. Оперативное вмешательство (овариогистерэктомия) проводилась с целью кастрации. Доступ к внутренним половым органам осуществляли по белой линии живота.

Таблица 1 – Влияние накожного применения препарата Доктор Чистотелoff® на гематологические показатели крови собак

Показатели		Опыт	Контроль
Лейкоциты, 10 ⁹ /л		10,22±0,68	11,25±0,66
Эритроциты, 10 ¹² /л		6,82±0,32	7,20±0,24
Гемоглобин, г/л		142,48±3,24	146,63±2,63
Гематокрит, %		48,32±2,16	49,65±2,07
Корпускулярный объем, 10 ¹⁵ /л (фл)		68,68±1,78	69,81±1,69
Среднее содержание HGB в эритроците, пг		30,49±0,78	30,76±0,92
Средняя концентрация HGB в эритроците, %		23,46±0,62	23,64±0,83
Тромбоциты, 10 ⁹ /л		324,24±9,42	334,48±8,31
Тромбокрит, %		0,10±0,03	0,10±0,04
СОЭ, мм/ч		10,24±0,64	9,40±0,52
Лейкограмма, %			
Базофилы		0	0
Эозинофилы		2,54±0,12	2,72±0,24
Нейтрофилы	Миелоциты	0	0
	Юные	0	0
	Палочкоядерные	11,44±0,89	10,46±0,76
	Сегментоядерные	62,32±1,72	61,11±1,86
Лимфоциты		22,87±0,83	24,66±0,68
Моноциты		1,06±0,14	1,05±0,19

У животных контрольной группы обработку операционного поля проводили согласно общепринятой методики: выстригание шерсти; механическая очистка и обезжиривание – тампоном, смоченным 70 %-ным раствором спирта; дезинфекция – операционное поле дважды обрабатывали 5 %-ным спиртовым раствором йода. После проведения операции хирургический шов обрабатывали аэрозольным препаратом Чеми-спрей. Обработку Чеми-спреем повторяли 1 раз в 2 два дня до снятия швов.

У животных опытной группы обработку операционного поля проводили с использованием препарата для ветеринарного применения Доктор Чистотелoff®: выстригание шерсти; механическая очистка и обезжиривание – орошение операционного поля при помощи пульверизатора препаратом Доктор Чистотелoff®, удаление излишней влаги ватным тампоном; дезинфекция – операционное поле дважды обрабатывали 5 %-ным спиртовым раствором йода. После проведения операции хирургический шов ежедневно обрабатывали препаратом Доктор Чистотелoff® до снятия швов. Всего на одну обработку операционного поля кошки расходовали 2 – 3 мл препарата Доктор Чистотелoff®, собаки – 3 – 5 мл.

Таблица 2 – Характеристика задействованных в опыте животных

Опытная группа			Контрольная группа		
Порода	Количество	Средний возраст	Порода	Количество	Средний возраст
Собаки			Собаки		
Беспородные	2	20 месяцев	Беспородные	3	22 месяцев
Немецкая овчарка	1		Немецкая овчарка	1	
Чёрный терьер	1		Ризеншнауцер	1	
Кошки			Кошки		
Беспородные	4	17 месяцев	Беспородные	4	18 месяцев
Британская	3		Британская	4	
Сиамская	2		Бирманская	2	
Сфинкс	2		Сфинкс	1	

У животных обеих групп наблюдалась заживление операционных ран по первичному натяжению. У всех животных, задействованных в опыте, восстановилась двигательная ак-

тивность через 20 – 36 часов после операции, осложнения в послеоперационный период отсутствовали. Случаев нагноения или расхождения швов не наблюдали у животных как контрольной, так и опытной групп. Хирургические швы снимали у кошек контрольной и опытной групп на 7 – 8 день после операции, у собак – на 9 – 10-й день. Различий в состоянии послеоперационного шрама у животных обеих групп не обнаружено.

Выводы. Препарат Доктор Чистотелoff® – водный раствор хлорноватистой кислоты, применяемый для лечения инфицированных ран кошек и собак, а также для обеззараживания операционного поля и других поверхностей согласно ГОСТ 12.1.007–76, относится к IV классу опасности – малоопасным веществам.

После десятидневного курса накожного применения препарата для ветеринарного применения Доктор Чистотелoff® собакам не выявлено как местного, так и общего отрицательного воздействия на организм животных.

При применении препарата для ветеринарного применения Доктор Чистотелoff® с целью обработки операционного поля при проведении овариогистерэктомии собакам и кошкам и для обработки послеоперационных швов не выявлено различий в заживлении послеоперационных ран, а также в протекании послеоперационного периода в сравнении с животными контрольной группой. Это свидетельствует об антимикробном влиянии данного препарата на микрофлору вызывающую хирургическую инфекцию.

Библиография

1. Бейли Н. Статистические методы в биологии. М., «Мир», 1963, 271 с.
2. Медведев В.В., Волчек Ю.З. Клиническая лабораторная диагностика. СПб., «Гиппократ», 2006, 360 с.
3. Жуков В.М., Долгополова Т.С. Органопатология кожи кошек в условиях ветеринарной клиники города Барнаула. Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2018, № 5 (163), с. 149-154.
4. Гацура В.В. Методы первичного фармакологического исследования биологически активных веществ. М., «Медицина», 1974, 143 с.
5. ГОСТ 31926-2013. Средства лекарственные для ветеринарного применения. Методы определения безвредности. Введ. 2014-01-07. – М.: Изд-во стандартов, 2014. 17 с.
6. ГОСТ Р ИСО 10993-11-2009. Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий. Часть 11. Исследования общетоксического действия. – Введ. 2010-01-09. – М.: Изд-во стандартов, 2009. 22 с.
7. Додсон Р., Эллиот У., Джонс К. Справочник биохимика. М., «Мир», 1991, 543 с.
8. Кигель Г. Б., Харабаджахьян Я.В. Показатели биологической нормы для лабораторных животных. Ростов-на-Дону, 1978, 95 с.
9. Лебедев С. И. Кожные болезни собак: этиология, диагностика и терапия с использованием препаратов хитозана. Диссертация на соискание научной степени кандидат ветеринарных наук по специальности 16.00.03, Щелково, 2004, 128 с.
10. Нозологический профиль заболеваний кожи у собак. Толкачев В.А., Коломийцев С.М., Эверстова Е.А., Кучерук Д.Л. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2017, № 9, с. 25-29.
11. Правила доклинической оценки безопасности фармакологических средств (РД 64-126-91). М., МЗ РФ, ФК, 1992, 45 с.
12. Прозоровский В.Б., Прозоровская М., Демченко В.М. Экспресс-метод определения средней эффективной дозы и ее ошибки. Фармакол. и токсикол., 1978, №4, с. 497–502.
13. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ (под общ. ред. проф. Хабриева Р.У.). М., «Медицина», 2005, 832 с.
14. Саноцкий И.В., Уланова И.П. Критерии вредности в гигиене и токсикологии при оценке опасности химических соединений. М., «Медицина», 1975, 318 с.

References

1. Bejli N. Statisticheskie metody v biologii. M., «Mir», 1963, 271 s.
2. Medvedev V.V., Volchek Y.Z. Klinicheskaya laboratornaya diagnostika. SPb., «Gippokrat», 2006, 360 s.
3. Zhukov V.M., Dolgoplova T.S. Organopatologiya kozhi koshek v usloviyah veterinarnoj kliniki goroda Barnaula. Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2018, № 5 (163), s. 149-154.

4. Gacura V.V. Metody pervichnogo farmakologicheskogo issledovaniya biologicheski aktivnyh veshchestv. M., «Medicina», 1974, 143 s.
5. GOST 31926-2013. Sredstva lekarstvennyye dlya veterinarnogo primeneniya. Metody opredeleniya bezvrednosti. Vved. 2014–01–07. – M.: Izd-vo standartov, 2014. 17 s.
6. GOST R ISO 10993–11–2009. Izdeliya medicinskie. Ocenka biologicheskogo dejstviya medicinskih izdelij. CHast' 11. Issledovaniya obshchetoksicheskogo dejstviya. – Vved. 2010–01–09. – M.: Izd-vo standartov, 2009. 22 s.
7. Dodson R., Elliot U., Dzhons K. Spravochnik biohimika. M., «Mir», 1991, 543 s.
8. Kigel' G. B., Harabadzah'yan YA.V. Pokazateli biologicheskoy normy dlya laboratornyh zhivotnyh. Rostov-na-Donu, 1978, 95 s.
9. Lebed'ko S. I. Kozhnye bolezni sobak: etiologiya, diagnostika i terapiya s ispol'zovaniem preparatov hitozana. Dissertatsiya na soiskanie nauchnoj stepeni kandidat veterinarnykh nauk po special'nosti 16.00.03, SHCHelkovo, 2004, 128 s.
10. Nozologicheskij profil' zabojevanij kozhi u sobak. Tolkachyov V.A., Kolomijcev S.M., Everstova E.A., Kucheruk D.L. Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii, 2017, № 9, s. 25-29.
11. Pravila doklinicheskoy ocenki bezopasnosti farmakologicheskikh sredstv (RD 64-126-91). M., MZ RF, FK, 1992, 45 s.
12. Prozorovskij V.B., Prozorovskaya M., Demchenko V.M. Ekspress-metod opredeleniya srednej effektivnoj dozy i ee oshibki. Farmakol. i toksikol., 1978, №4, s. 497–502.
13. Rukovodstvo po eksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniyu novykh farmakologicheskikh veshchestv (pod obshch. red. prof. Habrieva R.U.). M., «Medicina», 2005, 832 s.
14. Sanockij I.V., Ulanova I.P. Kriterii vrednosti v gigiene i toksikologii pri ocenke opasnosti himicheskikh soedinenij. M., «Medicina», 1975, 318 s.

Сведения об авторах

Явников Назар Валентинович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Студенческая 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, 308503, Россия, тел. +7 951 145 65 47

Аниско Роман Владимирович - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина». Адрес: 308503 Белгородская область, Белгородский район, п. Майский ул. Вавилова, 1. 39-22-62-факс, info@bsaa.edu.ru.

Дворников Владимир Миронович, директор ООО «Редокс Технологии», 2-й Рощинский проезд, д.8, стр.4, г. Москва, 115419, Россия, тел. +7 926 530 92 62

Information about the authors

Yavnikov Nazar Valentinovich, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Non-communicable Pathology, Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin, Studencheskaya 1, Maysky, Belgorod Region, 308503, Russia, tel. +7 951 145 65 47

Anisko Roman Vladimirovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Morphology and Physiology Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin, Vavilova, 1, Maysky, Belgorod Region, 308503, Russia, tel.(fax): (4722)39-22-62, info@bsaa.edu.ru.

Dvornikov Vladimir Mironovich, Director of Redox Technologies LLC, 2nd Roshchinsky proezd, 8, bld. 4, Moscow, 115419, Russia, tel. +7 926 530 92 62

ВЛИЯНИЕ НОВОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО СОРБЕНТА НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Аннотация. Изучалась динамика морфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров после скормливания им нового отечественного комплексного препарата сорбирующего действия. Карбитокс произведен в Российской Федерации, состоит из бентонитовой глины, цеолита, гидратной формы двуоксида кремния, карбоната кальция, пробиотического комплекса. Препарат скормливали цыплятам-бройлерам 15-суточного возраста в дозах: 1,0, 3,0 и 6,0 г/кг комбикорма в течение 30 суток. Проведённые исследования показали, что препарат в изучаемых нами дозах не вызывал негативных отклонений в гематологических показателях цыплят-бройлеров. Отмечалось достоверное повышение каротина и кальция в крови, что можно связать с оптимизацией обменных процессов в организме птиц в результате сорбции препаратом микотоксинов корма и эндотоксинов, образующихся в организме птиц. Имелась тенденция к снижению количества печеночных трансаминаз.

Ключевые слова: микотоксикозы, сорбенты, карбитокс, показатели крови, цыплята-бройлеры.

INFLUENCE OF THE NEW HOME-PRODUCED SORBENT ON THE BLOOD INDICES OF CHICKEN-BROILERS

Abstract. We studied the dynamics of morphological and biochemical blood parameters of broiler chickens after feeding them a new home-produced sorbing complex preparation. Carbitox is produced in the Russian Federation, consists of bentonite clay, zeolite, a hydrated form of silicon dioxide, calcium carbonate, a probiotic complex. The drug was fed to broilers of 15 days of age in doses: 1.0, 3.0 and 6.0 g / kg of feed for 30 days. Our studies showed that the drug in the doses we studied did not cause negative deviations in the hematological parameters of broiler chickens. There was a significant increase in carotene and calcium in the blood, which can be associated with the optimization of metabolic processes in the body of birds as a result of sorption by the drug of mycotoxins of feed and endotoxins formed in the body of birds. There was a tendency to downward the number of hepatic transaminases.

Keywords: mycotoxicoses, sorbents, carbitox, haematological parameters, broiler-chickens.

Значительный ущерб микотоксикозы наносят промышленному птицеводству. На здоровье и продуктивности птицы негативно сказывается присутствие в кормах афлатоксинов, зеараленона, охратоксина и группы трихотеценов, что подтверждено многочисленными экспериментами и отражено в литературных данных [1 – 7]. Механизм действия микотоксинов сложен и различен для отдельных групп [8, 9]. По данным исследований, проведенных в области микотоксикологии, подтверждено, что основные механизмы действия микотоксинов связаны с их влиянием на геном клетки: происходит торможение синтеза белка, РНК, ДНК, повреждение этих структур, вплоть до апоптоза клеток. Так, в основе действия афлатоксинов лежит взаимодействие их с ДНК и блокирование ДНК-зависимого синтеза РНК, т.е. влияние на процесс биосинтеза белка за счет образования в клетках метаболитов: афлатоксина В_{2а} и 2,3 эпоксид афлатоксина В₁. С этими метаболитами и связано канцерогенное и выраженное гепатотоксическое действие, которое начинается с нарушения структур и функций клеточных мембран. Зеараленон и его метаболиты обладают выраженным эстрогенным действием в органах-мишенях (матка, яичники, молочные железы), конкурентно взаимодействуя со специфическими эстрадиол-связывающими рецепторами в клетках-мишенях. В связи с этим клинические проявления отравления этим микотоксином регистрируются у самок животных, проявляясь массовыми абортами и другими патологиями репродуктивной системы. Трихотеценовые микотоксины ингибируют белковый синтез и повреждают мембраны клеток, в первую очередь лизосом клеток кроветворных и иммунокомпетентных органов, провоцируя нарушения гемопоэза и иммуносупрессию. Охратоксин А является конкурентным ингибитором фенилаланин-т-РНК-синтетазы и способен подавлять синтез полипептидной цепи, оказывая иммуносупрессорное воздействие на организм. Токсичность охратоксина А избирательно проявляется прежде всего на уровне почек, поэтому отравление охратоксинами чаще описывается под названием «нефропатия» или по месту первой регистрации заболевания - «датская нефропатия» или, реже – «балканская эндемическая нефропатия». Соответственно,

фенилаланин, являясь антидотом, способен предотвращать токсическое действие охратокси-на А. Патулин и его метаболиты ингибируют РНК в печени, активно взаимодействуя с SH-группами, что приводит к подавлению активности большинства тиолзависимых ферментов, прежде всего в тканях печени и почек. Проявление его токсического действия зависит также от флоры кишечника: при усилении роста грамотрицательной микрофлоры токсичность метаболитов патулина возрастает. Патулинотоксикоз относится к группе малоизученных заболеваний с выраженным нефротоксическим и гепатотоксическим синдромом. Отравления животных патулином регистрируются лишь в частных и мелких фермерских хозяйствах у свиней, так как он содержится в основном, в подгнивших фруктах, скармливание которых на крупных агрокомплексах исключено [9].

Попытки очистить корма от микотоксинов, либо не дать им всасываться в пищеварительной системе животных, либо нейтрализовать их негативное воздействие на организм идут по многим направлениям [10, 11, 12, 13]. Так, предпринята даже попытка создания специфической антитоксической сыворотки против Т-2 токсикога [14]. Проходят испытания фунгицидного действия растительных компонентов. Доказано, что пулегон, являясь природным компонентом эфирных масел, в 10 %-ной концентрации оказывает фунгицидный эффект на грибы рода фузариум и рекомендуется к использованию в качестве эффективного средства против грибковых болезней сельскохозяйственных культур и профилактики микотического поражения комбикормов [15]. Но самое широкое применение в профилактике и лечении микотоксикозов нашли сорбенты природного и синтетического происхождения, вносимые в состав комбикормов либо при их изготовлении, либо путем добавления их в готовый корм непосредственно перед кормлением. Сорбенты должны хорошо смешиваться с кормом, обладать термостабильностью при гранулировании, не связывать витамины, микро- и макроэлементы и другие компоненты корма [16]. Но, по результатам экспериментов, представленных в литературных источниках, большинство используемых сорбентов достоверно эффективны только в отношении афлатоксина, микотоксины же других групп не способны полностью связываться и удерживаться сорбентами, изготовленными только на основе алюмосиликатов, бентонитов или цеолитов [17, 18]. Поэтому сейчас разрабатываются, испытываются и уже массово применяются комплексные препараты сорбирующего действия с включенными в их состав пробиотиками, пребиотиками, органическими кислотами, витаминами, микроэлементами, растительными добавками и другими ингредиентами [19 – 22].

Цель исследования. Определить динамику морфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров после скармливания им нового отечественного комплексного препарата сорбирующего действия.

Методика исследований. Для проведения опыта было сформировано 4 группы цыплят-бройлеров 15-суточного возраста по 20 голов в каждой. Первая группа – контрольная. Второй, третьей и четвертой опытными группам в комбикорм добавляли карбитокс из расчёта: 1,0, 3,0 и 6,0 г/кг корма в течение 30 суток. Карбитокс – это сыпучий порошок, содержащий в своём составе бентонитовую глину (15 %), цеолит (20 %), гидратную форму двуокиси кремния (10 %), карбонат кальция (40 %), пробиотический комплекс (15 %), включающий группу молочнокислых бактерий и продуктов их жизнедеятельности. Препарат произведен в РФ. О характере влияния карбитокса на организм цыплят судили по морфологическим и биохимическим показателям крови.

Результаты собственных исследований. Динамика морфологических показателей крови под воздействием карбитокса представлена в таблице 1.

Результаты гематологических исследований показали, что существенных изменений в морфологических показателях крови всех опытных групп относительно контрольной не наблюдалось. Несколько повышено было в опытных группах количество эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов, но эти показатели изменялись незначительно и не выходили за пределы нормы. Количество псевдоэозинофилов в крови после применения карбитокса во всех опытных группах возрастало на 9,1, 11,5 и 9,5 % соответственно, но не подтверждалось статистически.

Таблица 1 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров

Показатели	Группы (n=20)			
	1 – контроль	2 – опытная	3 – опытная	4 – опытная
Исходные данные				
Эритроциты, 1012/л	2,70±0,33	2,82±0,36	2,87±0,30	2,83±0,42
Лейкоциты, 109/л	28,3±1,41	28,9±1,32	29,1±1,36	29,2±1,44
Гемоглобин, г/л	94,3±4,32	94,3±4,55	96,4±4,28	95,0±4,13
Лейкограмма, %:				
Базофилы	2,6±0,31	2,6±0,22	2,5±0,41	2,5±0,32
Эозинофилы	6,1±0,55	6,0±0,61	6,2±0,66	6,0±0,64
Псевдоэозинофилы	26,5±1,23	26,5±1,21	26,6±1,35	25,4±1,34
Лимфоциты	58,4±1,04	59,2±1,12	58,6±1,23	60,0±1,03
Моноциты	6,4±0,65	5,7±0,71	6,1±0,62	6,1±0,57
После применения препарата				
Эритроциты, 1012/л	2,90±0,46	3,23±0,31	3,26±0,23	3,30±0,25
Лейкоциты, 109/л	29,3±1,52	30,8±1,53	30,3±1,51	30,2±1,52
Гемоглобин, г/л	94,9±4,31	96,3±4,22	97,3±4,32	97,7±5,12
Лейкограмма, %:				
Базофилы	2,7±0,36	2,3±0,40	2,1±0,40	2,1±0,43
Эозинофилы	6,9±0,94	6,1±1,14	6,2±1,12	6,3±1,14
Псевдоэозинофилы	26,2±1,1	28,6±1,4	29,2±1,2	28,7±1,4
Лимфоциты	57,3±1,2	56,3±1,2	56,1±1,3	56,4±1,3
Моноциты	6,9±0,71	6,7±0,81	6,4±0,72	6,5±0,80

Что касается биохимических показателей крови, то применение карбитокса вызвало достоверное увеличение кальция в сыворотке крови второй, третьей и четвертой опытных групп на 6,8, 10,2 и 8,5 %, соответственно, по сравнению с показателями контрольной группы. Отмечалось достоверное повышение количества каротина во всех опытных группах на 8,3, 12,7 и 12,3 %, соответственно. Имелась тенденция к снижению количества печеночных трансаминаз на 3,3, 5,7 и 3,0 % соответственно, не подтвержденная статистически. Что касается других биохимических показателей крови, то они находились в пределах физиологической нормы. Данные, полученные в нашем эксперименте, не противоречат результатам, представленным в литературных источниках по изучению этого препарата [17, 18, 19].

Таким образом, проведенные исследования показали, что ежедневное применение карбитокса с кормом на протяжении 30 суток в изучаемых нами дозах не вызывает негативных отклонений в гематологических показателях цыплят-бройлеров. Достоверное повышение каротина и кальция в крови можно связать с оптимизацией обменных процессов в организме птиц в результате сорбции препаратом микотоксинов корма и эндотоксинов, образующихся в организме птиц.

Библиография

1. Овчинников Р.С., Капустин А.В., Лаишевцев А.И., Савинов В.А. Микотоксины и микотоксикозы животных – актуальная проблема сельского хозяйства/Р.С. Овчинников, А.В. Капустин, А.И. Лаишевцев, В.А. Савинов//РЖ «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии».- № 1(25).- 2018.-с.114-123
2. Егоров И., Чесноков Н., Давтян Д. Микосорб снижает токсичность корма/И. Егоров, Н. Чесноков, Д. Давтян // Птицеводство. – 2004. – № 3. – С. 29–30.
3. Пантелеева Е.С., Терещенко В.А. Применение адсорбентов в кормлении кур-несушек и цыплят-бройлеров/Е.С. Пантелеева, В.А. Терещенко//Инновационные тенденции развития российской науки: Материалы VIII Междунар. науч.- практ. конф. молод. уч. Красноярск. 2015. С. 119-120.
4. Фисинин В., Егоров И. Современные подходы к кормлению птицы/В. Фисинин, И. Егоров// Птицеводство. 2011. № 3. С. 7-9.
5. Богомолов В. В., Головня Е.Я., Пругло В.В. Токсикозы птиц: микотоксины / В.В. Богомолов, Е.Я. Головня, В.В. Пругло // Птица и птицепродукты. – 2007. – № 4. – С. 45-48. 3.
6. Брылин А. Микотоксикозы птицы /А. Брылин // Ветеринария с/х животных. –2009. – № 9. – С. 22-24
7. Овчинников, А.А., Крамаренко М.Н. Кормовые микотоксины и снижение их влияния на организм цыплят-бройлеров/А.А. Овчинников, М.Н. Крамаренко// Ветеринарный врач. – 2007. –№ 2. – С. 58-60.

8. Лиман Е.С., Резниченко Л.В., Носков С.Б. Механизм действия микотоксинов на организм животных/Е.С. Лиман, Л.В. Резниченко, С.Б. Носков//III Международный конгресс ветеринарных фармакологов и токсикологов «Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии»: ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», 2014
9. Малинин О.А., Хмельницкий Г.А., Куцан А.Т. Ветеринарная токсикология: Учеб. пособие/О.А. Малинин, Г.А. Хмельницкий, А.Т. Куцан//Корсунь-Шевченковский: ЧП Майданченко. - 2002. - 464с.
10. Дубровский А.А., Бойко И.А., Татьяначева О.Е. Влияние фитосорбента «Фитос» на мясную продуктивность цыплят-бройлеров/А.А. Дубровский, И.А. Бойко, О.Е. Татьяначева//Вестник КрасГАУ.-2015.- №7.-с. 169-174
11. Невская А.А. ТоксиНон: эффективность использования в бройлерном птицеводстве/А.А. Невская // Птица и птицепродукты. 2015. № 6. С. 29-31
12. Давтян Д. Какой адсорбент самый эффективный?/Д. Давтян// Животноводство России. - 2003. - № 3. - С. 14-15
13. Наумов Н.М., Наумов М.М., Швецов Н.Н., Швецова М.Р., Татьяначева О.Е. Биологически активные свойства и лечебно-профилактическое применение пектинов//Н.М. Наумов, М.М. Наумов, Н.Н. Швецов, М.Р. Швецова, О.Е. Татьяначева//Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии.-2018.-№2(8).-с.13-18
14. Семёнов Э.И., Мишина Н.Н., Папуниди К.Х. Возможность специфической защиты организма при Т-2 токсикозе/Э.И. Семенов, Н.Н. Мишина, К.Х. Папуниди //Успехи медицинской микологии. - 2017. - т. X V I I . - с. 453-454
15. Гарифулов А. Г., Косиченко Л. Г., Сулейменов Р.Т., Егорова Н. Н.,Жусупов Г.К. Испытание фунгицидного действия препаратов растительного происхождения/А.Г. Гарифулов, Л.Г. Косиченко, Р.Т. Сулейменов, Н.Н. Егорова, Г.К. Жусупов//Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии.-№4.-2009.-с.43-44
16. Папуниди К.Х., Трemasов М.Я., Фисинин В.И., Никитин А.И., Семенов Э.И. Микотоксины (в пищевой цепи)/К.Х. Папуниди, М.Я. Трemasов, В.И. Фисинин, А.И. Никитин, Э.И. Семенов// Монография. 2-е изд., перераб. и доп. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2017. – 188 с.
17. Лиман Е.С., Резниченко Л.В. Сорбционные свойства Карбитокса/Е.С. Лиман, Л.В. Резниченко// Material IX mezinarnodni vSdeckä a praktickä konference "Moderni vymozenosti vedy-2013". - Dil 64. Zemedelstvi. ZarolSkarstvi: Praha, 2013,- S-51-54
18. Лиман Е.С., Резниченко Л.В. Эффективность сорбционной способности карбитокса по отношению к различным микотоксинам/Е.С. Лиман, Л.В. Резниченко // Учёные записки казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. - Т214 - Казань. - 2013. - С. 237-241
19. Лиман Е.С., Резниченко Л.В., Носков С.Б., Наумова С.В. Эффективность использования Карбитокса при микотоксикозах сельскохозяйственной птицы/Е.С. Лиман, Л.В. Резниченко, С.Б. Носков, С.В. Наумова//Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство- 2014. - № 8 - С.- 48-54
20. Прохорова Ю.В., Воронкова В.В., Гавриков А.В. Фунгисепт – препарат, содержащий органические кислоты/Ю.В. Прохорова, В.В. Воронкова, А.В. Гавриков// Птицеводство.-№10.-2014.-с.28-30
21. Яковлева И.Н., Мусиенко Н.А., Дронов В.В., Майдан В.В., Бронникова А.М. Микроядерный тест генотоксичности и его снижение при добавках к комбикорму птиц фитоминералосорбента /И.Н. Яковлева, Н.А. Мусиенко, В.В. Дронов, В.В. Майдан, А.М. Бронникова// Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – Т. 196. – Казань, 2009. – С. 293-298.
22. Yakovleva I. N., Shaposhnikov A. A., Vezentsev A.A., Kovaleva V.U., Zakirova L.R., Shevchenko T.S., Shentseva E.A. A metod for production of phytomineralsorbent, physical and chemical properties of it, effect on the living systems and the quality of the livestock industry products/I. N. Yakovleva, A.A Shaposhnikov, A.A. Vezentsev, V.U. Kovaleva, L.R. Zakirova, T.S. Shevchenko, E.A. Shentseva//Research result: pharmacology and clinical pharmacology. 2016. Vol.2, №2: 119-124.

References

1. Ovchinnikov R.S., Kapustin A.V., Laishevcev A.I., Savinov V.A. Mikotoksiny i mikotoksikozy zhivotnyh – aktual'naya problema sel'skogo hozyajstva [Mycotoxins and mycotoxicoses of animals - an urgent problem of agriculture] / R.S. Ovchinnikov, A.V. Kapustin, A.I. Laishevcev, V.A. Savinov // RZH «Problemy veterinarnoj sanitarii, gigeny i ekologii».- № 1(25).- 2018.-s.114-123
2. Egorov I., Chesnokov N., Davtyan D. Mikosorb snizhaet toksichnost' korma [Mikosorb reduces the toxicity of feed] / I. Egorov, N. Chesnokov, D. Davtyan // Pticevodstvo. – 2004. – № 3. – S. 29–30.
3. Panteleeva E.S., Tereshchenko V.A. Primenenie adsorbentov v kormlenii kur-nesushek i cyplyat-broylerov [The use of adsorbents in the feeding of laying hens and broiler chickens] / E.S. Panteleeva, V.A. Tereshchenko//Innovacionnye tendencii razvitiya rossijskoj nauki: Materialy VIII Mezhdunar. nauch.- prakt. konf. molod. uch. Krasnoyarsk. 2015. S. 119-120.
4. Fisinin V., Egorov I. Sovremennyye podhody k kormleniyu pticy [Modern approaches to feeding birds] / V. Fisinin, I. Egorov// Pticevodstvo. 2011. № 3. S. 7-9.

5. Bogomolov V. V., Golovnya E.YA., Pruglo V.V. Toksikozy ptic: mikotoksiny [Toxicosis of birds: mycotoxins] / V.V. Bogomolov, E.YA. Golovnya, V.V. Pruglo // Ptica i pticeprodukty. – 2007. – № 4. – S. 45-48. 3.
6. Brylin A. Mikotoksikozy pticy [Mycotoxicosis of birds] /A. Brylin // Veterinariya s/h zhivotnyh. – 2009. – № 9. – S. 22-24
7. Ovchinnikov, A.A., Kramarenko M.N. Kormovye mikotoksiny i snizhenie ih vliyaniya na organizm cyplyat-brojlerov [Feed mycotoxins and a decrease in their effect on the body of broiler chickens] / A.A. Ovchinnikov, M.N. Kramarenko// Veterinarnyj vrach. – 2007. –№ 2. – S. 58-60.
8. Liman E.S., Reznichenko L.V., Noskov S.B. Mekhanizm dejstviya mikotoksinov na organizm zhivotnyh [The mechanism of action of mycotoxins on the animal organism] /E.S. Liman, L.V. Reznichenko, S.B. Noskov//III Mezhdunarodnyj kongress veterinarnyh farmakologov i toksikologov «Effektivnye i bezopasnye lekarstvennye sredstva v veterinarii»: FGBOU VPO «SPbGAVM», 2014
9. Malinin O.A., Hmel'nickij G.A., Kucan A.T. Veterinarnaya toksikologiya [Veterinary toxicology]: Ucheb. posobie/O.A. Malinin, G.A. Hmel'nickij, A.T. Kucan//Korsun'-SHevchenkovskij: CHP Majdanchenko. - 2002. - 464s.
10. Dubrovskij A.A., Bojko I.A., Tat'yanicheva O.E. Vliyanie fitosorbenta «Fitos» na myasnuyu produktivnost' cyplyat-brojlerov [The influence of the Fitos phytosorbent on the meat productivity of broiler chickens] / A.A. Dubrovskij, I.A. Bojko, O.E. Tat'yanicheva//Vestnik KrasGAU.-2015.-№7.-s. 169-174
11. Nevskaya A.A. ToksiNon: effektivnost' ispol'zovaniya v brojlerom pticevodstve [Toksinon: efficiency of use in broiler poultry farming] / A.A. Nevskaya // Ptica i pticeprodukty. 2015. № 6. S. 29-31
12. Davtyan D. Kakoj adsorbent samyj effektivnyj? [What is the most effective adsorbent?] / D. Davtyan// ZHivotnovodstvo Rossii. - 2003. - № 3. - S. 14-15
13. Naumov N.M., Naumov M.M., SHvecov N.N., SHvecova M.R., Tat'yanicheva O.E. Biologicheski aktivnye svoystva i lechebno-profilakticheskoe primenenie pektinov [Biologically active properties and therapeutic and prophylactic use of pectins] // N.M. Naumov, M.M. Naumov, N.N. SHvecov, M.R. SHvecova, O.E. Tat'yanicheva//Aktual'nye voprosy sel'skohozyajstvennoj biologii.-2018.-№2(8).-s.13-18
14. Semyonov E.I., Mishina N.N., Papunidi K.H. Vozmozhnost' specificheskoy zashchity organizma pri T-2 toksikoze [The possibility of specific protection of the body with T-2 toxicosis] / E.I. Semenov, N.N. Mishina, K.H. Papunidi //Uspekhi medicinskoj mikologii. - 2017. - t. HV | | . - s. 453-454
15. Garifulov A. G., Kosichenko L. G., Sulejmenov R.T., Egorova N. N.,ZHusupov G.K. Ispytanie fungicidnogo dejstviya preparatov rastitel'nogo proiskhozhdeniya [Test fungicidal action of herbal preparations] / A.G. Garifulov, L.G. Kosichenko, R.T. Sulejmenov, N.N. Egorova, G.K. ZHusupov//Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii.-№4.-2009.-s.43-44
16. Papunidi K.H., Tremasov M.YA., Fisinin V.I., Nikitin A.I., Semenov E.I. Mikotoksiny (v pishchevoj cepi) [Mycotoxins (in the food chain)] / K.H. Papunidi, M.YA. Tremasov, V.I. Fisinin, A.I. Nikitin, E.I. Semenov// Monografiya. 2-e izd., pererab. i dop. – Kazan': FGBNU «FCTRB-VNIVI», 2017. – 188 s.
17. Liman E.S., Reznichenko L.V. Sorbcionnye svoystva Karbitoksa [Sorption properties of Carbitox] / E.S. Liman, L.V. Reznichenko// Material IX mezinarnodni vSdeckä a praktickä konference "Moderni vymozhenosti vedy-2013". - Dil 64. Zemedelstvi. ZanolSkarstvi: Praha, 2013,- S-51-54
18. Liman E.S., Reznichenko L.V. Effektivnost' sorbcionnoj sposobnosti karbitoksa po otnosheniyu k razlichnym mikotoksinam [The effectiveness of the sorption ability of carbitox in relation to various mycotoxins] / E.S. Liman, L.V. Reznichenko // Uchyonye zapiski kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N. E. Baamana. - T214 - Kazan'. - 2013. - S. 237-241
19. Liman E.S., Reznichenko L.V., Noskov S.B., Naumova S.V. Effektivnost' ispol'zovaniya Karbitoksa pri mikotoksikozah sel'skohozyajstvennoj pticy [The effectiveness of the use of Carbitox in mycotoxicosis of poultry] /E.S. Liman, L.V. Reznichenko, S.B. Noskov, S.V. Naumova//Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoprodukcija- 2014. - № 8 - S.- 48-54
20. Prohorova YU.V., Voronkova V.V., Gavrikov A.V. Fungisept – preparat, sodержashchij organicheskie kisloty [Fungisept - a preparation containing organic acids] / YU.V. Prohorova, V.V. Voronkova, A.V. Gavrikov// Pticevodstvo.-№10.-2014.-s.28-30
21. Yakovleva I.N., Musienko N.A., Dronov V.V., Majdan V.V., Bronnikova A.M. Mikroyadernyj test genotoksichnosti i ego snizhenie pri dobavkah k kombikormu ptic fitomineralosorbenta [Microkernel test of genotoxicity and its decrease with additives to the feed of birds phytomineralosorbent] / I.N. YAKovleva, N.A. Musienko, V.V. Dronov, V.V. Majdan, A.M. Bronnikova// Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny. – T. 196. – Kazan', 2009. – S. 293-298.

Сведения об авторах

Яковлева Елена Григорьевна – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии и физиологии ФГОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина». Адрес: 308503 Белгородская область, Белгородский район, п. Майский ул. Вавилова,1. 39-22-62-факс, info@bsaa.edu.ru. Тел.: раб. (4722) 39-24-60; E-mail: vneg@mail.ru

Аниско Роман Владимирович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина». Адрес: 308503 Белгородская область, Белгородский район, п. Майский ул. Вавилова,1. 39-22-62-факс, info@bsaa.edu.ru.

Information about authors

Yakovleva Elena Grigorevna, Doctor Of Biological Science Professor, Head Of The Department Of Morphology And Physiology, Belgorod State Agricultural University Named After V. Gorin, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, fax: 39-22-62, e-mail: info@bsaa.edu.ru, tel. (4722) 39-24-60.

Anisko Roman Vladimirovich, Candidate of Agricultural Science, associate professor of the Department of Morphology and Physiology Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, fax: 39-22-62, e-mail: info@bsaa.edu.ru.

ВЕТЕРИНАРНЫЕ И ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 619:618.19-002:616.33:636.2

П.Н. Безбородов

ОСОБЕННОСТИ ДИСФУНКЦИИ ВЫМЕНИ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ СО СМЕЩЕНИЯМИ СЫЧУГА

Аннотация. Путем проведения комплексной диагностики дисфункции вымени (цитологическое, бактериологическое, клиническое исследования) у 21 коровы со смещением сычуга до проведения операции по его хирургической репозиции (метод Г. Дирксена), изучали особенности протекания дисфункции вымени, а также влияния метода проведения операции по репозиции сычуга Г. Дирксена на функцию вымени. В результате исследования установлено, что до 30% коров со смещениями сычуга имели клинически выраженную форму мастита, а примерно 70% коров со смещениями сычуга имели отдельные нарушения функции вымени. Таким образом, смещения сычуга в качестве основного внутреннего заболевания коров, выступают предрасполагающим фактором возникновения сопутствующей (вторичной по отношению к смещениям сычуга) дисфункции вымени. До и после проведения операции установлен следующий родовой состав контаминирующей секрет вымени микрофлоры: *Corynebacterium* spp., *Staphylococcus* spp., *Escherichia* spp., *Streptococcus* spp., *Klebsiella* spp. До проведения операции в секрете вымени преобладали бактерии рода *Staphylococcus* spp., а на 3-е сутки после проведения операции – *E. Coli*: один из доминирующих возбудителей нозокомиальных инфекций в абдоминальной хирургии. Как до, так и после проведения репозиции сычуга прогнозируемым является уровень <10% поголовья, не имеющего контаминации секрета вымени ни по одной из четвертей вымени. После проведения хирургической репозиции сычуга изменение характера и степени контаминации секрета вымени животных в целом носит нелинейный характер: так, у 40% коров выборки произошло уменьшение количества контаминированных микрофлорой четвертей вымени, у 30% – наоборот, увеличение, одновременно с некоторыми изменениями состава обсеменяющей микрофлоры, а у 30% коров выборки количество контаминированных микрофлорой четвертей вымени не изменилось, не изменился и ее видовой состав. Только в 11,5% обследованных проб секрета вымени отмечена повышенная кислотность, присущая маститу ($pH \geq 6,8$), причем, в большинстве случаев – до проведения операции и чаще всего была связана с наличием в секрете хлопьев. У многих коров со смещением сычуга при наличии высокой степени контаминации секрета вымени различными бактериями, уровень pH все же оставался в пределах физиологически обусловленной нормы. Так же отмечено, что при смещениях сычуга повышенное содержание соматических клеток в секрете вымени коров не влечет за собой одновременного повышенного уровня pH секрета. По 64% обследованных четвертей вымени с полными данными (25 из 39), на 2-е сутки после проведения репозиции сычуга по методу Г. Дирксена наблюдалось снижение содержания соматических клеток. Однако, при анализе изменения содержания соматических клеток «внутри» каждой из четырех четвертей вымени по отдельности, статистически достоверной разницы их содержания до и после операции не выявлено. Таким образом, в отношении содержания соматических клеток в секрете вымени, следует отметить возможное благоприятное влияние качественного проведения репозиции сычуга по методу Г. Дирксена на состояние молочной железы животных. Чаще всего повышение содержания соматических клеток у коров регистрировалось только в 1-2 четвертях вымени; случаев полного отсутствия соматических клеток в секрете вымени больных коров как до, так и после проведения операции не выявлено. В результате проведения двухфакторного дисперсионного анализа по Р.А. Фишеру установлена недостоверная взаимосвязь между периодами отбора проб (до и после операции) и содержанием соматических клеток в секрете вымени (F-тест: $P=0,1$ (Adj Pr>F G-G), согласно поправке Гринхауса-Гейсера: $P=0,56$). Кроме того, установлен недостоверный характер воздействия на уровень соматических клеток различных четвертей вымени совместно с различными периодами отбора проб (F-тест: $P=0,92$ (Adj Pr>F G-G), согласно поправке Гринхауса-Гейсера: $P=0,67$).

Ключевые слова: молочные коровы, смещение сычуга, мастит, дисфункция вымени, репозиция сычуга, бьюатрика.

CHARACTERISTICS OF UDDER DYSFUNCTION IN HIGH-PRODUCTIVE COWS WITH ABOMASAL DISPLACEMENT

Abstract. The characteristics of udder dysfunction, as well as the effect of G. Dirksen's method of abomasum reposition on the udder function were studied by carrying out a comprehensive diagnosis of udder dysfunction (cytological, bacteriological, clinical research) in 21 cows with abomasum displacement before its surgical reposition (G. Dirksen's method). As a result of the study, it was found that up to 30% of cows with abomasum displacement had a clinically apparent form of mastitis, and approximately 70% of cows with abomasum displacement had certain udder dysfunctions. Thus, the abomasum displacement as the main internal disease of cows, is a predisposing factor in the occurrence of concomitant (secondary to abomasum displacements) udder dysfunction. Before and after the surgery, the following generic microflora composition contaminating the udder secretion was established: *Corynebacterium* spp.,

Staphylococcus spp., Escherichia spp., Streptococcus spp., Klebsiella spp. Before the surgery, the udder secretion was dominated by bacteria of the genus Staphylococcus spp., but on the 3rd day after the surgery E. Coli prevailed, one of the dominant causative agents of nosocomial infections in abdominal surgery. Both before and after abomasum reposition, the predicted level is <10% of livestock without contamination of the secretion of the udder in any of its quarters. After the abomasum reposition, the change in the nature and degree of contamination of the udder secretion of animals as a whole is non-linear: for example, in 40% of the sampling cows there was a decrease in the number of the udder quarters contaminated with microflora, in 30%, on the contrary, there was an increase, simultaneously with some changes in the composition of the seeding microflora, and in 30% of the cows, the number of the udder quarters contaminated with microflora did not change, and its species composition did not change. Only 11,5% of the examined samples of the udder secretion showed increased acidity inherent in mastitis ($\text{pH} \geq 6.8$), and in most cases - before the surgery, and was most often associated with the presence of flakes in the secretion. In many cows with abomasum displacement with a high level of contamination of the udder secretion by various bacteria, the pH level still remained within the physiologically determined normal range. It was also noted that when abomasum displacement, the increased content of somatic cells in the udder secretion of cows does not entail a simultaneous increased pH level of secretion. According to 64% of the examined udder quarters with full data (25 of 39), on the 2nd day after the abomasum reposition by G. Dirksen's method, a decrease in the content of somatic cells was observed. However, when analyzing the changes in the content of somatic cells "inside" each of the four quarters of the udder separately, no statistically significant difference in their contents before and after the surgery was revealed. Thus, in relation to the content of somatic cells in the udder secretion, it should be noted the possible beneficial effect of high-quality abomasum reposition according to G. Dirksen's method on the state of the mammary gland of animals. Most often, an increase in the content of somatic cells in cows was recorded only in 1-2 quarters of the udder; there were no cases of complete lack of somatic cells in the udder secretion of sick cows both before and after the surgery. As a result of two-way ANOVA according to R.A. Fischer an unreliable relationship between the periods of sampling (before and after surgery) and the content of somatic cells in the udder secretion (F-test: $P = 0.1$ (Adj Pr>F G-G), according to the Greenhouse-Geisser correction: $P = 0.56$) was found. In addition, an unreliable effect on the level of somatic cells in different quarters of the udder, together with different periods of sampling (F-test: $P = 0.92$ (Adj Pr>F GG), according to the Greenhouse-Geisser correction: $P = 0.67$), was established.

Keywords: dairy cows, abomasum displacement, mastitis, udder dysfunction, abomasum reposition, buiatrics.

Современное развитие молочного скотоводства в значительной мере сдерживается повсеместным распространением мастита у молочных коров, в результате которого, в хозяйствах снижается производство высококачественного молока и в конечном итоге, рентабельность производства. Известно, что после переболевания животных, в результате неправильного или несвоевременного лечения, у коров, больных маститом, снижается молочная продуктивность, регистрируются случаи гипогалактии, агалактии, атрофии одной или нескольких долей вымени. В качестве осложнений протекания мастита отмечают индурацию и гангрену вымени. Молочная продукция, выработанная из сырого молока больных маститом коров и не прошедшая предварительной термической обработки, представляет опасность для здоровья человека [8]. Из всего комплекса причин, вызывающих мастит, наибольшего внимания заслуживает микробный фактор. Вследствие роста издержек, коров с периодически возникающим маститом, обусловленным контаминацией долей вымени и постоянным носительством полирезистентных штаммов бактерий, слабоподдающихся терапии, нередко приходится выбраковывать [8]. Наряду с большим значением борьбы с маститом коров, в настоящее время необходимо уделять значительное внимание также изучению малоизвестных внутренних незаразных заболеваний крупного рогатого скота, которые все чаще регистрируются и в нашей стране. В рамках изучения нозологии смещений сычуга (*Dislocatio abomasi sinistra et dextra*), весьма актуальным является выделение отдельного направления по исследованию наиболее распространенных сопутствующих смещениям сычуга заболеваний, одним из которых может являться мастит.

Посредством проведения цитологических, бактериологических и клинических исследований, целью работы было изучение особенностей протекания дисфункции вымени у коров на фоне смещений сычуга, а также влияния метода хирургической репозиции сычуга Г. Дирксена на функцию вымени (на 2-е и 3-е сутки после ее проведения) животных.

Материал и методы исследования. Исследования проводили на базе специализированной клиники по лечению крупного рогатого скота (1-2 этапы исследования) и института качества и безопасности пищевых продуктов (3-й этап исследования) Высшей ветеринарной школы г. Ганновер, ФРГ (прохождение научной стажировки по программе академического

обмена профессорско-преподавательского состава «DAAD», интернатуры ЕСВНМ). Высокопродуктивных молочных коров немецкой черно-пестрой породы с симптомами смещений сычуга доставляли из молочно-товарных хозяйств в ветеринарную клинику по направлению региональных ветеринарных врачей и владельцев животных с целью проведения полного курса диагностики и лечения смещений сычуга и сопутствующих заболеваний.

Проведение исследований включало в себя 4 этапа: 1) сбор данных анамнеза, общее клиническое обследование животных, в том числе, первичная диагностика смещений сычуга и дисфункции вымени, 2) окончательная диагностика смещений сычуга: анализ данных лечебно-диагностического вскрытия брюшной полости коров с симптомами смещений сычуга, 3) окончательная диагностика дисфункции вымени: анализ данных лабораторных исследований, 4) нозологический анализ полученных в ходе исследования результатов.

В процессе сбора данных анамнеза устанавливали: а) данные о состоянии здоровья животного, наличие характерных симптомов болезней пищеварительной системы и дисфункции вымени, б) текущий период репродукционного цикла по дате последнего отела, в) характеристику молокоотдачи, г) режим и технологию доения животного, д) данные о благополучии хозяйств в отношении особо опасных заразных заболеваний (в том числе, в отношении ящура, актиномикоза, туберкулеза, поражающих вымя коров) были подтверждены последующим забором крови и лабораторным исследованием. Всех прибывших животных обследовали общими методами пропедевтики [2-4], проводили первичную диагностику смещений сычуга, а окончательный диагноз устанавливали затем путем лечебно-диагностического вскрытия брюшной полости коров.

Клиническое обследование вымени проводили у коров по каждой четверти, в три временных периода относительно протекания смещения сычуга (I – до вскрытия брюшной полости, II и III – после операции по репозиции сычуга), оно включало в себя: а) наружный осмотр (внешний вид, величина, наличие участков покраснения), б) пальпацию (плотность – наличие отека, участков уплотнения, температура – тыльной стороной руки, болезненность), в) пробное доение (качественная оценка молокоотдачи: наличие секрета вымени (СВ) или агалактии, характер выхода молока из канала соска) проводили после предварительной санитарной обработки сосков одноразовыми влажными салфетками, г) забор проб СВ для макроскопического органолептического исследования нескольких мл СВ каждой четверти вымени в лунках молочно-контрольной пластинки быстрого диагностического теста (БМТ) без добавления реагента (цвет, консистенция, наличие сгустков и хлопьев на дне лунок при движении пластиной, гноя, крови в СВ), д) рН свежесвыдоенного молока в лунках молочно-контрольной пластинки измеряли экспресс-методом [20] при помощи погружения в них индикаторной бумаги, е) первичную качественную оценку количества соматических клеток (КСК) с помощью БМТ «California mastitis test» (путем добавления в лунки молочно-контрольной пластинки к нескольким мл СВ фирменного реагента), ж) забор проб для лабораторного исследования СВ проводили обязательно после предварительной дезинфекции кожи сосков вымени одноразовыми дезинфицирующими салфетками, не содержащими спирта, из последующих первым порциям СВ: во-первых, производили окончательную оценку КСК при помощи электрического анализатора соматических клеток «Fossomatic 360» (метод флуоресцентной микроскопии), во-вторых, проводили БАК-исследование СВ на наличие в нем патогенной микрофлоры – из проб СВ делали посевы на селективные питательные среды для выделения и идентификации (качественной и количественной) основных возбудителей мастита и выявление их чувствительности к антимикробным препаратам.

Лечебно-диагностическое вскрытие брюшной полости коров с симптомами смещений сычуга проводили одновременно с диагностической (для постановки окончательного диагноза вида смещения сычуга) и с лечебной целью (для последующего осуществления хирургической репозиции сычуга по методу Г. Дирксена при наличии лево- / правосторонних стойких смещений (НЛССч/НПССч) или завалов сычуга (ЛЗСч/ПЗСч)) [2,3,5]. Заключительный нозологический анализ результатов заранее проведенных у всех подопытных коров исследований на мастит проводили после выполнения окончательной диагностики видов сме-

щений сычуга и соответствующего группирования всех животных по признакам подтвержденного наличия у животных смещений сычуга, по полноте полученных данных исследования на мастит (1-я опытная группа являлась основной по полноте полученных данных, а 2-я опытная группа содержала меньший объем данных и была сформирована дополнительно, для общего пополнения данных по исследуемым показателям). Статистический анализ полученных результатов проводили с использованием компьютерного пакета статистических программ «SAS 9.1» с использованием принципа повторного формирования выборок. Исходя из объема имеющихся данных, необходимых для решения отдельных задач, в исследовании применен принцип повторного формирования выборок.

Результаты исследований и их обсуждение. Путем сбора данных анамнеза, первичной и окончательной диагностики всего было установлено и отобрано для исследования 21 гол. немецкой черно-пестрой породы с различными видами смещений сычуга: в 1-й опытной группе – 7 гол. с левосторонними смещениями сычуга (6 гол. – ЛЗСч, 1 гол. – НЛССч) и 3 гол. с ПЗСч. Во 2-й опытной группе – 7 гол. с левосторонними смещениями сычуга (6 гол. – ЛЗСч, 1 гол. – НЛССч) и 4 гол. с ПЗСч, см. табл. 1-4,6 (в табл. 3,4,6 – животные указаны по порядку в той же последовательности, что и в табл. 1,2).

Распространенность БАК-обсемененности проб СВ и состав контаминирующей микрофлоры (ПМиСКСВ). По животным 1-й опытной группы (10 гол.) с целью выделения и идентификации патогенных микроорганизмов-возбудителей мастита, БАК-исследованию подвергли всего 120 проб СВ (табл. 1), а по коровам 2-й опытной группы всего было исследовано 52 пробы СВ, полученных от 9 коров (№№ 1-9, табл. 2). У большинства животных (94,7%: 18 из 19 обследованных коров в табл.1,2) обеих опытных групп, СВ хотя бы одной из четвертей вымени был контаминирован известными [8,17] бактериями-возбудителями мастита, рода *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Corynebacterium* spp., *Escherichia* spp., *Klebsiella* spp.. Лишь у 1 коровы в 1-й опытной группе, путем БАК-исследования (ПМиСКСВ), контаминации микроорганизмами не выявлена ни по одной из четвертей вымени, ни по одному из ПОП (табл.1, животное №8). Удалось провести видовую идентификацию некоторых представителей следующих родов: *Staphylococcus* spp. – *Staphylococcus aureus* (золотистый стафилококк), *Escherichia* spp. – *Escherichia Coli* (кишечная палочка), *Streptococcus* spp. – *Streptococcus uberis* (стрептококк вымени), *Klebsiella* spp. – *Klebsiella ozaenae* (палочка озены, палочка Абеля-Левенберга), табл.1, 2.

Результаты БАК-обсемененности проб СВ по отдельным четвертям вымени и по периодам отбора проб (I-III). Полученный объем данных позволяет сформировать и проанализировать для I, II ПОП выборку коров: №№ 1-9 1-й группы и животное №2 2-й группы, n=10, а для III ПОП – на одно животное меньше: №№ 1-9 1-й группы, n=9, (табл. 3). Животное №10 из 1-й группы не включалось в число рассматриваемой выборки (10 гол.) по причине возможной контаминации (загрязнения) пробы посторонней микрофлорой в I ПОП (табл.1).

По I ПОП только у двух коров (№№ 2,8 1-й группы) контаминации ни одной из четвертей вымени не выявлено. Еще у одного животного (№9 с ПЗСч, 1-я группа) была установлена контаминация секрета только одной четверти вымени. Известно, что у коров чаще поражаются 1-2 четверти вымени, очень редко встречается дисфункция одновременно всех четвертей вымени животного [8]. В 40 пробах рассматриваемой выборки чаще всего выделялись и идентифицировали бактерии рода *Staphylococcus* spp. (в 14 пробах), причем, главным образом – коагулазоотрицательные представители (выявлены в 10 из 14 проб), рис. 1. Следует отметить, что некоторые исследователи относят бактерии рода *Corynebacterium* spp. к условно-патогенным в отношении мастита или к комменсалам здорового вымени, при отсутствии в пробе микроорганизмов другого рода, тест на резистентность к антибиотикам по *Corynebacterium* spp. считается нецелесообразным (животное №1 с ЛЗСч, 1-я группа, табл.1).

По II ПОП только у 40% (у 4 из 10 гол.) животных была выявлена контаминация двух и более четвертей вымени, (1-я группа: №№ 2,4,7; 2-я группа: №2). Отмечены следующие особенности контаминации вымени животных: потенциально опасной микрофлорой: а) у

40% от 10 гол. выборки произошло уменьшение количества контаминированных микрофлорой четвертей вымени (табл.1 - №№ 1,3,5,6 с ЛЗСч); б) у 30% от 10 гол. выборки, по сравнению с I ПОП, произошло увеличение количества контаминированных микрофлорой

Таблица 1 – Результаты исследования бактериальной обсемененности СВ, данные антибиотикограмм у коров 1-й опытной группы

№ год п/п СВ	ПО	Четверть вымени животного:				БАК-исследование микрофлоры СВ на резистентность к антибиотикам (по I ПОП):												
		ПП	ЗП	ПП	ЗЛ	Pen.G	Amp.	Ох./Cloc.	Cefaz./Cefal.	Tet./Oxytet.	Pirl./Linc.	Eryth./Sprig./Tyl.	Gent.	Cefop.	Amox./Clav.	Cefq.		
1	лзсч	I	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
		II	Coryn. spp. +++ (100)	-	Coryn. spp. +++ (48)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		III	-	-	Coryn. spp. +++ (31)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	лзсч	I	-	-	-	-	x	P	x	P	x	P	x	P	x	P	x	
		II	Coryn. spp. +++ (72)	-	Coryn. spp. +++ (58)	Coryn. spp. +++ (62)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		III	E. Coli +++ (31)	E. Coli +++ (<10)	Coryn. spp. +++ (100)	E. Coli +++ (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	лзсч	I	S. aur. +++ (1) Staph+++-(12)	Staph. +++ (64)	S. aur. +++ (2)	S. aur. +++ (68)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		II	-	-	-	S. aur. +++ (3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		III	E. Coli +++ (65)	E. Coli +++ (58)	E. Coli +++ (>500)	E. Coli +++ (23)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	лзсч	I	Staph. +++ (18)	Staph. +++ (28)	-	Staph. +++ (17)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		II	E. Coli +++ (2)	E. Coli +++ (3)	E. Coli +++ (9)	E. Coli +++ (<10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		III	-	-	-	E. Coli +++ (61)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	лзсч	I	-	Sc. uberis +++ (<1000)	S. aur. +++ (250)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		II	-	-	S. aur. +++ (3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		III	-	-	S. aur. +++ (2)	E. Coli +++ (<10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6	I	Coagul. spp. +++ (150)	Staph. +++ (98)	Coagul. spp. +++ (300)	-	Коагулазоотрицательные бактерии рода <i>Staphylococcus</i> spp.:										
	II	-	-	-												
	III	-	Staph. +++ (22)	-												
7	I	-	Staph. +++ (54)	Staph. +++ (41)	-	Коагулазоотрицательные бактерии рода <i>Staphylococcus</i> spp.:										
	II	Staph. +++ (36)	-	Staph. +++ (26)												
	III	-	-	-												
8	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	I	Staph. +++ (83)	-	-	-	Коагулазоотрицательные бактерии рода <i>Staphylococcus</i> spp.:										
	II	Staph. +++ (120)	-	-												
	III	Staph. +++ (12)	-	-												
10	I	СМР	СМР	СМР	СМР	<i>Streptococcus uberis</i> :										
	II	-	-	-	Sc. uberis н.д.											
	III	-	-	-	-											

Таблица 2 – Результаты исследования бактериальной обсемененности СВ, данные антибиотикограммы у коров 2-й опытной группы

№ гол п/п	ПОП СВ	Четверть вымени животного:				3Л	БАК-исследование микрофлоры СВ на резистентность к антибиотикам (по НПОП):
		ПП	ЗП	ПЛ	ПМ		
1	÷	ПМиСКВ				6	Pen.G Amp. 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 Cefaz. Cefal. Cefq. Cloc. Oxytet. Eryth./ Spir. Tyl. Gent. Amox./ Clav.
лзсч	I	S. aug. +++ (н.д.)	S. aug. +- (н.д.)	Согун. spp. +++ (н.д.)	Согун. spp. +++ (н.д.)	Согун. spp. +++ (н.д.)	Staphylococcus aureus:
		S. aug. +- (н.д.)	Согун. spp. +++ (н.д.)	Согун. spp. +++ (85)	Согун. spp. +++ (20)	Согун. spp. +++ (20)	Staphylococcus aureus:
лзсч	I	Staph.+- (16)	-	Согун. spp. +++ (130)	Согун. spp. +++ (75)	Согун. spp. +++ (75)	Коагулазоотрицательные бактерии рода Staphylococcus spp.:
		Согун. spp. +++ (150)	Е. Coli +- (16)	Staph.+++ (62)	Staph.+++ (57)	Staph.+++ (57)	Escherichia Coli:
лзсч	÷	Sc. uberis +- (н.д.)	Staph. +++ (н.д.)	-	-	-	Streptococcus uberis:
		-	Staph. +++ (н.д.)	Е. Coli +++ (н.д.)	-	-	Streptococcus uberis:
лзсч	÷	-	-	Е. Coli +++ (н.д.)	-	-	Коагулазоотрицательные бактерии рода Staphylococcus spp.:
		-	Е. Coli +- (н.д.)	-	-	-	Escherichia Coli:
лзсч	÷	-	Е. Coli +- (н.д.)	-	-	-	Enrof. Amp. Cefaz. Cefq. Eryth. Ox. Trimeth./Sulfameth.
		-	Е. Coli +- (н.д.)	-	-	-	Enrof. Amp. Cefaz. Cefq. Eryth. Ox. Trimeth./Sulfameth.
лзсч	÷	-	-	-	Sc. uberis +++ (н.д.)	Sc. uberis +++ (н.д.)	Streptococcus uberis:
		-	-	С. aug. +++ (н.д.)	-	-	Staphylococcus aureus:
							÷

Таблица 2. (Продолжение)

№ гол. п/п	ПОП СВ	Четверть вымени животного:				3Л	БАК-исследование микрофлоры СВ на резистентность к антибиотикам (по НПОП):																									
		ПП	ЗП	ПЛ	ПМ		Pen.G	Amp.	Ox./Cloc.	Cefaz./Cefal.	Tet./Oxytet.	Prl./Linc.	Eryth./Spir./Tyl.	Gent.	Cefor.	Amox./Clav.	Cefq.															
1	2	3	4	5	6	Коагулоэнтрицательные бактерии рода <i>Staphylococcus spp.</i> :																										
7	÷	Staph. +++ (н.д.)	-	Staph. +++ (н.д.) E. Coli +++ (н.д.)	-	<table border="1"> <tr> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> </tr> </table>										Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч
Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч																
пзсч						<i>Escherichia Coli</i> :																										
						<table border="1"> <tr> <td>Entrofl. Amp.</td> <td>Cefaz.</td> <td>Cefq.</td> <td>Eryth.</td> <td>Ox.</td> <td>Trimeth./Sulfameth.</td> <td>÷</td> </tr> <tr> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> </tr> </table>										Entrofl. Amp.	Cefaz.	Cefq.	Eryth.	Ox.	Trimeth./Sulfameth.	÷	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч			
Entrofl. Amp.	Cefaz.	Cefq.	Eryth.	Ox.	Trimeth./Sulfameth.	÷																										
Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч																										
8	÷	-	СмР	Klebs. ozaenae +++ (н.д.)	СмР	<table border="1"> <tr> <td>Entrofl. Amp.</td> <td>Cefaz.</td> <td>Cefq.</td> <td>Eryth.</td> <td>Ox.</td> <td>Trimeth./Sulfameth.</td> <td>÷</td> </tr> <tr> <td>Ч</td> <td>Р</td> <td>Ч</td> <td>Р</td> <td>×</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> </tr> </table>										Entrofl. Amp.	Cefaz.	Cefq.	Eryth.	Ox.	Trimeth./Sulfameth.	÷	Ч	Р	Ч	Р	×	Ч	Ч			
Entrofl. Amp.	Cefaz.	Cefq.	Eryth.	Ox.	Trimeth./Sulfameth.	÷																										
Ч	Р	Ч	Р	×	Ч	Ч																										
пзсч						<i>Klebsiella ozaenae</i> :																										
9	÷	Klebs. ozaenae +++ (н.д.)	Klebs. ozaenae +++ (н.д.)	-	-	<table border="1"> <tr> <td>Entrofl. Amp.</td> <td>Cefaz.</td> <td>Cefq.</td> <td>Eryth.</td> <td>Ox.</td> <td>Trimeth./Sulfameth.</td> <td>÷</td> </tr> <tr> <td>Ч</td> <td>Р</td> <td>Р</td> <td>Р</td> <td>×</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> </tr> </table>										Entrofl. Amp.	Cefaz.	Cefq.	Eryth.	Ox.	Trimeth./Sulfameth.	÷	Ч	Р	Р	Р	×	Ч	Ч			
Entrofl. Amp.	Cefaz.	Cefq.	Eryth.	Ox.	Trimeth./Sulfameth.	÷																										
Ч	Р	Р	Р	×	Ч	Ч																										
лзсч						<i>Klebsiella ozaenae</i> :																										
						<table border="1"> <tr> <td>Entrofl. Amp.</td> <td>Cefaz.</td> <td>Cefq.</td> <td>Eryth.</td> <td>Ox.</td> <td>Trimeth./Sulfameth.</td> <td>÷</td> </tr> <tr> <td>Ч</td> <td>Р</td> <td>Р</td> <td>Р</td> <td>×</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> </tr> </table>										Entrofl. Amp.	Cefaz.	Cefq.	Eryth.	Ox.	Trimeth./Sulfameth.	÷	Ч	Р	Р	Р	×	Ч	Ч			
Entrofl. Amp.	Cefaz.	Cefq.	Eryth.	Ox.	Trimeth./Sulfameth.	÷																										
Ч	Р	Р	Р	×	Ч	Ч																										
						<table border="1"> <tr> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> <td>Ч</td> </tr> </table>										Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч										
Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч																										
						÷																										
10	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.															
пзсч																																
11	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.															
нлсс																																

Сокращения и условные обозначения в Табл. 1-4. ЛЗСч – левосторонний завал сычуга; НЛССч – нестойкое левостороннее смещение сычуга; ПЗСч – правосторонний завал сычуга. СВ – секрет вымени коров. Четверти долей вымени: ПП – передняя правая четверть вымени. ЗП – задняя правая четверть вымени. ПЛ – передняя левая четверть вымени. ЗЛ – задняя левая четверть вымени. Период отбора проб (ПОП) СВ у коров: I – отбор проб СВ *делали до проведения операции* по хирургической репозиции смещенного сычуга (у животных с симптомами левосторонних смещений сычуга – за 1 сут до операции, у животных с симптомами правосторонних смещений сычуга – за 3-5 ч до операции). II – отбор проб СВ произволился на 2-е сут *после проведения операции* по хирургической репозиции смещенного сычуга. III – отбор проб СВ произволился на 3-е сут *после проведения операции*. НПОП – начальный, проведенный первым отбор проб, VI – отбор проб СВ произволился на 6-е сут после проведения операции по хирургической репозиции смещенного сычуга. VII – отбор проб СВ произволился на 7-е сут после проведения операции по хирургической репозиции смещенного сычуга. *Сокращения в антибиотикограмме:* Ч – «чувствительные микроорганизмы» (susceptible); обнаруженная колония микроорганизмов, вид которых указан выше посередине графы курсивом, чувствительна к соответствующему, указанному над символом «Ч», антибиотику. Р – «резистентные микроорганизмы» (resistant); обнаруженная колония микроорганизмов, вид которых указан выше посередине графы курсивом, резистентна к соответствующему, указанному над символом «Р», антибиотику. ПР – «промежуточная резистентность» (intermediate): уровень резистентности обнаруженной колонии микроорганизмов, вид которых указан выше посередине графы курсивом, в соответствии с полученными значениями минимальной подавляющей концентрации (МПК), находится между чувствительными (Ч) и резистентными (Р) микроорганизмами. Лечение инфекции, вызванной микроорганизмами с ПР может иметь различный терапевтический исход: вероятность успешного исхода лечения может повышаться в случае, если соответствующий антибиотик будет использован при лечении животного в превышающей стандартную дозировке.

Символ « * » – нет данных лаборатории (данный вид БАК-исследования по соответствующему антибиотику не проводится лабораторией в качестве рутинного в ветеринарных целях или полученные в ходе проведения БАК-исследования результаты недостаточны для точной оценки резистентности). «н.д.» – нет данных. Символ «↔» – значений в данной колонке быть не должно (не предусмотрено методологией исследования). СмР – смешанный рост бактерий при БАК-посеве: образец секрета четверти вымени контаминирован 3-мя или более видами бактерий, что означает высокую вероятность загрязнения образца. БАК-исследование микрофлоры образца на резистентность не проводилось при его контаминации 3-мя и более видами бактерий. ПМиСК_{СВ} x 1000 – патогенные микроорганизмы, ПМ (бактерии, микроскопические грибы) и приблизительная оценка степени контаминации (СК) ими пробы СВ (при чистом росте бактерий, +30°C): «+++» - высокая степень контаминации (≥50000 микроорганизмов/мл – в Табл.1 точное значение степени контаминации указывалось в скобках сразу после трехзначного обозначения степени контаминации. В Табл.2 – точные значения в скобках не указывались лабораторией (н.д.)), «+-» – средняя степень контаминации (10000-50000 не вкл-но, микроорганизмов/мл), «+» – невысокая степень контаминации (1000-10000 не вкл-но, микроорганизмов/мл) образца микроорганизмами указанного в графе таблицы вида. «-» - прочерк: отсутствие роста бактерий при БАК-посеве, контаминация образца СВ патогенными микроорганизмами не выявлена. БАК-исследование микрофлоры образца на резистентность не проводилось. *Перечень видов обнаруженных микроорганизмов, контаминирующих образцы СВ*: *Coryn. spp.* – представители рода коринебактерий (*Corynebacterium spp.*). *E. Coli* – кишечная палочка (*Escherichia Coli*). *S. aur.* – золотистый стафилококк (*Staphylococcus aureus*). *Staph.* – стафилококки коагулазоотрицательных видов рода *Staphylococcus spp.*. *Sc. uberis* – стрептококк вымени (*Streptococcus uberis*). *Klebs. ozaenae* – клебсиелла озены, палочка озены, палочка Абеля-Левенберга (*Klebsiella ozaenae*) – это подвид *K. pneumoniae*: *K. pneumoniae subsp. ozaenae*. *Перечень видов антибиотиков, по которым проводилось исследование на определение резистентности микрофлоры СВ*: *Pen.G* – Пенициллин G (*Penicillin G*). *Amp.* – Ампициллин (*Ampicillin*). *Ox.* – Оксациллин (*Oxacillin*). *Cloc.* – Клоксациллин (*Cloxacillin*). *Cefaz.* – Цефазолин (*Cefazolin*). *Cefal.* – Цефалексин (*Cefalexin*). *Tet.* – Тетрациклин (*Tetracyclin*). *Oxytet.* – Окситетрациклин (*Oxytetracyclin*). *Pirl.* – Пирлимидин (*Pirlimycin*). *Linc.* – Линкомицин (*Lincomycin*). *Eryth.* – Эритромицин (*Erythromycin*). *Spir.* – Спирамицин (*Spiramycin*). *Tyl.* – Тилозин (*Tylosin*). *Gent.* – Гентамицин (*Gentamicin*). *Cefop.* – Цефоперазон (*Cefoperazon*). *Амох.* – Амоксициллин (*Amoxicillin*). *Clav.* – Клавулановая кислота. *Cefq.* – Цефкином (*Cefquinom*). *Enrofl.* – Энрофлоксацин/Марбофлоксацин/Дифлоксацин/Данофлоксацин (*Enrofloxacin/Marbofloxacin/Difloxacin/Danofloxacin*). *Trimeth.* – Триметоприм (*Trimethoprim*). *Sulfameth.* – Сульфаметоксазол (*Sulfamethoxazol*).

четвертей вымени, одновременно с некоторыми изменениями состава контаминирующей микрофлоры (табл.1 - №№ 2,4, табл.2 - №2, с ЛЗСч). Так, в пробах по II ПОП отмечалось появление бактерий рода *Corynebacterium spp.* и кишечной палочки – ранее не была выявлена в пробах СВ до проведения операции (I ПОП); в) у 30% от 10 гол. рассматриваемой выборки количество контаминированных микрофлорой четвертей вымени не изменилось, не изменился и ее видовой состав (табл.1 - № 7 с НЛССч, №№ 8,9 с ПЗСч), табл. 3.

Известно, что мастит диагностируют и лечат по конкретным, пораженным четвертям вымени. Гарькавый Ф.Л. (1974) сообщает: «Каждая половина (вымени) состоит из передней и задней четверти, или доли. Между ними нет ясно выраженных перегородок. Только заполнение долей через сосок краской позволяет наблюдать их разграничение» [7]. Другой источник дополняет, что на переднюю и заднюю половины вымя «разделяется условно», а «четыре четверти нерезко разграничены между собой» [11]. Однако, встречается мнение, что «доли вымени не сообщаются между собой» [9,10], а «молоко из одной доли не может попасть в другие, что особенно важно при возникновении локальных заболеваний – например, мастита в одной из долей» [9,10]: данное утверждение касательно мастита не подтвердилось полученными результатами. Так, несмотря на то, что «каждая четверть вымени имеет свои выводящие протоки» [11], у животного №7 1-й группы (табл.1) спустя короткое время (от I до II ПОП) ЗП и ПП четверти без проведения противомаститного лечения «поменялись между собой» по контаминации микроорганизмами одного и того же рода. Это указывает и на высокую актуальность дальнейшего сравнительного изучения лечебной эффективности общих принципов химиотерапии мастита: общепринятого (по отдельным выявленным больным четвертям вымени) и альтернативного (по всем четвертям в независимости от конкретных пораженных четвертей, или по всему органу – вымени с симптомами заболевания в целом).

По III ПОП у двух коров (№№ 7 с НЛССч; 8-й с ПЗСч 1-й группы) контаминации ни одной из четвертей вымени не выявлено. Еще у трех животных (№№ 4,6 – с ЛЗСч; 9 – с ПЗСч, 1-я группа) была установлена контаминация секрета только одной четверти вымени,

табл. 3. На 3-е сут после проведения операции состав микрофлоры вымени изменился, преобладающей в пробах СВ стала кишечная палочка: бактерии этого вида, вместе с другими представителями семейства Enterobacteriaceae считаются «доминирующими возбудителями нозокомиальных инфекций в абдоминальной хирургии» [12]. *Staphylococcus aureus*, широко известный в качестве возбудителя раневых инфекций, иногда позиционируется также в качестве самого распространенного «микроорганизма мастита», однако в исследовании, путем анализа количества контаминированных *S. aureus* проб, ведущей роли данного вида стафилококков при нарушениях показателей функции вымени коров не до, не после проведения операции не выявлено.

В целях оценки степени контаминации проб СВ микрофлорой, использовали показатель микробной обсемененности сборного молока (количество микроорганизмов в 1 мл СВ. Норма: не более 100000 микроорганизмов/мл при 30°C [21]).

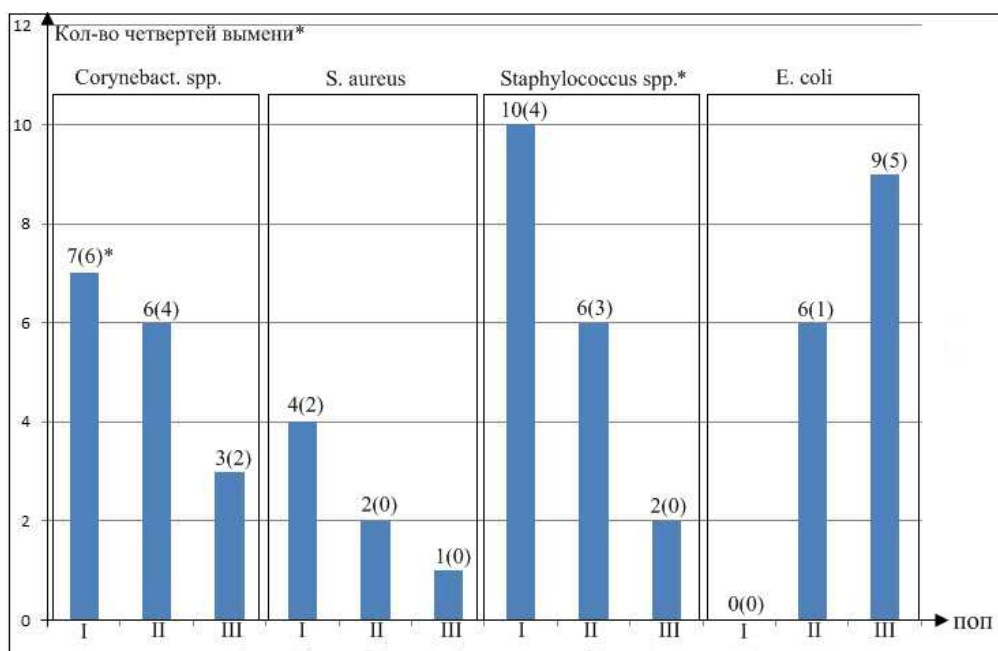


Рис. 1. Наиболее распространенные роды бактерий и степень контаминации ими проб СВ на протяжении ПОП (I-III)

*Примечания**. Кол-во четвертей вымени: по I ПОП – 40 (n=10, №№ 1-9, 2), по II ПОП – 40 (n=10, №№ 1-9, 2), по III ПОП – 36 (n=9, №№ 1-9). *Staphylococcus spp.* - коагулазоотрицательные представители. 7(6) – в I ПОП была выявлена контаминация 7 четвертей вымени представителями рода *Corynebacterium spp.*, причем из 7 четвертей – по 6 выявлена высокая степень контаминации проб («+++»). Только по I ПОП была выявлена также 1 четверть вымени, контаминированная *Streptococcus uberis*: 1(1).

Исходя из данного норматива, полученные в исследовании количественные данные микробной обсемененности проб были количественно дифференцированы по системе «+++» в удобной для клинической практики форме (см. подробное описание дифференциации в подтабличном описании «Сокращения и условные обозначения»). Однако, Барышев В.А. (2017) отмечает, что «в настоящее время, среди зарубежных ученых, нет единого мнения о количестве патогенных микроорганизмов, находящихся в тканях вымени, необходимых для развития воспалительного процесса» [18 в цит. 1]. Поэтому, количественная оценка степени обсемененности проб по системе «+++» без привлечения других диагностических показателей сама по себе не играет исчерпывающей роли в диагностике мастита коров.

Полученные данные полностью согласуются с видовой оценкой возбудителей мастита А.И. Ивашуры (1972): «Наиболее важную роль в этиологии маститов играют стрептококки и стафилококки и значительно реже – бактерии группы кишечной палочки» [8]. Отмечается, что бактериологическое исследование молока здоровых коров показывает отрицательный результат в отношении потенциально опасных для здоровья вымени микроорганизмов [21].

Таблица 3 – Особенности контаминации микроорганизмами проб секрета вымени у коров до и после репозиции сычуга (по табл. 1, 2)

№ п/п	Полученные результаты контаминации четвертей вымени:	Общие данные по исследуемой выборке:			Данные о контаминации четвертей вымени коров (от исследуемой выборки)			Доля контаминированных проб СВ, %	Бактерии, преобладающие в пробах СВ
		Объем анализируемой выборки, гол.	Объем анализируемой выборки, №№ коров, табл.1,2	Состав выборки, №№ коров, табл.1,2	Кол-во коров с контаминированными четвертями, гол.	Доля коров с контаминированными четвертями, %	Кол-во контаминированных проб СВ, ед.		
I ПОП (n=10: №№ 1-9 1-й группы и животное №2 2-й группы)									
1	Кол-во контаминированных проб	10	40	1-9, 2	8	80	20	50	Staphylococcus spp.
2	Кол-во контаминированных проб, исключая пробы с <i>Coagulabact.spp.</i>	10	40	1-9, 2	7	70	14	35	
3	Кол-во коров с контаминацией 2-х и более четвертей	10	40	1-9, 2	7	70	19	47,5	
II ПОП (n=10: №№ 1-9 1-й группы и животное №2 2-й группы)									
1	Кол-во контаминированных проб	10	40	1-9, 2	8	80	17	42,5	Staphylococcus spp.;
2	Кол-во контаминированных проб, исключая пробы с <i>Coagulabact.spp.</i>	10	40	1-9, 2	6	60	13	32,5	Coagulabact. spp.;
3	Кол-во коров с контаминацией 2-х и более четвертей	10	40	1-9, 2	4	40	13	32,5	E. Coli
III ПОП (n=9: №№ 1-9 1-й группы)									
1	Кол-во контаминированных проб	9	36	1-9	7	77,7	15	41,6	E. Coli
2	Кол-во контаминированных проб, исключая пробы с <i>Coagulabact.spp.</i>	9	36	1-9	6	66,6	12	33,3	
3	Кол-во коров с контаминацией 2-х и более четвертей	9	36	1-9	4	44,4	12	33,3	

Ивашура А.И. (1972) также утверждает, что в вымени здоровых коров, не имевших ранее воспаления молочной железы или не ставших бактерионосителями, не могут содержаться патогенные микроорганизмы. В молоке животных с симптомами мастита содержатся не только патогенные, но и непатогенные микроорганизмы, а нередко вообще отсутствуют какие-либо микроорганизмы. После переболевания маститом, коровы часто становятся бактерионосителями, однако они могут стать ими и сразу после заражения, а в дальнейшем освободиться от бактерий или последние вызовут мастит. Микроорганизмы, обнаруживаемые в пробах молока, не всегда могут обладать свойством патогенности, поэтому, без дополнительного изучения патогенных свойств выделенных штаммов, нельзя точно установить патогенность обнаруженных микроорганизмов [8]. В настоящее время общепринятой является комплексная диагностика мастита коров, включающая в себя также данные некоторых физико-химических показателей СВ, а также общего клинического обследования вымени.

Результаты антибиотикограмм. Всего было составлено и проанализировано 26 антибиотикограмм по перечисленной в табл. 1, 2 микрофлоре. По коагулазоотрицательным бактериям рода *Staphylococcus* spp. всего было проанализировано 8 антибиотикограмм: данные бактерии оказались чувствительными к антимикробному действию большинства из тестируемых разновидностей антибиотиков (антибиотики в кол. 9,10,12,14-17 табл.1,2). В отношении золотистого стафилококка всего было проанализировано 5 антибиотикограмм: ко всем тестируемым антибиотикам, за исключением трех (эритромицина, спирамицина и тилозина), данный вид бактерий был чувствителен. По стрептококку вымени всего было проанализировано 4 антибиотикограммы: данный вид бактерий оказался чувствительным к антимикробному действию большинства из тестируемых разновидностей антибиотиков (антибиотики в кол. 1,4,6,8-11 табл.1,2). По кишечной палочке всего было проанализировано 7 антибиотикограмм: данный вид бактерий был резистентен примерно к $\frac{1}{2}$ из общего количества тестируемых по нем антибиотиков. Наиболее часто кишечная палочка проявляла чувствительность к амоксициллину и клавулановой кислоте, а также к цефкиному и гентамицину (см. табл.1,2). В отношении палочки Абеля-Левенберга было проанализировано 2 антибиотикограммы: несмотря на невысокую степень контаминации («+--») проб СВ двух животных (№№ 8,9 – табл.2), данные бактерии оказались чувствительны не ко всем тестируемым антибиотикам, они проявили чувствительность к энрофлоксацину, марбофлоксацину, дифлоксацину, данофлоксацину, триметоприму, сульфаметоксазолу (см. табл.2). По сравнению с остальными, рассматриваемыми нами микроорганизмами, палочка Абеля-Левенберга относится к менее распространенным возбудителям мастита коров и в ряде хозяйств могла ранее не регистрироваться у больных животных. В этой связи, учитывая опасность занесения и распространения в хозяйствах клебсиеллеза, при осуществлении государственных и частных закупок молочного скота за рубежом необходимо уделять особое внимание комплексу лечебно-карантинных мер и ранней диагностики в отношении данного возбудителя мастита.

Уровень кислотности (pH) проб СВ. Всего pH было измерено в 78 пробах СВ коров со смещениями сычуга (табл. 1,2). Как известно, сырое молоко здоровых коров представляет собой слабокислый раствор с $\text{pH}=6,3-6,75$ [21], а молозиво характеризуется $\text{pH}=6,0-6,4$. При мастите молоко имеет $\text{pH}>6,8$, но при гангренозной форме мастита $\text{pH}=6,0$ [20]. Из исследованных 78 проб СВ (100%) – только в 9 пробах (11,5%) присутствовала повышенная кислотность СВ (значения отмечены в табл. 5 знаком «!»), присущая маститу ($\text{pH}\geq 6,8$), данные 9 проб относились к 6 (30%) коровам из 20 (100%) с данными по pH СВ. Рассмотрим лимиты (lim) – минимальные и максимальные значения pH СВ по всем коровам в исследовании: $x_{\text{min}}=6,8$; $x_{\text{max}}=7,2$. Увеличение pH СВ само по себе не является индикатором наличия субклинического мастита у животного [8]. Другой источник и вовсе отмечает, что измерение pH СВ «не имеет практического значения» в клинической диагностике мастита, «так как уровень pH СВ свидетельствует слишком о малом» [19]. Тем не менее, в процессе диагностики мастита коров данные pH СВ все же целесообразно использовать дополнительно к другим анализируемым показателям: у всех 4-х животных в ПО1 (№5 – 1 группа, №№ 1,6,7 – 2 группа), то есть – во всех 6 из 6 проб СВ по ПО1, наряду с повышенным уровнем pH были уста-

новлены хлопья в СВ. Такая предварительная оценка, полученная по 4-м животным со смещениями сычуга, дает основание предположить, что в период с 1-10 сутки после отела у коров с симптомами мастита, принадлежащих и более многочисленным выборкам, повышенная кислотность СВ ($\text{pH} \geq 6,8$) чаще всего тесно связана с наличием в нем хлопьев. Хлопья в СВ не были установлены у единственного животного в ПО2 (№11 – 2 группа) и у стельной коровы (№10 – 2 группа), табл. 4. У животных 1-й и 2-й группам: из 14 проб СВ с повышенным КСК ($>500000/\text{мл}$ СВ) – в 13 пробах установлен уровень $\text{pH} < 6,8$, лишь у одной коровы (№5 – 1 группа) повышенный уровень pH был отмечен вместе с повышенным КСК в СВ. Таким образом, у коров со смещениями сычуга $\text{КСК} > 500000/\text{мл}$ СВ не влечет за собой обязательное повышение его pH . Утверждается, что «относительно небольшое количество микроорганизмов в вымени образует метаболиты кислой реакции, которые нейтрализуются организмом при помощи щелочных компонентов крови» [21], действительно, проба СВ передней левой четверти вымени, полученная от коровы №5 1-й группы (с $\text{pH} = 6,8$ и повышенным КСК), имела также высокую степень микробной обсемененности (*S. aureus*, I ПОП, табл.1), которая, вероятно и была причиной повышения pH СВ данной пробы. Вместе с тем, следует отметить, что особенности изменения (-повышения) pH СВ под воздействием эндогенных факторов, в настоящее время не достаточно изучены. Так, у многих коров 1-й группы (в I ПОП) при наличии высокой степени контаминации («+++») одной или нескольких четвертей вымени различными микроорганизмами, pH СВ все же оставался в пределах физиологически обусловленной нормы (табл.1): повышение кислотности СВ, вероятно, в значительной степени связано с продолжительностью развития воспалительного процесса в тканях молочной железы, приводящей в конечном итоге, к нарушению секреторной функции органа и патологическому изменению физико-химических свойств СВ (в данном исследовании – общим был признак наличия в нем хлопьев).

Осмотр и пальпация вымени (РОПВ). Клинические симптомы дисфункции молочной железы коров, такие, как увеличение одной или нескольких ее долей, болезненность при пальпации, наличие очагов уплотнения, местная гипертермия и гиперемия, агалактия, гипогалактия, изменения СВ, являются признаками мастита. В результате обследования 21 коровы (84 четверти вымени, 100%) двух опытных групп, установлено, что только у 5 животных (в 11 четвертях, 13%) на разных периодах репродукционного цикла патологические изменения всех или некоторых долей вымени посредством осмотра и пальпации не выявлены. Отдельные очаги уплотнения тканей вымени были выявлены у 13 коров (в 43 четвертях, 51%). Уплотнения тканей доли вымени диффузного характера обнаружены только у 4-х животных (в 10 четвертях, 12%). Физиологически обусловленный отек вымени, связанный с отелом был обнаружен у 5 коров (20 четвертей, 24%), табл. 3. Таким образом, в большинстве случаев посредством пальпации обнаруживали только отдельные очаги уплотнения тканей вымени, которые могут представлять собой остаточные явления после предыдущего лечения в хозяйстве недавнего мастита, но могут быть также и признаком латентно протекающей инфекции вымени. Известно, что в хозяйствах многие животные переболевают маститом несколько раз в год [13]. В ходе исследования не было выявлено ни одного животного и четверти вымени с острым воспалительным отеком, гиперемией и гипертермией кожи, не связанных с отелом: тяжелые формы поражения вымени в настоящее время встречаются в странах с развитым молочным скотоводством редко (по причине повсеместно внедряемых мер ранней диагностики, ежедневной профилактики и своевременной терапии мастита), табл. 4.

Макроскопическая оценка СВ (оСВ). Клиническую форму мастита возможно определить уже при помощи наружного осмотра, пальпации и пробного доения с последующей макроскопической оценкой органолептических показателей СВ исследуемой четверти вымени. Изменение СВ, выраженное наличием хлопьев, гноя, крови, а также «немолочным», «немолочивным», водянистым характером СВ, указывает на клиническую форму мастита. При отсутствии таких выраженных клинических признаков для дальнейшей диагностики используют данные лабораторного исследования СВ.

В результате проведения макроскопической оценки 84 проб СВ (100%) коров 1-й и 2-й

групп, установлено 69 проб (82,1%) с ненарушенной консистенцией и окраской СВ без наличия хлопьев, гноя, крови. В 12 пробах (14%) содержались хлопья, в 1 пробе (1%) – хлопья и кровь.

Таблица 4 – Результаты осмотра и пальпации вымени (РОПВ) у коров со смещениями сычуга 1 и 2-й опытных групп (в НПОП) в различные периоды их репродукционного цикла

№ гол, п/п	ПРЦ	ПОП СВ	Четверть вымени животного:			
			ПП	ЗП	ПЛ	ЗЛ
<i>1-я (основная) опытная группа коров:</i>						
1	ПО2	I	Б	Б	Б	Б
2	ПО1	I	Б	Б	Б	Б
3	ПО1	I	Б	Б	Б	Б
4	С	I	Б	Б	Б	Б
5	ПО1	I	Д	Д	Д	Д
6	ПО1	I	Д	Д	Д	Д
7	ПО1	I	Б	Б	А	В
8	ПО2	I	Б	Б	Б	Б
9	С	I	А	А	А	А
10	ПО1	I	В	В	Б	Б
<i>2-я (дополнительная) опытная группа коров:</i>						
1	ПО1	I	Д	Д	Д	Д
2	ПО2	I	Б	Б	Б	Б
3	ПО1	I	Б	Б	Б	Б
4	ПО1	I	Б	Б	А	А
5	С	VII	Б	Б	Б	Б
6	ПО1	III	В	В	В	В
7	ПО1	I	Д	Д	Д	Д
8	ПО1	VI	Б	Б	Б	Б
9	ПО2	I	А	А	А	А
10	С	I	Д	Д	Д	Д
11	ПО2	I	В	В	В	Б

Примечания. А – патологические изменения доли вымени посредством осмотра и пальпации не выявлены, доля вымени мягкая при пальпации. Б – посредством пальпации выявлены отдельные очаги уплотнения тканей доли вымени. В – посредством пальпации выявлены уплотнения тканей доли вымени диффузного характера. Г – посредством осмотра и пальпации выявлен острый воспалительный отек тканей вымени несвязанный с отелом, гиперемия и гипертермия кожи вымени. Д – физиологически обусловленный отек вымени, связанный с отелом (по данной причине, в период с отела до 10-х сут после него включительно, вымя не подлежит пальпации).

В 2 пробах (2%) выявили СВ с измененными консистенцией и окраской, физиологически не присущий молоку, молозиву здоровых коров. Таким образом, только треть подопытных коров (7 из 21 гол.) имела нарушения органолептических показателей СВ. В основном, все перечисленные выше изменения СВ отмечались у коров в период с 1-10 сут после отела (у 6 из всех 7 гол. с нарушениями органолептических показателей СВ). Только у одного животного (№11 – 2-я группа) нарушения органолептических показателей СВ выявили в период последующий 11-м суткам после отела (табл. 5).

Количество соматических клеток в СВ (КСК, ТМ). Студенцов А.П. (1964) отметил, что при любой форме мастита происходит изменение качества молока [в цит. 8], а одним из важнейших индикаторов воспалительных изменений молочной железы выступает увеличение КСК в результате хемотаксиса [21], определяемое в практике животноводства непрямым (посредством экспресс-тестов – БМТ) или прямым (при помощи электрических приборосчетчиков соматических клеток) способами. Зверева Г.В. и Пинчук В.М. (1970) установили, что количество лейкоцитов в 1 мл молока в период лактации здоровых коров составляет 53000 ± 7000 , в отдельных случаях лейкоциты отсутствовали. В периоды запуска, сухостойный и молозивный периоды КСК физиологически увеличивается, но в большинстве случаев не превышает $250000/мл$ [в цит. 8]. Количество лейкоцитов в молоке является основным показателем физиологического состояния молочной железы. Содержание в 1 мл молока более 500000 лейкоцитов свидетельствует о нарушении нормального физиологического состояния вымени [8]. Подчеркивается, что «больные маститом коровы служат источником соматиче-

ских клеток и микрофлоры в молоке» [14]. При помощи анализатора «Fossomatic 360» на предмет КСК, всего, по трем ПОП было исследовано 113 проб СВ 10 коров (№№ 1-5, 7-10 – 1 группа, №2 – 2 группа) со смещениями сычуга, табл. 5.

Таблица 5 – Уровень кислотности (рН), кол-во соматических клеток (КСК), данные макроскопической оценки СВ (оСВ, ТМ) коров со смещениями сычуга в различные периоды их репродуктивного цикла

№ гол, п/п	ПРЦ	ПОП СВ	Четверть вымени животного:															
			ПП				ЗП				ПЛ				ЗЛ			
			рН	ТМ	оСВ	КСК x1000	рН	ТМ	оСВ	КСК x1000	рН	ТМ	оСВ	КСК x1000	рН	ТМ	оСВ	КСК x1000
<i>1-я (основная) опытная группа коров:</i>																		
1	ПО2	I	6,6	+-	МН	204	6,6	+-	МН	408	6,6	+-	МН	655	6,6	+-	МН	90
		II	÷	÷	÷	69	÷	÷	÷	585	÷	÷	÷	82	÷	÷	÷	81
		III	÷	÷	÷	15	÷	÷	÷	133	÷	÷	÷	78	÷	÷	÷	19
2	ПО1	I	6,7	+++	КН	2895	6,7	+++	КН	1555	6,7	+++	КН	532	6,7	+++	КН	1980
		II	÷	÷	÷	525	÷	÷	÷	160	÷	÷	÷	465	÷	÷	÷	385
		III	÷	÷	÷	81	÷	÷	÷	26	÷	÷	÷	377	÷	÷	÷	279
3	ПО1	I	6,7	++-	МН	1209	6,6	---	МН	15	6,6	---	МН	43	6,7	+++	МН	807
		II	÷	÷	÷	571	÷	÷	÷	84	÷	÷	÷	22	÷	÷	÷	2751
		III	÷	÷	÷	634	÷	÷	÷	153	÷	÷	÷	31	÷	÷	÷	1722
4	С	I	6,7	+-	МН	128	6,7	---	МН	309	6,7	+-	МН	16	6,7	+-	МН	92
		II	÷	÷	÷	76	÷	÷	÷	49	÷	÷	÷	6	÷	÷	÷	17
		III	÷	÷	÷	248	÷	÷	÷	н.д.	÷	÷	÷	126	÷	÷	÷	797
5	ПО1	I	6,6	+++	МН	102	6,6	+++	МН	1996	6,8!	+++	МХ	3609	6,6	+++	МН	343
		II	÷	÷	÷	2428	÷	÷	÷	7788	÷	÷	÷	3227	÷	÷	÷	332
		III	÷	÷	÷	1146	÷	÷	÷	н.д.	÷	÷	÷	3084	÷	÷	÷	295
6	ПО1	I	6,7	+-	МН	н.д.	6,7	---	МН	н.д.	6,6	---	МН	н.д.	6,6	---	МН	н.д.
		II	÷	÷	÷	н.д.	÷	÷	÷	н.д.	÷	÷	÷	н.д.	÷	÷	÷	н.д.
		III	÷	÷	÷	н.д.	÷	÷	÷	н.д.	÷	÷	÷	н.д.	÷	÷	÷	н.д.
7	ПО1	I	н.д.	++-	МН	143	н.д.	++-	МН	38	н.д.	++-	МН	54	н.д.	+++	МХ	317
		II	÷	÷	÷	99	÷	÷	÷	65	÷	÷	÷	94	÷	÷	÷	839
		III	÷	÷	÷	495	÷	÷	÷	193	÷	÷	÷	241	÷	÷	÷	1872
8	ПО2	I	6,6	---	МН	58	6,6	+++	МН	87	6,6	---	МН	529	6,6	+++	МН	100
		II	÷	÷	÷	2	÷	÷	÷	82	÷	÷	÷	44	÷	÷	÷	423
		III	÷	÷	÷	133	÷	÷	÷	69	÷	÷	÷	53	÷	÷	÷	78
9	С	I	6,6	+-	МН	2659	6,6	+-	МН	1279	6,6	+-	МН	282	6,6	+-	МН	1576
		II	÷	÷	÷	603	÷	÷	÷	558	÷	÷	÷	136	÷	÷	÷	949
		III	÷	÷	÷	5870	÷	÷	÷	8440	÷	÷	÷	6612	÷	÷	÷	8704
10	ПО1	I	6,6	+-	МН	14	6,6	+-	МН	920	6,7	+++	МН	455	6,6	+-	МН	н.д.
		II	÷	÷	÷	2790	÷	÷	÷	362	÷	÷	÷	13866	÷	÷	÷	175
		III	÷	÷	÷	33	÷	÷	÷	н.д.	÷	÷	÷	н.д.	÷	÷	÷	н.д.
<i>2-я (дополнительная) опытная группа коров:</i>																		
1	ПО1	I	7,0	+++	СХ	н.д.	н.д.	---	МН	102	6,6	---	МН	167	н.д.	---	МН	102
2	ПО2	I	6,6	+-	МН	382	6,6	+-	МН	62	6,6	+-	МН	24	6,6	+-	МН	344
		II	÷	÷	÷	428	÷	÷	÷	81	÷	÷	÷	13	÷	÷	÷	477
3	ПО1	I	6,6	+++	МН	н.д.	6,6	+++	МН	н.д.	6,6	+++	МН	н.д.	6,6	+++	МН	н.д.
4	ПО1	I	6,6	+-	МН	н.д.	6,6	+-	МН	н.д.	6,6	+-	МН	н.д.	6,6	+-	МН	н.д.
5	С	VII	6,7	+++	МН	н.д.	6,7	+++	МН	н.д.	6,7	+++	МН	н.д.	6,7	+++	МН	н.д.
6	ПО1	III	6,7	+++	МХ	н.д.	7,0	+++	МХК	н.д.	6,7	+++	МХ	н.д.	6,6	+++	МХ	н.д.
7	ПО1	I	6,6	+-	МХ	н.д.	6,6	+-	КН	н.д.	6,8!	++-	МХ	н.д.	6,8!	++-	МХ	н.д.
8	ПО1	VI	6,6	+-	МХ	н.д.	6,6	+++	МХ	н.д.	6,7	++-	МХ	н.д.	6,7	++-	МХ	н.д.
9	ПО2	I	6,6	---	МН	н.д.	6,6	---	МН	н.д.	6,6	++-	МН	н.д.	6,6	---	МН	н.д.
10	С	I	7,2!	н.д.	КН	н.д.	6,6	н.д.	КН	н.д.	6,6	н.д.	КН	н.д.	7,2!	н.д.	КН	н.д.
11	ПО2	I	6,8!	++-	МН	н.д.	6,6	++-	МН	н.д.	6,9!	+++	СХ	н.д.	6,6	++-	МН	н.д.

Примечания. рН – показатель активной кислотности СВ. ТМ – тест на мастит: данные макроскопической оценки СВ на мастит посредством быстрого диагностического теста (БМТ) зарубежного производства «California mastitis test»: «---» – негативный результат теста: после добавления тестового раствора к пробе СВ в ячейки молочно-контрольной пластинки и перемешивания – смесь остается однородной и неизменной при осмотре

(<500 000 соматических клеток/мл); «+-» – слабо выраженный положительный результат: после добавления тестового раствора к пробе СВ в ячейки молочно-контрольной пластинки и перемешивания - просматривается неоднородность окраски смеси (400000-1,5 млн. соматических клеток/мл); «++» – положительный результат: после добавления тестового раствора к пробе СВ в ячейки молочно-контрольной пластинки и перемешивания - смесь неоднородной окраски (просматривается нитевидный рисунок), замедленно перемешивается при движении молочно-контрольной пластинки (800000-5 млн. соматических клеток/мл); «+++» – выраженный положительный результат: после добавления тестового раствора к пробе СВ в ячейки молочно-контрольной пластинки и перемешивания - смесь тягучей, вязкой, студневидной консистенции, плохо перемешивается с образованием сгустков, хлопьев (>5 млн. соматических клеток/мл). КСК x 1000 – кол-во соматических клеток в 1 мл образца СВ (при +30°C) определенной четверти вымени животных (например, в графе указано: КСК=204 – следует читать: 204 000 соматических клеток). оСВ – макроскопическая оценка СВ методом осмотра в молочно-контрольной пластинке: «мн» – «молоко, норма»: при макроскопической оценке СВ внешне не изменен, сходен с сырым молоком по цвету, консистенции и отсутствию эндогенных примесей патогенного характера (хлопьев, крови, гноя); «кн» – «колостральное молоко, норма»: при макроскопической оценке СВ желтоватого цвета, густой консистенции, сходен с молозивом коров, примеси не выявлены; «мх» – «молоко, хлопья»: при макроскопической оценке СВ сходен с сырым молоком по цвету и консистенции, отмечены хлопья; «сх» – «секрет, хлопья»: водянистый СВ значительно отличающийся по цвету и консистенции от сырого молока здоровых коров, выявлены хлопья; «мхк» – «молоко, хлопья, кровь»: при макроскопической оценке СВ по цвету и консистенции больше сходен с сырым молоком, выявлены хлопья и кровь. ПРЦ – период репродукционного цикла у коров: «С» – «стельность»: животное в период стельности; «ПО1» – «после отела-1»: животное в период с 1-10 сут после отела; «ПО2» – «после отела-2»: нестельное животное в послеотельный период с 11-х сут после отела и позднее.

По I ПОП всего насчитывалось 42 (100%) пробы, из которых в 14 (33%) было КСК \geq 500000/мл, в остальных 28 (67%) пробах было выявлено КСК<500000/мл. В большинстве случаев – у 5 (50%) из 10 коров КСК было повышено только в секрете 1-2 четвертей, у 1 животного (№9 – 1 группа) КСК было повышено в трех четвертях, а у одной коровы (№2 – 1 группа) КСК было повышено в секрете всех четвертей вымени. У 3 коров (№№ 4,7 – 1 группа, №2 – 2 группа) было КСК<500000/мл.

По II ПОП всего насчитывалось 40 (100%) проб, из которых в 13 (32,5%) было КСК \geq 500000/мл, в остальных 27 (67,5%) пробах было выявлено КСК<500000/мл. Как и в I, во II ПОП в большинстве случаев – у 5 (50%) из 10 коров КСК было повышено только в секрете 1-2 четвертей, у 2-х животных (№№ 5,9 – 1 группа) КСК было повышено в трех четвертях, а у 3-х коров (№№ 4,8 – 1 группа, №2 – 2 группа) было КСК<500000/мл.

По III ПОП всего насчитывалась 31 (100%) проба СВ от 9 коров (№№1-5,7-10 – 1 группа). Из 31 проб – в 10 (32%) пробах было КСК \geq 500000/мл, в остальных 21 (68%) пробах было выявлено КСК<500000/мл. У 4-х (44%) из 9 животных КСК было повышено только в секрете 1-2 четвертей, еще у одной стельной коровы (№9) повышение КСК было выявлено во всех четвертях вымени. У 3-х коров (№№ 1,2,8) было КСК<500000/мл. В отношении одного животного (№10) имеются только неполные данные (лишь по одной четверти вымени).

Из 31 (100%) четвертей вымени с полными данными по трем ПОП (животные 1-й группы), только по 10 четвертям (в 30% случаев) наблюдалось непрерывное снижение КСК от I до III ПОП. Из 39 (100%) четвертей вымени с полными данными по I и II ПОП (животные 1 и 2 групп) – по 25 четвертям (в 64% случаев) наблюдалось снижение КСК с I до II ПОП. Таким образом, в случае качественного выполнения операции по хирургической репозиции сычуга методом Г. Дирксена, прогнозируемым является положительное влияние данного метода операции на показатель (КСК) здоровья вымени. Случаев полного отсутствия соматических клеток в СВ коров со смещениями сычуга как до-, так и после проведения операции не выявлено, лимиты (lim) – минимальные и максимальные значения КСК СВ по всем коровам в исследовании: $x_{\min}=2000$ /мл; $x_{\max}=13866000$ /мл.

Применение БМТ «California mastitis test» в качестве средства оценки КСК давало положительный эффект только в некоторых случаях (табл. 5), поэтому, в качестве точного средства оценки КСК чаще используются электрические анализаторы соматических клеток, а ячейки молочно-контрольной пластинки БМТ применяют для проведения органолептической оценки СВ (оСВ) без добавления реактива.

Мастит и отдельные его симптомы у подопытных коров. Отмечается [14], что диа-

гноз мастита устанавливают, если из трех использованных тестов (БМТ, проба отстаивания, бактериология) – два дают положительный результат. Однако, А.И. Ивашура (1972) утверждает, что «проба отстаивания – малочувствительный и в то же время громоздкий метод диагностики субклинических маститов. Проба дает положительную реакцию при значительных изменениях в тканях молочной железы, которые в большинстве случаев удается обнаружить обычными клиническими исследованиями» [8]. В качестве альтернативы пробе отстаивания в ганновской клинике по лечению крупного рогатого скота макроскопическую органолептическую оценку консистенции, окраски и наличия хлопьев, гноя, крови в СВ (- оСВ), проводят в ячейках молочной контрольной пластинки до измерения рН и добавления реактива, сдоив в них первые порции СВ, а затем перемешивая при осмотре (неглубокие ячейки удобны для обнаружения слабо различимых примесей, мелких сгустков и хлопьев, оседающих на дне ячеек при помешивании пластиной). Однако, результаты оСВ, полученные таким методом, показали, что нарушения оСВ (хлопья) не всегда могут выявляться у коров в период с 1-10 сут после отела даже при значительном повышении КСК (см. табл. 4 – животное №5 1-й группы, I ПОП: «мх» при КСК=3609000/мл (ПЛ) и «мн» при КСК=1996000/мл (ЗП) при высокой степени контаминации патогенной микрофлорой обеих четвертей. Напротив, животное №7, 1-й группы, I ПОП: «мх» при КСК=317000/мл (ЗЛ) и отсутствии патогенной микрофлоры в СВ данной четверти вымени (табл.1).

Таким образом, во время проведения оценки, результаты органолептической оценки оСВ не всегда соответствуют и подтверждают результаты, полученные по другим показателям диагностики дисфункции вымени – по КСК и ПМиСКСВ. В целях поиска решений по дальнейшему совершенствованию стратегии диагностики мастита, в данном исследовании применен способ диагностики, основанный, прежде всего, на дифференциации данных цитологического (КСК) и бактериологического (ПМиСКСВ) – инструментальных методов исследования СВ, а макроскопическая оценка СВ органолептическим путем (оСВ) – имеет в данном способе вспомогательное инструментальным методам значение (табл. 6).

Таблица 6 – Способ дифференциации данных цитологического, бактериологического и клинического исследования СВ в целях диагностики и лечения мастита коров [8,14,19-21]

КСК/ мл СВ	Патогенные микроорганизмы в СВ:		Необходимость терапии [19]
	выявлены	не выявлены	
<500000	«латентная инфекция» [20], («латентное бактерионосительство» [19])	здоровое вымя (с ненарушенной секреторной функцией) (оСВ: часто «мн», «кн»)	нет
≥500000*	Мастит (оСВ: часто «мх», «сх», «мхк»)	не обусловленное инфекцией нарушение секреторной функции вымени [19,20], («неспецифический мастит» - только некоторые симптомы мастита [21])	да

* Особый случай - дисфункция вымени, связанная с отелом. Молоко, полученное в первые 7 дней после отела и в последние 5 дней перед запуском приемке на пищевые цели не подлежит (ГОСТ 31449-2013).

Согласно данному способу, диагноз «мастит» устанавливается согласно оценке тех показателей, нарушение которых, во-первых, выявляются с достаточной точностью (-КСК, ПМиСКСВ фиксируются инструментальными методами), а во-вторых, нарушения которых фактически снижают качество молока, характеризующее, по Студенцову А.П. (1964), мастит. (Показатели бактериальной обсемененности молока и содержания соматических клеток – являются показателями качества сырого молока действующих в РФ стандартов, их уровень подлежит обязательному инструментальному определению).

Согласно предложенному способу, диагноз «мастит» устанавливают, если из трех наиболее значимых для диагностики мастита показателей (КСК, ПМиСКСВ, оСВ) – нарушены по четверти вымени как минимум два: КСК, ПМиСКСВ.

Таким образом, в процессе клинической диагностики дисфункции вымени ветеринар-

ные специалисты сталкиваются с маститом коров или только с отдельными его симптомами (проявлениями дисфункции вымени, обозначаемыми, в некоторых случаях, субклиническим маститом). В качестве доступного в полевых условиях и несложного в применении часто применяется метод классификации маститов *по характеру клинического проявления и временной стадии развития воспаления вымени*: клиническая (клинически манифестная, выраженная) и субклиническая (скрытая) формы мастита; острый (Mastitis acuta) – с 1 по 10 сут, подострый (Mastitis subacuta) – с 11-21 сут, хронический мастит (Mastitis chronica) – с 21-х сут после обнаружения первых симптомов заболевания и позднее [14]. Клинически выраженная форма мастита, в свою очередь, дифференцируется также *по характеру и локализации воспалительного процесса*, но по имеющимся данным [17] – катаральный мастит (Mastitis catarrhalis) вообще составляет более 90% всех случаев клинической формы мастита.

На основании полученных в ходе исследования результатов и при помощи способа дифференциации данных цитологического, бактериологического и клинического исследования СВ (табл. 6), из числа 11 коров с наличием данных по КСК, ПМиСК_{СВ} (№№ 1-5, 7-10 – 1-й группы и №№ 1,2 – 2-й группы; всего 35 четвертей по 1-й группе и 7 четвертей по 2-й группе) были определены животные с клинически выраженной формой мастита определенных четвертей вымени (указаны в табл. 7 выделением соответствующих граф знаком «!»). Так, диагноз клинической формы мастита выявлен у трех коров (№№ 3,5,9) 1-й группы (27,2% от 11 гол.): в общей сложности – по 4-м четвертям вымени (9,5% от 42 анализируемых четвертей 1-й и 2-й групп). Как и смещения сычуга, мастит во всех трех выявленных случаях этиологически был связан у коров с отелом («ПО1» и «С»), табл. 7.

У коровы №1 из 2-й группы имеются признаки дисфункции вымени (высок риск наличия мастита передней правой четверти вымени, однако нет данных по КСК, а изменение показателя оСВ могло быть физиологически обусловлено недавно прошедшим отелом - ПО1. Так, ГОСТ 31449-2013 в п. 5.1 указывает: «Молоко, полученное от коров в первые 7 дней после отела и в последние 5 дней перед запуском...приемке на пищевые цели не подлежит» (ГОСТ 31449-2013).

Из 36 четвертей вымени (с наличием данных по всем изучаемым показателям) 11-ти анализируемых животных, только у трех коров (№№ 5,9 – 1 группа, №1 – 2 группа: 27,2% от 11 гол.), всего по 4-м четвертям (11,1% от 36 анализируемых), не выявили никаких признаков дисфункции вымени, табл. 7.

Результаты статистического анализа. Анализ статистической взаимосвязи между характером контаминации СВ патогенной микрофлорой (ПМиСК_{СВ}) и величинами показателей рН и КСК СВ у коров при смещениях сычуга проводили посредством вычисления χ^2 -критерия К. Пирсона и точного теста Р.А. Фишера (при использовании пакета статистических программ SAS 9.1 для ПК, режим PROC FREQ) [6,16] с предварительной формализацией величин анализируемых показателей в качественный вид [16] по дихотомному принципу [6,16], табл. 8. В результате вычислений установлено, что доля коров с повышенным уровнем рН СВ достоверно не различалась в двух группах (ПМиСК_{СВ}: «++-», «+++» и ПМиСК_{СВ}: «-», «+--»), (ттФ: P=0,52, P>0,05). Так же, в данных двух группах ПМиСК_{СВ} достоверно не различалась доля коров с повышенным уровнем КСК в СВ (ттФ: P=0,08, P>0,05), табл. 8.

Следующим этапом было статистическое сравнение зависимых выборок с попарно связанными вариантами (КСК между ПОП: I-II, I-III, II-III) в отдельности по каждой четверти вымени животных (ПП, ПЛ, ЗП, ЗЛ), путем вычисления: а) параметрического *t*-критерия Стьюдента для повторных измерений (*t*-test for repeated measurements, *t*-критерий Стьюдента для попарно связанных вариант); б) непараметрического критерия Вилкоксона (The Wilcoxon signed-rank test). (Посредством применения в SAS 9.1 режимов PROC MEANS, PROC CHART, а также PROC UNIVARIATE PLOT NORMAL – для предварительной оценки соответствия распределения попарно-вычисляемых разностей парных вариант двух сравниваемых выборок закону нормального распределения посредством тестов Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова, табл. 9).

Таблица 7 – Результаты обследования СВ на наличие отдельных нарушений функции вымени и мастита (по НПОП)

№ гол, п/п	№ ПРЦ	Четверть вымени животного:																				
		ПШ				ЗП				ПЛ				ЗЛ								
		рН	ПМ	оСВ	КСК	РОПВ	рН	ПМ	оСВ	КСК	РОПВ	рН	ПМ	оСВ	КСК	РОПВ	рН	ПМ	оСВ	КСК	РОПВ	
<i>1-я (основная) опытная группа коров:</i>																						
1	ПО2	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
2	ПО1	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
3	ПО1	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+
4	С	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
5	ПО1	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	ПО1	-	-	-	н.д.	+	-	-	н.д.	+	-	-	-	н.д.	+	-	-	-	-	-	-	н.д.
7	ПО1	н.д.	-	-	-	+	н.д.	+	-	н.д.	-	-	-	-	-	н.д.	-	-	-	-	+	+
8	ПО2	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
9	С	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
10	ПО1	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	н.д.
<i>2-я (дополнительная) опытная группа коров:</i>																						
1	ПО1	+	+	+	н.д.	-	н.д.	-	-	-	-	-	-	-	-	н.д.	-	-	-	-	-	-
2	ПО2	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
3	ПО1	-	-	-	н.д.	+	-	-	н.д.	+	-	-	-	н.д.	+	-	-	-	-	-	-	н.д.
4	ПО1	-	-	-	н.д.	+	-	-	н.д.	+	-	-	-	н.д.	+	-	-	-	-	-	-	н.д.
5	С	-	-	-	н.д.	+	-	-	н.д.	+	-	-	-	н.д.	+	-	-	-	-	-	-	н.д.
6	ПО1	-	-	+	н.д.	+	-	-	н.д.	+	-	-	-	н.д.	+	-	-	-	-	-	-	н.д.
7	ПО1	-	-	+	н.д.	-	-	-	н.д.	-	+	-	-	н.д.	-	+	-	-	-	-	-	н.д.
8	ПО1	-	-	+	н.д.	+	-	-	н.д.	+	-	-	-	н.д.	+	-	-	-	-	-	-	н.д.
9	ПО2	-	-	-	н.д.	-	-	-	н.д.	-	-	-	-	н.д.	-	-	-	-	-	-	-	н.д.
10	С	+	н.д.	-	н.д.	-	-	-	н.д.	-	-	-	-	н.д.	-	-	-	-	-	-	-	н.д.
11	ПО2	+	н.д.	-	н.д.	+	-	-	н.д.	+	+	н.д.	+	н.д.	+	-	-	-	-	-	-	н.д.

Примечания. В графах таблицы: рН: «+» при рН≥6,8; ПМ – патогенная микрофлора: «+» при ПМиСКсв «++++» (Согул.спр. – не учитывались как условно-патогенные), оСВ: «+» при «мх», «сх», «мхк»; КСК: «+» при КСК≥50000/мл, РОПВ: «+» при «Б», «В», «Г». В остальных случаях в графах табл. указан «-».

Таблица 8 – Исследование статистической взаимосвязи между ПМиСК_{СВ}, рН, КСК секрета вымени: результаты вычисления χ^2 -теста К. Пирсона и точного теста Р.А. Фишера

Взаимосвязь дихотомных показателей ряда Б vs. А		Ряд Б (1)	
		Тест: ттФ; χ^2 -кр., Р	1. ПМиСК _{СВ} : «+++», «++++» / «-», «+-» БА*
Ряд А (1-2)	1. рН СВ: повышенный уровень рН / уровень рН в норме	ттФ	0,52**
		χ^2 -кр.	0,39***
	2. КСК СВ: повышенный уровень КСК / КСК в норме	ттФ	0,08
		χ^2 -кр.	0,06

Примечания. *«БА»: дихотомия показателя ряда А при вычислении значения χ^2 -кр. и ттФ была размещена в четырехпольной таблице сопряженности SAS-кода в позицию анализируемых двух групп, а дихотомия показателя ряда Б была размещена, соответственно, в позицию фактора влияния на показатель ряда А (-БА). ** Пример интерпретации результатов в табл.7: P=0,52** – доля коров с повышенным уровнем рН СВ, согласно вычислению ттФ, достоверно не различается в двух группах (ПМиСК_{СВ}: «+++», «++++» и ПМиСК_{СВ}: «-», «+-») [16], P=0,52, P>0,05 (-БА). То есть, обе вышеназванные группы коров с различным ПМиСК_{СВ} – статистически достоверно не различались по рН СВ. *** P=0,39 – курсивом в таблице выделены значения вычисления χ^2 -кр., оцененные SAS 9.1 в качестве недостаточно точных: в качестве точных значений принимаются невыделенные курсивом значения ттФ в соответствующей колонке (P=0,52**).

Таблица 9 – Исследование статистической взаимосвязи между величинами КСК СВ в различные ПОП (I-III)

Статистическое сравнение уровней КСК СВ в разные ПОП и по разным четвертям вымени				
а) Объем, состав выборок (номера животных согл. табл. 1, 2);				
б) Результаты оценки соответствия распределения разностей парных вариант двух сравниваемых выборок закону нормального распределения (Tests for Normality);				
в) Результаты статистического сравнения уровней КСК в разные ПОП по различным четвертям.				
	ПП – ПОП: I vs. II	ПЛ – ПОП: I vs. II	ЗП – ПОП: I vs. II	ЗЛ – ПОП: I vs. II
а)	n=10 (№№ 1-5, 7-10, 2)	n=10 (№№ 1-5, 7-10, 2)	n=10 (№№ 1-5, 7-10, 2)	n=9 (№№ 1-5, 7-9, 2)
б)	ТШУ*: P=0,15; ТКС**: P=0,02	ТШУ: P<0,0001; ТКС: P<0,01	ТШУ: P<0,0001; ТКС: P<0,01	ТШУ: P=0,37; ТКС: P>0,15
в)	Ранговый тест Вилкоксона: P=0,49	Ранговый тест Вилкоксона: P=0,19	Ранговый тест Вилкоксона: P=0,76	t-тест Стьюдента: P=0,83
	ПП – ПОП: I vs. III	ПЛ – ПОП: I vs. III	ЗП – ПОП: I vs. III	ЗЛ – ПОП: I vs. III
а)	n=9 (№№ 1-5, 7-10)	n=8 (№№ 1-5, 7-9)	n=6 (№№ 1-3, 7-9)	n=8 (№№ 1-5, 7-9)
б)	ТШУ: P=0,21 ТКС: P>0,15	ТШУ: P<0,0001 ТКС: P<0,01	ТШУ: P=0,0007 ТКС: P<0,01	ТШУ: P=0,01 ТКС: P=0,03
в)	t-тест Стьюдента: P=0,79	Ранговый тест Вилкоксона: P=0,64	Ранговый тест Вилкоксона: P=0,81	Ранговый тест Вилкоксона: P=0,54
	ПП – ПОП: II vs. III	ПЛ – ПОП: II vs. III	ЗП – ПОП: II vs. III	ЗЛ – ПОП: II vs. III
а)	n=9 (№№ 1-5, 7-10)	n=8 (№№ 1-5, 7-9)	n=6 (№№ 1-3, 7-9)	n=8 (№№ 1-5, 7-9)
б)	ТШУ: P=0,01 ТКС: P<0,01	ТШУ: P<0,0001 ТКС: P<0,01	ТШУ: P=0,0002 ТКС: P<0,01	ТШУ: P=0,0004 ТКС: P<0,01
в)	Ранговый тест Вилкоксона: P=1,0	Ранговый тест Вилкоксона: P=0,36	Ранговый тест Вилкоксона: P=1,0	Ранговый тест Вилкоксона: P=0,84

*Примечания**: ТШУ – тест Шапиро-Уилка (P<0,05 – свидетельствует о достоверном отклонении вариант выборки от нормального распределения); **ТКС – тест Колмогорова-Смирнова (P<0,15 - свидетельствует о достоверном отклонении вариант выборки от нормального распределения).

В результате проведенных вычислений не установлено достоверного отличия уровней КСК в СВ у исследуемых коров в периоды до и после проведения операции по репозиции сычуга, табл. 9).

Для более подробного статистического изучения причинно-следственных связей изменения КСК в СВ в период до и после проведения абдоминальной операции у коров, был проведен дисперсионный анализ по Р.А. Фишеру (Analysis of Variance, ANOVA) двухфакторного дисперсионного комплекса для модели эксперимента с повторными измерениями (ПОП I-III от одних и тех же коров: N=6). Причем, один из двух факторов («четверти вымени», 4 группы) анализируемого комплекса представлен в анализе в качестве независимых выборок, а второй фактор («ПОП», I-III) представлен связанными выборками (повторные измерения по одним и тем же животным). Дисперсионный анализ, в отличие от *t*-критерия, позволяет проанализировать зависимости между вариантами сразу трех и более выборок. В качестве основного при составлении SAS-кода использовался режим PROC GLM.

В процессе проведения двухфакторного дисперсионного анализа по Р.А. Фишеру, в начале следует оценить общие особенности рассматриваемого дисперсионного комплекса (результаты проведения статистического сравнения общих средних арифметических значений исследуемых факторов: xA-xГ и x1-x3, табл. 10). В случае, если на данном этапе будут выявлены статистически достоверные различия между общими средними арифметическими значениями, то следующим шагом, путем проведения дальнейших вычислений, необходимо выяснить, на каких именно отдельных ступенях рассматриваемых факторов эти различия присутствуют (результаты проведения статистического сравнения средних арифметических значений полей таблицы по исследуемым факторам, табл. 10), в чем именно заключаются данные различия (то есть, принцип рассмотрения «от общего – к частному»).

Таблица 10 – Таблица сопряженности показателей при проведении дисперсионного анализа по Р.А. Фишеру двухфакторного дисперсионного комплекса

Четверти вымени:	ПОП:			x* общее по четвертям вымени:
	I (1)	II (2)	III (3)	
ПП (А)	a1* б1 в1 г1 д1 е1 xA1*	a2 б2 в2 г2 д2 е2 xA2	a3 б3 в3 г3 д3 е3 xA3	xA*
ПЛ (Б)	ж1 з1 и1 й1 к1 л1 xB1	ж2 з2 и2 й2 к2 л2 xB2	ж3 з3 и3 й3 к3 л3 xB3	xB
ЗП (В)	м1 н1 о1 п1 р1 с1 xB1	м2 н2 о2 п2 р2 с2 xB2	м2 н2 о2 п2 р2 с2 xB3	xB
ЗЛ (Г)	т1 у1 ф1 х1 ц1 ч1 xГ1	т2 у2 ф2 х2 ц2 ч2 xГ2	т3 у3 ф3 х3 ц3 ч3 xГ3	xГ
x общее по ПОП:	x1*	x2	x3	÷

*Примечания: a1 – малая буквы в полях табл.: варианта КСК/мл СВ по I ПОП и ПП; x – среднее арифметическое значение; xA1 – среднее арифметическое значение поля таблицы (для I ПОП (1) и ПП (А) по 6 вариантам); xA – общее среднее арифметическое значение по ПП (А) между 18 вариантами ПОП I-III (между xA1-xA2-

хАЗ); x_1 – общее среднее арифметическое значение по I ПОП (1) между 24 вариантами ПП-ПЛ-ЗП-ЗЛ.

В результате проведенных вычислений, при помощи опции «Univariate Tests of Hypotheses for Within Subject Effects» режима GLM был установлен недостоверный характер влияния основного воздействия фактора «ПОП» на уровень КСК в СВ: F -тест по оценке гомогенности трех ПОП: $P=0,1$ (Adj Pr>F G-G), уточненный уровень P согласно поправке Гринхауса-Гейсера (Greenhouse-Geisser Epsilon): $P=0,56$.

Кроме того, данная опция SAS 9.1 по анализируемым выборкам также определила совместное воздействие факторов «четверть вымени»-«ПОП» на КСК в СВ – как недостоверное: F -тест: $P=0,92$ (Adj Pr>F G-G), уточненный уровень P согласно поправке Гринхауса-Гейсера (Greenhouse-Geisser Epsilon): $P=0,67$. Таким образом, общие средние арифметические значения по каждому из исследуемых факторов достоверно не отличаются друг от друга, в этой связи, не наблюдается и достоверного совместного воздействия обоих исследуемых факторов на уровень КСК в СВ.

Выводы. 1. У обследованных коров до и после проведения хирургической репозиции сычуга была выявлена контаминация секрета вымени бактериями следующих родов: *Corynebacterium* spp., *Staphylococcus* spp., *Escherichia* spp., *Streptococcus* spp., *Klebsiella* spp.

2. Как до, так и после проведения репозиции сычуга прогнозируемым является уровень <10% поголовья, не имеющего контаминации секрета вымени ни по одной из четвертой вымени.

3. Наиболее распространенным обсеменяющим секрет вымени коров со смещением сычуга являлся род *Staphylococcus* spp. (63% случаев).

4. В случае качественного проведения хирургической репозиции сычуга по методу Г. Дирксена, на 2-е и 3-е сутки после операции следует прогнозировать снижение количества случаев контаминации секрета вымени бактериями *Staphylococcus* spp., *Corynebacterium* spp., но повышение количества случаев контаминации доминирующими возбудителями нозокомиальных инфекций в абдоминальной хирургии, к числу которых относятся представители *Escherichia* spp.

5. После проведения хирургической репозиции сычуга изменение характера и степени контаминации секрета вымени животных носило нелинейный характер: у 40% коров выборки произошло уменьшение количества контаминированных микрофлорой четвертой вымени, у 30% – наоборот, увеличение, одновременно с некоторыми изменениями состава обсеменяющей микрофлоры, а у 30% коров выборки количество контаминированных микрофлорой четвертой вымени не изменилось, не изменился и ее видовой состав.

6. Высокая степень обсеменения (≥ 50000 микроорганизмов/мл) образцов секрета вымени чаще всего отмечалась при контаминации представителями *Corynebacterium* spp., роль которых в возникновении дисфункции вымени не изучена полностью в настоящее время.

7. В отличие от *Staphylococcus* spp., *E. Coli* обладала резистентностью приблизительно к 50% от общего количества тестируемых по ней антибиотиков, наиболее часто *E. Coli* проявляла чувствительность к амоксициллину и клавулановой кислоте, а также к цефкиному и гентамицину. Несмотря на невысокую степень контаминации («+--») проб палочкой Абея-Левенберга, данные бактерии оказались чувствительны не ко всем тестируемым антибиотикам, они проявили чувствительность к энрофлоксацину, марбофлоксацину, дифлоксацину, данофлоксацину, триметоприму, сульфаметоксазолу.

8. Только в 11,5% обследованных проб отмечена повышенная кислотность СВ, присутствующая маститу ($pH \geq 6,8$), лимиты (lim) pH СВ по всем коровам в исследовании составили: $x_{\min}=6,8$; $x_{\max}=7,2$. У большинства коров повышенная кислотность СВ ($pH \geq 6,8$) отмечалась до операции по репозиции сычуга, а также чаще всего была связана с наличием в секрете хлопьев. У многих коров со смещением сычуга при наличии высокой степени контаминации («+++») четвертой вымени различными бактериями, pH СВ все же оставался в пределах физиологически обусловленной нормы. Повышение кислотности СВ у коров со смещением сычуга, вероятно, связано с продолжительностью развития воспалительного процесса в тканях

молочной железы, приводящей в конечном итоге, к нарушению секреторной функции органа и патологическому изменению физико-химических свойств его секрета (наличие в нем хлопьев).

9. Посредством пальпации вымени чаще всего (в 51% случаев) у подопытных коров регистрировали отдельные очаги уплотнения тканей вымени, что свидетельствует о переболевании животных маститом в предыдущий исследованный период. В ходе исследования не было выявлено ни одного животного и четверти вымени с острым воспалительным отеком, гиперемией и гипертермией кожи вымени, не связанных с отелом. Только у 1/3 подопытных коров были установлены нарушения органолептических показателей секрета вымени: в основном, они отмечались у животных в период с 1-10 сут после отела.

10. Случаев полного отсутствия соматических клеток в секрете вымени больных коров, как до-, так и после проведения операции по репозиции сычуга не выявлено. Содержание соматических клеток в пробах секрета вымени от коров до и после проведения хирургической репозиции сычуга достоверно не различалось по каждой из четвертей вымени в отдельности. Чаще всего повышение содержания соматических клеток у коров регистрировалось только в 1-2 четвертях вымени. Среди обследованных четвертей вымени с полными данными по содержанию соматических клеток до- и на 2-е сутки после репозиции сычуга (№№ 1-5, 7-10, 2 (№10 – без ЗЛ): всего 39 четвертей) у 64% четвертей наблюдалось снижение содержания соматических клеток. Таким образом, в отношении содержания соматических клеток в секрете вымени, следует отметить возможное благоприятное влияние качественного проведения репозиции сычуга по методу Г. Дирксена на состояние молочной железы животных.

Установлено, что у коров со смещениями сычуга повышенное содержание соматических клеток в секрете вымени не влечет за собой одновременного наличия повышенного уровня его рН.

11. В результате проведения статистического анализа малых выборок данных исследования установлено, что доля коров с повышенным уровнем рН секрета вымени достоверно не различалась в двух группах: 1) у коров со средней и высокой, 2) у коров с низкой степенью, а также отсутствующей контаминацией секрета вымени микрофлорой (точный тест Р.А. Фишера: $P=0,52$, $P>0,05$). Также, по данным двум группам, достоверно не различалась доля коров с повышенным уровнем соматических клеток в секрете вымени (точный тест Р.А. Фишера: $P=0,08$, $P>0,05$). В результате проведения двухфакторного дисперсионного анализа по Р.А. Фишеру установлена недостоверная взаимосвязь между периодами отбора проб и содержанием соматических клеток в секрете вымени (F-тест: $P=0,1$ (Adj Pr>F G-G), согласно поправке Гринхауса-Гейсера: $P=0,56$). Кроме того, установлен недостоверный характер воздействия на уровень соматических клеток различных четвертей вымени совместно с различными периодами отбора проб (F-тест: $P=0,92$ (Adj Pr>F G-G), согласно поправке Гринхауса-Гейсера: $P=0,67$).

12. На основании комплексного метода диагностики клинической формы мастита, с учетом, прежде всего, данных инструментальных и лабораторных методов диагностики (по показателям содержания соматических клеток и микробной обсемененности секрета вымени), среди подопытных животных установлено только 27% коров с клинической формой мастита (в общей сложности по 9,5% из проанализированных четвертей вымени. В то же время, большинство подопытных коров имели отдельные нарушения функции вымени (не выявили никаких признаков дисфункции вымени только у 27,2% животных, или по 11,1% проанализированных четвертей). Таким образом, до 30% коров со смещениями сычуга имели клинически выраженную форму мастита, а примерно 70% коров со смещениями сычуга имели отдельные нарушения функции вымени (соотношение 1:3, которое часто отмечается у коров [15], без смещений у них сычуга). Как отдельные нарушения функции вымени, так и клинически выраженная форма мастита чаще всего этиологически связаны с близостью отела у животных.

Заключение. Ветеринарные специалисты постоянно сталкиваются с протеканием и

необходимостью лечения одновременно двух и более заболеваний различных систем организма. Как смещения сычуга, так и дисфункция вымени возникают у коров в течение всего года и приносят существенные экономические убытки молочно-товарным хозяйствам, поэтому, фундаментальные исследования, посвященные системному изучению особенностей нозологии одновременного протекания данных заболеваний, могут стать основой для будущего совершенствования принципов и средств лечения животных.

Библиография

1. Барышев В.А. Токсико-фармакологическая характеристика препарата мастифит / Дисс. ... уч. ст. канд. вет. наук, Санкт-Петербургская гос. акад. вет. медицины, СПб.: 2017. – 130 с.
2. Безбородов П.Н. К вопросу о классификации заболеваний сычуга у коров // Рос. вет. журн. с.-х. животные. 2008. – №2, - С. 22-23.
3. Безбородов П.Н. О проблеме определений, классификации и терминологии в изучении состояний смещения сычуга у высокопродуктивных коров // «Актуальные проблемы ветеринарии и животноводства»: материалы межрегион. научн.-практ. конф. Самара.: ГНУ СамНИВС Россельхозакадемии, 2010. - С. 28-36.
4. Безбородов П.Н. Метод «круговой» последовательности проведения клинической диагностики внутренних незаразных болезней у крупного рогатого скота // «Достижения молодых ученых в развитии инновационных процессов в экономике, науке, образовании»: материалы III Международ. научн.-практ. конф. в 2 ч. под ред. И.А. Лазарева. – Брянск: БГТУ, 2011. – ч. 1. - С. 233-235.
5. Безбородов П.Н. Опыт проведения операции по репозиции левостороннего завала сычуга у коров // Уч. зап. Казан. гос. акад. вет. мед. им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2006. – т.186. - С.28-40.
6. Биометрия: учеб. пособие для биологич. спец. вузов. / Лакин Г.Ф. // 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1980. – 293 с.;
7. Гарькавый Ф.Л. Селекция коров и машинное доение. – М.: Колос., 1974. – 160 с.
8. Ивашура А.И. Маститы коров. – М.: Колос. – 1972. – с. 192;
9. Интернет-сайт о жизни животных «Zoesco.com» с библиотекой-депозитарием: [Электронный ресурс] раздел «Все о коровах, молоке и молочных продуктах» / Строение вымени. – Режим доступа: <https://www.zoesco.com/0-dom/0-dom-a270-33.html> (от 05.09.2019);
10. Интернет-сайт аграрного журнала «Agroeda.ru» с библиотекой-депозитарием: [Электронный ресурс] раздел «Коровы» / Особенности строения вымени коровы. – Режим доступа: <https://agroeda.ru/korovy/stroenie-vumeni-korovy-i-obrazovanie-v-nem-moloka> (от 05.09.2019);
11. Интернет-сайт «Fermasadogorod» с библиотекой-депозитарием: [Электронный ресурс] / Б. Шотников : «Особенности строения вымени коровы». – Режим доступа: <https://fermasadogorod.ru/stati/ctroenie-vumeni-korovy-skolko-soskov-osobennosti-razvitiya-molochnyh-zhelyoz-obrazovanie-i-otdacha-moloka.html> (от 05.09.2019);
12. Интернет-сайт «Antibiotic.ru» с библиотекой-депозитарием [Электронный ресурс]: Практическое руководство по антиинфекционной химиотерапии / Нозокомиальные инфекции. - Под ред.: Страчунского Л.С., Белоусова Ю.Б., Козлова С.Н.- НИИАХ СГМА (2000-2007). - Режим доступа: <http://www.antibiotic.ru/ab/143-146.shtml> (от 05.09.2019).
13. Комаров В.Ю. Ветеринарно-санитарное и зооигиеническое обоснование изыскания и применения новых средств и способов диагностики, терапии и профилактики мастита у коров / Дисс. ... уч. ст. канд. вет. наук, Орловский ГАУ., Орел.: 2016. – 149 с.
14. Наставление по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров (от 30.03.2000 г., № 13-5-2/1948). – Департамент ветеринарии, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации. – М.: 2000.
15. Терентьева Н.Ю., Ермолаев В.А. Распространение мастита у коров в хозяйствах Ульяновской области / Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2015. – с. 141-147.
16. Beyerbach M. Computergestützte veterinärmedizinische Biometrie und Epidemiologie. Einführungskurs Statistik für Doktoranden laut Promotionsordnung. / M. Beyerbach, K. Rohn, J. Schäl, B. Schneider, L. Kreienbrock // Skriptum zum Blockkurs. – 9. Auflage. - 2006. – 164 s.
17. Buiatrik. Band I. Euterkrankheiten, Geburtshilfe und Gynaekologie, Andrologie und Besamung / Grunert E., Ahlers D., Andresen P. и др. - 5 Aufl., Verlag M. and H. Schaper, Alfeld-Hannover.: 1996. – 324 s.
18. Erskine R.J., et al. Efficacy of postmilking disinfection with benzyl alcohol versus iodophor in the prevention of new Intramammary infection in lactating cows // J. Dairy Sci.- 1998.-№81 .-P. 116-120.
19. Euter Tip.: Краткое учебное пособие по болезням вымени коров для студентов Высшей ветеринарной школы г. Ганновера / под ред. Н. Meyer.-Tieraerztliche Hochschule Hannover, AStA, 1994. – 21 s.
20. Propaedeutik. Gynaekologie und Geburtshilfe des Rindes.: Краткое учебное пособие по гинекологии и акушерству крупного рогатого скота для студентов Высшей ветеринарной школы г. Ганновера. - Tieraerztliche Hochschule Hannover, AStA, 1994. – 45 s.
21. Grabowski N., Heide A., Redetzky R. Kompendium der Milchhygiene. - Tieraerztliche Hochschule Hannover, Zentrumsabteilung Hygiene und Technologie der Milch, AStA, 2003. – 259 S.

References

1. Baryshev V.A. Toksiko-farmakologicheskaya kharakteristika preparata mastifit / Diss. ... uch. st. kand. vet. nauk, Sankt-Peterburgskaya gos. akad. vet. meditsiny, SPb.: 2017. – 130 s.
2. Bezborodov P.N. K voprosu o klassifikatsii zabolevaniy sychuga u korov // Ros. vet. zhurn. s.-kh. zhivotnye. 2008. – №2, - S. 22-23.
3. Bezborodov P.N. O probleme opredeleniy, klassifikatsii i terminologii v izuchenii sostoyaniy smeshcheniya sychuga u vysokoproduktivnykh korov // «Aktualnye problemy veterinarii i zhivotnovodstva»: materialy mezhhregion. nauchn.-prakt. konf. Samara.: GNU SamNIVS Rosselkhozakademii, 2010. - S. 28-36.
4. Bezborodov P.N. Metod «krugovoy» posledovatelnosti provedeniya klinicheskoy diagnostiki vnutrennikh nezaraznykh bolezney u krupnogo rogatogo skota // «Dostizheniya molodykh uchenykh v razvitiy innovatsionnykh protsessov v ekonomike, nauke, obrazovanii»: materialy III Mezhdunar. nauchn.-prakt. konf. v 2 ch. pod red. I.A. Lazareva. – Bryansk: BGTU, 2011. – ch. 1. - S. 233-235.
5. Bezborodov P.N. Opyt provedeniya operatsii po repositzii levostoronnego zavala sychuga u korov // Uch. zap. Kazan. gos. akad. vet. med. im. N.E. Baumana. – Kazan, 2006. – t.186. - S.28-40.
6. Biometriya: ucheb. posobie dlya biologich. spets. vuzov. / Lakin G.F. // 3-e izd., pererab. i dop. – M.: Vyssh. shkola, 1980. – 293 s.;
7. Garkavyi F.L. Seleksiya korov i mashinnoe doenie. – M.: Kolos., 1974. – 160 s.
8. Ivashura A.I. Mastity korov. – M.: Kolos. – 1972. – s. 192;
9. Internet-sayt o zhizni zhivotnykh «Zooeco.com» s bibliotekoy-depozitariem: [Elektronnyy resurs] razdel «Vse o korovakh, moloke i molochnykh produktakh» / Stroenie vymeni. – Rezhim dostupa: <https://www.zooeco.com/0-dom/0-dom-a270-33.html> (ot 05.09.2019);
10. Internet-sayt agrarnogo zhurnala «Agroeda.ru» s bibliotekoy-depozitariem: [Elektronnyy resurs] razdel «Korovy» / Osobennosti stroeniya vymeni korovy. – Rezhim dostupa: <https://agroeda.ru/korovy/stroenie-vymeni-korovy-i-obrazovanie-v-nem-moloka> (ot 05.09.2019);
11. Internet-sayt «Fermasadogorod» s bibliotekoy-depozitariem: [Elektronnyy resurs] / B. Shotnikov : «Osobennosti stroeniya vymeni korovy». – Rezhim dostupa: <https://fermasadogorod.ru/stati/ctroenie-vymeni-korovy-skolko-soskov-osobennosti-razvitiya-molochnyh-zhelyoz-obrazovanie-i-otdacha-moloka.html> (ot 05.09.2019);
12. Internet-sayt «Antibiotic.ru» s bibliotekoy-depozitariem [Elektronnyy resurs]: Prakticheskoe rukovodstvo po antiinfektsionnoy khimioterapii / Nozokomialnye infektsii. - Pod red.: Strachunskogo L.S., Belousova Yu.B., Kozlova S.N.- NIIAKh SGMA (2000-2007). - Rezhim dostupa: <http://www.antibiotic.ru/ab/143-146.shtml> (ot 05.09.2019).
13. Komarov V.Yu. Veterinarno-sanitarnoe i zoogigienicheskoe obosnovanie izyskaniya i primeneniya novykh sredstv i sposobov diagnostiki, terapii i profilaktiki mastita u korov / Diss. ... uch. st. kand. vet. nauk, Orlovskiy GAU., Orel.: 2016. – 149 s.
14. Nastavlenie po diagnostike, terapii i profilaktike mastita u korov (ot 30.03.2000 g., № 13-5-2/1948). – Departament veterinarii, Ministerstvo selskogo khozyaystva i prodovolstviya Rossiyskoy Federatsii. – M.: 2000.
15. Terenteva N.Yu., Yermolaev V.A. Rasprostranenie mastita u korov v khozyaystvakh Ulyanovskoy oblasti / Vestnik Ulyanovskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii, 2015. – c. 141-147.
16. Beyerbach M. Computergestützte veterinärmedizinische Biometrie und Epidemiologie. Einführungskurs Statistik für Doktoranden laut Promotionsordnung. / M. Beyerbach, K. Rohn, J. Schäl, B. Schneider, L. Kreienbrock // Skriptum zum Blockkurs. – 9. Auflage. - 2006. – 164 s.
17. Buiatrik. Band I. Euterkrankheiten, Geburtshilfe und Gynaekologie, Andrologie und Besamung / Grunert E., Ahlers D., Andresen P. i dr. - 5 Aufl., Verlag M. and H. Schaper, Alfeld-Hannover.: 1996. – 324 s.
18. Erskine R.J., et al. Efficacy of postmilking disinfection with benzyl alcohol versus iodophor in the prevention of new Intramammary infection in lactating cows // J. Dairy Sci.- 1998.-№81 .-P. 116-120.
19. Euter Tip.: Kratkoe uchebnoe posobie po boleznyam vymeni korov dlya studentov Vysshey veterinarnoy shkoly g. Gannovera / pod red. N. Meyer.-Tieraerztliche Hochschule Hannover, AStA, 1994. – 21 s.
20. Propaedeutik. Gynaekologie und Geburtshilfe des Rindes.: Kratkoe uchebnoe posobie po ginekologii i akusherstvu krupnogo rogatogo skota dlya studentov Vysshey veterinarnoy shkoly g. Gannovera. - Tieraerztliche Hochschule Hannover, AStA, 1994. – 45 s.
21. Grabowski N., Heide A., Redetzky R. Kompendium der Milchhygiene. - Tieraerztliche Hochschule Hannover, Zentrumsabteilung Hygiene und Technologie der Milch, AStA, 2003. – 259 S.

Сведения об авторе:

Безбородов Павел Николаевич – кандидат биологических наук, соискатель кафедры незаразной патологии, факультет ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина», 308503 Белгородская обл., Белгородский р-н., п. Майский, ул. Вавилова 1, ФГБОУ ВО «БелГАУ имени В.Я. Горина». E-mail: pavel-bezborodov@mail.ru

Information about author:

Bezborodov P.N., Candidate of Biological Sciences, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, 308503 Belgorod region, Mayskiy, ul. Vavilova 1. E-mail: pavel-bezborodov@mail.ru

И.И. Бочкарев, А.Н. Нюкканов, Т.А. Платонов, Н.В. Кузьмина

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКОМБИНАНТНОГО ИНТЕРЛЕЙКИНА-1 β ПРИ ЛЕЧЕНИИ И ПРОФИЛАКТИКИ КРИПТОСПОРИДИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация. Впервые в ветеринарии испытан рекомбинантный иммуномодулятор ИЛ-1 β в экспериментальных условиях при криптоспоридиозной инвазии крупного рогатого скота. Разработан принципиально новый способ профилактики и лечения криптоспоридиоза крупного рогатого скота с использованием иммуностимулирующего вещества - рекомбинантного интерлейкина - 1 β (ИЛ-1 β), синтезированного Государственным научно-исследовательским институтом особо чистых биопрепаратов Минздравпрома Российской Федерации. Применение интерлейкина-1 β до заражения, одновременно с заражением и после заражения приводит к улучшению общего состояния животных и оздоровлению при существенном возрастании иммунологической реактивности организма. Разработанный иммуномодулятор ИЛ-1 β представляет собой эндогенный иммуномодулятор, продуцируемый в ходе 6 развития острофазного иммунного ответа, главным образом, клетками макрофагального ряда. Благодаря широкому спектру биологической активности ИЛ-1 β является одним из основных медиаторов развития защитных реакций организма при внедрении патогенов. ИЛ-1 β значительно повышает резистентность при заражении дозами ряда бактерий и вирусов, защищает от радиационного воздействия и токсического действия цитостатиков, обладает выраженным ранозаживляющим и иммуностимулирующим действием, эффективен при некоторых формах опухолей. Препарат восстанавливает нормальное содержание лейкоцитов в периферической крови, а также усиливает бластную трансформацию лимфоцитов и продукцию ими ИЛ-2. Наблюдаемые под действием препарата изменения в иммунной системе, обуславливают значительное усиление защитных сил организма животных, эффективную борьбу с инвазионными агентами и препятствуют развитию заболевания, ведут к выздоровлению.

Ключевые слова: рекомбинантный интерлейкин-1 β , криптоспоридиоз крупного рогатого скота, протозойные болезни, иммуностимулятор, нейтрофильные лейкоциты, нейтрофильные гранулоциты телят, лимфоциты, моноциты.

PHARMACOLOGICAL EFFICIENCY OF 1 β RECOMBINANT INTERLEUKIN IN CATTLE TREATMENT AND PREVENTION OF CRYPTOSPORIDIOSIS

Abstract. For the first time in veterinary medicine, the recombinant immunomodulator IL-1 β was tested under experimental conditions with cryptosporidiosis invasion of cattle. A fundamentally new method has been developed for the prophylaxis and treatment of cryptosporidiosis in cattle using an immunostimulating substance - recombinant interleukin - 1 β (IL-1 β), synthesized by the State Research Institute of Highly Clean Biological Products of the Ministry of Health of the Russian Federation. The use of interleukin-1 β before infection, simultaneously with infection and after infection, leads to an improvement in the general condition of animals and recovery with a significant increase in the immunological reactivity of the body. The developed immunomodulator IL-1 β is an endogenous immunomodulator produced during the 6th development of an acute phase immune response, mainly by macrophage cells. Due to the wide spectrum of biological activity, IL-1 β is one of the main mediators of the development of protective reactions of the body during the introduction of pathogens. IL-1 β significantly increases resistance to infection with doses of a number of bacteria and viruses, protects against radiation and toxic effects of cytostatics, has a pronounced wound healing and immunostimulating effect, is effective in some forms of tumors. The drug restores the normal content of leukocytes in the peripheral blood, and also enhances the blast transformation of lymphocytes and their production of IL-2. Changes in the immune system observed under the influence of the drug cause a significant increase in the defenses of the animal organism, an effective fight against invasive agents and impede the development of the disease, leading to recovery.

Keywords: 1 β recombinant interleukin, cattle cryptosporidiosis, protozoal diseases, immunostimulant, neutrophilic leukocytes, neutrophilic granulocytes of calves, lymphocytes, monocytes.

Введение. Интерлейкин-1 (ИЛ-1) относится к группе эндогенных полипептидов – цитокинов, детерминирующих реакции организма на различные внешние раздражители. Он производится разными клетками, прежде всего моноцитарно-макрофагального ряда в двух формах: α и β , биологическое действие которых однотипно и осуществляется через общий рецептор, представленный на большинстве клеток организма, что связано многообразием вызываемых ИЛ-1 реакций, главная из которых – воспалительная, поэтому ИЛ-1 относится к группе противовоспалительных цитокинов, а также эндогенных пирогенов. Гены, кодирующие ИЛ-1 и его рецепторы, располагаются на хромосоме 2 [3].

Интерлейкин-1 (ИЛ-1) является одним из гуморальных факторов, способных оказы-

вать влияние на течени воспалительного процесса [5; 9; 10]. ИЛ-1 взаимодействует с рецепторами плазматических мембран нейтрофилов и вызывает в них ряд структурно-функциональных изменений, таких как повышение адгезивности к клеткам эндотелия [9; 7], образование супероксидных анион-радикалов [4], стимуляция выхода лизосомных ферментов [13]. Поскольку результатом этих изменений является усиление фагоцитарной активности клеток, представлялось целесообразным исследование влияния иммуномодулятора ИЛ-1 β при криптоспоридиозной инвазии крупного рогатого скота.

Обзор многочисленных литературных источников [2; 1; 11; 12; 8; 11; 15]. свидетельствует о высоком интересе к проблеме криптоспоридиоза крупного рогатого скота.

Несмотря на значительные исследования в изучении проблемы криптоспоридиоза крупного рогатого скота, разработка эффективных методов борьбы и профилактики криптоспоридиоза остается актуальной до настоящего времени, так как нет надежных лечебно-профилактических средств.

Лечение и профилактика криптоспоридиоза крупного рогатого скота осложняется тем, что возбудители обладают высокой устойчивостью к различным лекарственным средствам и вызывают иммунодефицитное состояние в организме хозяина.

В этой связи, нами разработан принципиально новый способ профилактики и лечения криптоспоридиоза крупного рогатого скота с использованием иммуностимулирующего вещества - рекомбинантного интерлейкина – 1 β ИЛ-1 β), синтезированного государственным научно-исследовательским институтом особо чистых биопрепаратов Минздравпрома РФ [6].

Целью исследований являлось изучение эффективности рекомбинантного интерлейкина – 1 β ИЛ-1 β при криптоспоридиозе крупного рогатого скота.

Задачи исследований:

- изучить симптомокомплекс болезни при криптоспоридиозе крупного рогатого скота с учетом анализа паразитарной реакции макроорганизма, гематологических, биохимических и иммунологических изменений;

- изучить иммунодефицитное состояние как интегрального признака при криптоспоридиозе крупного рогатого скота.

Объекты и методы исследований. Экспериментальной моделью для изучения профилактической и лечебной эффективности эндогенного иммуномодулятора ИЛ-1 β при криптоспоридиозной инвазии крупного рогатого скота служили экспериментально зараженные телята.

Опыты проводились в условиях в животноводческих хозяйствах Республики Саха (Якутия) в период массового отела.

В эксперименте по принципу аналогов были отобраны 40 телят 1-3-суточного возраста, которые разделены на 4 группы.

Телят 1-3 групп на третьи сутки заражали возбудителем криптоспоридиоза *Cryptosporidium parvum* в дозе 5×10^5 . Животным 4 подопытной группы до заражения вводили ИЛ-1 β в дозе 10 нг/кг массы тела трехкратно с интервалом 24 часа. Заражение телят этой группы криптоспоридиями в указанной дозе производили спустя сутки после первой инъекции ИЛ-1 β .

Результаты исследований и их обсуждение. Подопытным животным 1-2 групп в период проявления характерных клинических признаков криптоспоридиоза и с появлением единичных ооцист криптоспоридий вводили ИЛ-1 β в дозе 5-10 нг/кг массы тела подкожно в течение 3-6 суток ежедневно в зависимости от интенсивности инвазии. Телятам 3 группы зараженного контроля вводили физиологический раствор хлорида натрия в объеме 2 мл.

В течение всего опытного периода (20 дней) за телятами вели клинические наблюдения, проводили паразитологическое, гематологическое, биохимическое и иммунологическое исследования. После курса лечения у подопытных животных 1 и 2 группы улучшалось общее клиническое состояние, нормализовалась функция органов пищеварения. При паразитологических исследованиях интенсивность криптоспоридиозной инвазии не увеличивалась, а выделение числа ооцист криптоспоридий в течение 7-10 суток оставалось незначительным у

18 из 20 телят, а у 2 телят параллельно с более выраженной клинической картиной криптоспориоза число ооцист криптоспоридий несколько увеличивалось. Телятам 4 группы, которым ИЛ-1 β вводили до заражения криптоспоридиями, не проявляли выраженных симптомов болезни криптоспориоза, а выделение ооцист возбудителя было отмечено только у 3-х животных, в течение 3-5 суток. Среди телят этой группы павших не было. В контрольной группе в течение всего опытного периода наблюдали характерный симптомокомплекс болезни криптоспориоза, при резком снижении биохимических и иммунологических показателей крови. В контрольной группе пало 3 теленка.

Введение препарата во всех исследованных дозах привело к существенному увеличению числа лейкоцитов, а также повышению содержания общего белка и его фракций в сыворотке крови и изменениям в форменной крови (табл. 1,2,3).

Таблица 1 - Клеточный состав периферической крови телят при профилактическом и лечебном применении ИЛ-1 β

Доза ИЛ-1 β	Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	Формула крови, %		
		Нейтрофилы	Лимфоциты	Моноциты
10 нг/кг	9,9 \pm 0,7*	38,6 \pm 4,8*	58,8 \pm 4,8*	1,8 \pm 0,4
5 нг/кг	10,0 \pm 0,2*	48,6 \pm 3,8*	48,2 \pm 4,1*	1,0 \pm 0,3
Контроль	6,9 \pm 0,4	23,6 \pm 0,9	74,6 \pm 0,9	1,8 \pm 0,5
Профилактическое введение 10 нг/кг	9,9 \pm 0,8*	57,2 \pm 6,8*	39,8 \pm 4,9*	0,8 \pm 0,4

Таблица 2 - Биохимические показатели крови новорожденных телят после применения ИЛ-1 β

Показатели крови	Группы	
	Контрольная (без ИЛ-1 β)	Подопытная (ИЛ-1 β 5нг/кг)
Общий белок, г/л	45,8 \pm 0,8	56,3 \pm 0,7
Альбумины, г/л	34,0 \pm 1,0	21,5 \pm 1,7
α -глобулины, г/л	3,1 \pm 0,4	8,7 \pm 1,1*
β -глобулин, г/л	2,0 \pm 0,4	2,8 \pm 0,6
γ -глобулин, г/л	6,2 \pm 1,0	12,0 \pm 0,9*

Таблица 3 - Биохимические показатели крови больных телят после применения ИЛ-1 β

Показатели крови	Группы	
	контрольная (без ИЛ-1 β)	подопытная (ИЛ-1 β , 10 нг/кг)
Общий белок, г/л	47,9 \pm 0,9	49,8 \pm 0,6
Альбумины, г/л	34,6 \pm 1,0	19,4 \pm 0,7
α -глобулины, г/л	3,5 \pm 1,6	7,4 \pm 1,1*
β -глобулин, г/л	2,0 \pm 0,4	2,3 \pm 1,0
γ -глобулин, г/л	7,6 \pm 0,4	20,6 \pm 1,4*

Примечание: * - $P < 0,05$ по сравнению с контрольной группой зараженных животных без применения препаратов.

Эти изменения заключались в возрастании доли нейтрофильных гранулоцитов в 1,5-2 раза и нормализации числа лимфоцитов, повышенного в контрольной группе животных, которым не проводилось лечение препаратом ИЛ-1 β . Более выраженные изменения в формуле крови, связанные с увеличением до нормальных значений содержание нейтрофильных лейкоцитов и параллельным снижением числа лимфоцитов, отмечены при профилактическом введении ИЛ-1 β .

Результаты исследования показали, что применение препарата ИЛ-1 β приводило к увеличению числа лейкоцитов, общего белка, его фракций, а также к изменению картины крови с появлением показателей, характерных для физиологической нормы. Значительно сокращалось паразитирование возбудителя криптоспориоза у телят, леченных ИЛ-1 β в период течения криптоспориозной инвазии. Применение ИЛ-1 β с целью профилактики криптоспориоза предотвращало возможность заражения.

Согласно полученным данным (табл.4), введение ИЛ-1 β вызывает изменения функци-

ональной активности лейкоцитов в периферической крови телят, что является одним из основных показателей резистентности к внедрению чужеродных патогенов. Под влиянием препарата увеличивались показатели фагоцитарной активности, возрастала адгезия и миграционная способность клеток, как показатели способности лейкоцитов активность проходить в очаг воспаления для борьбы с инвазией и наблюдалось усиление активности в тесте восстановления нитросинего тетразолия, как показателя переваривающей способности лейкоцитов в процессе фагоцитоза патогенов. Приведенные данные свидетельствуют о способности препарата ИЛ-1 β эффективно стимулировать разные стороны функциональной активности лейкоцитов.

Таблица 4 - Показатели функциональной активности лейкоцитов в периферической крови телят при профилактическом и лечебном применении ИЛ-1 β

Дозы ИЛ-1 β	Фагоцитоз		Восстановление НСТ (ед.)	Адгезия		Миграция
	Фагоцитарное число	Фагоцитарный индекс		спонтанная	Индукцированная РМА	
10 нг/кг	80,0 \pm 2,0	1,7 \pm 0,1	0,100 \pm 0,003	30,5 \pm 2,9	28,2 \pm 2,1	+
5 нг/кг	85,2 \pm 1,4*	2,2 \pm 0,1*	0,121 \pm 0,005*	49,6 \pm 1,1*	45,9 \pm 1,9*	+
Контроль	74,0 \pm 2,3	1,8 \pm 0,1	0,108 \pm 0,001	21,4 \pm 4,0	21,2 \pm 3,1	-
Профилактическое введение 10 нг/кг	83,5 \pm 1,5*	2,1 \pm 0,1 *	0,147 \pm 0,01 *	63,8 \pm 5,0*	66,9 \pm 5,4*	+

Примечание: * - P<0.05 по сравнению с контрольной группой зараженных животных без применения препаратов.

Продукция ИЛ-2, служащего основным ростовым фактором для лимфоцитов, является одним из главных показателей состояния клеточного иммунитета, играющего ключевую роль в борьбе с инвазией. Как показали проведенные нами исследования, суммированные в таблице 5, препарат обладал способностью усиливать синтез лимфоцитами этого важнейшего медиатора иммунитета. По сравнению с аналогами контрольной группы телят было отмечено значительное возрастание продукции интерлейкина-2 и при лечебном и при профилактическом применении препарата.

Таблица 5 - Изменения продукции ИЛ-2 лимфоцитами периферической крови телят при профилактическом и лечебном применении ИЛ-1 β

Доза ИЛ-1 β	Уровень продукции ИЛ-2 (ед/мл)	
	спонтанная продукция	индукция ФГА+РМА
10 нг/кг	0	0,74 \pm 0,28
5 нг/кг	0	1,86 \pm 0,60*
Контроль	0	0,20 \pm 0,20
Профилактическое введение 10 нг/кг	0	0,82 \pm 0,34*

Примечание: * - P<0,05 по сравнению с контрольной группой зараженных животных без применения препаратов.

Таким образом, применение интерлейкина-1 β до заражения, одновременно с заражением и после заражения приводит к улучшению общего клинического состояния животных и оздоровлению при существенном возрастании иммунологической реактивности организма. Препарат восстанавливает нормальное содержание лейкоцитов в периферической крови, а также усиливает бластную трансформацию лимфоцитов и продукцию ими ИЛ-2. Наблюдаемые под действием препарата изменения в иммунной системе обуславливают значительное усиление защитных сил организма животных, эффективную борьбу с инвазионными агентами и препятствуют развитию заболевания, ведут к выздоровлению.

Выводы. 1. Впервые в ветеринарии испытан рекомбинантный иммуномодулятор ИЛ-1 β в экспериментальных условиях при криптоспоридиозной инвазии крупного рогатого ско-

та.

2. Иммуномодулятор - ИЛ-1 β в организме телят вызывает комплексные изменения позитивного характера в течение 1-2- месячного наблюдения. Активность препарата зависела от дозы, кратности, периода инвазионного процесса, индивидуальных параметров организма. С профилактической целью препарат вводят животным, начиная с первых суток после рождения, в дозе 5-10 нг/кг массы один раз в день трехкратно с интервалом 48 часов. С целью лечения препарат применяют в дозе 10 нг/кг массы один раз в день в течение 3 суток. Определена возможность коррекции иммунного статуса больных криптоспориديозом крупного рогатого скота и их профилактики.

3. Механизм стимуляции под действием ИЛ-1 β , лежащий в основе противоинвазионного действия препарата, заключается в повышении функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов, индукции дифференцировки предшественников иммунокомпетентных клеток, усилении пролиферации лейкоцитов и увеличении антителообразования. Препарат имеет преимущество перед антибиотиками и другими химиотерапевтическими средствами, так как данный препарат, являясь по своей природе аналогом естественного медиатора иммунитета, стимулирует защитные силы организма, не обладая токсическими и сенсибилизирующими свойствами.

Библиография

1. Васильева В.А., Кулясов П.А., Курочкина Ю.Е. Диагностика и методы выделения культуры *C. parvum* // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 11-2. – С. 321-323.
2. Мусаткина Т.Б., Мусаткина, В.А., Васильева Т.Б. Влияние экологических условий на распространение и сохранность возбудителя криптоспоридиоза свиней во внешней среде // *Вестник Брянского государственного университета*. – 2012. – № 4. – С. 139–141.
3. Рождественский Л.М., Коровкина Э.П., Дешевой Ю.Б. Применение рекомбинантного человеческого интерлейкина - 1 β (беталейкина) для экстренной терапии острой лучевой болезни тяжелой степени у собак // *Радиационная биология. Радиоэкология*, 2008, том 48, №2. - С.185-194.
4. Семенкова Г.Н., Закревская Ю.В., Черенкевич С.Н., Мурзенко П.П., Гурин В.Н. Влияние рекомбинантного интерлейкина-1 на генерацию АФК нейтрофилам крови человека // *Докл. АН Белоруси*. – 1993. - № 6. – С. 22-26.
5. Файрушин Р.Н., Башаров А.А., Ганиева Р.Ф. Иммунобиологический статус организма телят-молочников при использовании пробиотиков // *Современные достижения ветеринарной медицины и биологии - в сельскохозяйственное производство*. Уфа, 2014. – С. 190-193.
6. Шибалова Т.А., Кетлинский С.А., Симбирцев А.С., Бочкарев И.И. Перспективность использования цитокинов в ветеринарии // *Тез. Докл. Межвуз. науч.- практ. конф. «Наука невостребованный потенциал»*. - Якутск, 1996 - С. 69-70.
7. Brooks J.W., Mizel S.B. Interleukin-1 signal transduction // *Eur. Cytokine Netw.* – 1994. -5, N6. – P. 547-561.
8. Cranfield M.R., Graczyk T.K. Experimental infection of elaphid snakes with *Cryptosporidium parvum* (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) // *J. Parasitol.* – 1994. – 80. N5. – P. 823-826.
9. Dinarello C.A. The biological properties of interleukin-1 // *Eur. Cytokine Netw.* – 1994. - 5. N 6. – P.517-531.
10. Espat N.J., Rogy M.A., Copelad E. M., Moldawer L.L. Interleukin-1, interleukin-1 receptor and interleukin-1 receptor antagonist // *Proc. Nutr. Soc.* – 1994. – 53. N 2.- P. 393-400.
11. King B.J., Monis P.T. Critical processes affecting cryptosporidium oocyst survival in the environment // *Parasitology*. 2007. T. 134. № 3.- P. 309-323.
12. Hashim A, Mulcahy G, Bourke B, Clyne M. // *Infect Immun.* - 2006 –v. 74. No.1. – P.99-107.
13. He H, Zhao B, Liu L, Zhou K, Qin X, Zhang Q, Li X, Zheng C, Duan M. // *DNA Cell Biol.* – 2004. –v.23. - No. 5.- P.335-339.
14. Smith R.J., Bowman B.J. IL-1 stimulates granule exocytosis from human neutrophils // *The Physiologic, Metabolic and immunologic Actions of Interleukin-1.* – 1985. – 4. – P. 31 – 43.
15. Vermeulen L.C., Benders J., Hofstra N., Medema G. Global cryptosporidium loads from livestock manure // *Environmental Science and Technology*. 2017. T. 51. № 15. - P. 8663-8671.
16. Upton S., Tilley M., Brillhart D. Comparative development of *Cryptosporidium parvum* in MDBK and HCT-8 cells under select at mospheres // *Biomed. Lett.* – 1994. – 49, N196. - P. 265-271.

References

1. Vasilyeva, VA, Kuljasov, PA, Kurochkina, Yu.E. *Diagnostics and methods for isolating C. parvum culture "Fundamental research"*, - 2014, - № 11-2, - p. 321-323.

2. Musatkina T.B. *The impact of environmental conditions on the distribution and preservation of the causative agent of pig cryptosporidiosis in the environment* "Bulletin of the Bryansk State University", - 2012, - № 4, - p. 139-141.
3. Christmas L.M., Korovkina E.P., Desheva Yu.B. *Use of recombinant human interleukin - 1 β (Betaleukin) for emergency treatment of severe acute radiation sickness in dogs* "Radiation biology. Radioecology", 2008, vol. 48, No. 2. - P.185-194.
4. Semenkova G.N., Zakrevskaya Yu.V., Cherenkevich S.N., Murzenok P.P., Gurin V.N. *Effect of recombinant interleukin-1 on the generation of ROS in human blood neutrophils* "Dokl. Academy of Sciences of Belarus", - 1993, - № 6, - pp. 22-26.
5. Fayrushin R.N., Basharov A.A., Ganieva R.F. *Immunobiological status of the body of dairy calves using probiotics* "Modern achievements of veterinary medicine and biology - in agricultural production", Ufa, 2014. - p. 190-193.
6. Shibalova T.A., Ketlinsky S.A., Simbirtsev A.S., Bochkarev I.I. *Prospects for the use of cytokines in veterinary medicine* "Proc. Report Mezhhvuz. Scientific".-practical. conf. "Science unclaimed potential" - Yakutsk, 1996 - p. 69-70.
7. Brooks J.W., Mizel S.B. *Interleukin-1 signal transduction* "Eur. Cytokine Netw", - 1994,-5, N6. - P. 547-561.
8. Cranfield M.R., Graczyk T.K. *Experimental infection of snakes with Cryptosporidium parvum (Apicomplexa: Cryptosporidiidae)* "J. Parasitol". - 1994. - 80. N5. - P. 823-826.
9. Dinarello C.A. *The biological properties of interleukin-1* "Eur. Cytokine Netw". - 1994. - 5. N 6. - P.517-531.
10. Espot N.J., Rogy M.A., Copelad E.M., Moldawer L.L. *Interleukin-1, interleukin-1 receptor and interleukin-1 receptor antagonist* "Proc. Nutr. Soc". - 1994. - 53. N 2.- P. 393-400.
11. King B.J., Monis P.T. *Critical processes affecting cryptosporidium oocyst survival in the environment* "Parasitology". 2007. T. 134. No. 3.-P. 309-323.
12. Hashim A, Mulcahy G, Bourke B, Clyne M. "Infect Immun". - 2006 -v. 74. No.1. - P.99-107.
13. He H, Zhao B, Liu L, Zhou K, Qin X, Zhang Q, Li X, Zheng C, Duan M. *DNA Cell Biol.* - 2004. -v.23. - No. 5.- P.335-339.
14. Smith R.J., Bowman B.J. *IL-1 stimulates granule exocytosis from human neutrophils* "The Physiologic, Metabolic and Immunologic Actions of Interleukin-1". - 1985. - 4. - P. 31 - 43.
15. Vermeulen L.C., Benders J., Hofstra N., Medema G. *Global cryptosporidium loads from livestock manure* "Environmental Science and Technology". 2017. V. 51. No. 15. - P. 8663-8671.
16. Upton S., Tilley M., Brillhart D. *Comparative development of Cryptosporidium parvum in MDBK and HCT-8 cells under select under mospheres* "Biomed. Lett". - 1994. - 49, N196. - P. 265-271.

Сведения об авторах

Бочкарев Иннокентий Ильич, доктор биологических наук, профессор кафедры паразитологии и эпизоотологии, ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», факультета ветеринарной медицины, сотовый телефон 89248689878, e-mail: bochkarevinnokilich@gmail.com. 677007, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Сергеляхское шоссе, 3й км, дом 3, тел.: +7 (4112) 507-971, факс: +7 (4112) 358162,

Нюкканов Аян Николаевич, доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой внутренних незаразных болезней, фармакологии и акушерства ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия» факультета ветеринарной медицины, сотовый телефон 89627369343, e-mail: ayan1967@mail.ru, 677007, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Сергеляхское шоссе, 3й км, дом 3, тел.: +7 (4112) 507-971, факс: +7 (4112) 358162

Платонов Терентий Афанасьевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры паразитологии и эпизоотологии ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия» факультета ветеринарной медицины, сотовый телефон 89247692137, e-mail: platonof74@mail.ru, 677007, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Сергеляхское шоссе, 3й км, дом 3, тел.: +7 (4112) 507-971, факс: +7 (4112) 358162

Кузьмина Наталья Васильевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры внутренних незаразных болезней, фармакологии и акушерства, ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия» факультета ветеринарной медицины, сотовый телефон 89142356448, e-mail: lukinanatalia58@gmail.com, 677007, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Сергеляхское шоссе, 3й км, дом 3, тел.: +7 (4112) 507-971, факс: +7 (4112) 358162

Information about authors

Bochkarev Innokentij Il'ich, doktor biologicheskikh nauk, professor kafedry parazitologii i epizo-otologii, FGBOU VO «YAkutskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya», fakul'teta veterinarnoj mediciny, sotovyy telefon 89248689878, e-mail: bochkarevinnokilich@gmail.com. 677007, Rossiya, Respublika Saha (YAkutiya), g. YAkutsk, Sergelyahskoe shosse, 3j km, dom 3, tel.: +7 (4112) 507-971, faks: +7 (4112) 358162,

Nyukkanov Ayan Nikolaevich, doktor biologicheskikh nauk, docent, zaveduyushchij kafedroj vnutrennih nezaraznyh boleznej, farmakologii i akusherstva FGBOU VO «YAkutskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya» fakul'teta veterinarnoj mediciny, sotovyy telefon 89627369343, e-mail: ayan1967@mail.ru, 677007,

Rossiya, Respublika Saha (YAkutiya), g. YAkutsk, Sergelyahskoe shosse, 3j km, dom 3, tel.: +7 (4112) 507-971, faks: +7 (4112) 358162

Platonov Terentij Afanas'evich, kandidat biologicheskikh nauk, docent kafedry parazitologii i epi-zootologii FGBOU VO «YAkutskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya» fakul'teta veterinarnoj mediciny, sotovyy telefon 89247692137, e-mail: platonof74@mail.ru, 677007, Rossiya, Respublika Saha (Yaku-tiya), g. YAkutsk, Sergelyahskoe shosse, 3j km, dom 3, tel.: +7 (4112) 507-971, faks: +7 (4112) 358162

Kuz'mina Natal'ya Vasil'evna, kandidat biologicheskikh nauk, docent kafedry vnutrennih nezaraznyh boleznej, farmakologii i akusherstva, FGBOU VO «YAkutskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya» fakul'teta veterinarnoj mediciny, sotovyy telefon 89142356448, e-mail: lukinanatalia58@gmail.com, 677007, Rossiya, Respublika Saha (YAkutiya), g. YAkutsk, Sergelyahskoe shosse, 3j km, dom 3, tel.: +7 (4112) 507-971, faks: +7 (4112) 358162

*В.С. Бурлаков, С.Ф. Вольвак, В.Н. Наумкин, Л.А. Наумкина, М.Р. Швецова,
О.Е. Татьяничева, О.Н. Ястребова, М.И. Подчалимов, В.В. Концевенко, С.Н.Зуев*

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Аннотация: Машинное производство животноводческой продукции представляет собой сложную динамическую систему «человек – машина – животное – среда обитания», сложность которой обусловлена неодинаковой природой связей, возникающих между эргатическими, биологическими и техническими звеньями. Поэтому совокупность биологической и машинной технологий, производственно-технологических процессов, материалов, технических средств и материально-информационных связей между человеком, средствами механизации и животными целесообразно рассматривать как сложную биотехническую систему, активно взаимодействующую с внешней средой. Данные исследования способствуют развитию представлений о биотехнических системах и методах их анализа и синтеза, усилению научного поиска и разработке новых высокоэффективных технологий и технических средств для улучшения технологических, экологических и экономических показателей машинного производства животноводческой продукции.

Ключевые слова: животноводство, машинное производство, животноводческая продукция, биотехническая система, эффективность, технология, технические средства.

THE STUDY OF BIOTECHNICAL SYSTEMS IN ANIMAL HUSBANDRY

Abstract: Machine production of animal products is a complex dynamic system «man-machine-animal-habitat», the complexity of which is due to the unequal nature of the links between the ergatic, biological and technical links. Therefore, a set of biological and machine technologies, production and technological process, materials, technical means and material and information links between humans, mechanization and animals should be considered as a complex biotechnical system that actively interacts with the environment. These studies contribute to the development of ideas about biotechnical systems and methods of their analysis and synthesis, strengthening of scientific research and development of new high-performance technologies and technical means to improve the technological, environmental and economic indicators of machine production of animal products.

Keywords: animal husbandry, machine production, animal products, biotechnical system, efficiency, technology, technical means.

Введение. Применение техники в животноводстве направлено на необходимость механизации и автоматизации производственных процессов. Технологический процесс в молочном скотоводстве можно разделить на четыре основные части [1-5]: 1 – доение и первичная обработка молока, 2 – подготовка и раздача кормов, 3 – удаление и хранение навоза, 4 – другие виды работ.

Применение современных технических средств на практике связано не только с надёжным обеспечением технологических процессов, но и с необходимостью максимального удовлетворения биологических и физиологических потребностей животных. Не меньшее значение имеет и экономическая составляющая производства молока [6].

Биологические и физиологические потребности, например, коров связаны со своевременным питанием, отдыхом и отдачей молока. Эти потребности проявляются в поведенческих реакциях. У молочного скота большое влияние на них оказывают способы содержания и стадная иерархия. При беспривязном содержании скота значение стадной иерархии возрастает и в первую очередь проявляется в процессе кормления животных [6-9].

В животноводстве эффективность заключается в том, что животные могут быстро конвертировать свои корма в мясо, молоко или яйца [10]. Без новых технологий и подходов невозможно гарантировать высокую эффективность животноводства [11].

Успешное решение задач по увеличению производства и снижению материало- и энергоёмкости животноводческой продукции зависит от формирования и развития сложных интегрированных биотехнических систем, включающих животных, технику и человека [12].

Биотехническая система животноводства состоит из биологических объектов, взаимозависящих и взаимодействующих между собой в определённых последовательностях в рамках технологических процессов [13].

Повысить эффективность функционирования биотехнических систем, продуктивность животных и производительность труда и снизить трудоёмкость животноводческой продукции можно лишь при комплексной интенсификации всего производственного процесса животноводческого комплекса или фермы, что требует разработки принципиально новых технологий и техники нового поколения [14].

Анализ последних исследований и публикаций. Исследования биотехнических систем в животноводстве проведены в работах Погорелого Л.В., Мельникова С.В., Брагинца Н.В., Карташова Л.П., Ужик В.Ф., Цой Ю.А., Шацкого В.В. [13-20] и других. В этих исследованиях доказано, что управление производством в современных условиях и решение вопросов комплексной механизации и автоматизации животноводства не возможны без системного подхода, когда изучаемый объект рассматривается целостно, а каждый его элемент – как часть системы с учётом его роли и места в ней.

Цель работы состоит в расширении представления о биотехнических системах, методах их анализа и синтеза.

Результаты исследований. Машинное производство животноводческой продукции, объединяя в единой системе основные и вспомогательные производственные объекты, машины и оборудование, животных, операторов и окружающую среду, представляет собой сложную динамическую систему «человек – машина – животное – среда обитания», сложность которой обусловлена неодинаковой природой связей, возникающих между эргатическими (человек), биологическими (животное) и техническими (машины, сооружения, здания, ЭВМ) звеньями.

Поэтому совокупность технологии, состоящей из двух частей – биологической (зооинженерной) и машинной (инженерно-технической); производственно-технологических процессов; материалов (сырья, корма, воды и др.); технических средств машинного производства и материально-информационных связей между человеком, средствами механизации и животными целесообразно рассматривать как сложную биотехническую систему (БТС), активно взаимодействующую с внешней средой.

На рисунке 1 представлена общая схема простейшей БТС – совокупности взаимосвязанных и взаимозависимых объектов эргатической, технической и биологической природы, внутренних и внешних факторов, воздействующих на машины и животных, обратных связей, управляющих воздействий, необходимых входных ресурсов и выходных показателей в виде производимой продукции.

Дальнейшее совершенствование технологии и техники требует преодоления барьера физиологических возможностей человека-оператора и животных. Поэтому характерной особенностью нового направления в развитии БТС в животноводстве является интегрированное применение технических средств механизации и автоматизации, электроники и вычислительной техники, создание автоматизированных систем управления биотехнологическими процессами с целью повышения использования потенциальных возможностей животных, снижения затрат, улучшения условий труда и сокращения численности работников. В тоже время усиливается разрыв и возрастает диспропорция между уровнем общей теории системного анализа и прикладным решением всего спектра задач оптимизации функционирования БТС [14].

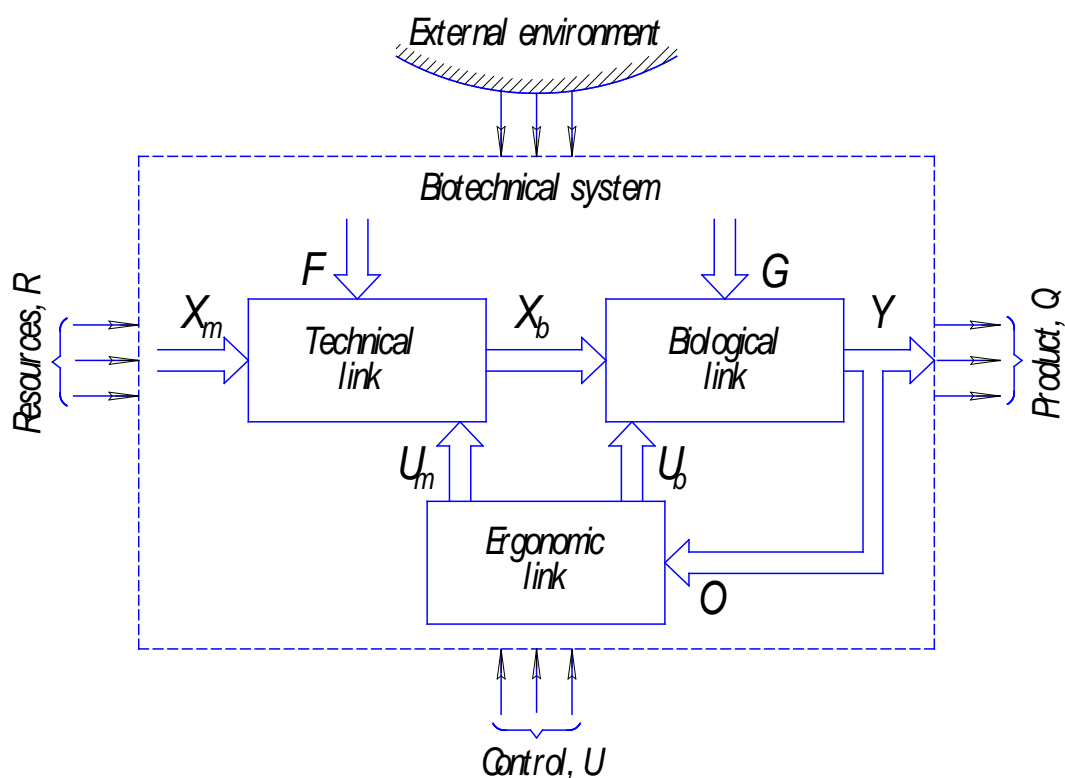
БТС в животноводстве имеют характерные особенности [14]:

органическое соединение совершенных системы машин и технологии, высокопродуктивных животных и автоматизации производства;

обеспечение технологической непрерывности и ритмичности производственного процесса, его гибкой технологической приспособляемости к изменяющимся биологическим требованиям животных и естественно-производственным условиям;

укрупнение масштабов и интенсификация производства животноводческой продукции, повышение энергетической, экологической и экономической эффективности, приспособленности к прогрессивным организационным формам;

возрастание значимости факторов взаимной адаптации животных и техники, контроля и управления технологическими и производственными процессами.



X_m, X_b, F, G – возмущающие и функционально-технологические факторы, воздействующие на машину и животное; U_m, U_b – управляющие воздействия на режимы работы машины и условия содержания животного; Y – выходные зоотехнические и технологические показатели животного; O – обратная связь; R – входные ресурсы; Q – выходные производственно-экономические показатели системы

Рис. 1. Схема биотехнической системы (БТС) в животноводстве

Указанные особенности являются производственно-технологическим базисом для реализации основных биотехнологических процессов содержания животных и проявляются в тесном взаимодействии биологических, физических, производственных и технико-экономических факторов. Следовательно, технологические процессы, обеспечивая необходимые воздействия на среду обитания и факторы жизнеобеспечения животных, являются первичным звеном БТС. Они реализуются оператором при взаимодействии определённым образом связанных функциональных элементов – живых организмов, технических и производственных объектов в определённой последовательности и взаимосвязи, необходимой для получения различных продуктов определённого качества [14].

Для многих наук одним из основных методов изучения является классификация, так как она позволяет наглядно видеть перспективу развития рассматриваемой системы. Цель классификации БТС в животноводстве состоит в том, чтобы сгруппировав сходные по определённым признакам системы, отыскать общие методы их исследований [15].

Производственный процесс животноводческого комплекса или фермы в целом или любой отдельный технологический процесс могут рассматриваться как многоуровневые системы. При этом более сложная система определяется не только числом входящих в неё элементов, но и сложностью их свойств и связей, реализуемых между собой на разных ступенях (уровнях) иерархической структуры [14].

Если рассмотреть процесс производства продуктов животноводства с позиций системного анализа, тогда производственный процесс как сложная система включает в себя ряд подсистем, расположенных на разных уровнях иерархии. Подсистема I уровня представляет собой совокупность технологий и соответствующих технологических процессов, отличающихся между собой силой связи с внешней средой и наличием или отсутствием в их составе

биологического звена – животного. Подсистема II уровня отображает структуру и связи внутри отдельной технологии, а также состав и характер технологических процессов. Подсистема III уровня отображает структурные связи внутри отдельного технологического процесса, а также состав и характер рабочих операций. Подсистема IV уровня отображает структурные связи внутри отдельной рабочей операции между элементами этой системы (эргатическими, биологическими и техническими звеньями – условно эргоматами и биоматами), а также субэлементные связи, показывающие внутреннюю структуру рассматриваемых элементов (рисунок 2).

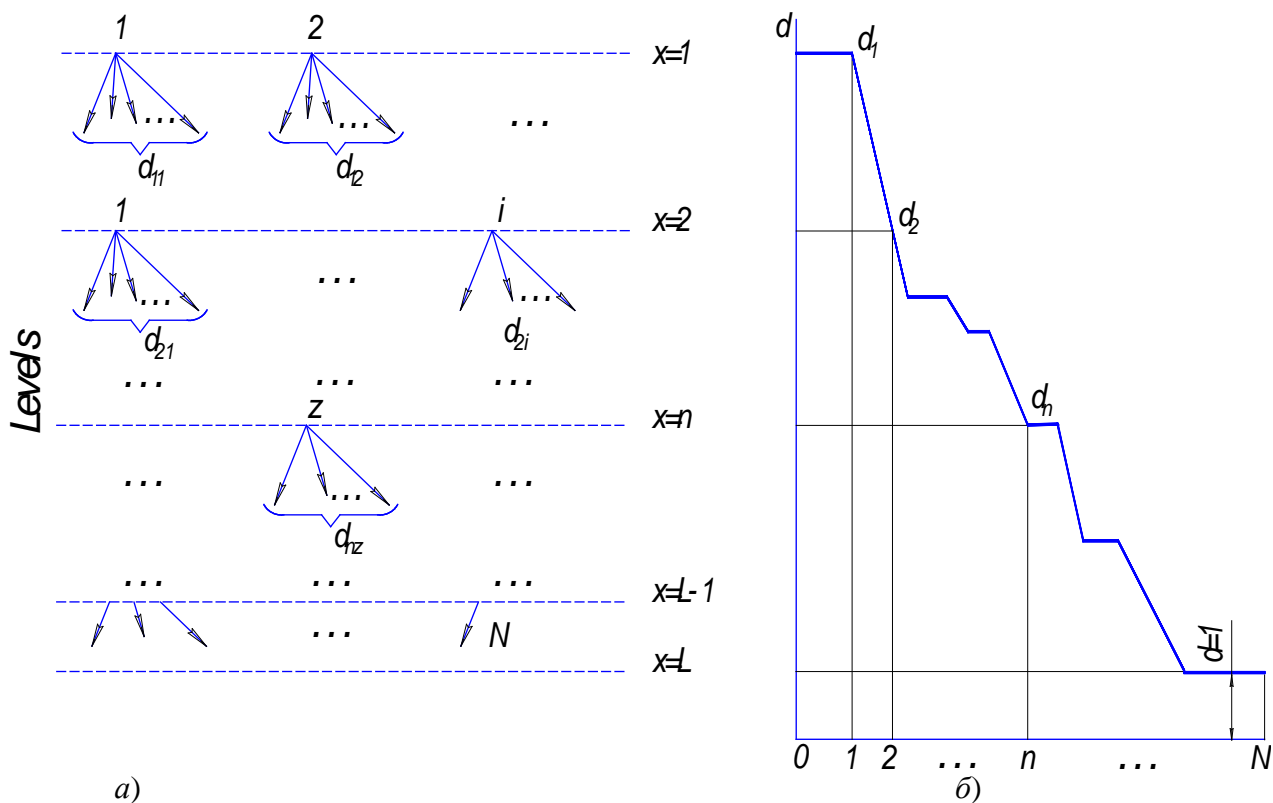
<u>0</u>	<i>BIOTECHNICAL SYSTEM (BTS)</i> <i>MACHINE PRODUCTION</i> <i>ANIMAL PRODUCTS</i>
<u>I</u>	<i>BTS complex</i> <i>a set of technologies and</i> <i>technological processes</i> <i>(enterprise, complex, farm, workshop)</i>
<u>II</u>	<i>BTS technology</i> <i>technology,</i> <i>a set of technological processes</i>
<u>III</u>	<i>BTS process</i> <i>technological process,</i> <i>a set of working operations</i> <i>(technological lines)</i>
<u>IV</u>	<i>BTS operation</i> <i>working operation</i> <i>work units</i> <i>(ergo- and biomats),</i> <i>mechanization</i> <i>and automation,</i> <i>computers,</i> <i>materials,</i>
<i>Level</i>	<i>the animals</i>

Рис. 2. Иерархическая структура биотехнической системы (БТС) машинного производства животноводческой продукции

Системный метод позволяет расчленить производственный процесс как сложную кибернетическую систему на ряд относительно самостоятельных множеств, внутри которых имеются устойчивые связи. Последовательное изучение природы и силы этих связей позволяет разрабатывать и принимать наиболее рациональные решения с целью повышения эффективности использования техники [14].

Системы задаются обычно перечнем объектов, их свойств, отношений (связей) и выполняемых функций. Определить чёткие границы систем в животноводстве трудно, исходя из целей и задач исследования. Основными требованиями в данном случае можно считать целостность рассмотрения таких объектов и процессов, в которых при анализе и проектиро-

вании обнаруживается и чётко устанавливается иерархическая структура и специфические взаимосвязи и взаимодействия для различных иерархических уровней системного объекта («гиперболическая лестница») [14] (рисунок 3).



a – иерархическая структура; *б* – ранжированная схема влияния уровней на выходную величину

Рис. 3. Структурная схема многоуровневой системы

Характерной особенностью большинства БТС является то, что в их состав могут включаться не только технические, материальные и биологические объекты, но и некоторые абстрактные элементы, например, система планирования, связи и управления, а также участие в них в качестве исполнительного и управляющего звена оператора или целого коллектива обслуживающего персонала.

Базовыми первичными звеньями БТС являются простейшие элементы «человек – машина» (условно эргомат) и «животное – машина» (условно биомат), входящие в подсистему IV уровня (БТС операции) и выполняющие рабочие операции (см. рисунок 2). Совокупность таких взаимосвязанных рабочих звеньев может входить в вышестоящую подсистему III уровня (БТС процесса) и выполнять отдельные технологические процессы.

Например, по содержанию животных, приготовлению и раздаче кормов, водоснабжению и поению, доению животных и первичной обработке молока, сбору и первичной обработке яиц, стрижке овец и первичной обработке шерсти, удалению и обработке навоза или помета, созданию микроклимата, ветеринарно-санитарному обслуживанию, утилизации отходов. Несколько технологических процессов образуют подсистему II уровня (БТС технологии), а совокупность технологий и технологических процессов – подсистему I уровня (БТС комплекса), т.е. животноводческое предприятие, комплекс, ферму или цех.

В целом сложная система типа БТС характеризуется не только иерархической структурой, многомерностью, многосвязностью и сложным динамическим характером внутренних взаимоотношений между элементами и подсистемами, но и весомым влиянием на ее функционирование факторов внешней среды, которые частично могут управляться посредством системы механизированных и автоматизированных операций и искусственного создания комфортных условий для содержания животных, выбором надлежащих проектно-строительных решений ферм и комплексов [14].

Необходимая степень детализации БТС и её описания должны устанавливаться исходя из конкретных соображений, особенностей процессов и работы машин, целей анализа и синтеза. В общем случае постановки и решения задач анализа и синтеза структура БТС представляется в виде модели, состоящей из четырёх элементов: «человек – машина – животное – среда обитания», причём наиболее важным и значимым элементом считается животное, которое выступает одновременно в качестве предмета труда и средства труда в машинной технологии, призванной в наивысшей мере удовлетворить функции живого организма [14]. При этом взаимосвязи и взаимоотношения между элементами БТС могут быть представлены в виде отношений подчинения и подчинённости, осуществляющихся в виде информационных обменов, и отношений взаимодействия, выражающихся обычно в виде энергетических или материальных обменов.

Системный анализ функционирования БТС целесообразно осуществлять с помощью общепринятых формализованных методов: функционального, морфологического и информационного. Применяемые последовательно, они позволяют выделять взаимосвязанные элементарные структурные единицы (подсистемы) объекта, очерчивать контуры структуры и отношений между элементами – этап декомпозиции и структуризации; оценивать их свойства и параметры – этап параметризации; устанавливать зависимость между параметрами подсистем, действующими внешними и внутренними факторами и получаемыми показателями – этап идентификации. Выполненные таким образом агрегирование и построение соответствующих математических моделей позволят затем осуществить анализ и синтез БТС формализованными методами [14].

С точки зрения практических задач, стоящих перед БТС, надлежащая эффективность их функционирования [14] достигается как за счёт наиболее экономичного, качественного и интенсивного превращения животными кормов в готовую продукцию, так и надлежащего обеспечения посредством средств механизации, автоматизации и проектно-строительных решений животноводческих зданий всех процессов жизнедеятельности, обуславливающих наивысшую продуктивность и воспроизводство животных.

Вывод. Развитие представлений о биотехнологических системах, методах их анализа и синтеза способствует усилению научного поиска и разработке новых высокоэффективных технологий индустриального типа, а также технических средств для достижения желаемых технологических, экологических и экономических показателей машинного производства животноводческой продукции.

Библиография

1. Романюк В., Винницки С. Направления адаптивного развития технологий и строительства в животноводстве // Вестник ВНИИМЖ №1(5)-2012. - С. 98-102.
2. Kaźmierczak, M. Efekty doskonalenia systemu żywienia bydła mlecznego z wykorzystaniem wozu paszowego / M. Kaźmierczak, M. Gaworski, A. Kupczyk // XIV Międzynarodowa Konferencja Naukowa IBMER. - Warszawa, 2008. - S.176-180.
3. Nydegger, F. Was bringt das Mischen der Grundration für Milchkühe? / F. Nydegger, H. Ammann, Ch. Moriz, R. Rutishauser // FAT - Berichte. 2005. Nr. 632. S. 8.
4. Romaniuk, W. Kształtowanie warunków środowiskowych w nowoczesnych obiektach inwentarskich. Problemy Inżynierii Rolniczej. - 2008. - № 4(62). - S. 93-100.
5. Romaniuk, W. Systemy utrzymania bydła. Poradnik. Praca zbiorowa. Projekt Bliźniaczy PHARE, Standardy dla Gospodarstw Rolnych. - Warszawa: Instytut Budownictwa, 2005.
6. Иванов В.А., Ким Ф.Э., Черников А.А., Гречко Ю.Ф. Нормированное кормление высокопродуктивных коров на основе поведенческих реакций. - Вестник ВНИИМЖ №3(11)-2013. - С. 120-126.
7. Plesnik J., Kovalcikova M., Kovalcikov K. Mliekova užitkovost , dojnestsichplemiem vo vol, nom ustajneni // Zivocisna vyroba. 1970. №15, 12. S. 883-892.
8. Sambraus H.H. Die soziale Rangordnung von Rindern und ihre Folgen // Tierzuchter. 1971. № 23, 9. S. 49-51.
9. Fregonesi J., Leaver J.D. Behavioral, performance and health indicators of welfare for dairy cows housed in strawyard or cubicle systems // Livestock Prod. Sci. 2001. №68. P. 205-216.
10. Efficient-animals produce more food. Режим доступа : <http://animalsmart.org/feeding-the-world/efficient-animals>. (Дата обращения 30.11.2018).

11. Construction and technology of farms for cattle. Режим доступа : <http://www.bauer-technics.com/en/construction-and-technology-of-farms-for-cattle/t1097>. (Дата обращения 30.11.2018).
12. Вольвак С.Ф. Анализ биотехнологических систем в животноводстве // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. - Луганськ: ЛНАУ, 2010. - № 20. - С. 56-62.
13. Шацкий В.В. Концепция и методология совершенствования биотехнической системы животноводства // Технічні системи і технології тваринництва - Технічний сервіс машин для рослинництва / Вісник ХНТУСГ ім. П.Василенка. - 2016. - Випуск 170. - С. 111-118.
14. Погорелый Л.В., Луценко М.М. Биотехнические системы в животноводстве. - К.: Урожай, 1992. - 344 с.
15. Эксплуатация технологического оборудования ферм и комплексов / Л.Е. Агеев, В.И. Квашенников, С.В. Мельников и др.; Под ред. С.В. Мельникова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1986. - 367 с.
16. Брагинец Н.В. Технологическое обоснование повышения эффективности процесса кормления животных и функционирования поточных линий раздачи кормов на фермах крупного рогатого скота: дис. ... доктора техн. наук: 05.20.01 / Брагинец Николай Владимирович. - Мелитополь, 1983. - 432 с.
17. Карташов Л.П. Методы расчёта биологических и технических параметров системы «человек – машина – животное». Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2007. - 152 с.
18. Карташов Л.П., Соловьев С.А. Повышение надежности системы человек – машина – животное. Екатеринбург: УрО РАН, 2000. - 275 с.
19. Ужик В.Ф., Ужик О.В., Ужик Я.В. Теория технологий и технических средств в животноводстве: монография. Белгород: Изд-во БелГСХА, 2009. - 198 с.
20. Цой Ю.А. Особенности алгоритмизации процессов информационного обмена в эргатических системах в животноводстве. - Вестник ВНИИМЖ №3(11)-2013. - С. 127-130.

References

1. Romanyuk V., Vinnytsia S. directions of adaptive technology development and construction in livestock production // Bulletin of VNIIMI №1(5)-2012. - Pp. 98-102.
2. Kaźmierczak, M. Effects of improving the feeding system of dairy cattle using feed distributor / M. Kaźmierczak, M. Gaworski, As Well. Kupczyk // XIV international Scientific Conference IBMER. - Moscow, 2008. - P. 176-180.
3. Nydegger, F. which brings the Mixing of the basic ration for dairy cows? / F. Nydegger, H. Ammann, Ch. Moriz, R. Rutishauser // FAT reports. 2005. No. 632. P. 8.
4. Romanyuk, V. formation of ecological conditions in modern inventory-Tarsky objects. Problems Of Agricultural Machinery. - 2008. - № 4 (62). - P. 93-100.
5. Romanyuk, V. systems of the maintenance of cattle. Guide. Teamwork. Project Twin PHARE Standards for Farms. - Warsaw: Institute Of Construction, 2005.
6. Ivanov V. A., Kim E. F., Chernikov, A. A., Grechko Y. F. Normalized the feeding of highly productive cows based on behavioral reactions. - Herald of VNIIMI №3(11)-2013. - P. 120-126.
7. Plesnik J., Kovalcikova M., Kovalcikov K. Mliekova uzitkovost , dojnejsichplemiem in vol, nom ustajneni // Zivocisna sweet. 1970. №15, 12. S. 883-892.
8. Sambraus H. H. The social hierarchy of cattle and their consequences // livestock breeders. In 1971. № 23, 9. See pages 49-51.
9. Fregonesi J., Leaver J.D. Behavioral, performance and health indicators of welfare for dairy cows housed in strawyard or cubicle systems // Livestock Prod. Sci. 2001. №68. P. 205-216.
10. Efficient-animals produce more food. Mode of access : <http://animalsmart.org/feeding-the-world/efficient-animals>. (date accessed 30.11.2018).
11. Construction and technology of farms for cattle. Mode of access : <http://www.bauer-technics.com/en/construction-and-technology-of-farms-for-cattle/t1097>. (date accessed 30.11.2018).
12. Volvak S. F. Analysis of biotechnological systems in animal husbandry // Scientific Bulletin of Lugansk national agrarian University. Series: Technical Sciences. - Lugansk: Inau, 2010. - № 20. P.56-62.
13. Shatsky V. V. Concept and methodology of improvement of biotechnical system of animal husbandry // Technical systems and technologies of animal husbandry - Technical service of machinery for crop / Visnyk INTOSH im. P. Vasilenko. - 2016. - Issue 170. - P. 111-118.
14. Pogorely L. V., Lutsenko M. M. Biotechnical systems in animal husbandry. - K.: Harvest, 1992. - 344 p.
15. Operation of technological equipment of farms and complexes / L. E. Ageev, V. I. Kvashennikov, S. V. Melnikov, etc.; ed. S. V. Melnikov. - 2nd ed., pererab. I DOP. - M.: Agropromizdat, 1986. - 367 p.
16. Braginets N. V. Technological substantiation of increase of efficiency of feeding of animals and functioning of production lines of distribution of forages on farms of cattle: dis. Dr. Techn. Sciences: 05.20.01 / Braginets Nikolay Vladimirovich. - Melitopol, 1983. - 432 p.
17. Kartashov L. P. Methods of calculation of biological and technical parameters of the system "man-machine-animal". Orenburg: Ed. center of OGAU, 2007. - 152 p.
18. Kartashov L. P., Soloviev S. A. Improving the reliability of the human-animal system. Ekaterinburg: Uro RAS, 2000. - 275 p.

19. Uzhik V. F., Uzhik O. V., Uzhik Y. V. The theory of technologies and equipment in animal husbandry: monograph. Belgorod: publishing house of BSAA, 2009. - 198 p.

20. Tsoi Yu. A. The features of algorithmization of information exchange processes in ergatic systems in animal husbandry. - Herald of VNIIMI №3(11)-2013. - P. 127-130.

Сведения об авторах

Бурлаков Владимир Сергеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК, заслуженный изобретатель ТССР, лауреат государственной премии Туркменистана в области науки и техники, Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, ул. Вавилова 10, инженерный факультет, Россия, 308503, тел. 89517658942, E-mail: burlakov1309@mail.ru.

Вольвак Сергей Федорович, кандидат технических наук, профессор кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК, Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, ул. Вавилова 10, инженерный факультет, Россия, 308503, тел. 89155799265, E-mail: Volvak_SF@bsaa.edu.ru.

Наумкин Виктор Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, e-mail: naumkin47@mail.ru, тел. 8-910-322-37-97.

Наумкина Лидия Алексеевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел. 8-910-322-47-37.

Швецова Мария Романовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я.Горина», 308503, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, Вавилова, 24, технологический факультет, Россия, 308503, тел. 8 (4722) 39-25-98, e-mail: mari.shvetsova.48@mail.ru.

Татьяничева Ольга Егоровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 8(929)002-44-73, e-mail tatyancheva@mail.ru

Ястребова Ольга Николаевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, улица Вавилова, дом 1, поселок Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, телефон – 8-961-177-93-84, e-mail: zoogigiena-724@yandex.ru.

Подчалимов Михаил Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры профессионального образования ОГБУ ДПО «Курский институт развития образования», г. Курск, ул. Садовая, 31, Россия, 305004, тел. 8(4712)70-78-02, e-mail: kiro46@kiro46.ru.

Концевенко Валентин Васильевич, доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я.Горина», Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, факультет ветеринарной медицины, Россия, 308503, тел. 8-952-423-07-38, e-mail: konzevenko@mail.ru.

Зуев Сергей Николаевич, кандидат биологических наук, 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.

Information about authors

Burlakov Vladimir S., doctor of agricultural Sciences, Professor of the Department of electrical equipment and electrotechnologies in agriculture, honored inventor of the TSSR, laureate of the state prize of Turkmenistan in the field of science and technology, Belgorod state agrarian University named after V.Ya. Gorin, Belgorod region, Belgorod district, the village Maysky, Vavilov str. 10, faculty of engineering, Russia, 308503, tel. 89517658942, E-mail: burlakov1309@mail.ru.

Volvak Sergey F., candidate of technical Sciences, Professor of the Department of electrical equipment and electrotechnologies in agriculture, Belgorod state agrarian University named after V.Ya. Gorin, Belgorod region, Belgorod district, the village Maysky, Vavilov str. 10, faculty of engineering, Russia, 308503, tel. 89155799265, E-mail: Volvak_SF@bsaa.edu.ru.

Naumkin Viktor N., doktor sel'skokhozyaystvennykh nauk, professor kafedry rasteniyevodstva, selektsii i ovoshchevodstva FGBOU VO Belgorodskiy GAU, e-mail: naumkin47@mail.ru, tel. 8-910-322-37-97.

Naumkina Lidiya A., doktor sel'skokhozyaystvennykh nauk, professor kafedry rasteniyevodstva, selektsii i ovoshchevodstva FGBOU VO Belgorodskiy GAU, tel. 8-910-322-47-37.

Shvetsova Maria R., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of General and private Department of General and private zootechnics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V.y. Gorina", Belgorod oblast, Belgorodskiy area, pos. Maysky, ul. Vavilova, 24, Faculty of technology, Russia, 308503, ph.: 8 (4722) 39-25-98, e-mail: mari.shvetsova.48@mail.ru.

Tatyancheva Olga E., candidate of agricultural Sciences, Professor, head of Department of General and special animal science DEPARTMENT AT the Belgorod state UNIVERSITY of agriculture, Vavilova str., 1., Maysky, Belgorod region, Belgorod oblast, Russia, 308503, tel: 8(929)002-44-73, e-mail tatyancheva@mail.ru

Yastrebova Olga N., candidate of veterinary Sciences, associate Professor of the Department of General and special animal science of the Belgorod GAU, Vavilova str. 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, phone-8-961-177-93-84, e-mail: zoogigiena-724@yandex.ru.

Podchalimov Mikhail I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of Pro-professional education OGBU DPO "Kursk Institute for the development of education», Kursk, UL. Sadovaya, 31, Russia, and 305004, ph.: 8 (4712) 70-78-02, e-mail: kiro46@kiro46.ru.

Kontsavenko Valentin V., doctor of Veterinary Sciences, Professor, associate Professor of the Department of General and special animal science of the Belgorod GAU, Vavilova str. 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503. Tel. 8-952-423-07-38, e-mail: konzevenko @ mail.ru.

Zuyev Sergey N., kandidat biologicheskikh nauk, FGBOU VO Belgopodckiy gocudapctvennyy agpapnyy univepcitet imeni V.YA. Gopina, ul. Vavilova, d.1., p. Mayckiy, Belgopodckiy payon, Belgopodckaya oblact', Pocciya, 308503, zuev_1960_nikolai@mail.ru, 8-904-082-46-83.

С.В. Воробиевская, М.И. Стаценко, М.Н. Зеленина, Ю.Н. Литвинов

АНОМАЛИИ, ПОРОКИ РАЗВИТИЯ И УРОДСТВА ПОРОСЯТ: ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКА

Аннотация: Аномалии, пороки развития и уродства поросят являются большой проблемой в свиноводстве. Лечение или коррекция врожденных пороков развития у поросят, таких как гермафродитизм, недоразвитость эпителия, мозговая грыжа, циклопия, полидактилия, являются экономически неоправданными мероприятиями и поэтому основные усилия необходимо направлять на предупреждение рождения поросят с такого вида патологиями. В нашей работе в условиях свинокомплекса дана оценка показателей частоты врожденных пороков развития при разных исходах беременности свиноматок, с учетом их полового цикла и качества спермы хряков. На основании полученных данных были изучены и усовершенствованы методы профилактики аномалий, пороков развития и уродств у поросят.

Ключевые слова: поросята, свиноматки, врожденные пороки развития, половой цикл, сперма, хряки-производители.

ANOMALIES, MALFORMATIONS AND DEFORMITIES OF PIGLETS: CAUSES AND PREVENTION

Abstract: Anomalies, malformations and deformities of piglets are a big problem in pig farming. Treatment or correction of piglets' congenital malformations, such as hermaphroditism, underdevelopment of the epithelium, cerebral hernia, cycloopia, polydactyly, are economically unjustified measures and therefore the main efforts should be directed at preventing the birth of piglets with this type of pathology. Within the pig complex conditions in our work we estimated the frequency indicators of congenital malformations for different pregnancy outcomes of sows, taking into account their reproductive cycle and the quality of breeding boars' sperm. Based on the data obtained, anomalies, malformations and deformities in piglets prevention methods were studied and improved.

Keywords: piglets, sows, congenital malformations, reproductive cycle, sperm, breeding boars.

Актуальность. Аномалии, пороки развития и уродства поросят являются важной проблемой промышленного свиноводства, так как существуют факторы риска, такие как загрязнение окружающей среды, большое количество стрессовых ситуаций, которые возникают при транспортировке животных, при скученном их содержании[1,2,4,6].

Применение большого количества лекарственных препаратов и распространение заболеваний среди свиней, таких как РРСС, ЦВИС, энзоотическая пневмония свиней и др., является стрессом для животных [1,2,4,5].

Учитывая частоту врожденных пороков развития у поросят, таких как гермафродитизм, недоразвитость эпителия, мозговая грыжа, циклопия, полидактилия и т.д., а также то, что лечение или коррекция дефектов чаще всего экономически не выгодно, основные усилия необходимо направлять на предупреждение рождения поросят с такого вида патологиями[3,7].

Очевидно, что существует необходимость применения методов вторичной профилактики, но нельзя недооценивать первичные мероприятия, направленные на предотвращение самого факта возникновения врожденных пороков развития у плода, которые позволяют уменьшить количество случаев возникновения такого рода патологий.

Несомненно, в последние годы значительно улучшилось качество диагностики болезней свиней, но, тем не менее, прослеживается неблагоприятная динамика заболеваемости врожденными пороками развития[3,4,5]. В связи с этим, тема наших исследований является актуальной.

Целью нашей работы является изучение различных аномалий, пороков развития и уродств у поросят и совершенствование первичной профилактики этих патологий.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Рассмотреть, как влияет половой цикл свиноматки на возникновение врожденных патологий у подсосных поросят.

2. Изучить влияние качества спермы хряка-производителя на возникновение пороков развития, уродств и аномалий в потомстве.

3. Проанализировать возникновение пороков развития у свиней на предприятии, с учетом их частоты среди поросят абортусов и поросят, родившихся живыми и мертвыми, в условиях предприятия.

4. Разработать комплекс мероприятий, направленных на улучшение первичной профилактики уродств и аномалий на предприятии.



Фото. №1 Циклопия



Фото. №2 Мозговая грыжа



Фото. №3 Деформация конечностей

Методика исследований. Работа выполнялась на свиномкомплексе и на кафедре морфологии и физиологии БелГАУ. Свиномкомплекс располагается на территории Белгородской области.

Материалом для проведения исследований служили подсосные поросята, которые были получены от 1000 голов опоросившихся свиноматок с разным количеством опоросов (циклов) и спермы хряков, которой осеменялись свиноматки.

Каждый случай врожденной патологии за 2019 год истекшего периода был нами изу-

чен с учетом текущей регистрации родившихся поросят с пороками развития.

С помощью этого метода можно выявлять изменения частоты врожденных пороков развития, и это является сигналом к поиску новых тератогенов или увеличению концентрации ранее существующих вредных факторов.

Проводили эпидемиологический мониторинг различных врожденных пороков развития, так как качественный анализ их возникновения напрямую зависит от полноты сбора первичной информации.

Данные для проведения исследования были взяты в первую очередь из индивидуальных карточек свиноматок и хряков, программы Navision и программы для автоматического анализа спермы хряков-производителей MagaVision.

Этот метод позволил определить нам факторы, влияющие на возникновение врожденных пороков поросят: «территории риска», цикл свиноматки, качество спермы хряка.

В процессе работы мы изучили преобладающие нозологические формы врожденных пороков развития для данного свинокомплекса и осуществили динамическое слежение за частотой возникновения аномалий у новорожденных поросят; провели обобщенный анализ распространенности данной патологии на территории региона и разработали рекомендации для улучшения профилактических мер с последующей оценкой их эффективности.

В своей работе мы использовали клинический, популяционно-статистический методы для выявления генетической обусловленности пороков развития, заболеваний и устойчивости к ним, а также использовали патоморфологический метод исследования поросят и свиноматок.

При сборе анамнеза учитывали ветеринарно-санитарное состояние свинокомплекса, условия кормления, содержания и ухода.

Результаты исследований и их обсуждение.

Для проведения исследования на предмет частоты проявления уродств и аномалий в зависимости от цикла свиноматки были взяты 1000 голов свиноматок (таб.1).

Таблица 1 – Количество свиноматок
Свиноматок 1000 голов, из них:

1-2 циклов	248 голов
3-4 циклов	264 головы
5-6 циклов	308 голов
5-6 циклов	180 голов

Все они были клинически здоровы. Срок супоросности каждой свиноматки составлял не менее 114 дней. Также мы установили, что другие свиноматки, осемененные тем же самым «генетическим материалом», что и наши животные, не имели каких-либо отклонений от нормы в своих гнездах.

Графически видно, что наименьшее количество пораженных поросят было от животных, полученных от свиноматок 5-6 (их всего 0.48%), а потом 3-4 циклов (0.54%).

Необходимо учитывать, что на данный момент свиноматок 7-8 цикла в стаде около 10%.

У большинства «старых» свиноматок высокий процент мумифицированных (4%) и мертворожденных поросят (3.2%). Это отрицательно сказывается на рентабельности предприятия. Также, у поросят от свиноматок 7-8 цикла имеются пороки и уродства, не пригодные для дальнейшего содержания: циклопия, мозговая грыжа и полидактилия. С остальными пороками развития содержание свиней возможно вплоть до самого убоя.

Исследовали влияние спермы хряков-производителей низкого качества (с оценкой 4а, которое по протоколам компании можно использовать для осеменения) на проявление в потомстве уродств и аномалий (таб. 3)

Таблица 2 – Частота проявления уродств и аномалий в зависимости от цикла свиноматки

Циклы	Ср. выход на с-ку	Кол-во поросят, гол	Мумии, %	Мертворожденные %	Аномалии и уроды, гол,%	Вид уродства, аномалии, гол
1-2 цикл	14.2	3522	3	1.8	25 0.71%	6-паховые грыжи 10-крипторхзм 5-гермафродитизм 4-недоразвитость эпителия
3-4 цикл	14.6	3855	2.4	2.2	21 0.54%	5-паховые грыжи 10-крипторхизм 4-гермафродитизм 1-мозговая грыжа 1-недоразвитость эпителия
5-6 цикл	14.8	4559	2.5	2.5	22 0.48%	7-паховая грыжа 12-крипторхизм 3-гермафродитизм
7-8 цикл	14.3	2574	4	3.2	34 1.32%	9-паховые грыжи 11-крипторхизм 4-гермафродитизм 5-недоразвитость эпителия 2-циклопия 2-мозговая грыжа 1-полидактилия

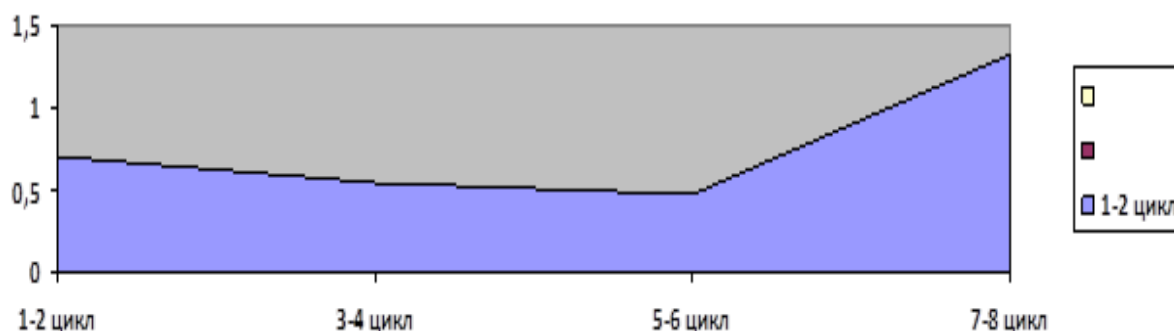


График 1 – Количество поражённых поросят

Таблица 3 – Хряки – производители

№ п/п	Индивидуальный номер	Порода	Возраст, дней
1	KR-G 9217	дюрок	1017 дней
2	KR-G 9475	дюрок	930
3	KR 8217	Pic-337	778
4	KR-G 2856	дюрок	1211
5	KR-G 9044	дюрок	980
6	KR-G 9115	дюрок	1190
7	KR 1670	Pic-337	842
8	KR 2873	Pic-337	890
9	KR 75338	ландрас	1341

Результаты оценки качества спермы были взяты на хрячнике.

Исходя из данных репродуктора, стало известно, что свиноматки, у которых в помете наблюдались аномалии и уродства, были осеменены семенем отдельных хряков-производителей.

Для получения полной картины качества спермы и его влияния на потомство семя ис-

следовали по показателям, где учитывались объем, концентрация, подвижность, количество аномальных спермиев и выживаемость.

Оценка подвижности, концентрации и морфологии спермиев проводили на системе MagaVision. Основной определяющий фактор качества спермы - это наличие аномальных форм спермиев. Зная количество нормальных и аномальных форм, мы можем контролировать качественные показатели спермы в 1 дозе (таб. 4).

Таблица 4 – Факторы качества спермы

№ п/п	№ хряка	Объем эякулята, мл	Концентрация мил/мл	% аномальных спермиев	Оценка подвижности
1	KR-G 9217	389	214	27.3	5.2
2	KR-G 9475	416	278	25.9	5.3
3	KR-8217	427	255	25.7	4.8
4	KR-G 2856	312	301	26.8	5.0
5	KR-G 9044	510	208	27	4.7
6	KR-G 9115	354	266	26.8	5.2
7	KR-1670	501	270	27.4	4.4
8	KR-2873	349	312	26.9	4.9
9	KR-75338	552	203	27	5.1

При оценке спермы на морфологию и концентрацию обращаем внимание на следующие параметры:

- общее количество подсчитанной спермы;
- общая концентрация спермы миллион на мл;
- процентное соотношение аномальных спермиев в образце.

Из таблицы видно, что аномалии и уродства в потомстве наблюдались у поросят, полученных от хряков-производителей, в эякуляте которых было более 25% аномальных спермиев, а остальные качественные показатели находятся в норме.

Для того чтобы провести анализ возникновения пороков развития, аномалий и уродств, в потомстве, мы решили сравнить частоту проявления патологий в потомстве у поросят абортусов, мертворожденных и живых поросят. Для исследования были взяты статистические данные по свинокомплексу за текущий период 2019 года.

Из таб. № 5 видно, что частота проявления пороков развития и аномалий в потомстве почти не отличаются среди абортусов, мертворожденных и живых поросят.

Таблица 5 – Частота проявления пороков развития у абортусов, мертворожденных и живых поросят

	Пороки костно-мышечной системы, гол.	Недоразвитость эпителия, гол.	Пороки развития мочеполовой системы, гол.
Поросята абортусы	11	7	18
Мертворожденные поросята	7	6	16
Живые поросята	9	6	17

Заключение. Чаще всего уродства, аномалии встречаются у потомства, полученного от свиноматок 7-8 цикла, а реже регистрируются поражения от свиноматок 5-6 и 3-4 циклов.

Довольно высокий процент мумий и мертворожденных поросят, полученных от «старых» свиноматок. У поросят от свиноматок 7-8 цикла имеются пороки и уродства (циклопия, мозговая грыжа и полидактилия). Эти животные не пригодны для дальнейшего содержания.

Аномалии и уродства в потомстве наблюдались у поросят, которые были получены от хряков-производителей, в эякуляте которых было более 25% аномальных спермиев.

Частота проявления пороков развития и аномалий в потомстве практически одинакова как у абортусов, мертворожденных, так и живых поросят.

Для того чтобы профилировать возникновение врожденных пороков развития, необходимо выбраковывать свиноматок 7-8 цикла, потому что у них высокий процент рождения поросят с патологией, и использовать качественную сперму с содержанием аномальных спермиев менее 20%.

Необходим эпизоотический мониторинг, а также специфическая и не специфическая профилактика таких заболеваний, как РРСС, болезнь Ауески, ЦВИС, микоплазмоз и др., - это поможет снизить процент рождения поросят с врожденными пороками развития.

Применение системного подхода для контроля здоровья свиней позволяет выявлять наиболее часто встречающиеся патологические процессы, их взаимодействие между собой и отдельными факторами, которые отрицательно действуют на потомство.

Библиография

Глазко В. И., Дунин И. М., Глазко Г. В., Калашникова Л. А. Введение в ДНК-технологии. М.: Агротехинформ, 2001 г.

Кабанов В. Д. Свиноводство. - М.: Колос, 2001. - с. 431.

Колмыкова Е. В. Патоморфологические изменения при криптоспориidioзе поросят: автореферат дис. канд. вет. наук. Саранск, 2000. - 18 с.

Походня Г. С. Производство свинины в фермерском, крестьянском и приусадебном хозяйстве / Белгор. гос. с.-х. акад. – Белгород; [под ред. Г. С. Походня, О. И. Походня, Ю. В. Засуха]. - Белгород: Изд-во БелГСХА, 1994. - 193 с.

Походня Г. С. Свиноводство и технология производства: монография канд. биол. наук / Г.С. Походня. — Белгород: Везелица, 2009. — 814 с.

Походня Г. С. Физиология процессов воспроизведения у свиней в условиях промышленного комплекса: автореферат дисс. канд. биол. наук / Г. С. Походня.— М.: Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук имени В.И. Ленина; Дубровицы: Всесоюзный ордена трудового красного знамени научно-исследовательский институт животноводства, 1979. — 22 с.

Тельцов Л. П., Кокорев В. А., Шашанов И. Р. Внутритробное развитие свиней//Актуальные проблемы ветеринарии. 1995. - С. 34.

References

Glazko V. I., Dunin I. M., Glazko G. V., Kalashnikova L. A. *Vvedenie v DNK-tehnologii* [Introduction to DNA technology]. М.: Agrotechinform, 2001.

Kabanov V. D. *Svinovodstvo* [Pig breeding]. - М.: Kolos, 2001. - p. 431.

Kolmykova E. V. Patomorfologicheskie izmeneniia pri kriptosporidioze porosiat [Pathomorphological changes in cryptosporidiosis of piglets]: *extended abstract of Cand. Vet. Sci.* Saransk, 2000. – p. 18.

Pokhodnia G. S. *Proizvodstvo sviny v fermerskom, krest'ianskom i priusadebnom khoziaistve* [Pork production in the farm, peasant and household plots] / Belgorod State Agriculture Academy; G. S. Pokhodnia, O. I. Pokhodnia, Iu. V. Zasukha. - Belgorod: BelGSHA, 1994. - 193 p.

Pokhodnia G. S. Svinovodstvo i tekhnologiia proizvodstva sviny [Pig production and pork production technology]: *monograph of Cand. Biol. Sci.* /G. S. Pokhodnia. - Belgorod: Veselitsa, 2009. — 814 p.

Pokhodnia G. S. Fiziologiia protsessov vosproizvedeniia u svinei v usloviakh promyshlennogo kompleksa [Physiology of reproduction processes in pigs in an industrial complex]: *extended abstract of Cand. Biol. Sci.* / G. S. Pokhodnia. — М.: All-Union Order of Lenin Academy of Agricultural Sciences named after V. I. Lenin; Dubrovitsy: All-Union Order of the Red Banner of Labor Scientific Research Institute of Animal Husbandry, 1979. – 22 p.

Tel'tsov L. P., Kokorev V. A., Shashanov I. R. Vnutritrobnoe razvitie svinei [Intrauterine development of pigs] // *Aktual'nye problemy veterinarii* [Actual problems of veterinary medicine]. 1995. - p. 34.

Сведения об авторах

Воробиевская Светлана Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО «Белгородский Государственный аграрный университет им В.Я. Горина», г. Белгород, Россия, e-mail: vorobievskaya@yandex.ru.

Стаценко Максим Игоревич, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО «Белгородский Государственный аграрный университет им В.Я. Горина», г. Белгород, Россия, e-mail: vans_skate91@mail.ru.

Зеленина Мария Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский Государственный аграрный университет им В.Я. Горина», г. Белгород, Россия, E-mail: penzevamarya@yandex.ru.

Литвинов Юрий Николаевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, litvin_u@bsaa.edu.ru

Information about authors

Vorobievskaya S.V., Doctor of Agriculture, associate Professor FSBEI of Higher Education «V. Gorin Belgorod State Agriculture University», Belgorod, Russia, E-mail: vorobievskaya@yandex.ru.

Stacenko M. I., Doctor of Veterinary, senior lecturer FSBEI of Higher Education «V. Gorin Belgorod State Agriculture University», Belgorod, Russia, E-mail: vans_skate91@mail.ru.

Zelenina M.A., Doctor of Biology, Associate Professor FSBEI of Higher Education «V. Gorin Belgorod State Agriculture University», Belgorod, Russia, E-mail: penzevamaraya@yandex.ru.

Litvinov Yuriy Nikolaevich, Candidate of Biological Sciences, associate Professor of the Department of morphology and physiology of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, litvin_u@bsaa.edu.ru

М.Ф. Григорьев, Н.М. Черноградская, А.И. Григорьева

ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЯКУТИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В ИХ РАЦИОНЕ МЕСТНЫЕ НЕТРАДИЦИОННЫЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ

Аннотация. В статье рассматриваются итоги выращивания молодняка крупного рогатого скота в КФХ "Лонкур" Якутии с использованием местных нетрадиционных добавок цеолита хонгурин месторождения Хонгурин Сунтарского района (улуца), сапропели (озерный ил) местных озер и Кемпендйской соли. Научно-хозяйственные исследования проведены в КФХ «Лонкур» Сунтарского района на двух группах – контрольная и опытная бычков симментальской породы крупного рогатого скота, по 15 голов в каждой группе. Рацион молодняка подопытных групп был одинаковый и состоял из сена лугового – 4,0 кг и комбикорма – 2,0 кг. Животные опытной группы дополнительно получали 100 г цеолита хонгурин, 150 г сапропели местных озер и 25 г Кемпендйской соли. В обеих группах контролировали живую массу, исследовали кровь, переваримость питательных веществ кормов рациона. По данным научно-исследовательских опытов получено положительное влияние данных кормовых добавок при выращивании бычков симментальской породы крупного рогатого скота. Улучшились показатели роста и развития бычков, переваримости, баланса питательных веществ, продуктивные качества животных. В результате исследований установлено, что затраты на получение 1 кг прироста живой массы кормовых единиц было: в контрольной группе 4,81 кг, в опытной 4,31 кг. Переваримого протеина соответственно в опытных группах 536,3 и 526,3 г соответственно. Суточная добавка минеральной кормовой подкормки в рацион выращиваемого молодняка симментальской породы до 100 г цеолита Сунтарского района (улуца), 150 г сапропели местных озер и 25 г Кемпендйской соли способствует улучшению переваримости и обмена веществ, усвояемости основного рациона, при этом снижая расходы кормов на единицу произведённой продукции, положительно влияет на физиологию животных, интенсивность роста и развития молодняка крупного рогатого скота симментальской породы в условиях Якутии.

Ключевые слова: симментальская порода, кормление, бычки, цеолит, сапропель, Кемпендйская соль.

GROWING YOUNG CATTLE IN YAKUTIA USING RATION OF LOCAL NON-TRADITIONAL FEED ADDITIVES

Abstract. The article describes results of cattle youngsters' breeding in the farm "Lonkur", Yakutia, with a usage of local non-traditional supplementary feeds, such as khongurin zeolite, from the Khongurin deposit in Suntar district (ulus), sapropel (lake ooze) from local lakes, and Kempenday salt. Scientific and economic researches were held in the farm "Lonkur" of Suntar district on two groups – the control and experimental groups of bull-calves of Simmental cattle breed, with the number of 15 in each group. The diet of youngsters from the experimental group was the same and consisted of meadow hay – 4,0 kg and mixed fodder – 2,0 kg. Animals of the experimental group additionally had 100 g. of khongurin zeolite, 150 g. of sapropel from local lakes, and 25 g. of Kempenday salt. Both groups were controlled by their live body weight; blood and digestibility of nutrient elements in the diet were studied. According to the data from scientific researches we established that these supplementary feeds had a positive impact during breeding of the bull-calves of the Simmental cattle breed. Indicators of the growth and development of the bull-calves, digestibility, balance of nutrient elements, and productive qualities of animals had improved. As a result of studies, it was found that the cost of obtaining 1 kg of increase in live weight of feed units was: in the control group 4.81 kg, in the experimental 4.31 kg. Digestible protein in the experimental groups animal, respectively, 536.3 and 526.3 g, respectively. Daily addition of mineral feed quantity 100 g of zeolite of the Suntar region (ulus), 150 g of sapropel of local lakes and 25 g of Kempendiai salt to the diet of young bulls Simmental breed grown up improves digestibility and metabolism, digestibility of the main diet, while reducing feed costs per unit produced production, has a positive effect on the physiology of animals, the intensity of growth and development of young cattle of Simmental breed in the conditions of Yakutia.

Keywords: Simmental breed, feeding, bulls, zeolite, sapropel, Kempendiai salt

Введение. В Республике Саха (Якутия) слабая обеспеченность кормами местного производства, составляет всего 62-80%, в котором преобладают грубые корма [4]. В 2018 году заготовлено 527 тыс. т. сена при запланированном 655 тыс. т., план по заготовке сена выполнен на 80,5% [7]. Резко континентальный климат (поздняя весна, ранняя зима) тормозит заготовку грубых и сочных кормов, что часто приводит к большим потерям сельскохозяйственных животных, в конечном счете, снижает получение продукции местного производства. Для эффективного выращивания молодняка крупного рогатого скота комбинированного направления, с целью увеличения говядины в условиях Якутии предстоит осуществить комплексную программу по увеличению и улучшению производства местных заготавливаемых

кормов, расширение лугов и пастбищ сенокосов, проведение культуротехнических работ, практическому внедрению применений витаминных и минеральных добавок добываемых на местах в кормлении крупного рогатого скота.

Поэтому при кормлении крупного рогатого скота особое внимание занимает поиск путей повышения их продуктивности за счет внедрения местных нетрадиционных кормовых добавок в составе хозяйственного рациона молодняка крупного рогатого скота любой формы хозяйствования [7, 8, 10]. К местным нетрадиционным добавкам относятся цеолит хонгурина, сапропель местных озер и Кемпендяйская соль.

Цеолиты обладают адсорбционными и ионообменными свойствами, действуют как катализаторы и способствуют лучшему усвоению организмом питательных веществ, что ускоряет рост и развитие животных, предупреждает заболевания и повышает резистентность организма. Благодаря уникальным свойствам, цеолит хонгурина эффективно используется в животноводстве и птицеводстве [1, 6].

Сапропель это илистое отложение из простейших водорослей, растений и очень мелких водных животных. Богат разнообразными биологически активными веществами. В сапропелях содержится в большом количестве фосфор, сера, большое количество кальция, железа, меди, кобальта и других макро- и микроэлементов. В их составе содержится большое количество каротина, витаминов Д, Е, В₁, В₂, В₆, В₁₂, фолиевая кислота. С, антибиотики и гормонородобные вещества. Состав и биологическая ценность сапропеля позволяет назвать их минерально-витаминной подкормкой для сельскохозяйственных животных и птиц [4].

Эффективное использование цеолита, сапропеля и Кемпендяйской соли Сунтарского района РС(Я) в качестве минеральной кормовой добавки способствует повышению среднесуточных приростов живой массы и продуктивных качеств животных.

Цель исследования - с целью использования природных ресурсов Якутии в животноводстве, как дешевой местной минеральной кормовой добавки в рационе молодняка крупного рогатого скота нами изучены:

- переваримость питательных веществ рациона молодняка при скармливании местных нетрадиционных кормовых добавок;
- физиологическое состояние и продуктивных качеств животных в КФХ «Лонкур» Сунтарского района (улуса) Республики Саха (Якутия).

Объекты и методы исследований. Исследования проведены на двух группах растущего молодняка симментальской породы по 15 голов в каждой. Группы были сформированы по методике ВИЖ (1969), с учетом ежемесячного роста, развития, возраста, пола. Продолжительность исследований 30 дней. Рацион подопытных животных был составлен хозяйством из расчета наличия кормов КФХ «Лонкур» Сунтарского района (улуса). Структура хозяйственного рациона молодняка подопытных групп была одинаковой и составила: сено луговое — 66,7% и комбикорм — 33,3%. Контрольная группа бычков получала основной рацион, а опытная — основной рацион + 100 г минеральной кормовой добавки содержащей цеолит хонгурина + 150 г сапропели местных озер + 25 г Кемпендяйской соли. Рацион подопытных животных состоял (кг): сена лугового — 4,0; комбикорма — 2,0.

В обеих группах контролировали живую массу, исследовали кровь, переваримость питательных веществ кормов рациона. Все испытываемые корма были среднего качества, В основном, преобладали разнотравье, так как корма заготавливались вблизи хозяйства аласов.

Результаты исследований обработаны статистически в Microsoft Office Excel 2007 по методике Н.А. Плохинского (1969).

Результаты исследований и их обсуждение. Отсутствие в составе рационов сочных кормов и других кормов, богатых витаминами, минеральными веществами вызвало снижения соотношения питательных веществ и в итоге показатели соотношений их низкое.

При расчете расхода на кормовые единицы в контрольной группе приходилось 111 г переваримого протеина, а в опытной — 122 г, отношение кальция к фосфору составило 2,22 — 2,25 : 1, сахара к переваримому протеину 0,47 : 1. Отсутствие в составе рационов сочных кормов вызывает нарушение сахаро-протеинового отношения, поэтому для КФХ «Лонкур»

рекомендуем включать в рационы выращиваемых бычков симментальской породы сочные корма, как силос или сенаж, что восполнит недостаток сахара и других питательных веществ и увеличит прирост живой массы молодняка. Поскольку доля сена, комбикорма в рационах подопытных групп бычков была равноценно одинакова, улучшение переваримости питательных веществ рациона в опытной группе обусловлено добавлением минеральных кормовых добавок, цеолита (хонгурина) [7, 8] месторождения Хонгуруу Сунтарского района (улуса), сапропели местных озер [3] и Кемпендяйской соли. Молодняк обеих групп в возрасте 7 месяцев удовлетворительно переваливали питательные вещества рационов. Переваримость питательных веществ рациона в опытной группе с включением кормовой добавки цеолита по сравнению с контрольной группой была выше (Рис. 1).

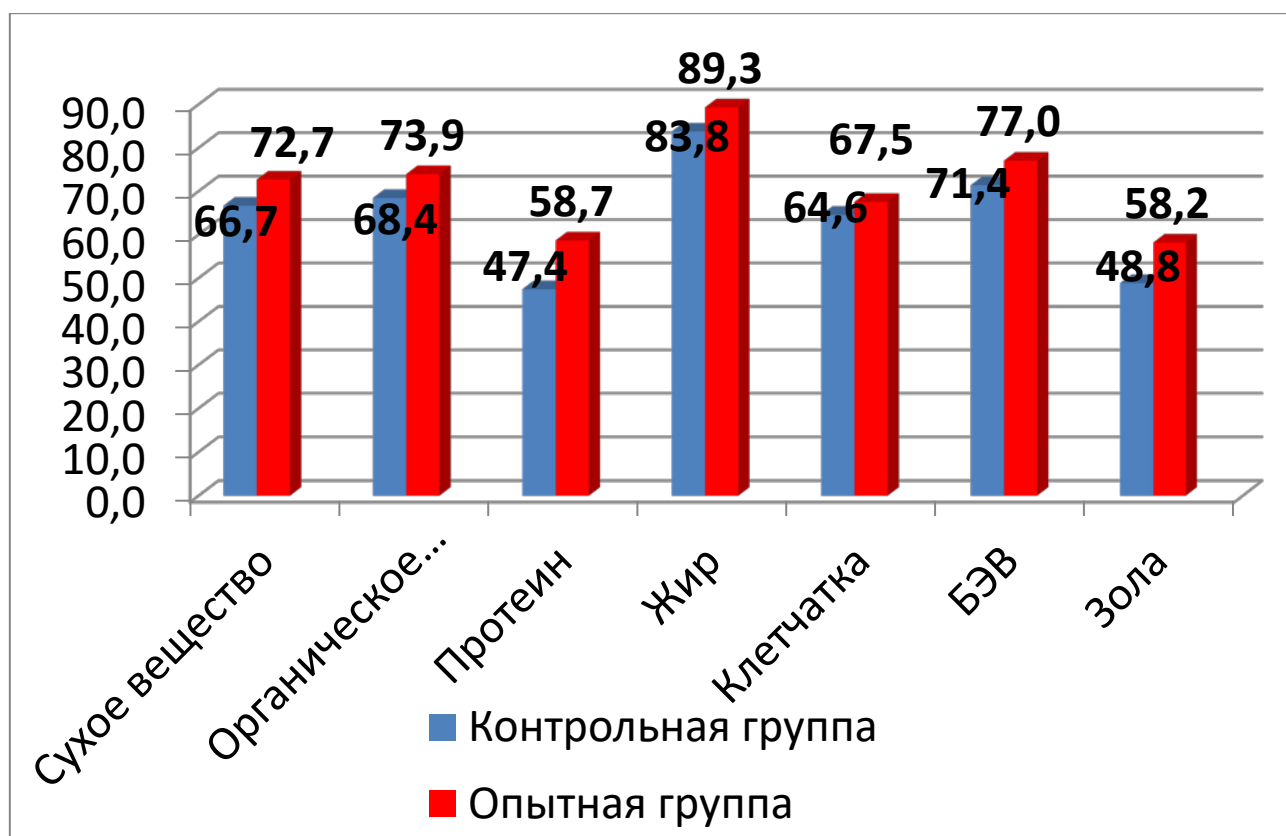


Рис. 1. Показатели переваримости питательных веществ бычков, %

Биохимические показатели крови подопытных бычков обеих групп были в пределах физиологической нормы (таблица 1).

Таблица 1 - Гематологические показатели бычков КФХ «Лонкур», (M±m, n=3)

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Гемоглобин, г %	9,3±0,53	9,5±0,14
Лейкоциты, тыс.	6,5±0,41	6,7±0,25
Эритроциты, млн	4,8±0,45	4,8±0,51
Общий белок, г %	6,2±0,11	6,7±0,14
Резервная щелочность, об. % CO ₂	56,0±0,78	56,7±0,36

В течение научно-исследовательского периода за 30 дней опыта животные сохранили хороший аппетит, имели блестящий шерстный покров, темпераментны.

Включение в составе рациона местной минеральной кормовой добавки, добываемого в самом Сунтарском районе (улусе) обеспечило повышение живой массы бычков крупного рогатого скота симментальской породы на 5,9% (P>0,999) (таблица 2).

Таблица 2 - Изменение живой массы подопытных бычков, (M±m, n=3)

Групп	Живая масса в начале опыта, кг	Живая масса в конце опыта, кг	Прирост живой массы		
			Общий, кг	Среднесуточный прирост, г	% к контр. группе
Контрольная	131,7±3,04	153,0±2,13	21,10	707,1±16,06	100,0
Опытная	130,8±3,20	155,2±2,36	24,23	811,1±24,12	114,8

Затраты кормовых единиц на 1 кг прироста живой массы были: в контрольной группе – 4,81 кг, в опытной – 4,31 кг; переваримого протеина соответственно – 536,3 и 526,3.

Заключение. Из полученных данных научно-исследовательских опытов следует отметить, что добавление в рацион выращиваемого молодняка симментальской породы до 100 г местной минеральной кормовой добавки цеолита Сунтарского района (улуca), 150 г сапропели местных озер и 25 г Кемпендяйской соли способствует перспективному использованию местных кормовых добавок в улучшении питательных веществ рациона, их переваримость, снижает расходы кормов на единицу производимой продукции, положительно влияет на физиологический статус подопытных животных, рост и развитие молодняка крупного рогатого скота.

Данные исследований показывают о дальнейшем научно-практическом применении добываемых местных нетрадиционных кормовых добавок в животноводстве, как дешевый восполнитель минеральных питательных веществ.

Библиография

1. Черноградская Н.М., Черкашина А.Г., Павлов Н.Е. Местные нетрадиционные кормовые добавки в животноводстве Якутии. Молочное и мясное скотоводство, №4, Москва, 2012. - С. 30-31
2. Панкратов В.В., Черноградская Н.М., Григорьев М.Ф., Николаева Н.А. Использование цеолита (хонгурина) при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота. Аграрная наука. – 2016. - № 2.16 – С. 20
3. Черноградская Н.М., Степанова С.И. Научное обоснование использования сапропели (озерного ила), цеолита в скотоводстве Крайнего Севера. Успехи современного естествознания. – 2010. - № 9. – С.196
4. Пономарева Г.А., Степанова А.Е. Оценка аграрно-географического положения Республики Саха (Якутия) // Региональная экономика: теория и практика. - 2009. - № 32. - С. 106-110.
5. Панкратов В.В., Черноградская Н.М., Попова А.В., Григорьев М.Ф. Использование хонгурина при выращивании ремонтного молодняка симментальской породы крупного рогатого скота в Якутии. Международный научный журнал. – 2016. - № 2 – С. 57
6. Черноградская Н.М. Влияние адаптогенов на продуктивные качества животных / Н.М. Черноградская, А.Г. Черкашина // Аграрная наука. – 2007. – № 5. – С. 23-24.
7. Черноградская Н.М., Сысолятина В.В., Григорьев М.Ф., Григорьева А.И., Иванова Н.Д. Особенности кормления молочных коров в ООО «Ампаардах» Вилюйского улуса // Роль науки и образования в развитии сельского хозяйства Якутии. Сборник научных трудов. Якутск, 2017. — С 140-144.
8. Слепцов И.И. Перспективы развития скотоводства в Якутии / И.И. Слепцов, В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев // Инновационные подходы к проблемам и перспективам развития агропромышленного комплекса в Республике Саха (Якутия). Материалы докладов Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Михаила Григорьевича Сафронова и 60-летию Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова. Якутский НИИСХ имени М.Г. Сафронова. 2017. - С. 184-189.
9. Черноградская Н.М., Панкратов В.В., Григорьев М.Ф., Григорьева А.И. Белково-минеральная кормовая добавка в рационе дойных коров Якутии // Естественные и технические науки. 2018. № 10. — С. 81-82.
10. В Якутии план по заготовке сена выполнен на 80% URL: <https://WWW.sakha.gov.ru/news/front/View/id/2807769>

References

1. Chernogradskaya N.M., Cherkashina A.G., Pavlov N.E., Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo, 2012, No. 4, pp. 30-31. (In Russ.)
2. Pankratov V.V., Chernogradskaya N.M., Grigorev M.F., Nikolaeva N.A., Agrarnaya nauka, 2016, No. 2.16, pp. 20-21. (In Russ.)
3. Chernogradskaya N.M., Stepanova S.I., Uspehi sovremennogo estestvoznaniya, 2010, No. 9, pp. 196-197. (In Russ.)
4. Ponomareva G.A., Stepanova A.E., Regionalnaya economica: teoriya I practica, 2009, No. 32, pp. 106-110. (In Russ.)

5. Pankratov V.V., Chernogradskaya N.M., Popova A.V., Grigorev M.F., *Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal*, 2016, No. 2, pp. 57-58. (In Russ.)
6. Chernogradskaya N.M., Cherkashina A.G., *Agrarnaya nauka*, 2007, No. 5, pp. 23-24. (In Russ.)
7. Chernogradskaya N.M., Sysolyatina V.V., Grigorev M.F., Grigoreva A.I., Ivanova N.D., *Rol' nauki i obrazovaniya v razvitiy sel'skogo hozyajstva Yakutii. Sbornik nauchnyh trudov*, 2017, pp. 140-144. (In Russ.)
8. Slepcev I.I., Pankratov V.V., Chernogradskaya N.M., Grigorev M.F. *Innovacionnye podhody k problemam i perspektivam razvitiya agropromyshlennogo kompleksa v Respublike Sagha (Yakutiya). Materialy dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashennoj 100-letiyu so dnya rozhdeniya professor Mihaila Grigir'evicha Safronova i 60-letiyu Yakutskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta sel'skogo hozyajstva imeni M.G. Safronova, (Innovative approaches to the problems and prospects of the development of agriculture in the Republic of Sakha (Yakutia)), Abstracts of Papers*, 2017, pp. 184-189. (In Russ.)
9. Chernogradskaya N.M., Pankratov V.V., Grigorev M.F., Grigoreva A.I., *Estestvennye i tehnicheckie nauki*, 2018, No. 10, pp. 81-82. (In Russ.)
10. V Yakutii plan po zagotovke sena vypolnen na 80%. URL: <https://WWW.sakha.gov.ru/news/front/View/id/2807769>.

Сведения об авторах

Григорьев Михаил Федосеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры общей зоотехнии, Агротехнологический факультет, ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», 677007, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ш. Сергеляхское 3 км, д. 3, тел.: +79644226674, e-mail: grig_mf@mail.ru

Черноградская Наталия Матвеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры общей зоотехнии, Агротехнологический факультет, ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», 677007, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ш. Сергеляхское 3 км, д. 3, тел.: +79644226674, e-mail: grig_mf@mail.ru

Григорьева Александра Ивановна, старший преподаватель кафедры высшей математики, Институт математики и информатики, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», 677000, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Кулаковского, 48. Магистрант группы ЗИ-18, Агротехнологический факультет, ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», 677007, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ш. Сергеляхское 3 км, д. 3, тел.: +79644226674, e-mail: grig_mf@mail.ru.

Information about authors

Grigoryev Mikhail Fedoseevich, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer, Department of General Zootechnics, Faculty of Agriculture, FSBEI HE Yakut State Agricultural Academy, 677007, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Sergelyakhskoe street 3 km, house 3, phone: +79644226674, e-mail: grig_mf@mail.ru

Chernogradskaya Natalia Matveevna, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor, Department of General Zootechnics, Faculty of Agriculture, FSBEI HE Yakut State Agricultural Academy, 677007, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Sergelyakhskoe street 3 km, house 3, phone: +79644226674, e-mail: grig_mf@mail.ru

Grigoryeva Alexandra Ivanovna, Senior Lecturer, Department of Higher Mathematics, Institute of Mathematics and Computer Science, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, 677007, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, st. Kulakovsky, 48. Student of the master's program group ZI-18, Faculty of Agriculture, FSBEI HE Yakut State Agricultural Academy, 677007, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Sergelyakhskoe street 3 km, house 3, phone: +79644226674, e-mail: grig_mf@mail.ru

В.И. Гудыменко, Р.Ф. Капустин

СТРУКТУРНАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ АЛИМЕНТАРНОГО ФАКТОРА: СИММЕНТАЛЬСКИЕ БЫЧКИ

Аннотация: Цель проведенных экспериментов явилось исследование степени проявления генотипа мясной продуктивности симментальских бычков при сокращении и полного отсутствия зерносмеси с компенсации их высокоэнергетическими растительными кормами. В течение 180 суток под наблюдением находились шесть групп симментальских бычков по 15 животных в каждой группе. При этом в опытных группах откармливаемых бычков производили частичную или полную замену зерновых кормов в рационах гранулами, приготовленными из люцерны, сорго и подсолнечника. Анализ структурной и функциональной организации элементов алиментарного фактора позволил заключить, что симментальские бычки имели хорошо выраженные особенности телосложения, свойственные для молочно-мясного направления; животным было свойственно хорошее развитие и крепкая конституция. Компенсация зерновых кормов в опытных группах бычков оказало определяющее влияние на общие затраты корма, в том числе и в расчете на 1 кг прироста. Интенсивный уровень кормления бычков за период откорма позволил получить к 16-месячному возрасту животных высшей упитанности с хорошо развитыми мясными формами, а при убое полномясные туши, отвечающие требованиям 1-й категории, с оптимальным морфологическим составом. Результаты проведенного контрольного убоя свидетельствуют о том, что от бычков всех опытных групп получены туши, превышающие современным требованиям ГОСТам. Имеющаяся разница по массе туш у животных I-III групп была минимальной, тогда как сверстники IV-VI групп имели этот показатель ниже. Внутреннего жира-сырца в организме животных отложилось в пределах 3,6-5,3 кг, что возможно, обуславливалось типом кормления (в рационе животных до 45% использовался свекловичный жом) и возрастом (16 мес.) при убое. Убойный выход у животных всех групп был достаточно высоким и составил 55,6-58,2%.

Ключевые слова рост, развитие, бычки симментальской породы, частная зоотехния, трофология, морфология животных.

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ARRANGEMENT OF DIETARY FACTOR ELEMENTS: SIMMENTAL BULL-CALVES

Abstract. The purpose of the present research was to study the extent of beef production genotype expression in Simmental bull-calves with limited use and the absence of concentrates, and by introducing high-energy plant feeds into their diets. Six groups of 15 Simmental bull-calves in each one were under observation during 180 days. Moreover, in the experimental groups of fattening bull-calves grain feeds were partially or entirely replaced with granules made from medick, sorghum and sunflower. The analysis of the structural and functional arrangement of dietary factor elements allowed concluding that the Simmental bull-calves had well-marked constitutional peculiarities appropriate for dual purpose production; all the bull-calves were distinguished by good development and a sound constitution. The compensation of grain feeds in the experimental groups of bull-calves had a decisive impact on the total feed costs, including per 1 kg of gain. Due to intensive feeding of bull-calves during the fattening period, by the age of 16 months the animals were of the best finish, with well-developed meat shapes, and at slaughter had full-bodied carcasses meeting the requirements of category 1 and an optimal morphological composition. The results of the control slaughter indicate that from the bull-calves of all the experimental groups carcasses are obtained exceeding the current GOST ([All Union State Standard](#)) requirements. The existing difference in carcass weight in the animals of groups I-III was minimal, whereas the herdmates of groups IV-VI were inferior to them by this value with a significant difference. Only 3.6–5.3 kg of interior raw fat were deposited in the animal's body, which, in our opinion, was due to the type of feeding (beetroot pulp was about 45% of the bull-calf diet) and the age (16 months) at slaughter. The slaughter yield in animals of all the groups was quite high and amounted to 55.6-58.2%.

Keywords: Growth, development, Simmental bull-calves, particular zootechnics, trophology, morphology of animals.

Введение. Анализ технологии производства говядины свидетельствует о том, что существующая система выращивания и откорма скота требует значительного расхода зерновых кормов. При дефиците зерна необходимо изыскать пути компенсации зернофуража другими высокоэнергетическими растительными кормами. В наших исследованиях ставилась задача выявления потенциала мясной продуктивности симментальских бычков при сокращении и полного отсутствия зерносмеси с компенсации их высокоэнергетическими растительными кормами. [1-32].

Собственные исследования Первичный сбор исследовательского материала проводили на базе ряда хозяйств Белгородской области РФ (1996-2019). В опытах использовали бычков симментальской породы (n=90). При постановке на опыт животных отбирали в группы по принципу аналогов с учетом происхождения, возраста, энергии роста, живой массы, упитанности и состояния здоровья. В каждом из проведенных опытов живая масса бычков в среднем составила в среднем 280 кг, возраст – 10 мес. Уравнительный период – 30 суток. Кормление трехкратное. В зависимости от целей исследований осуществляли индивидуальное или групповое кормление. В состав рационов входили зерновые концентраты, гранулы и силос, приготовленные из люцерны, сорго и подсолнечника, отжатый свекловичный жом, пшеничная солома, патока, жидкие кормовые дрожжи. В ряде опытов скармливали мочевины, моносодийфосфат, масляной раствор витамина А. Уровень кормления рассчитывали согласно детализированных норм ВИЖа, на получение 900-1000 г среднесуточного прироста.

В течение 180 суток под наблюдением находились шесть групп симментальских бычков по 15 животных в каждой группе. При этом в опытных группах откармливаемых бычков производили частичную или полную замену зерновых кормов в рационах гранулами, приготовленными из люцерны, сорго и подсолнечника. Для выявления мясной продуктивности животных контрольных группы откармливали на рационах, в которых 40% их общей питательности занимали зерновые концентраты. В рационах второй опытной группы 100% концентратов компенсировали гранулами из цельной люцерны (ГЛ); в третьей опытной группе 100% зерна – гранулами, приготовленными из отжаты люцерны (ГОЛ); в четвертой опытной группе полностью зерновые корма заменили гранулами из сорго (ГС); в пятой опытной группе - 50% зернофуража компенсировали гранулами из сорго (ГС, 50); в шестой опытной группе 50% концентратов - гранулами из подсолнечника (ГП).

За период откорма (10-16 мес.) в среднем на одно животное было израсходовано практически равное количество кормов (1333-1403 ЭКЕ). Обменной энергии в 1 кг сухого вещества рационов подопытных бычков также было примерно одинаково и составило 8,7-9,3 МДж. В рационах, где была выше концентрация обменной энергии в единице сухого вещества, животные потребили сухого вещества и, соответственно, обменной энергии значительно больше. Выявлено, что потребление сухого вещества объемистых кормов уменьшается. Условия содержания подопытных бычков были одинаковыми, в помещении, на привязи. Изменение живой массы и суточных приростов изучали по результатам ежемесячных взвешиваний (табл. 1). Интенсивность роста бычков находилась в прямой зависимости от количества расходуемой обменной энергии рационов, поступившей в организм животных и показателями среднесуточного прироста живой массы. Определяет эту взаимосвязь не только уровень зерновых кормов в рационах, но и правильно подобранная кормовая культура для их компенсации. Оптимальное кормление животных в сочетании с хорошими условиями ухода и содержания позволили получить к концу откорма запланированную живую массу (440-470 кг). Разница в конце откорма (16 мес.) по величине живой массы у молодняка I-III групп была незначительной, тогда как сверстники IV-VI групп статистически достоверно уступали им по этому показателю.

Как известно, общее изменение живой массы определяется через прирост живой массы в единицу времени. Бычки, выращенные на полной норме концентратов (первая контрольная группа), а также их сверстники второй и третьей опытных групп на всем протяжении откорма имели более высокую энергию роста. При высокой энергии роста у животных всех групп в первую половину эксперимента (10-13 мес.), второй период характеризовался снижением энергии роста по всем опытным группам бычков. Имея практически одинаковую энергию роста в первых трех группах молодняка, последние (IV-VI группы) уступали им по этому показателю в пределах достоверной разницы на 14,1-17,4%. На последнем месяце откорма (15-16 мес.) при почти неизменной энергии роста бычков первой группы, резко снизилась энергия роста у животных, получавших в рационах гранулы, приготовленные из люцерны, сорго и подсолнечника. Причем уменьшение энергии роста по сравнению с контрольными аналогами первой группы по второй группе сверстников составило 19,1%, третьей –

24,7%, четвертой – 32,3, пятой – 29,2 и шестой – 28,2. Последнее, на наш взгляд, произошло (как показали гистологические исследования слизистой оболочки рубца и сетки) за счет утолщения и ороговения верхушек сосочков рубца в опытных группах животных. Тогда как у сверстников первой контрольной группы (зерновой рацион) эпителиальный пласт не был нарушен. Имеющиеся структурные особенности сдерживали всасывающую поверхность преджелудков и выделение желудочного сока, что во многом и могло определить снижение продуктивности молодняка в последний месяц откорма (рис. 1-3).

Анализ экстерьера позволил заключить, что животных подопытных групп имели хорошо выраженные особенности телосложения, свойственные для молочно-мясного направления продуктивности; все бычки отличались хорошим развитием и крепкой конституцией. Компенсация зерновых кормов в опытных группах бычков оказало определяющее влияние на общие затраты корма, в том числе и в расчете на 1 кг прироста (рис. 2). Интенсивный уровень кормления бычков за период откорма позволил получить к 16-месячному возрасту животных высшей упитанности с хорошо развитыми мясными формами, а при убое полномясные туши, отвечающие требованиям 1-й категории, с оптимальным морфологическим составом (рис. 4, 5). Результаты проведенного контрольного убоя свидетельствуют о том, что от бычков всех опытных групп получены туши, превышающие современные требования ГОСТа. Имеющаяся разница по массе туш у животных I-III групп была минимальной, тогда как сверстники IV-VI групп с достоверной разницей уступали им по этой величине. Внутреннего жира-сырца в организме животных отложилось всего лишь 3,6-5,3 кг, что на наш взгляд, обусловлено типом кормления (в рационе бычков около 45% занимал свекловичный жом) и возрастом (16 мес.) при убое. Убойный выход у животных всех групп был достаточно высоким и составил 55,6-58,2%.

Количества жира в средней пробе мяса туш было небольшим, однако преимущественно по его содержанию отмечено у животных VI опытной группы. Что, не исключено, можно отнести на большее поступление жира в организм бычков за счет гранул из подсолнечника. Более калорийное мясо получено от животных II-VI групп. Здесь наглядно прослеживается прямая связь между поступившей в организм обменной энергией корма и отложившейся энергией в съедобных частях туш. Мясо опытных групп лучшими технологическими и пищевыми свойствами. При этом белковый качественный показатель (БКП) у них имел тенденцию к повышению. Кроме того, в длиннейшей мышце спины бычков исследованных групп была отмечена более высокая мраморность (4,2-7,5 против 4,1 в контроле) и несколько сравнительно низкая интенсивность окраски (276-336 против 345) при небольшом содержании холестерина (163-216 мг против 220 в контроле), что отвечает требованиям современного потребителя. Критерием оценки кожевенного сырья служит его масса, площадь и толщина. Более высокая масса парных шкур была у животных II и III опытных групп (42,1 и 42,0 кг). Сверстники I и V групп, имея практически одинаковую массу шкур (39,7 кг), незначительно (на 1,4 кг или 2,3%) превышали аналогов IV группы, уступая сверстникам VI группы (2,0 кг или 4,7%). Такая же тенденция между группами животных прослеживается и по площади шкуры и ее толщине на огузке. В соответствии существующими ГОСТами на кожевенное сырье, были получены шкуры, отвечающие категории «Бычина тяжелая».

Исследование содержимого рубца показало, что динамика пищеварительных процессов в исследованных группах животных протекает практически одинаково, а ее изменения носят возрастной характер. В то же время отмечено некоторое снижение рН, что, по-видимому, вызвало уменьшение концентрации аммиачного азота в содержимом рубца подопытных бычков. Различия оказались достоверными между рН содержимого бычков I-III и IV-VI группами во все периоды откорма, а по аммиачному азоту – в конце откорма. Концентрация общего азота с возрастом животных увеличивалась, а небелкового – уменьшалась. Установлена более высокая концентрация ЛЖК в рубцовой жидкости бычков IV-VI групп, однако сверстники I-III групп используют энергию кормов лучше, о чем свидетельствует их более высокая продуктивность (табл. 2, 3), а также химический состав и биологическая ценность говядины (рис. 6, 7). Хронометраж поведенческих реакций бычков не выявил каких-

либо существенных различий между группами. С возрастом бычков всех групп отмечено уменьшение продолжительности поедания кормов и жвачки, а период отдыха в положении лежа увеличился. Корреляционный анализ поведенческих реакций показал, что такой элемент, как жвачка, тесно связан с производственными действиями: едой ($r=+0,78$) и находится в отрицательной связи с длительностью лежания ($r=-0,57$).

Отмечена связь элементов поведения с продуктивностью бычков разных групп. Так, длительность приема корма была в тесной связи с массой бычков I-III групп ($r=+0,72$), высотой в холке ($r=+0,75$), индексами: грудным ($r=+0,77$) и тазогрудным ($r=+0,61$). На протяжении всего опыта нами изучался биохимический состав крови у бычков всех подопытных групп (табл. 4).

В последние два месяца заключительного откорма показатели общего белка сыворотки крови были более оптимальными у бычков первой контрольной группы. В остальных группах животных шло снижение (на 0,6-2,1 мг или 6,1-21,4%) белкового обмена в организме. В конце откорма заметно шло снижение уровня ЛЖК в крови по всем опытным группам бычков. При имеющихся достоверных межгрупповых различиях в уровне ЛЖК выявленные колебания не выходили за пределы физиологической нормы. На протяжении всего опыта (особенно, в начале и его конце) отмечался пониженный уровень НЭЖК в крови подопытных групп молодняка. Это объясняется тем, что в организме животных поступало в достаточном количестве энергии с кормом и им не требовалось дополнительной компенсации энергии из созданных запасов. Несколько повышенный показатель концентрации НЭЖК у животных VI группы во все периоды откорма, по-видимому, связан с высоким поступлением с подсолнечными гранулами жира, который повышал гидролиз триглицеридов и эстерификации жирных кислот. Достоверная разница у бычков VI группы со сверстниками по количеству кетоновых тел также обусловлена окислением поступивших жирных кислот в подсолнечниковых гранулах. Следует отметить, что коэффициент энергетической обеспеченности организма (КЭО) по всем группам бычков был выше 1, что

свидетельствует о достаточно высоком уровне кормления животных. Преимущество по величине КОЭ у животных I-III групп подтверждается и повышенной энергией роста (рис. 8-10).

Содержание глюкозы в крови животных было в пределах референсных величин. Однако, установлена достоверная разница по ее количеству в начале опыта между сверстниками II, III и остальными группами аналогов. Несколько повышенный уровень концентрации кальция в сыворотке крови всех бычков можно объяснить избыточным содержанием его в свекловичном жоме и гранулах. С возрастом животных шло увеличение количества фосфора в крови бычков всех групп; преимущественно его содержание в крови

Таблица 1 – Динамика роста подопытных бычков, М±m

Возрастные периоды, мес.	Группы					
	I, основной рацион (ОР)	II, гранулы из цельной люцерны (ГЛ)	III, гранулы из отжартой люцерны (ГОЛ)	IV, гранулы из сорго (ГС)	V, 50% зернофуража компонентов сировали гранулами из сорго (ГС, 50)	VI, гранулы из подсолнечника (ГП)
Живая масса, кг						
Новорожденные	37,6±0,20	34,5±0,5	35,6±0,3	34,7±0,4	36,4±0,3	37,6±0,5
10	280,0±4,8	280,2±6,1	280,1±4,9	280,1±4,9	280,2±3,7	280,3±2,7
13	379,9±5,3	384,1±4,8	382,5±4,7	372,9±4,0	374,9±3,2	372,4±3,9
15	438,7±6,2	443,1±5,5	440,8±5,6	422,2±4,3	423,4±4,5	422,2±3,9
16	467,0±7,5	466,0±5,4	462,1±5,6*	441,2±4,4*	443,4±4,6*	442,5±4,3*
Среднесуточные приросты						
0-10	808±11,0	819±10	815±13	818±9	812±12	809±8
10-13	1110±23	1155±29	1137±42	1031±23	1052±16	1023±20
13-16	968±34	910±41	884±49	759±18*	761±41	779±21*
15-16	943±71	763±44*	710±45**	638±30**	667±23**	676±37**
10-16	1038±31	1032±27	1011±26	895±17*	907±24*	901±41*
0-16	895±22	890±20	885±19	847±14	848±15	844±29

Здесь и далее, *P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001

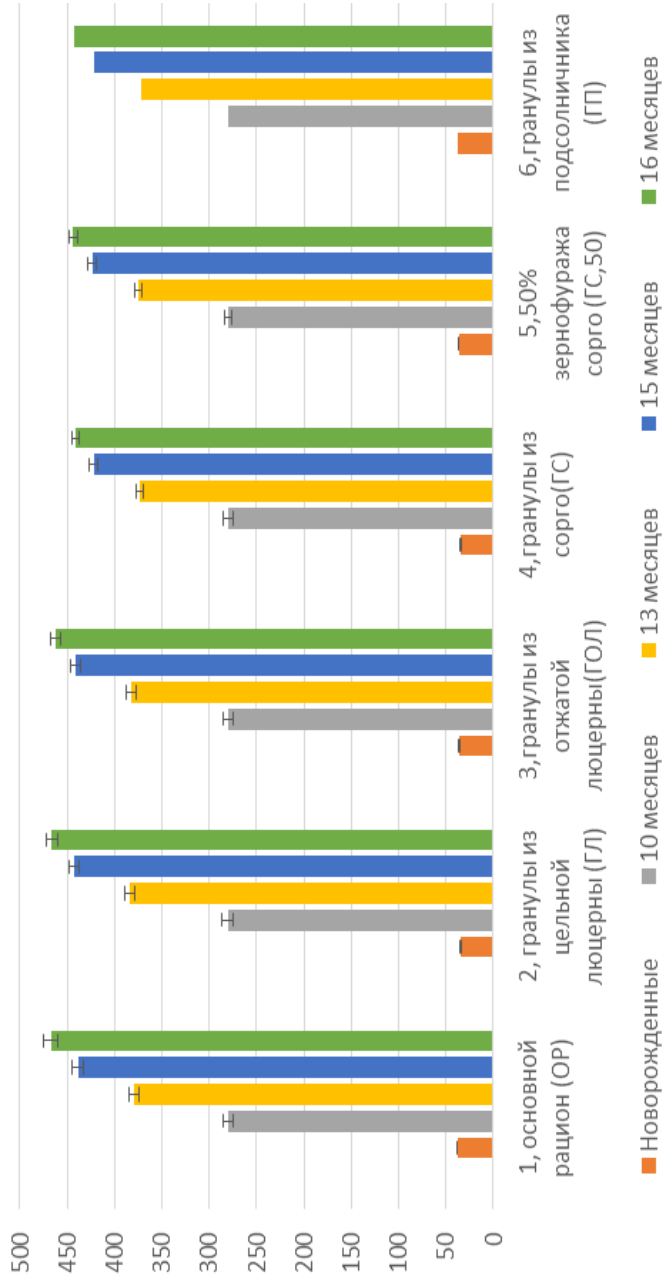


Рис. 1. Особенности роста исследованных животных, живая масса (кг)

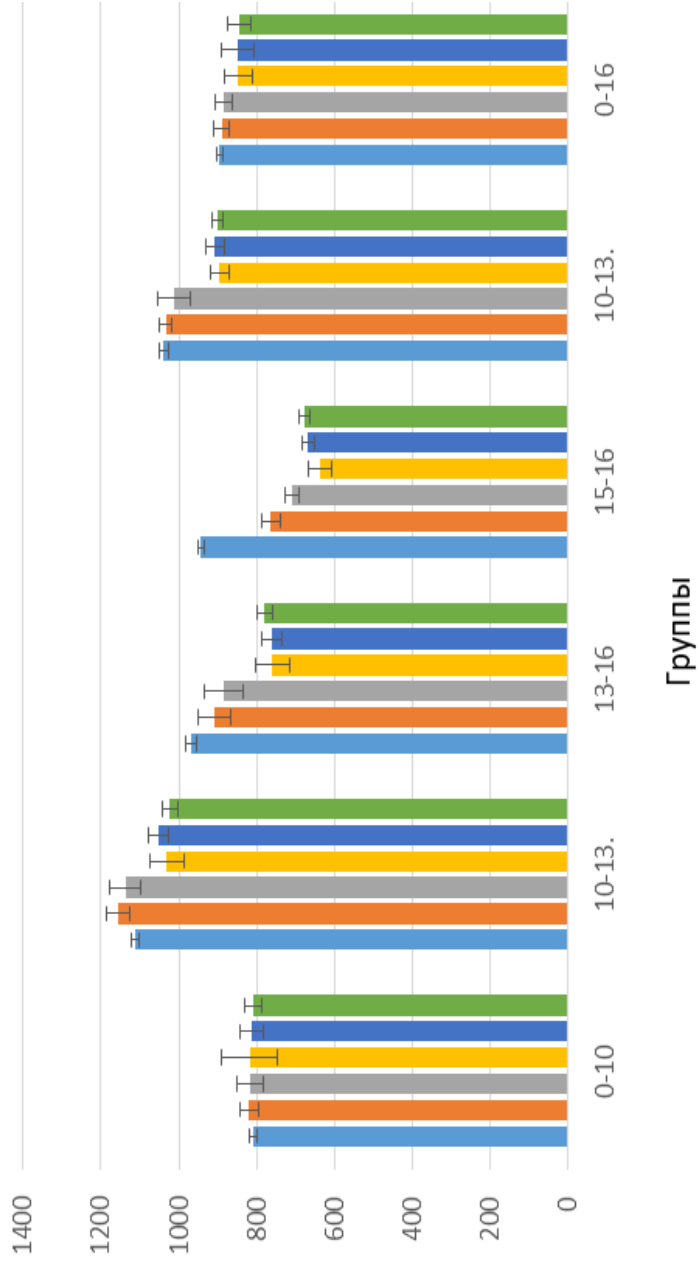


Рис. 2. Среднесуточные приросты в группах исследованных животных (г)

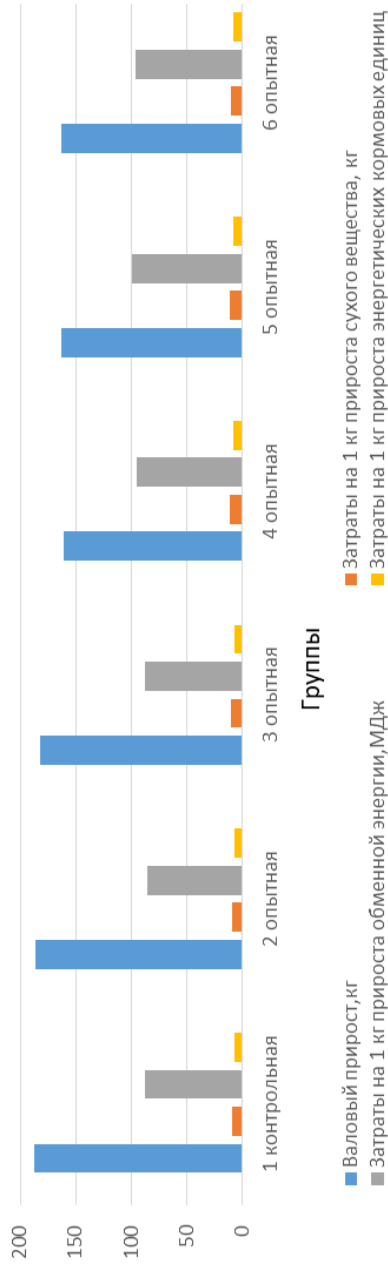


Рис. .- Затраты корма и обменной энергии на 1 кг прироста бычков

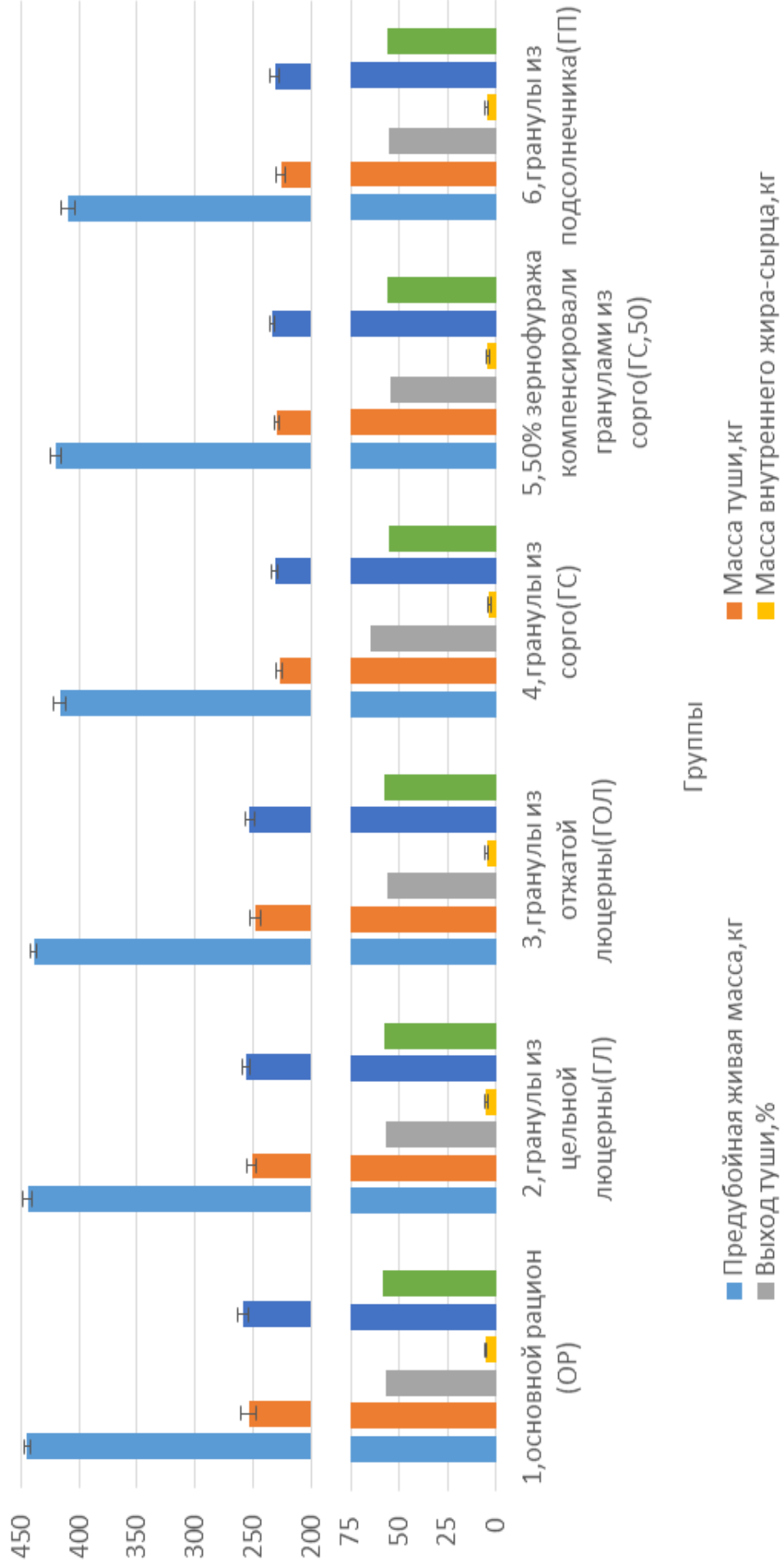


Рис. 4. Результаты убоя бычков

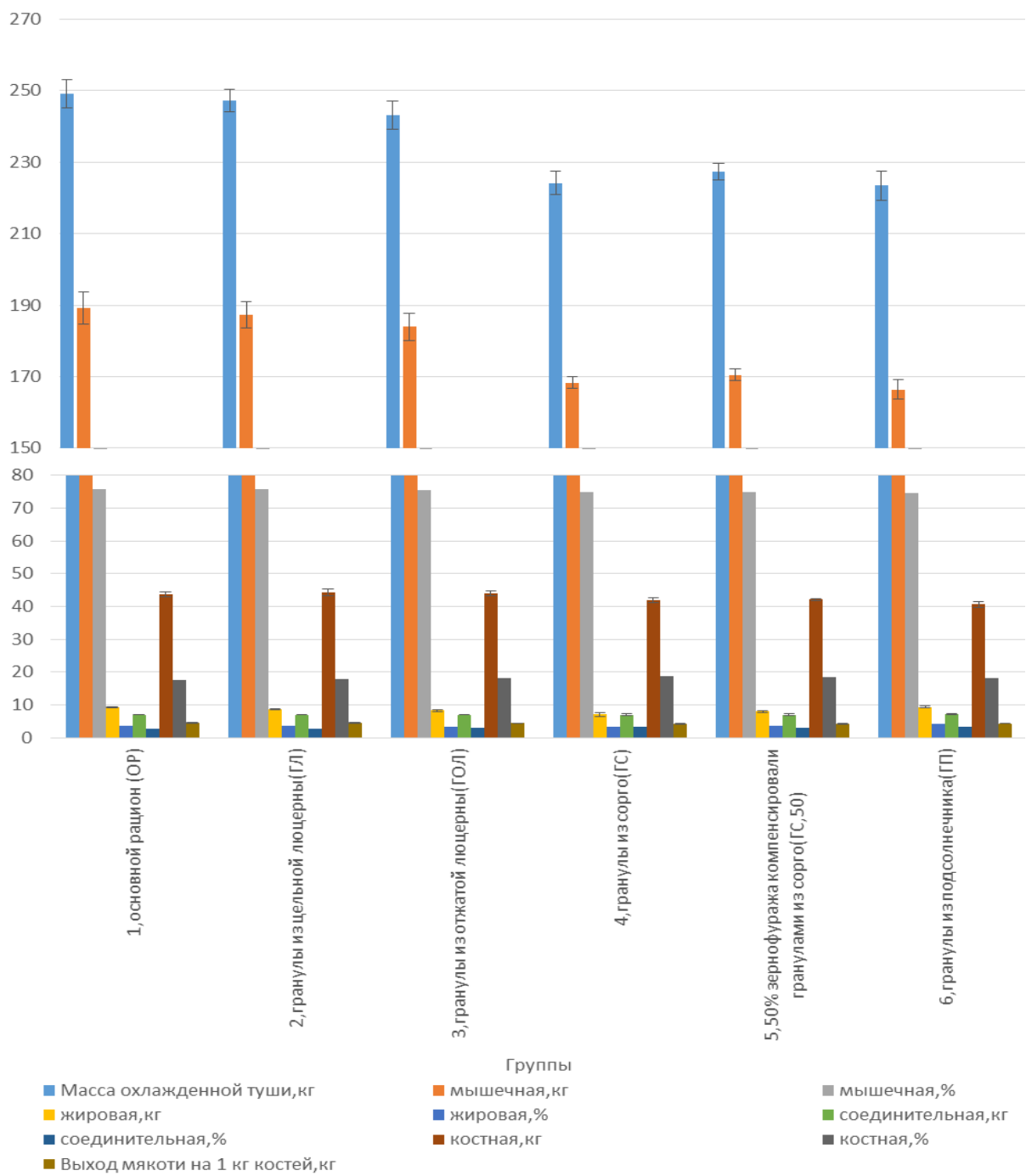


Рис. 5. Морфологический состав туш бычков

Таблица 2 – Химический состав (%) и энергетическая ценность мяса, М±п

Показатели	Группы					
	I, основной рацион (ОР)	II, гранулы из цельной люцерны (ГЛ)	III, гранулы из отжаргой люцерны (ГОЛ)	IV, гранулы из сорго (ГС)	V, 50% зернофуража компенсировали гранулами из сорго (ГС, 50)	VI, гранулы из подсолнечника (ГП)
Сухое вещество	32,3±0,40	32,7±0,6	32,9±0,4	30,8±0,6	31,4±0,5	32,8±0,6
Протеин	21,2±0,5	21,6±0,5	21,3±0,3	20,2±0,6	20,6±0,5	20,7±0,7
в том числе белок	19,4±0,4	19,8±0,5	19,5±0,3	18,4±0,2	18,8±0,4	18,9±0,4
Жир	10,0±0,6	10,1±0,5	10,5±0,4	9,6±0,4	9,8±0,3	11,0±0,5
Зола	1,1±0,1	1,0±0,1	1,1±0,1	1,1±0,1	1,1±0,1	1,1±0,1
Отношение жира к белку	1,9	2,0	1,9	1,9	1,9	1,7
Калорийность 1 кг мяса, МДж	8,6±0,3	8,7±0,3	8,8±0,3	8,2±0,2	8,4±0,2	8,9±0,3

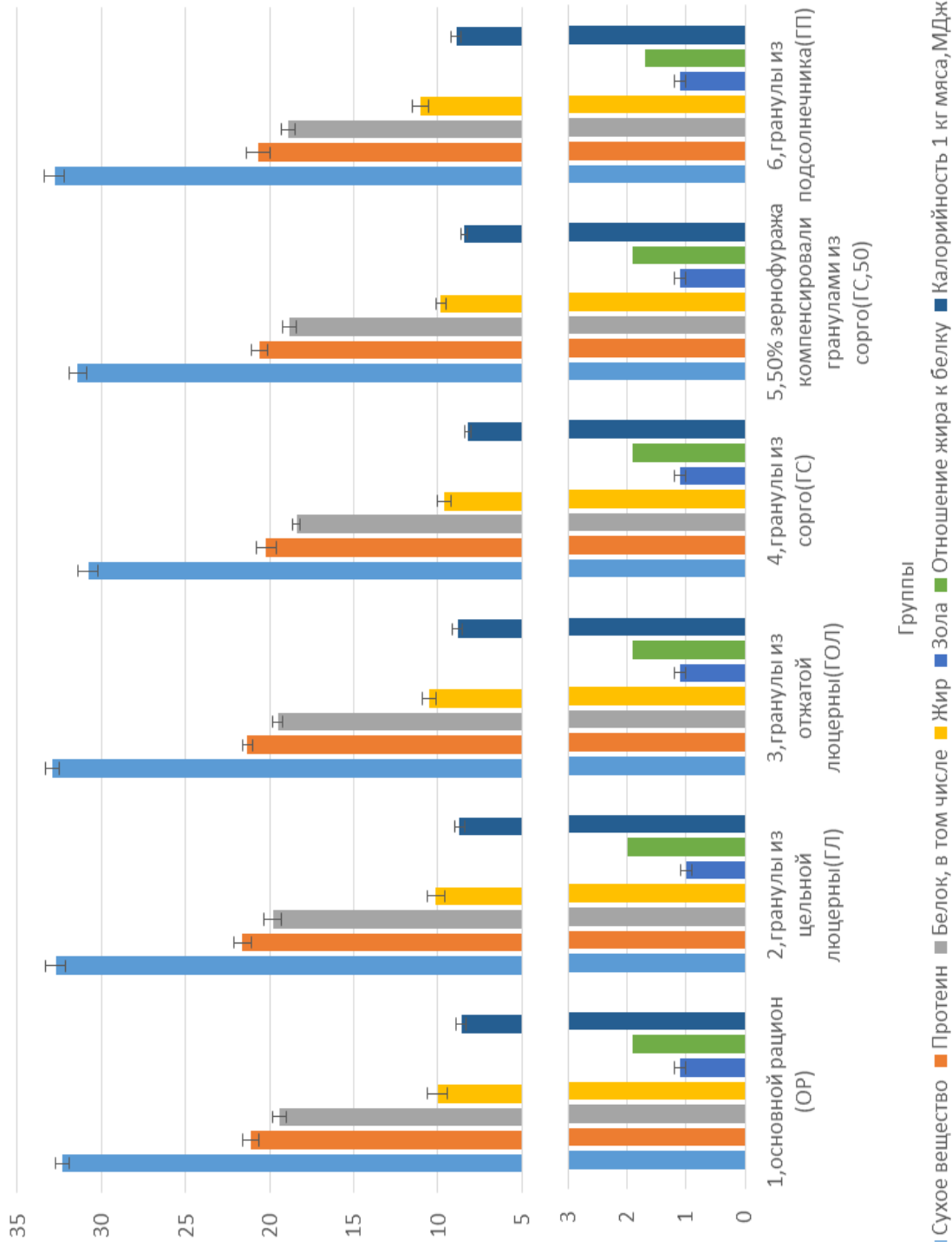


Рис. 6. Характеристика энергетической ценности мяса и ее химический состав (%)

Таблица 3 – Товарно-технологические качества длиннейшей мышцы спины бычков, М±m

Показатели	Группы					
	I, основной район (ОР)	II, гранулы из цельной люцерны (ГЛ)	III, гранулы из отжаты люцерны (ГОЛ)	IV, гранулы из сорго (ГС)	V, 50% зернофуража компенсировали гранулами из сорго (ГС, 50)	VI, гранулы из подсолнечника (ГП)
Триптофан, %	1,20±0,03	1,18±0,01	1,19±0,01	1,44±0,02	1,39±0,01	1,13±0,01
Оксипролин, %	0,31±0,02	0,27±0,02	0,27±0,02	0,36±0,06	0,34±0,05	0,37±0,03
БКП (белковый качественный показатель)	3,88±0,33	4,42±0,37	4,45±0,28	4,57±0,79	4,26±0,63	3,10±0,26
Влагоемкость, %	72,0±0,4	70,5±0,7	73,8±1,3	73,8±0,7	64,6±4,3	61,6±4,3
Нежность, см ² /г	448±55	404±34	398±37	430±27	391±44	325±29
Мраморность	4,2±0,8	4,2±0,9	5,2±1,1	7,5±0,1	7,5±0,2	4,9±1,2
Интенсивность окраски	345±22	360±15	297±21	306±23	276±25	336±16
Холестерин, мг/100г	220±18	217±16	225±17	206±15	209±24	163±12
pH	6,9±0,1	7,0±0,1	6,9±0,1	6,8±0,1	7,2±0,3	6,0±0,2

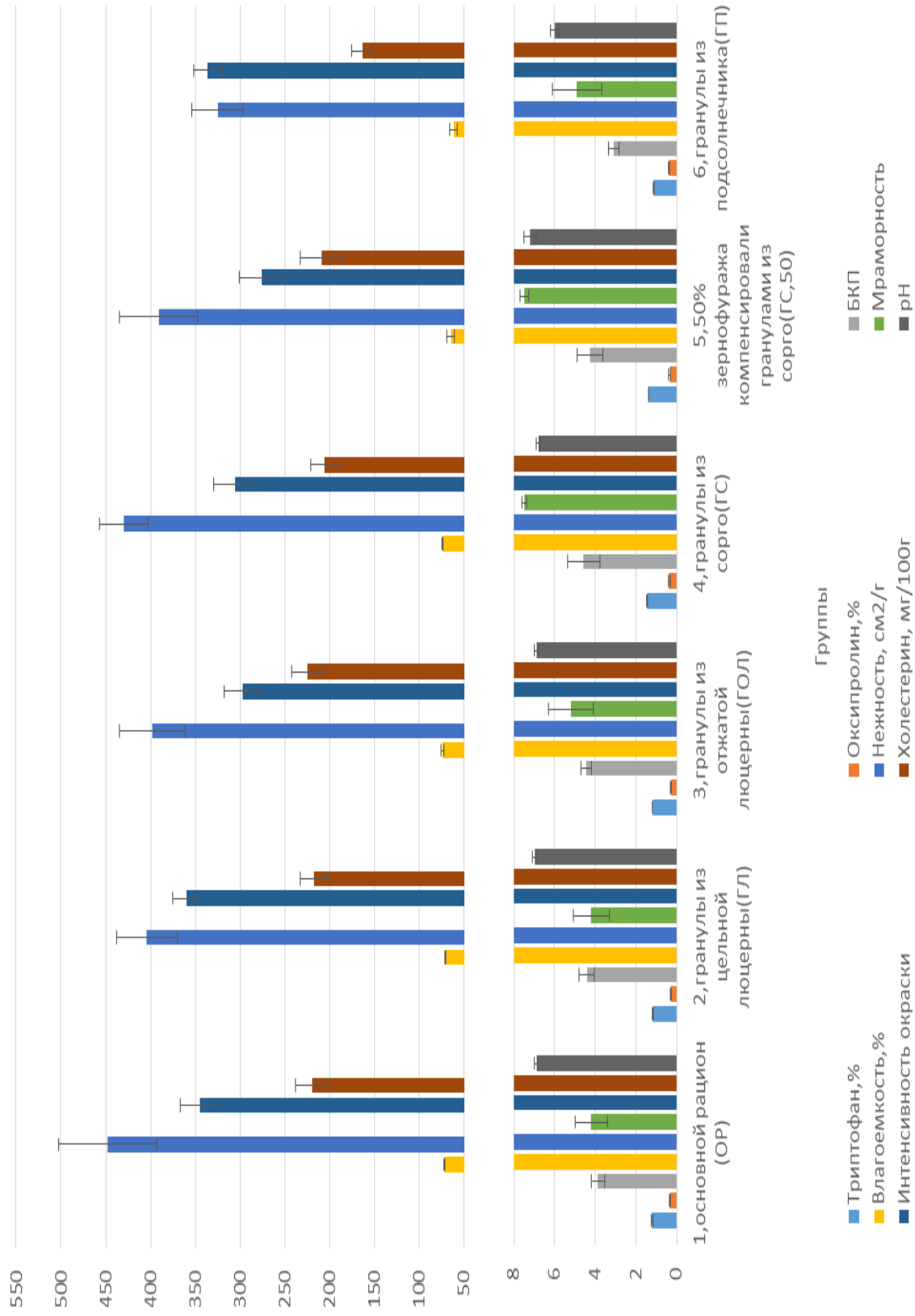


Рис. 7. Товарно-технологическая характеристика *m. longissimus dorsi*

Таблица 4 – Биохимические показатели крови бычков, мг/100 мл (M±m)

Показатели	Возраст, мес.	Подопытные группы животных					
		I, основной рацион (ОР)	II, гранулы из цельной люцерны (ГЛ)	III, гранулы из отжаты люцерны (ГОЛ)	IV, гранулы из сорго (ГС)	V, 50% зернофуража компенсировали гранулами из сорго (ГС, 50)	VI, гранулы из подсолнечника (ГП)
Общий белок, г/100мл	12	7,9±0,1	8,0±0,2	8,3±0,2	7,6±0,2	7,6±0,3	8,1±0,2
	14	8,8±0,3	9,4±0,3	8,9±0,3	7,9±0,1	8,0±0,3	7,7±0,2
	16	9,8±0,3	9,1±0,4	9,2±0,4	7,7±0,1**	7,9±0,1*	8,6±0,5
ЛЖК	12	4,0±0,1	4,8±0,1**	4,5±0,4*	3,3±0,2	3,2±0,3	2,5±0,1
	14	6,1±0,4	5,1±0,7	4,9±0,7	3,6±0,1	3,6±0,2	4,8±0,2
	16	4,1±0,2	4,2±0,8	5,6±0,6	3,1±0,1	3,2±0,2	4,4±0,3
НЭЖК	12	1,6±0,1	1,5±0,1	1,6±0,1	1,7±0,2	1,6±0,2	2,7±0,2
	14	3,8±0,1	3,1±0,2	3,2±0,6	2,2±0,2	2,2±0,2	3,9±0,1
	16	2,2±0,2	1,5±0,2	2,6±0,4	1,9±0,1	1,7±0,2	4,0±0,5
Кетоновые тела	12	3,7±0,1	3,5±0,2	3,5±0,2	2,3±0,1***	2,4±0,2**	4,9±0,6
	14	6,0±0,9	4,5±0,5	4,3±0,6	3,2±0,4	3,2±0,3	6,4±0,1
	16	4,0±0,6	3,7±0,1	3,7±0,5	2,6±0,2	2,8±0,2	6,6±0,2
Коэффициент энергетической обеспеченности	12	4,8	5,5	5,0	3,3	3,5	2,7
	14	3,2	3,1	2,9	3,0	3,1	3,0

	16	3,7	5,3	3,6	3,0	3,5	2,8
Глюкоза	12	65,8±1,8	72,8±6,5	79,2±2,1**	62,3±3,0	64,2±4,6	68,0±4,4
	14	57,2±0,6	57,0±3,5	55,7±4,0	52,0±0,4	56,2±1,8	55,8±3,2
	16	61,3±3,5	56,4±1,8	55,5±1,4	53,4±4,8	59,2±1,7	60,8±5,0
	12	14,4±0,2	14,6±0,3	14,1±0,4	14,4±0,2	14,3±0,2	12,6±0,1
Кальций (Ca)	14	13,2±0,2	13,2±0,5	13,7±0,3	13,5±0,4	13,7±0,3	12,4±0,4
	16	14,3±0,3	14,6±0,4	15,5±0,3	14,6±0,6	14,5±0,7	13,2±0,4
	12	6,0±0,6	4,5±0,2**	4,7±0,3*	4,8±0,2*	4,9±0,3	6,0±0,4
	14	7,8±0,2	7,1±0,4	6,5±0,4	6,5±0,1	6,2±0,6	5,2±0,3
Фосфор (P)	16	7,8±0,1	7,6±0,5	7,4±0,4	6,9±0,2	6,4±0,2	6,4±0,3
	12	2,4	3,2	3,0	3,0	2,9	2,1
	14	1,7	1,9	2,1	2,1	2,2	2,4
	16	1,8	1,9	2,1	2,1	2,2	2,1
Ca/P							

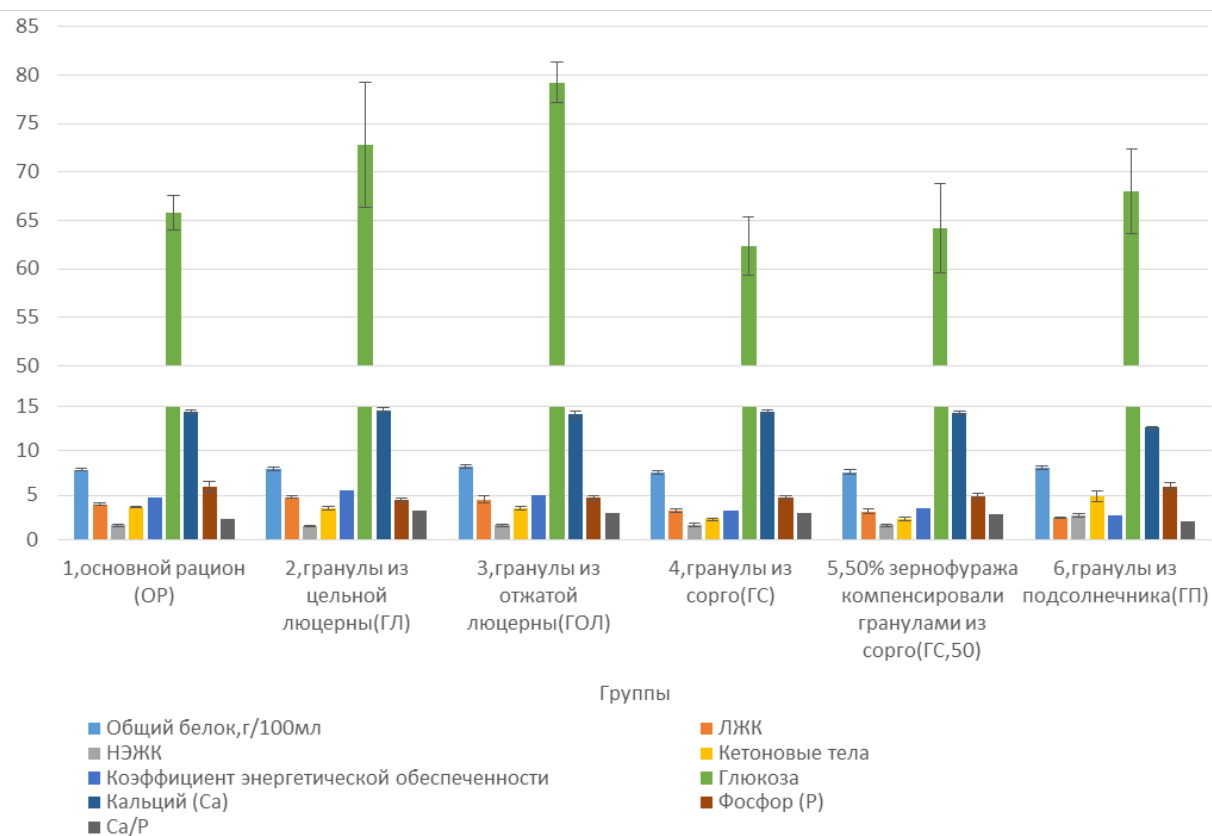


Рис. 8. Биохимические показатели крови животных, 12 мес. (мг/100 мл)

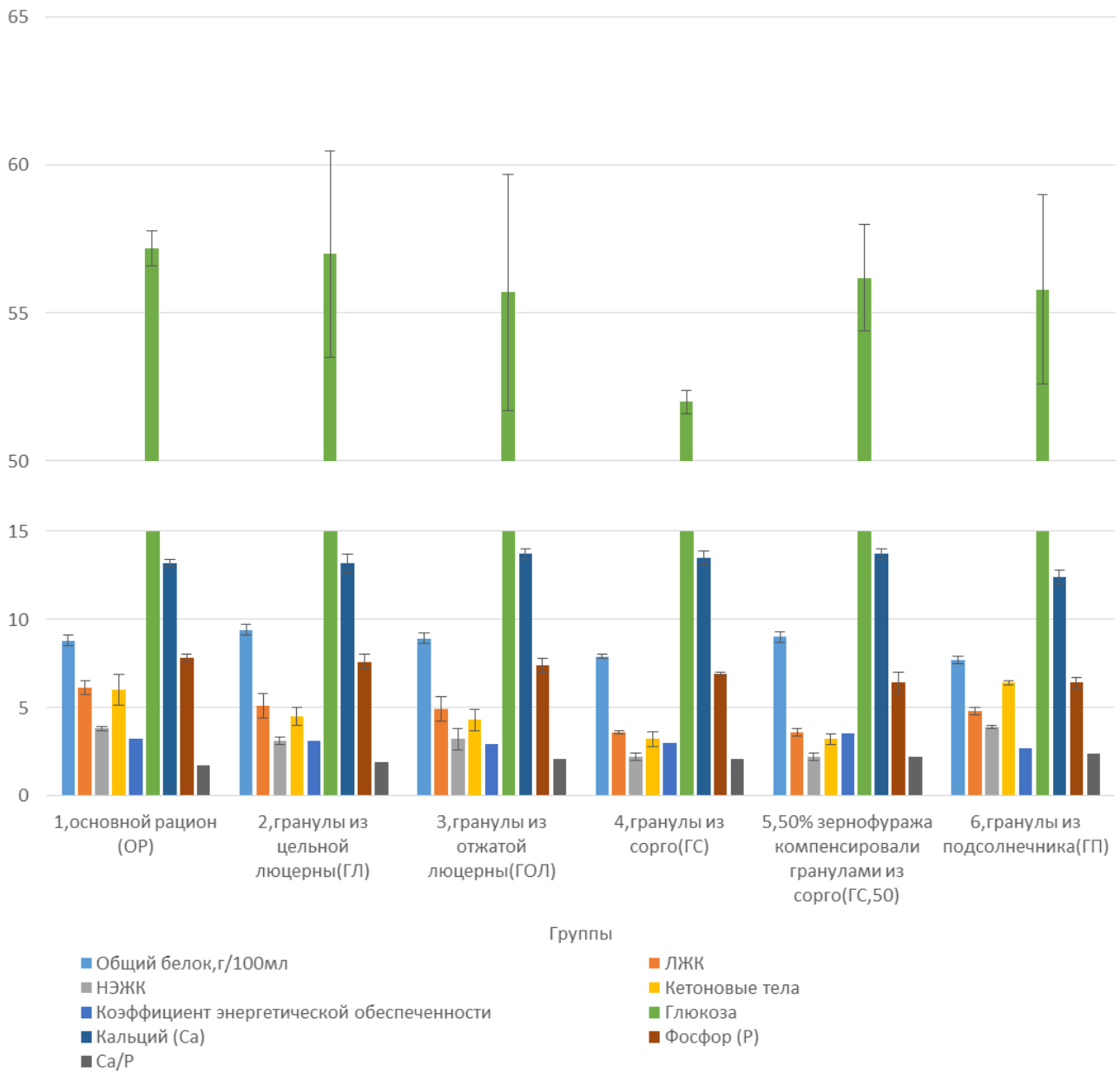


Рис. 9. Биохимические показатели крови животных, 14 мес. (мг/100 мл)

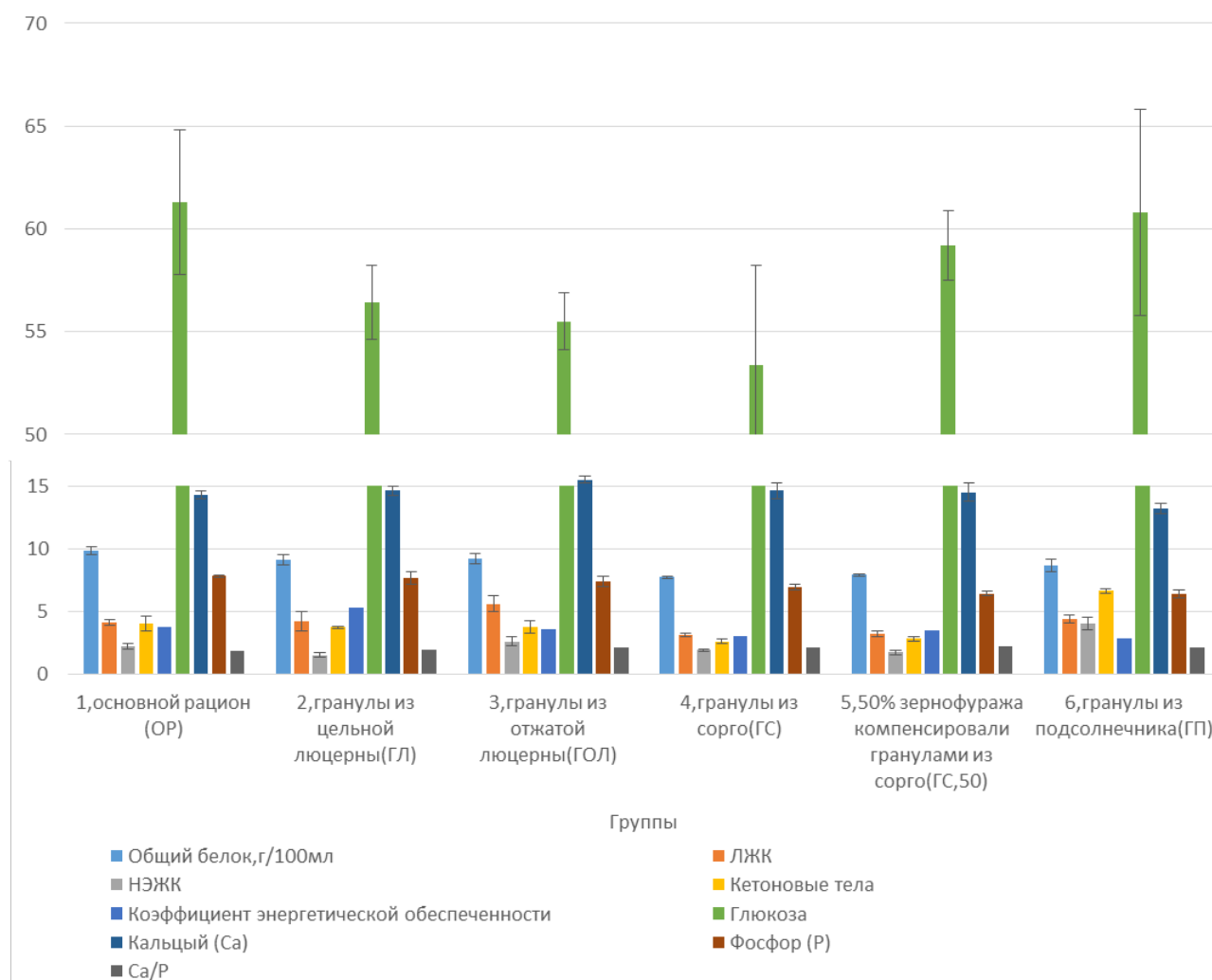


Рис. 10. Биохимические показатели крови животных, 16 мес. (мг/100 мл)

молодняка I и VI групп происходило за счет большего его поступления с зерновым кормом и подсолнечниковыми гранулами. Результаты исследования крови свидетельствуют о том, что апробированные при компенсации зерновых кормов гранулы, приготовленные из люцерны, сорго и подсолнечника, положительно влияли на обменные процессы веществ в организме и общем физиологическом состоянии молодняка симментальской породы.

Заключение. У бычков I-III групп масса съедобной части туш была практически одинаковой. Аналоги IV-VI групп по массе мягких тканей уступали им на 8,6-10,8%. Разница, полученная в результате подсчета, статистически достоверна. Масса длиннейшей мышцы спины (5,4-6,1 кг) и вычисленная площадь «мышечного глазка» (93,3-107,6 см²) позволили дать более полную характеристику мясной продуктивности животных разных опытных групп. Исследованиями установлена положительная корреляция, характеризующая связь массы мышцы с общей массой туш бычков. Такая закономерность отмечена по результатам изучения площади «мышечного глазка», массы туш и количественными показателями мякотной части. В то же время, пищевую ценность говядины определяет ее химический состав и биологическая полноценность. Данные химического состава мяса туш бычков свидетельствуют о том, что доля сухих веществ у животных I-III групп практически одинаковая (32,3-32,9%) и превышала по этому признаку сверстников IV и V, соответственно на 3,8 и 5,8%. Показано превосходство по количеству белка в мясе бычков I-III групп на 3,7-6,5%, по сравнению со сверстниками IV-VI групп. Животные первых трех групп имели значительно большее количество протеина в кормах рациона. Это, в свою очередь, положительно выразилось в конверсии растительного протеина в белок съедобной части туш животных.

Библиография

- Гудыменко В.В. Биохимический компонент в структурно-функциональном мониторинге мясной продуктивности: бычки симментальской, лимузинской и обракской пород при чистопородном разведении и скрещивании / В.В. Гудыменко, Р.Ф. Капустин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. - № 1. – С. 247-252.
- Гудыменко В.В. Морфометрическое обоснование продуктивной оценки реализации генетического потенциала крупного рогатого скота / В.В. Гудыменко, Р.Ф. Капустин // Известия с.-х. науки Тавриды. - 2018. - № 13. – С. 111-119.
- Гудыменко В.В. Особенности линейного и весового роста представителей Bovinae / В.В. Гудыменко, Р.Ф. Капустин // Морфология. – 2018. – Т. 153. - № 3. - С. 83-84.
- Гудыменко В.В. Особенности линейного роста и экстерьерных характеристик представителей Bovinae / В.В. Гудыменко, Р.Ф. Капустин // Морфология. – 2019. - Т. 155. - № 2. – С. 142.
- Гудыменко В.В. Структурно-функциональный мониторинг естественно-анатомических частей туш двух-трёхпородных бычков при оценке мясной продуктивности животных / В.В. Гудыменко, Р.Ф. Капустин // Иппология и ветеринария. - 2018. - № 2. - С. 45-52.
- Гудыменко В.И. Морфофункциональный мониторинг алиментарного фактора при оценке мясной продуктивности животных / В.И. Гудыменко, Р.Ф. Капустин // Актуальные вопросы с.-х. биологии. - 2018. - № 4. – С. 66-77.
- Капустин Р.Ф. Возрастные изменения костно-мышечного соотношения у коз в онтогенезе / Р.Ф. Капустин, В.М. Чеботарев // Болезни с.-х. животных и меры борьбы с ними. - Белгород: БСХИ, 1992. - С. 121-124.
- Капустин Р.Ф. Дисперсионный анализ в исследовании опорно-двигательного аппарата / Р.Ф. Капустин // Морфология. - 2001. - Т. 120. - № 4. - С. 73-74.
- Капустин Р.Ф. Корреляционные взаимоотношения деформативно-прочностных свойств и морфометрических характеристик компонентов суставов / Р.Ф. Капустин // Морфологические ведомости (приложение). - 2004. - № 1-2. - С. 47.
- Капустин Р.Ф. Моделирование тенденции изменения массы мышц различных функциональных групп коленного сустава в эмбриогенезе / Р.Ф. Капустин, Е.А. Пчелкина, Ф.Р. Капустин // Закономерности морфогенеза и регуляции тканевых процессов в нормальных, экспериментальных и патологических условиях. - Тюмень: ТГМА, 1998. - С. 126-127.
- Капустин Р.Ф. Одномерные временные ряды в изучении опорно-двигательного аппарата / Р.Ф. Капустин // Морфология. - 2002. - Т. 121. - № 2-3. - С. 64.
- Капустин Р.Ф. Опорно-двигательный аппарат: вопросы содержательной интерпретации закономерностей организации / Р.Ф. Капустин // Морфология. - 2004. - Т. 126. - № 4. - С. 56
- Капустин Р.Ф. Особенности роста длиннейшей мышцы спины у представителей подсемейства бычьи / Р.Ф. Капустин, В.В. Гудыменко // Морфология. - 2018. - Т. 153. - № 3. - С. 128-129.
- Капустин Р.Ф. Половые особенности роста представителей Bovinae различных генотипов / Р.Ф. Капустин, В.В. Гудыменко // Морфология. – 2019. - Т. 155. - № 2. – С. 88.
- Капустин Р.Ф. Прикладные аспекты алгебраической и неалгебраической интерпретации изменения аддукторов тазобедренного сустава в плодный период пренатального онтогенеза / Р.Ф. Капустин // Структурные преобразования органов и тканей на этапах онтогенеза в норме и при воздействии антропогенных факторов. - Астрахань: АГМА, 2000. - С. 75.
- Капустин Р.Ф. Способ определения массы мышц различных функциональных групп у животных / Р.Ф. Капустин // Изобретения. - 2004. - № 36 (1). - С. 120.
- Капустин Р.Ф. Хронобиологическая компонента в клинко-морфологической оценке статуса животных / Р.Ф. Капустин, В.И. Хачко // Естественные и техн. науки. - 2015. - № 6. – 160-161.
- Рядинская Н.И. Анатомические особенности тимуса у коз горно-алтайской пуховой породы в раннем постнатальном онтогенезе / Н.И. Рядинская, Ю.А. Образцова, Р.Ф. Капустин // Морфология. - 2010. - Т. 137. - № 4. - С. 166.
- Рядинская Н.И. Эмбриональный гистогенез поджелудочной железы марала / Н.И. Рядинская, Р.Ф. Капустин // Морфология. - 2010. - Т. 137. - № 4. - С. 166.
- Скелетная мускулатура баранов романовской породы в пренатальном онтогенезе в контексте прогнозирования кривых изменения роста / Е.С. Горлова, О.Ю. Ровенских, Е.А. Шенцева, Р.Ф. Капустин // Проблемы с.-х. производства на современном этапе и пути их решения. - Белгород: БГСХА, 2012. - С. 111-113.
- Трубчанинова Н.С. Онтогенетические особенности реализации репродуктивного потенциала животных / Н.С. Трубчанинова, Р.Ф. Капустин // Морфология. - 2009. - Т. 136. - № 4. - С. 138.
- Трубчанинова Н.С. Онтогенетические особенности реализации репродуктивного потенциала представителей семейства Leporidae / Н.С. Трубчанинова, Р.Ф. Капустин. - Майский: БГАУ, 2018. - Ч. 1. - 365 с.
- Трубчанинова Н.С. Породные особенности органогенеза кроликов / Н.С. Трубчанинова, Р.Ф. Капустин // Морфология. - 2008. - Т. 133. - № 2. - С. 136.
- Хачко В.И. Адаптационная составляющая в оценке реализации морфофункционального потенциала животных / В.И. Хачко, Р.Ф. Капустин // Естественные и техн. науки. - 2015. - № 11. - С. 182-183.
- Шило Е.И. Видовые особенности органогенеза карповых рыб / Е.И. Шило, Р.Ф. Капустин // Естественные и техн. науки. - 2014. - № 6. - С. 45-46.

Шило Е.И. Сравнительный анализ динамики роста карповых рыб на начальном этапе онтогенеза / Е.И. Шило, Р.Ф. Капустин // *Естественные и техн. науки.* - 2013. - № 6. - С. 136-137.

Щеглов А.В. Динамика морфофункциональных изменений в организме новорожденных телят как проявление адаптационных процессов / А.В. Щеглов, Р.Ф. Капустин // *Морфология.* - 2008. - Т. 133. - № 2. - С. 158.

Gudymenko V.I. Meat efficiency and interior Simmental and red-mottled swedish bovines at fattening of low concentrates diets in conditions of intensive agriculture / V.I. Gudymenko, R.F. Kapustin // *Acta Biol. Szeged.* - 2007. - Vol. 51. - Suppl. 1. - P. 12.

Gudymenko V.V. Feature of growth, development, meat efficiency of bovine Simmental and Limousin breeds and their hybrids / V.V. Gudymenko, R.F. Kapustin // *Acta Biol. Szeged.* - 2007. - Vol. 51. - Suppl. 1. - P. 12-13.

Kapustin F.R. Morphogenesis of muscle of goat orenburg wooled / F.R. Kapustin, N.Y. Starchenko, R.F. Kapustin // *Ital. J. Anat. Embryol.* - 2006. - Vol. 111. - Suppl. 1. - P. 142.

Kapustin R.F. Evolutionary morphology and non-Darwin concept in Russia (1921-1926) / R.F. Kapustin, A.A. Gorbach // *Ann. Anat.* - 2014. - Vol. 196. - S. 1. - P. 271.

Kapustin R.F. The influence of rabbits outbreeding as on hair integument and as on quality of insipid-dry coats (fells) / R.F. Kapustin, N.S. Trubchaninova, V.P. Trubchaninova // *Acta Biol. Szeged.* - 2007. - Vol. 51. - Suppl. 1. - P. 18.

References

Gudymenko V.V., Kapustin R.F. Biohimicheskiy komponent v strukturno-funktsional'nom monitoringe mjasnoi produktivnosti: bychki simmental'skoi, limuzinskoi i obrakskoi porod pri chistopородnom razvedenii i skreshchivanii [Biochemical component in structural and functional monitoring of beef productivity: simmental, limousine and aubrac bull-calves of pure- and cross-breeding] *Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii* [Issues of legal regulation in veterinary medicine] 2019 No 1 pp. 247-252

Gudymenko V.V., Kapustin R.F. Morfometricheskoe obosnovanie productivnoi otsenki realizatsii geneticheskogo potentsiala krupnogo rogatogo skota [Morphometric justification for efficient estimation of fulfilling the cattle genetic potential] *Izvestiya selskhozajstvennoi nauki Tavridy* [Transactions of Taurida Agricultural Science] 2018 No 13 pp. 111-119

Gudymenko V.V., Kapustin R.F. Osobennosti lineinogo i vesovogo rosta predstavitelei boviniae [Characteristics of linear and weight growth of bovine representatives] *Morfologiya* [Morphology] 2018 Vol. 153 No 3 pp. 83-84

Gudymenko V.V., Kapustin R.F. Osobennosti lineinogo rosta i ekster'ernykh harakteristik predstavitelei boviniae [Peculiarities of linear growth and conformation characteristics of the members of the bovine subfamily] *Morfologiya* [Morphology] 2019 Vol. 155 No 2 pp. 142

Gudymenko V.V., Kapustin R.F. Strukturno-funktsionalnyi monitoring estestvenno-anatomicheskoy chastei tush dvuh-trekhporodnykh bychkov pri otsenke mjasnoi produktivnosti zhivotnykh [Structural and functional monitoring of two and three-breed bull-calve Natural-anatomic carcass parts in beef productivity evaluation] *Ippologiya i veterinariya* [Hippology and veterinary] 2018 No 2 pp. 45-53

Gudymenko V.I., Kapustin R.F. Morfofunktsional'nyi monitoring alimentarnogo faktora pri otsenke mjasnoi produktivnosti zhivotnykh [Morphofunctional monitoring of dietary factor in beef productivity evaluation] *Aktual'nye voprosy sel'skhozajstvennoi biologii* [Actual issues in agricultural biology] 2018 No 4 pp. 66-77

Kapustin R.F., Chebotarev V.M. Vozrastnye izmeneniya kostno-myshechnogo sootnosheniya u koz v ontogeneze [Age-related changes in musculoskeletal ratio in goats in ontogenesis] *Bolezni sel'skhozajstvennykh zhivotnykh i mery bor'by s nimi* [Diseases of farm animals and measures to combat them] Belgorod, BSHI, 1992. pp 121-124.

Kapustin R.F. Dispersionnyi analiz v issledovanii oporno-dvigatel'nogo apparata [Analysis of variance in research of a locomotor system] *Morfologiya* [Morphology] 2001 Vol. 120 No 4 pp. 73-74

Kapustin R.F. Korrelatsionnye vzaimootnosheniya deformativno-prochnostnykh svoystv i morfometricheskikh harakteristik komponentov sustavov [Correlation relationships of deformation-strength properties and morphometric characteristics of joint components] *Morfologicheskije vedomosti* [Morphological newsletter] 2004. No 1-2 Suppl. pp. 47

Kapustin R.F., Pchelkina E.A., Kapustin F.R. Modelirovanie tendentsii izmeneniya massy myshts razlichnykh funktsionalnykh grupp kolennogo sustava v embriogeneze [Modeling of the trends for the muscle mass of various functional groups of the knee joint in embryogenesis] *Zakonomernosti morfogeneza i regulatsii tkanevykh protsessov v normal'nykh, eksperimental'nykh i patologicheskikh usloviyakh* [Regularities of morphogenesis and regulation of tissular processes in normal, experimental and pathological conditions] Tiumen, TGMA, 1998. pp. 126-127.

Kapustin R.F. Odnomernye vremennye rjady v izuchenii oporno-dvigatel'nogo apparata [Unidimensional time series in analysis a locomotor system] *Morfologiya* [Morphology] 2002 Vol. 121 No 2-3 pp. 64

Kapustin R.F. Oporno-dvigatel'nyi apparat: voprosy soderzhatel'noi interpretatsii zakonomernosti organizatsii [Locomotor system: problems of substantial interpretation of the regularities organization] *Morfologiya* [Morphology] 2004 Vol. 126 No 4 pp. 56

Kapustin R.F., Gudymenko V.V. Osobennosti rosta dlinneishei myshtsy spiny u predstavitelei podsemeystva bych'i [Peculiarities of longissimus dorsi muscle growth in the representatives of bovine subfamily] *Morfologiya* [Morphology] 2018 Vol. 153 No 3 pp. 128-129

Kapustin R.F., Gudymenko V.V. Polovye osobennosti rosta predstavitelei bovinae razlichnyh genotipov [Sex-specific characteristics of the growth of bovinae members of different genotypes] *Morfologija [Morphology]* 2019 Vol. 155 No 2 pp. 88

Kapustin R.F. Prikladnye aspekty algebraicheskoi i ne algebraicheskoi interpretatsii izmenenija adduktorov tasobedrennogo sustava v plodnyi period prenatalnogo ontogeneza [Applied aspects of algebraic and nonalgebraic interpretation of hip joint adductor changes in fetal period of prenatal ontogenesis] *Strukturnye preobrazovaniya organov i tkanei na etapah ontogeneza v norme i pri vozdeistvii antropogennyh faktorov [Structural transformations of organs and tissues at the stages of ontogenesis in the norm and under the influence of anthropogenic factors]* Astrahan. AGMA. 2000 pp. 75

Kapustin R.F. Sposob opredelenija massy myshts razlichnyh funktsionalnyh grupp zhivotnyh [The method of determining the mass of muscles of different functional groups of animals] *Izobreteniya [Invention]* 2004 No 36 (1) pp. 120

Kapustin R.F., Khachko V.I. Hronobiologicheskaja komponenta v kliniko-morfologicheskoi otsenke statusa zhivotnyh [Chronobiological component in clinical and morphological evaluation of the status of animals] *Estestvennye i tehnicheckie nauki [Natural and technical sciences]* 2015. No 6. pp. 160-161.

Ryadinskaya N.I., Obratsova Y.A., Kapustin R.F. Anatomicheskie osobennosti timusa u koz gorno-altaiskoi puhovoi porodny v rannem postnatal'nom ontogeneze [Anatomical peculiarities of thymus in goats of the Highland Altai downy breed in early postnatal ontogenesis] *Morfologija [Morphology]* 2010. Vol. 137. No 4. pp. 166.

Ryadinskaya N.I., Kapustin R.F. Embrionalnyi gistogenez podzheludochnoi zhelezy marala [Embryonic histogenesis of pancreas in maral] *Morfologija [Morphology]* 2010. Vol. 137. No 4. pp. 166.

Gorlova E.S., Rovenskih O.Y., Shentseva E.A., Kapustin R.F. Skeletnaja muskulatura baranov romanovskoi porodny v prenatalnom ontogeneze v kontekste prognozirovaniya krivyh izmenenija rosta [Skeletal muscles of the Romanov rams in prenatal ontogenesis in the context of predicting growth curves] *Problemy sel'skhozajstvennogo proizvodstva na sovremennom etape i puti ih resheniya [Issues of agricultural production at the present stage and ways to solve it]* Belgorod. BGSMA, 2012. pp 111-113.

Trubchaninova N.S., Kapustin R.F. Ontogeneticheskie osobennosti realizatsii reproduktivnogo potentsiala zhivotnyh [Ontogenetic peculiarities of animals reproductive potential realization] *Morfologija [Morphology]* 2009. Vol. 136. No 4. pp. 138.

Trubchaninova N.S., Kapustin R.F. Ontogeneticheskie osobennosti realizatsii reproduktivnogo potentsiala predstavitelei semeistva leporidae [Ontogenetic peculiarities of Leporidae reproductive potential realization] Belgorod, BGAU, 2018. P. I. 365 p

Trubchaninova N.S., Kapustin R.F. Porodnye osobennosti organogeneza krolikov [Strain peculiarities of rabbit organogenesis] *Morfologija [Morphology]* 2008. Vol. 133. No 2. pp. 136.

Khachko V.I., Kapustin R.F. Adaptatsionnaja sostavljajushchaja v otsenke realizatsii morfofunktsionalnogo potentsiala zhivotnyh [The adaptation component in an estimation realization of morphofunctional potential of animals] *Estestvennye i tehnicheckie nauki [Natural and technical Sciences]* 2015 No 11 pp. 182-183

Shilo E.I., Kapustin R.F. Vidovye osobennosti organogeneza karpovyh ryb [Specific features of an organogenesis of cyprinidae] *Estestvennye i tehnicheckie nauki [Natural and technical Sciences]* 2014. No 6. pp. 45-46.

Shilo E.I., Kapustin R.F. Sravnitel'nyi analiz dinamiki karpovyh ryb na nachalnom etape ontogeneza [The comparative analysis of carps dynamics of growth at the initial phase of ontogenesis] *Estestvennye i tehnicheckie nauki [Natural and technical Sciences]* 2013. No 6. pp. 136-137.

Shcheglov A.V., Kapustin R.F. Dinamika morfofunktsionalnyh izmenenii v organizme novorozhdennyh teljat kak pojavlenie adaptatsionnyh protsessov [Dynamics morfo-functional changes in the body of newborn calves as manifestation of adaptation processes] *Morfologija [Morphology]* 2008. Vol. 133. No 2. pp. 158.

Gudymenko V.I. Meat efficiency and interior Simmental and red-motley swedish bovines at fattening of low concentrates dilts in conditions of intensive agriculture / V.I. Gudymenko, R.F. Kapustin // *Acta Biologica Szegediensis*. - 2007. - Vol. 51. - Suppl. 1. - P. 12.

Gudymenko V.V. Feature of growth, development, meat efficiency of boviness Simmental and Limusin beeds and their hybrids / V.V. Gudymenko, R.F. Kapustin // *Acta Biologica Szegediensis*. - 2007. - Vol. 51. - Suppl. 1. - P. 12-13.

Kapustin F.R. Morphogenesis of muscle of goat orenburg woolled / F.R. Kapustin, N.Y. Starchenko, R.F. Kapustin // *Italian Journal of Anatomy and Embryology*. - 2006. - Vol. 111. – Suppl. 1. - P. 142.

Kapustin R.F. Evolutionary morphology and non-Darvin concept in Russia (1921-1926) / R.F. Kapustin, A.A. Gorbach // *Annals of Anatomy (Anatomischer Anzeiger)*. - 2014. - Vol. 196. - S. 1. - P. 271.

Kapustin R.F. The influence of rabbits outbreeding as on hair integument and as on quality of insipid-dry coats (fells) / R.F. Kapustin, N.S. Trubchaninova, V.P. Trubchaninova // *Acta Biologica Szegediensis*. - 2007. - Vol. 51. - Suppl. 1. - P. 18.

Сведения об авторах

Гудыменко Виктор Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел. 89606283853, e-mail: romankapustin@mail.ru.

Капустин Роман Филиппович, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры морфологии и физиологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел. 89606283853, e-mail: romankapustin@mail.ru.

Information about authors

Gudyenko Viktor I., Doctor of agricultural Sciences, professor, professor of Chair for general and particular zootechnics in the Federal State Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova 1, Office 306, pos. Mayskiy 308503, Belgorod region, Russia, tel. 89606283853, e-mail: romankapustin@mail.ru.

Kapustin Roman F., - Doctor of biological Sciences, professor, professor of Chair for morphology and physiology in the Federal State Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova 1, Office 306, pos. Mayskiy 308503, Belgorod region, Russia, tel. 89606283853, e-mail: romankapustin@mail.ru.

А.А. Дубровский, А.А. Манохин

РАЗРАБОТКА РЕЖИМОВ ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ СВИНОКОМПЛЕКСОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВЫРАЩИВАЕМОЕ ПОГОЛОВЬЕ

Аннотация. Стрессы в животноводстве можно разделить на четыре основные категории: внутренние стрессы: незаразные болезни; вирусные заболевания; вакцинации; дисбактериоз в кишечнике и др; технологические: отъем поросят; транспортировка; формирование групп; доминантно-подчиненные отношения в группах; кормовые: микотоксины; окисленные жиры и трансжиры; дисбаланс аминокислот, витаминов и минералов в кормах и организме животного; средовые: отклонения от оптимальной температуры и влажности; нарушения вентиляции и нарушения светового режима. В помещениях, предназначенных для содержания животных, продолжительность освещения для хряков-производителей, маток, поросят-сосунов и отъемышей, ремонтного молодняка составляет 16 часов, а для свиней на откорме — 10 ч. При воспроизводстве и выращивании свиней наиболее целесообразно сочетание (50—100 люкс) при общей продолжительности 16 часов в сутки.

Ключевые слова: режимы освещения, выращивание свиней, искусственный фотопериод.

DEVELOPMENT OF LIGHTING MODES FOR PIG COMPLEXES AND THEIR INFLUENCE ON THE GROWED STOCK

Abstract. Stresses in animal husbandry can be divided into four main categories: internal stresses: non-communicable diseases; viral diseases; vaccinations; intestinal dysbiosis and others; technological: weaning piglets; transportation; formation of groups; dominantly subordinate relationships in groups; feed: mycotoxins; oxidized fats and trans fats; imbalance of amino acids, vitamins and minerals in the feed and animal body; environmental: deviations from the optimum temperature and humidity; violation of ventilation and violations of the light regime. In premises intended for keeping animals, the duration of lighting for breeding boars, queens, sucking pigs and weaners, repair young stocks is 16 hours, and for fattening pigs - 10 hours. When reproducing and raising pigs, the combination is most appropriate (50-100 lux) with a total duration of 16 hours a day.

Keywords: lighting modes, raising pigs, artificial photoperiod.

Введение. Свет как фактор внешней среды остается постоянным на протяжении миллионов лет. Чередование дня и ночи на земле привело к возникновению у живых организмов, в процессе их жизнедеятельности, такого явления как фотопериодизм. Знание этого явления дает возможность управления обменными процессами у растений и животных [1]. Естественный и искусственный свет оказывают неодинаковое влияние на организмы. Так, при освещении лампами накаливания чувствительность глаза у животных гораздо ниже, нежели при естественном освещении или освещении люминесцентными лампами. Опыты показали, что животные, облучаемые люминесцентными лампами росли гораздо лучше, чем облучаемые лампами накаливания. Сходство естественного освещения с освещением люминесцентными лампами подтверждается антирахитическим действием последнего [2].

Чередование в течение суток периодов света и темноты позволяет регулировать природные биоритмы у животных. При искусственном сокращении светового дня в летне-осенний период, стимулируется половая активность и снижается уровень эмбриональной смертности [3]. Также под действием света усиливается обмен веществ, стимулируются функции эндокринных желез, улучшается устойчивость организма к болезням, улучшаются воспроизводительные способности, возрастает продуктивность животных [4]. При недостатке света организм испытывает состояние светового голодания, что сильно отражается на обмене веществ. В результате значительно снижается продуктивность и сопротивляемость к болезням, отмечают медленное заживление ран, проявление кожных заболеваний, задержанные охоты у самок, отставание в росте у молодняка [5;6].

Ранней весной в связи с ослаблением защитных сил организма, вызванного резким снижением интенсивности солнечного освещения в предшествующие зимние месяцы, у животных увеличивается число заболеваний органов дыхания, наблюдают распространение некоторых инфекций. Поэтому анализ продуктивных показателей, у свиней используя искусственный фотопериод при выращивании в полностью изолированных помещениях от естественного света необходим, он позволит более полно оценить состояние организма, своевре-

менно разрабатывать меры профилактики и компенсации возникающих нарушений, и тем самым избежать снижения эффективности производства[7].

Основная часть. При проведении исследований, в качестве объекта опыта являлись хрячки породы ландрас. Для проведения исследований по принципу аналогов было сформировано четыре группы хрячков, выращенных для откорма. Из одной партии в возрасте 4 месяцев было сформировано по принципу аналогов 4 группы хрячков по 45 голов в каждой. Опыт длился 30 суток. Параметры микроклимата, плотность посадки, фронт кормления и поения, были аналогичными для всех групп хрячков и соответствовали нормативным показателям. Различались лишь уровни освещенности: в первой (контрольной) группе уровень освещенности составлял 50 Люкс; во второй 60 Люкс, в третьей 80 Люкс, а в четвертой 100 Люкс. Все группы освещались в течении 10 часов в сутки.

В течении экспериментального периода (0-30 дней) ежедневно проводили наблюдения за физиологическим состоянием животных. Животные во всех группах были активны, хорошо поедали корм. Отклонений от технологической карты выращивания данной породы не допускались.

Сохранность хрячков в подопытных группах была в пределах требований технологического регламента и во все возрастные периоды составила 97-100%. Животные контрольной группы несколько уступали опытным группам (Таблица 1).

Таблица 1 – Сохранность выращиваемого поголовья, %

Периоды	Количество, суток	1 контрольная	Подопытные		
			2	3	4
1	10	100,0	100,0	100,0	100,0
2	20	97,8	100,0	100,0	100,0
3	30	97,8	100,0	100,0	100,0

Анализ данных таблицы свидетельствует о том, что показатели второй, третьей и четвертой опытных групп были несколько выше во все возрастные периоды. Показатели первой (контрольной) группы снизились во 2 период, однако в последующем снижение сохранности не произошло. В первой группе сохранность снизилась в период 20 суток. К концу периода выращивания сохранность составила -97,8 %.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о том, что использование уровня освещенности не менее 50 Люкс при выращивании хрячков на откорм обеспечивает сохранность поголовья не менее -97,8-100 %.

Более высокая сохранность хрячков, у которых уровень освещенности составлял более 50 Люкс, свидетельствует об эффективности его использования. Лучшие показатели зафиксированы во второй, третьей и четвертых группах. Сохранность в этих группах составила -100 %. Потребление кормосмеси поросятами во все фазы выращивания показаны в таблице 2.

Из данных таблицы 2 видно, что поедаемость поросят во все фазы выращивания была разной. В третьей фазе выращивания поедаемость во второй, третьей и четвертой группах выше, чем в контрольной. Наибольшая разница во второй группе, - 1,09%. Самая низкая поедаемость по окончанию опыта в первой (контрольной) группе. Она ниже, чем у поросят опытных групп.

Таким образом, уровень освещенности в определенной мере повлиял на поедаемость корма. В связи с тем, что в контрольной группе уровень освещенности составлял 50 Люкс, а в опытных группах его содержание было неодинаково, поедаемость корма незначительно различалось. Из анализа таблицы 2 можно сделать вывод, что уровень освещенности оказывает влияние на организм хрячков в целом и как следствие на поедание кормосмеси.

Таблица 2 – Поедаемость корма хрячками

Количество, суток	1-контрольная		2 опытная		3 опытная		4 опытная	
	Фактически, кг/сут. на голову	За период на группу, кг	Фактически, кг/сут. на голову	За период на группу, кг	Фактически, кг/сут. на голову	За период на группу, кг	Фактически, кг/сут. на голову	За период на группу, кг
0-10	2,15	967,50	2,19	985,5	2,17	976,5	2,16	972,00
10-20	2,35	1057,50	2,38	1071,00	2,37	1066,50	2,34	1053,00
20-30	2,75	1237,50	2,78	1251,00	2,77	1246,50	2,77	1246,50

Живую массу учитывали по периодам (1,2,3). Взвешивание проводили при постановке на опыт в возрасте 4 месяцев, а затем в 10, 20 и 30 и сутки экспериментального периода. Данные по динамике изменения живой массы хрячков по окончанию экспериментального периода представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика изменения живой массы поросят

Показатели	1 контрольная	Подопытные		
		2	3	4
Среднесуточный прирост за весь период	0,57	0,61	0,57	0,60
Живая масса в 5 месяцев	79,3±8,72	80,7±10,10	73,0±9,10	74,1±15,10

Примечание: достоверные изменения по сравнению с исходными значениями при * - при $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$.

Из приведенных данных видно, что в процессе роста и развития хрячки всех групп по мере выращивания имели различную живую массу и среднесуточные приросты.

Исходя из анализа таблицы 3 видно, что по окончании экспериментального периода (5 месяцев) хрячки второй (опытной) группы имели наивысшую живую массу. Во второй (опытной) группе она на 1,76 % больше, чем в (контрольной) группе. Масса хрячков третьей (опытной) группы на 7,94 % меньше, чем в (контрольной) группе. Показатели четвертой (опытной) группы на 6,55 % меньше, чем в (контрольной) группе. В результате, по окончании экспериментального периода лучшие результаты по приросту живой массы во второй группе. Она составила 80,7 кг. Среднесуточный прирост во второй группе за весь экспериментальный период составил 0,61 кг., что на 7,01% выше, чем в контрольной группе. Несколько ниже показатель отмечен в 4 группе, где уровень освещенности составлял 100 Люкс.

Данные таблицы 4 свидетельствуют о том, что затраты корма на 1 кг прироста живой массы хрячков находятся в пределах, предусмотренных технологической картой выращивания для данной породы.

Так во второй группе при уровне освещенности 60 Люкс, прирост живой массы на 2,22 % больше, чем в контрольной группе. В третьей группе прирост живой массы на 1,26 % больше, а в четвертой на 0,22 % меньше чем в контрольной группе. Показатели живой массы и прирост хрячков имеют непосредственную связь с эффективностью использования ими корма.

Таблица 4 – Затраты корма

Показатели	Группы			
	1 контрольная	2	3	4
Съедено всего корма, кг	3006,00	3007,50	3009,5	2985,00
Прирост живой массы по группе, кг	1007,6	1030,7	1020,3	1005,4
Расход корма на 1 кг прироста, кг	2,98	2,92	2,95	2,97
± к контролю, %		-2,01	-1,00	-0,33

Во второй группе, где уровень освещенности составил 60 Люкс, показатель расхода корма равен 2,92 кг, что на 2,01% меньше, чем в контроле.

Анализ данных по затратам корма на единицу продукции показал, что в группе, где уровень освещенности составил 60 Люкс, прирост живой массы происходил не за счет поедаемости корма, а за счет лучшего усвоения питательных веществ. Затраты корма в группах, где уровень освещенности составлял 60, 80 и 100 Люкс, затраты корма ниже, чем в контроле.

Выводы. Анализ изученной литературы свидетельствует, что в настоящее время в промышленном свиноводстве важнейшей проблемой являются стрессы, причиной которых являются отклонения от оптимальной температуры и влажность, нарушения светового режима.

В процессе интенсивного производства мяса свиней повышается скорость их роста и снижается сохранность поголовья. Несмотря на быстро растущие породы, выращиваемое поголовье нуждается в хорошей освещенности, особенно в зимний период. Искусственное освещение должно не только отвечать техническим требованиям ГОСТ и ПУЭ, но и максимально удовлетворять потребности животного в освещенности, выраженного в количестве люкс, помочь ему в преодолении стресс факторов. Полученные результаты позволяют утверждать, что искусственный фотопериод заменю влияет на продуктивность поросят.

В первую очередь это подтверждается повышением сохранности изучаемого поголовья, это является следствием смягчения стресс факторов, обеспечением адекватной адаптации организма опытных групп к негативным воздействиям внешней среды.

В зависимости от уровня освещенности искусственный фотопериод оказывает положительное влияние на общее состояние животных, так же характеризуется показателями живой массы.

Искусственный фотопериод в количестве 60 Люкс приводит к повышению общей резистентности организма и оптимизации иммунной системы. Сохранность выращиваемого поголовья при этом обеспечивается на уровне 97,8-100%.

Увеличение уровня освещенности более, чем 50 Люкс положительно воздействует на поедаемость кормов и снижает их затраты на единицу продукции, способствует повышению среднесуточного прироста и увеличению живой массы. Оптимальным уровнем освещенности при выращивании поросят на откорм является 60 Люкс в течении 10 часов в сутки.

Библиография

- Хэммонд Дж. Биологические проблемы животноводства/ Дж. Хэммонд.- М.: Колос, 1964. – С. 59-64.
- Вракин В.Ф. Морфология сельскохозяйственных животных; Анатомия с основами цитологии, эмбриологии и гистологии/ В.Ф. Вракин, Сидорова М.В.-М.: Агропромиздат,1991.-528 с.
- Юрков В.М. Реактивность организма молодняка свиней при содержании их в помещении с различной освещенностью/ В.М. Юрков// Науч. тр. ВИЭВ.-1980.- Т. 52.-С. 71-79.
- Baker J.K. Ranson B.M. The breeding seasons of southern hemisphere birds in the northern hemisphere//Proc. Zool. Soc. – London, 2000.- A. 108. – P. 101-142.
- Berger T., Mahone J.P., Svoboda G.S., Metz K.W., Clegg E.D. Sexual maturation of boars and growth of swine exposed to extended photoperiod during decreasing natural photoperiod // J. Anim. Sei.- 2017.-51.-P. 672-678.
- Справочник оператора-свиновода/ В.П. Рыбалко, В.Ф. Коваленко, Н.Т. Ноздрин и др.- М.:Агропромиздат, 2010.- 128 с.
- Макаров В. В. Синантропизация, ветеринарная эпидемиология и зоонозы // Ветеринарная Патология.– 2011. – № 4 (38), – С. 7-18.

References

1. Hammond J. Biological problems of animal husbandry / J. Hammond.- M. : Kolos, 1964. - S. 59-64.
2. Vraikin V. F. Morphology of farm animals; Anatomy with basics of Cytology, embryology and histology/ V. F. Vraikin, Sidorova M. V.-M.: Agropromizdat, 1991.-528 p.
3. Yurkov V.M. The reactivity of the body of young pigs when they are kept in a room with different lighting / V.M. Yurkov // Scientific. tr VIEV.-1980.- T. 52.-S. 71-79.
4. Baker J.K. Ranson B.M. The breeding seasons of southern hemisphere birds in the northern hemisphere//Proc. Zool. Soc. – London, 1932.- A. 108. – P. 101-142.
5. Berger T., Mahone J.P., Svoboda G.S., Metz K.W., Clegg E.D. Sexual maturation of boars and growth of swine exposed to extended photoperiod during decreasing natural photoperiod // J. Anim. Sei.- 1980.-51.-P. 672-678.
6. Reference operator-pig farmer / V.P. Rybalko, V.F. Kovalenko, N.T. Nozdrin et al. - M.: Agropromizdat, 1990. - 128 .

7. Makarov VV. Synanthropization, veterinary epidemiology and zoonoses // Veterinary Pathology. - 2011. - No. 4 (38), - S. 7-18.

Сведения об авторах

Дубровский Антон Андреевич кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел.+74722 39-14-26.

Манохин Андрей Александрович аспирант кафедры инфекционной и инвазивной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, +74722 39-24-69

Information about authors

Dubrovsky Anton Andreevich Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer, Department of Agricultural Production and Processing Technology, FSBEI HE Belgorod State Agrarian University, ul. Vavilova, 1, Mayskiy, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, tel. +74 722 39-14-26.

Manokhin Andrey Aleksandrovich-postgraduate student of the Department of infectious and invasive pathology of the Belgorod state agricultural UNIVERSITY, Vavilova str., 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod oblast, Russia, 308503, +74722 39-24-69

Н.Н. Ковалев, С.Е. Лескова., Ю.М. Позднякова

РОСТ И ВЫЖИВАЕМОСТЬ МОЛОДИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ТРЕПАНГА, ВЫРАЩИВАЕМОГО С ВКЛЮЧЕНИЕМ В РЕЦЕПТУРУ КОРМОВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ В АКВАРИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. Исследована динамика массы тела, выживаемость мальков трепанга заводского выращивания с применением кормов, содержащих биологически активные компоненты. В состав разработанной рецептуры входили: сухая ламинария, рыбная мука, соевый шрот, измельченные раковины двустворчатых моллюсков, сухие внутренности трепанга в соотношении 4:2:1:3:0,5. В качестве биологически активных добавок вносили ДНК, холестерин, а также их сочетание. За первый месяц эксперимента наибольший привес массы тела отмечен для мальков трепанга содержащихся на кормах, включающих смесь ДНК и холестерина и ДНК (без холестерина) в количестве 5 мг на 1 кг корма. Максимальный 15-кратный рост массы мальков зафиксирован в группе, получавшей корм с ДНК в количестве 5 мг на 1 кг корма. Анализ выживаемости экспериментальных животных показал, что наименьшая выживаемость молоди трепанга отмечена в контрольной группе и составила 56,7%. Использование БАВ в рецептуре кормов способствовало увеличению количества выживших животных. Максимальная выживаемость (80 %) отмечена в группе мальков, содержащихся на рецептуре с добавлением 1 г ДНК на кг корма. Введение в данную рецептуру холестерина снижало количество выживших животных на 10%. Количество выживших животных при использовании кормов с более высоким содержанием ДНК составляло 70 %. Выявлены различия в поглощаемости корма мальками трепанга в разных экспериментальных группах. Скорость поглощения корма с ДНК в дозировке 1 мг/кг и корма, включающего и холестерин, и ДНК в дозировке 5 мг/кг была в 1,3 – 1,6 раз выше по сравнению с контрольным кормом. Оценка пищевой биоконверсии мальков трепанга показала, что она не зависит от скорости потребления корма и снижается к третьему месяцу онтогенеза во всех экспериментальных группах. Установлено что внесение смеси БАВ не оказывало синергического эффекта стимуляции роста массы мальков трепанга. Выявлено положительное влияние внесения в рецептуру корма ДНК в количестве 1 г/кг корма, показана перспективность ее использования в рецептуре мальков трепанга.

Ключевые слова: мальки, трепанг, корма, поглощаемость, выживаемость, биоконверсия.

GROWTH AND SURVIVAL OF YOUNG FAR EASTERN TREPANG GROWN WITH INCLUSION IN THE RECIPE OF FEEDS OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPONENTS UNDER AQUARIAL CONDITIONS

Abstract. The dynamics of body weight, the survival of juvenile trepang plant-grown with the use of feed containing biologically active components was studied. The composition of the developed recipe included: dry kelp, fish meal, soybean meal, bivalve mollusks crushed shells, dry entrails of trepang in the ratio 4: 2: 1: 3: 0.5. As dietary supplements, DNA, cholesterol, and also their combination were added. For the first month of the experiment, the largest weight gain was observed for the fry of trepang contained in the feed, including a mixture of DNA (5 mg per 1 kg of feed) and cholesterol and DNA (in the amount of 5 mg per 1 kg of feed). The maximum 15-fold increase mass of fry was recorded in the group receiving food with DNA in the amount of 5 mg per 1 kg of food. The survival analysis of experimental animals showed that the smallest survival of juvenile sea cucumber was observed in the control group and amounted to 56.7%. The use of biologically active substances in the feed formulation contributed to an increase in the number of surviving animals. The maximum survival rate (80%) was observed in the group of fry contained in the formulation with the addition of 1 g of DNA per kg of feed. The introduction of cholesterol into this formulation reduced the number of surviving animals by 10%. The number of surviving animals using feeds with a higher DNA content was 70%. Differences in feed absorption by sea cucumber in different experimental groups were revealed. The rate of absorption of feed with DNA at a dose of 1 mg / kg and feed, including both cholesterol, and DNA at a dosage of 5 mg / kg was 1.3 - 1.6 times higher compared to the control feed. Evaluation of food bioconversion of sea cucumber showed that it does not depend on the rate of feed intake and decreases by the third month of growth in all experimental groups. It was found that the introduction of a BAS mixture did not have a synergistic effect of stimulating the growth of the mass of sea cucumber. The positive effect of introducing 1 g / kg of DNA into the feed formulation was revealed, and its use in the formulation of sea cucumber is promising.

Keywords: fry, trepang, feed, absorbability, survival, bioconversion.

Введение. Индустрия аквакультуры сильно зависит от промышленного производства кормов, основными компонентами которых являются рыбная мука, в качестве источника белка, незаменимые аминокислоты, жирные кислоты и углеводы [1]. В комбикормовом производстве для аквакультуры отмечается тенденция поиска альтернативных источников белков и липидов [2].

В большинстве исследования направлены на замену рыбной муки на продукты переработки растений, наземных или морских животных, полученные в результате рыболовства и аквакультуры [3].

Помимо альтернативных основных компонентов кормов продолжают поиски пищевых кормовых добавок влияющих на вес, выживаемость и темп роста объектов марикультуры.

В литературе имеются данные об использовании в аквакультуре рыб таких природных компонентов как нуклеиновые кислоты, как стимулятора обменных процессов и иммуномодулятора, и холестерина – основного мембранного липида, выполняющего энергетические функции.

Нуклеотиды признаны важными элементами в питании млекопитающих, особенно в периоды быстрого роста или физиологического стресса, а также, в регуляции функции иммунной системы [4,5]. Однако иммунные клетки и клетки кишечника не могут синтезировать нуклеотиды и зависят от нуклеотидов из внешних источников [6].

Инозинмонофосфат, например, усиливает питание у ряда видов рыб, включая скумбрию, камбалу и большеротого окуня [7].

Синтетические смеси нуклеотидов также оказались весьма эффективными в кормах для ракообразных, включая креветок, крабов и омаров [8, 9]. Takeda и Takii (1992) сообщили, что добавление в рацион аминокислот и нуклеотидов, стимулировало потребление корма японским угрем (*Anguilla japonica*), а также повышало эффективность его роста [10].

Исследования, проведенные с атлантическим лососем (*Salmo salar*) показали, что рыба, получавшая дополнительные нуклеотиды при комбинированном уровне включения 0,03 %, увеличила титры антител после вакцинации против *Aeromonas salmonicida* (возбудителя фурункулеза) при этом снижалась ее смертность. Эффект значительного увеличения скорости роста после кормления с добавлением нуклеотидов авторы связывают с увеличением площади слизистой оболочки кишечника, за счет значительного улучшения морфологии кишечной складки [11].

Отмечена высокая потребность в синтезе нуклеиновых кислот и белков во время размножения рыб, что позволило предположить, что добавление нуклеотидов в рацион маточного стада может оказывать благоприятное влияние на развитие икры [12, 13].

Для изучения влияния пищевых нуклеотидов на рост, иммунный ответ и устойчивость к болезням трепанга *Apostichopus japonicas* (начальная масса: $5,87 \pm 0,03$ г) было проведено 9-недельное кормление. Результаты показали, что удельные темпы роста были значительно выше у морских огурцов, получавших диету с 375 мг нуклеотидов /кг, чем у тех, кто получал базовую диету без добавления нуклеотидов [14].

Проведено изучение влияния уровня холестерина в составе корма на рост, усвоение корма, химический состав тела и иммунные параметры молоди восточной речной креветки *Macrobrachium nipponense*. Темпы роста и усвоение корма *M. nipponense* были выше по мере увеличения уровня холестерина в пище. Прирост массы тела и удельная скорость роста были самыми высокими, когда креветок кормили рационом с добавлением $9,0 \text{ г кг}^{-1}$ холестерина. Однако на конечную массу тела и выживаемость ювенильных *M. nipponense* холестерином не оказывал существенного влияния [15].

Оценка оптимального уровня пищевых n-3 полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) в кормах для молоди *Apostichopus japonicas* ($1,97 \pm 0,01$ г) показала их кормовую эффективность выразившуюся в более высоком приросте массы тела. Результаты исследования показателей роста и состава n-3 ПНЖК стенки тела показали, что оптимальный уровень n-3 жирных кислот в корме для молоди трепанга составляет от 0,22 до 0,46 % [16].

Оценка влияния источников липидов на рост и жирнокислотный состав молоди трепанга показала, что самый высокий прирост массы тела наблюдался у животных, получавшего корм с добавлением жира печени кальмара, по сравнению с растительными маслами [17].

Целью настоящего исследования являлась сравнительная оценка эффективности экспериментальных рецептур кормов для мальков дальневосточного трепанга, содержащих ДНК, холестерин и их смеси.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования служила молодь трепанга *Apostichopus japonicas* заводского выращивания на базе цеха научно-производственного департамента марикультуры (НПДМ) ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» в б. Северная (залив Славянка, Приморский край). Молодь трепанга содержалась в емкостях объемом 100 л при плотности посадки на 0,3 экз./л. Кормление трепанга осуществляли 2 раза в сутки из расчета 100 мг корма на 1 особь.

В состав рецептуры разрабатываемого корма входили: сушеная ламинария, рыбная мука, соевый шрот, измельченные раковины двусторчатых моллюсков и сублимированные внутренности трепанга в соотношении 4:2:1:3:0,05.

В качестве биологически активных компонентов в рецептуры кормов вносили: ДНК в количестве 1 мг (корм № 1) и 5 мг (корм № 3) и холестерин (Производитель «Xian Salis Nutra Bio-Tech inc», Китай) в количестве 30 мг в сочетании с 1 мг ДНК (корм № 2) и с 5 мг ДНК (корм № 4).

Биологически активную добавку ДНК из молок лососевых получали по методу, описанному в работе Ю.И. Касьяненко и Т.Н. Пивненко [18]. Она содержала 80% ДНК с молекулярной массой 300 кДа.

Обработку экспериментальных данных проводили по показателям: выживаемость, специфический темп роста, скорость поглощения корма, и эффективность пищевой конверсии. Показатели рассчитывали по следующим формулам: выживаемость, % (формула 1); темп роста, % сут⁻¹ (формула 2); скорость поглощения корма, г⁻¹ сут⁻¹ (формула 3); эффективность пищевой конверсии, % (формула 4) [19]:

$$100 \times (N_2 \div N_1) \quad (1)$$

$$100 \times (\ln W_2) - (\ln W_1) \div T \quad (2)$$

$$I \div [T(W_2 + W_1) \div 2] \quad (3)$$

$$100 \times (W_2 - W_1) \div I \quad (4)$$

где N_1 – число животных в начале эксперимента, N_2 – число животных в конце эксперимента, W_1 и W_2 – начальные и окончательные значения массы трепангов в каждом экспериментальном аквариуме, T – экспериментальный период, I – сухой вес корма, подаваемого в аквариум.

Экспериментальные исследования проводили с июня по август в течение 101 дня. Показатели температуры и солености воды определяли три раза в день с помощью электронного термометра и солемера. Температура воды была в пределах 21-22 °С, соленость 31-32 ‰. Об эффективности кормов судили по изменению массы тела молоди трепанга. Оценка эффективности кормов с содержанием ДНК 1 (корм № 1) и 5 мг (корм № 3) и холестерина в количестве 30 мг в сочетании с 1 мг ДНК (корм № 2) и с 5 мг ДНК (корм № 4) проводилась в сравнении с кормом без добавления биологически активных компонентов (контроль). Для оценки изменения массы тела молоди ежемесячно проводили контрольное взвешивание. Животных извлекали из воды, обсушивали на фильтровальной бумаге, взвешивали на электронных весах с точностью до 0,01 г. Для определения средней массы мелкой молоди использовали объемно-весовой метод. После определения массы молодь помещали обратно в те же емкости, где они содержались для дальнейшего экспериментального выращивания. Выживаемость определяли по количеству выжившей молоди в каждом эксперименте. Количество животных в начале эксперимента составляло 30 шт. в каждой группе.

Результаты и обсуждение. Результаты проведенного исследования показывают, что динамика массы тела мальков трепанга одинакова для всех исследованных рецептов. Отмечается увеличение массы в первые два месяца эксперимента с последующим ее снижением (рис. 1). Темпы изменения массы тела мальков зависели от используемого корма.

За первый месяц эксперимента наибольший привес массы тела отмечен для мальков трепанга содержащихся на кормах, содержащих смесь ДНК и холестерина (№ 2) и ДНК в количестве 5 мг на 1 кг корма (№ 3). Следует отметить, что эффективность этих кормов практически равнялась таковой для контрольной группы. В случае экспериментальных рецептов прирост массы составлял 408,7 % и 381,6 %, соответственно.

Кормление мальков трепанга кормами экспериментальных рецептов способствовало резкому росту массы мальков трепанга. Во-первых, отмечается 10-кратный рост массы мальков, в группе, содержащейся на контрольном корме по сравнению с массой мальков посадочного материала.

Максимальный рост массы мальков зафиксирован в группе, получавшей корм № 3: прирост массы мальков был 15-кратным, по сравнению с массой мальков посадочного материала.

Близкой эффективностью к контрольной группе были мальки, содержащиеся на корме с добавлением ДНК (№ 5): прирост массы по сравнению с посадочным материалом был 7,5 – кратным. Следует отметить, что эффективность кормов с различным содержанием ДНК, на второй месяц скармливания была различной: корм с меньшим содержанием ДНК (№ 1) был на 57% более эффективным, чем корм с более высоким содержанием ДНК (№ 3). В то же время корма содержащие смесь БАВ (№ 2 и № 4) были равноэффективными за два месяца кормления.

Как отмечалось выше, третий месяц кормления мальков трепанга кормами экспериментальных рецептов сопровождался снижением массы тела экспериментальных животных. Количественные показатели снижения массы зависели от состава рецептов кормов. В контрольной группе за третий месяц скармливания масса тела мальков уменьшалась вдвое.

Анализ данных по кормам, содержащим различные дозировки ДНК показывает, что снижение массы мальков в группе, содержащейся на н корме № 1 составляло 63,4%, а в группе № 3 – 48,1%.

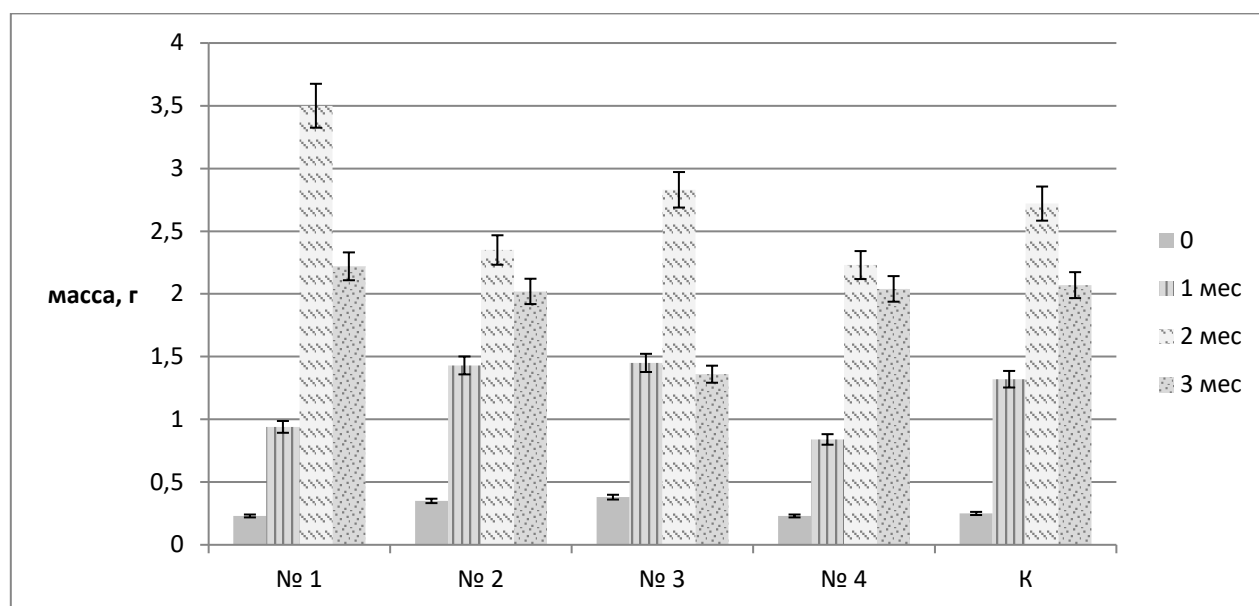


Рис. 1. Динамика массы мальков трепанга

Незначительное снижение массы отмечено для групп мальков, содержащихся на кормах со смесью БАВ: для корма № 2 масса мальков снижалась на 13,7%, для мальков группы № 3 – на 8,5%.

Результирующим показателем использования различных рецептур кормов является выживаемость экспериментальных животных. Как видно из представленных в таблице данных наименьшая выживаемость молоди трепанга отмечена в контрольной группе: выживаемость животных составляла 56,7%.

Таблица 1 – Показатели выживаемости, темпа роста и эффективности экспериментальных кормов молоди трепанга

Показатель	Корма				
	№1	№2	№3	№4	К
Количество мальков в эксперименте					
Начало эксперимента	30	30	30	30	30
1 мес.	23	24	25	25	26
2 мес.	23	24	22	24	25
3 мес.	24	21	21	21	17
Выживаемость (%)	80	70	70	70	56,7
Темп роста (% сут-1)					
за весь период	2,4	1,9	1,4	2,3	2,3
1 мес.	4,7	4,7	4,5	4,3	5,6
2 мес.	8,9	3,2	3,3	3,7	3,9
Скорость поглощения корма (мг-1 сут-1)					
за весь период	1,8	1,8	2,5	1,9	1,8
1 мес.	11,4	7,6	7,3	12,4	8,5
2 мес.	3,0	3,4	3,0	4,2	3,2
3 мес.	2,1	2,8	2,9	2,8	2,5
Эффективность пищевой конверсии (%)					
за весь период	10,6	8,9	5,2	9,6	9,7
1 мес.	11,8	18,0	17,8	10,2	17,8
2 мес.	8,3	15,2	22,3	23,2	23,3
3 мес.	26,8	16,3	20,1	16,4	20,0

Результаты эксперимента показывают, что использование БАВ в рецептуре кормов способствовало увеличению количества выживших животных. Максимальная выживаемость (80 %) отмечена в группе мальков, содержащихся на рецептуре № 1 с добавлением 1 г ДНК на кг корма. Введение в данную рецептуру холестерина (корм № 2) снижало количество выживших животных на 10%. Количество выживших животных при использовании кормов с более высоким содержанием ДНК (№ 3 и № 4) так же составляло 70 %.

Положительная динамика массы тела характеризуется суточным темпом роста. Из представленных в таблице данных видно, что за весь период эксперимента только для группы мальков трепанга, содержащихся на корме № 4 характерен более низкий, чем в контроле, темп роста. Интересно отметить тот факт, что увеличение содержания ДНК в рецептуре корма (сравнение кормов № 1 и № 3) приводит к снижению темпа роста животных практически вдвое. В тоже время введение в данные рецептуры холестерина вызывает снижение темпа роста в случае корма с низким содержанием ДНК (№ 2) и увеличение темпов роста мальков, в случае корма с высоким содержанием ДНК (№ 4).

Оценка темпов роста отдельно за каждый месяц эксперимента показывает, что контрольная рецептура обеспечивала максимальный темп роста мальков трепанга. Различий в темпе роста мальков содержащихся на экспериментальных рецептурах кормов за этот период не выявлено. Анализ данных за второй месяц эксперимента свидетельствует, что максимальный темп роста мальков отмечен в группе животных, содержащихся на корме № 1 с добавлением ДНК в количестве 1 г/кг. Темп роста мальков трепанга содержащихся на иных кормах практически не отличался.

Скорость роста организма связан с скоростью поглощения корма и эффективностью его пищевой конверсии. Проведенное исследование показало, что за все время эксперимента скорость поглощения корма экспериментальными животными была одинаковой за исключе-

нием группы мальков трепанга содержащихся на корме № 3 с содержанием ДНК 5 г/кг корма.

Приведённые наблюдения показали, что в течение первого месяца эксперимента скорость поглощения корма животными экспериментальных групп различалась. Так, скорость поглощения корма № 1 и № 4 была в 1,3 – 1,6 раз выше по сравнению с контрольным кормом. В тоже время скорость поглощения кормов № 2 и № 3 была немного ниже таковой для контрольной группы.

Эффективность корма определяется не только составом его компонентов, но и способностью ферментных систем пищеварительного тракта его биоконверсии и, следовательно, усваиваемости. Эффективность пищевой конверсии экспериментальных рецептур кормов мальками трепанга значительно различалась. Так, за весь период эксперимента только эффективность пищевой конверсии корма № 1 была выше таковой для контрольной группы. Следует отметить, что кроме низкой скорости поглощения корм № 3 характеризовался самой низкой эффективностью конверсии. Эффективность его конверсии была в 1,9 раза ниже, чем в контрольной группе.

Оценка ежемесячных значений эффективности пищевой конверсии позволят сделать несколько важных заключений. Так, за первый месяц наблюдений отмечено, что, не смотря на высокую скорость поглощения кормов № 1 и № 4, эффективность их конверсии была более низкой по сравнению с другими рецептурами. Результаты анализа данных за второй месяц эксперимента позволяет отметить факт низкой эффективности конверсии кормов с низким содержанием ДНК (№ 1 и № 2) в сравнении с другими экспериментальными рецептурами. Приведенные в таблице данные за третий месяц эксперимента позволяет сделать заключение, что на фоне снижения скорости поглощения кормов эффективность их пищевой конверсии либо не изменялась (корм № 2), либо не значительно снижалась (корм № 3, № К). Наибольшее снижение эффективности конверсии за этот период отмечено для корма для корма № 4. В тоже время эффективность конверсии корма № 1 за этот период была выше таковой за второй месяц эксперимента в 3,2 раза.

Возможным механизмом изменения эффективности пищевой конверсии является ферментативная активность пищеварительного тракта трепанга.

Ферменты пищеварительного тракта трепанга вырабатываются клетками слизистой оболочки. рН внутренней среды кишечника (6,1) является оптимальной для действия амилаз, пектиназ и некоторых протеаз. Ранее проведенные исследования показали присутствие высокой активности амилаз (0,26 Е/г ткани) и хитиназ (40,0 Е/г) [20]. Приведенные авторами данные также свидетельствуют о присутствии сериновых протеиназ, в частности, трипсинового типа и металлопротеиназ. В экстрактах кишечника трепанга *A. japonicus* выявлено преобладание активных в низкотемпературных условиях кислых и нейтральных протеаз, нестабильных при высоких температурах. Показано, что активность ферментов пищеварительной и мускульной системы трепанга варьирует в зависимости от возраста, времени года и физиологического состояния животных.

Анализ литературных и собственных данных позволяет высказать предположение, что в начальной стадии жизненного цикла трепанга, важную роль в конверсии корма выполняют ферменты пищеварительного тракта. Высокая активность углеводрасщепляющих ферментов обеспечивает высокую конверсию водородселевой компоненты корма, о чем свидетельствует высокий темп роста мальков трепанга за первый месяц культивирования. Введение БАВ стимулирующих обменные процессы (ДНК), по-видимому, связано с повышением выработки сериновых протеиназ, обеспечивающих усвоение белковой компоненты кормов.

Однако существует мнение, что пищевая конверсия трепанга в большей степени связана с активностью ферментов микрофлоры кишечника животных. У микроорганизмов из кишечника трепанга, культивированных на рыбо-пептонном агаре, выявлена высокая (32,2 Е/мг белка) активность амилаз и не высокая активность (0,063 Е/мг белка) кислых протеаз. Активность нейтральных и щелочных протеаз в микробной массе не выявлена. В сырой микробной массе определяется следовая активность хитиназ [21]. Приведенные данные позво-

ляют предположить, что формирование микрофлоры кишечника мальков трепанга происходит в период между 2-м и 3-м месяцами онтогенеза, что сопровождается изменением пищевых предпочтений и как следствие снижением массы животных. Подтверждением данного предположения является снижение скорости поглощения корма и снижение эффективности его конверсии.

Таким образом, проведенное исследование показывает, что на разных стадиях развития молоди трепанга рост массы, скорость поглощения корма и эффективность его пищевой конверсии значительно различаются. Выявлено положительное влияние внесения в рецептуру корма БАВ стимулирующих обменные процессы (ДНК) в количестве 1 г/кг корма, перспективность использования БАВ в рецептуре мальков трепанга. В тоже время введение в рецептуру корма смеси БАВ не оказывало синергического эффекта стимуляции роста массы мальков трепанга. В тоже время введение БАВ в рецептуры кормов способствовало значительному увеличению выживаемости животных. Отмечаемое снижение массы мальков трепанга, по-видимому, связано с онтогенетическим формированием микробиома кишечника животных, что находит подтверждение в результатах определения ферментативной активности микрофлоры.

Полученные данные могут быть использованы в практике марикультуры молоди трепанга, при организации и производстве кормов и биотехнологии их применения.

Библиография

- Tacon A.G.J., Hasan M. R., Subasinghe R. P. Use of fishery resources as feed inputs for aquaculture development: Trends and policy implications // *FAO Fisheries Circular*. – 2006, No. 1018 (p. 99). Rome Italy: FAO.
- Bendixsen E. A., Johnsen C. A., Olsen, H. J., Jobling M. Sustainable aquafeeds: Progress towards reduced reliance upon marine ingredients in diets for farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) // *Aquaculture*, - 2011, №314. – P. 132–139.
- López L.M., Flores-Ibarra M., Bañuelos-Vargas I., Galaviz M. A., True C. D. Effect of fishmeal replacement by soy protein concentrate with taurine supplementation on growth performance, hematological and biochemical status, and liver histology of totoaba juveniles (*Totoaba macdonaldi*) // *Fish Physiology and Biochemistry*. - 2015, V. 41(4). – P. 921–936.
- Barnes LA. Dietary sources of nucleotides – from breast milk to weaning // *J. Nutr.* – 1994, V. 124(Suppl. 1S). P.128-130.
- Van Buren C.T., Kulkarni A.D., Rudolph .FB. 1995 The role of nucleotides in adult nutrition. *J. Nutr.* – 1995, V. 124(1 Suppl). – P. 160-164.
- Ikeda I., Hosokawa S., Shimeno Y., Takeda M. Feeding stimulant activities of nucleotides, tryptophan, and their related compounds for jack mackerel // *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* – 1991, V. 57. – P.1539-1542.
- Quan R. Dietary nucleotides: potential for immune enhancement. In: *Foods, Nutrition and Immunity* (M. Paubert-Braquet, C. Dupont and R. Paoletti, eds). Dyn. Nutr. Res. 1. Karger, Basel. 1992. Pp. 13-21.
- Ikeda I., Hosokawa S., Shimeno Y., Takeda M. Feeding stimulant activities of nucleotides, tryptophan, and their related compounds for jack mackerel // *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* – 1991, V. 57. – P.1539-1542.
- Mackie A.M. The chemical basis of food detection in the lobster *Homarus gammarus* // *Mar. Biol.* 1973, V. 21. – P.103-108.
- Carr W.E.S., Netherton J.C., Milstead M.L.. Chemo-attractants of the shrimp, *Palaemonetes pugio*: Variability in responsiveness and the stimulatory capacity of mixtures containing amino acids, quaternary ammonium compounds, purines and other substances // *Comp. Biochem. Physiol.* - 1984, V. 77A(3). – P.469-474.
- Takeda M., Takii K. Gustation and nutrition in fishes: application to aquaculture. In: *Fish Chemoreception* (T.J. Hara, ed.). Chapman and Hall, London, UK. - 1992. - P. 271- 287.
- Burrells C., Williams P.D., Forno P.F. Dietary nucleotides: a novel supplement in fish feeds: 1. Effects on resistance to disease in salmonids // *Aquaculture* - 2001, V. 199. – P.159- 169.
- Gonzalez-Vecino J.L., Cutts C.J., Mazorra de Quero C., Batty R.S., Burrells C. Nucleotide-supplemented diet can improve marine fish broodstock performance // *Fish Farming Today* - 2003.- P. 179-185.
- Gonzalez-Vecino J.L., Cutts C.J., Batty R.S, Mazorra de Quero C., Greenhaff P.L., Wadsworth S.. Short and long-term effects of a nucleotide-enriched broodstock diet on the reproductive performance of haddock (*Melanogrammus aeglefinus* L.) // 11th International Symposium on Nutrition and Feeding in Fish - 2004. May 2- 7, Phuket, Thailand (Abstract).
- Zehong W., Lina Y., Wei X., Huihui Z., Yanjiao Z., Wenbing Z., Kangsen M. Effects of dietary nucleotides on growth, non-specific immune response and disease resistance of sea cucumber *Apostichopus japonicus* // *Fish & Shellfish Immunology*. - 2015, V. 47 (1). - P. 1-6.
- Xizhang Gu, Shengming Sun, Hui Qiao, Sufei Jiang, Yiwei Xiong, Yongsheng Gong, Hongtuo Fu, Wenyi Zhang, Shubo Jin, Yan Wu. Effects of cholesterol on growth, feed utilization, body composition and immune parame-

ters in juvenile oriental river prawn, *Macrobrachium nipponense* (De Haan) // *Aquaculture Research* - 2017, V. 48. - P. 4262-4271.

Liao M., Liao T., Ren T., Ren W. Optimum Level of Dietary n-3 Highly Unsaturated Fatty Acids for Juvenile Sea Cucumber, *Apostichopus japonicus* // *Journal of the World Aquaculture Society* - 2015, V. 46(6). - P. 642-649.

Haibo Yu, Qinfeng Gao, Shuanglin Dong, Jishu Zhou, Zhi Ye, Ying Lan. Effects of dietary n-3 highly unsaturated fatty acids (HUFAs) on growth, fatty acid profiles, antioxidant capacity and immunity of sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Selenka) // *Fish & Shellfish Immunology* - 2016, V. 54. - P. 211-219.

Касьяненко Ю.И., Пивненко Т.Н. Сравнительные физико-химические характеристики низкомолекулярной дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) из морских гидробионтов // *Известия ТИПРО*. - 1999.- Т. 125. - С. 152-158.

Liu Y, Dong S, Tian X, Wang F, Gao Q. Effects of dietary sea mud and yellow soil on growth and energy budget of the sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Selenka) // *Aquaculture* - 2009, Vol. 286 - P.266 - 270.

Пивненко Т.Н., Позднякова Ю.М., Ковалев Н.Н., Михеев Е.В., Есипенко Р.В. Ферментативная активность различных органов и тканей дальневосточного трепанга как система индикаторов созревания и качества продукции // *Вестник МГТУ*. 2018. Т. 21, №3. - С. 402-411.

Ковалев Н.Н., Позднякова Ю.М., Панчишина Е.М. Кращенко В.В. Ферментативная активность культивируемых микроорганизмов кишечника трепанга // *Вестник АГТУ. Серия: рыбное хозяйство*. - 2019, № 1. - С. 91-100.

References

Tacon A. G. J., Hasan M. R., Subasinghe R. P. Use of fishery resources as feed inputs for aquaculture development: Trends and policy implications // *FAO Fisheries Circular*. - 2006, No. 1018 (p. 99). Rome Italy: FAO.

Bendiksen E. A., Johnsen C. A., Olsen, H. J., Jobling M. Sustainable aquafeeds: Progress towards reduced reliance upon marine ingredients in diets for farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) // *Aquaculture*, - 2011, №314. - P. 132-139.

López L. M., Flores-Ibarra M., Bañuelos-Vargas I., Galaviz M. A., True C. D. Effect of fishmeal replacement by soy protein concentrate with taurine supplementation on growth performance, hematological and biochemical status, and liver histology of totoaba juveniles (*Totoaba macdonaldi*) // *Fish Physiology and Biochemistry*. - 2015, V. 41(4). - P. 921-936.

Barnes LA. Dietary sources of nucleotides - from breast milk to weaning // *J. Nutr.* - 1994, V. 124(Suppl. 1S). P.128-130

Van Buren C.T., Kulkarni A.D., Rudolph .FB. 1995 The role of nucleotides in adult nutrition. *J. Nutr.* - 1995, V. 124(1 Suppl). - P. 160-164. Ikeda I., Hosokawa S., Shimeno Y., Takeda M. Feeding stimulant activities of nucleotides, tryptophan, and their related compounds for jack mackerel // *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* - 1991, V. 57. - P.1539-1542.

Quan R. Dietary nucleotides: potential for immune enhancement. In: *Foods, Nutrition and Immunity* (M. Paubert-Braquet, C. Dupont and R. Paoletti, eds). *Dyn. Nutr. Res.* 1. Karger, Basel. 1992. Pp. 13-21.

Ikeda I., Hosokawa S., Shimeno Y., Takeda M. Feeding stimulant activities of nucleotides, tryptophan, and their related compounds for jack mackerel // *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* - 1991, V. 57. - P.1539-1542.

Mackie A.M. The chemical basis of food detection in the lobster *Homarus gammarus* // *Mar. Biol.* 1973, V. 21. - P.103-108.

Carr W.E.S., Netherton J.C., Milstead M.L.. Chemo-attractants of the shrimp, *Palaemonetes pugio*: Variability in responsiveness and the stimulatory capacity of mixtures containing amino acids, quaternary ammonium compounds, purines and other substances // *Comp. Biochem. Physiol.* - 1984, V. 77A(3). - P.469-474.

Takeda M., Takii K. Gustation and nutrition in fishes: application to aquaculture. In: *Fish Chemoreception* (T.J. Hara, ed.). Chapman and Hall, London, UK. - 1992. - P. 271-287.

Burrells C., Williams P.D., Forno P.F. Dietary nucleotides: a novel supplement in fish feeds: 1. Effects on resistance to disease in salmonids // *Aquaculture* - 2001, V. 199. - P.159-169.

Gonzalez-Vecino J.L., Cutts C.J., Mazorra de Quero C., Batty R.S., Burrells C. Nucleotide-supplemented diet can improve marine fish broodstock performance // *Fish Farming Today* - 2003.- P. 179-185.

Gonzalez-Vecino J.L., Cutts C.J., Batty R.S, Mazorra de Quero C., Greenhaff P.L., Wadsworth S.. Short and long-term effects of a nucleotide-enriched broodstock diet on the reproductive performance of haddock (*Melanogrammus aeglefinus* L.) // 11th International Symposium on Nutrition and Feeding in Fish - 2004. May 2- 7, Phuket, Thailand (Abstract).

Zehong W., Lina Y., Wei X., Huihui Z., Yanjiao Z., Wenbing Z., Kangsen M. Effects of dietary nucleotides on growth, non-specific immune response and disease resistance of sea cucumber *Apostichopus japonicus* // *Fish & Shellfish Immunology*. - 2015, V. 47 (1). - P. 1-6.

Xizhang Gu, Shengming Sun, Hui Qiao, Sufei Jiang, Yiwei Xiong, Yongsheng Gong, Hongtuo Fu, Wenyi Zhang, Shubo Jin, Yan Wu. Effects of cholesterol on growth, feed utilization, body composition and immune parameters in juvenile oriental river prawn, *Macrobrachium nipponense* (De Haan) // *Aquaculture Research* - 2017, V. 48. - P. 4262-4271.

Liao M., Liao T., Ren T., Ren W. Optimum Level of Dietary n-3 Highly Unsaturated Fatty Acids for Juvenile Sea Cucumber, *Apostichopus japonicus* // *Journal of the World Aquaculture Society* - 2015, V. 46(6). - P. 642-649.

Haibo Yu, Qinfeng Gao, Shuanglin Dong, Jishu Zhou, Zhi Ye, Ying Lan. Effects of dietary n-3 highly unsaturated fatty acids (HUFAs) on growth, fatty acid profiles, antioxidant capacity and immunity of sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Selenka) // *Fish & Shellfish Immunology* - 2016, V. 54. – P. 211- 219.

Kas'yanenko YU.I., Pivnenko T.N. Sravnitel'nye fiziko-himicheskie harakteristiki nizkomolekulyarnoj dezo-ksiribonukleinovoj kisloty (DNK) iz morskikh gidrobiontov // *Izvestiya TINRO*. – 1999.- T. 125. - S. 152-158.

Liu Y, Dong S, Tian X, Wang F, Gao Q. Effects of dietary sea mud and yellow soil on growth and energy budget of the sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Selenka) // *Aquaculture* – 2009, Vol. 286 – P.266 – 270.

Pivnenko T. N., Pozdnyakova Yu. M., Kovalev N. N., Miheev E. V., Esipenko R. V. Fermentativnaya aktivnost' razlichnyh organov i tkanej dal'nevostochnogo trepanga kak sistema indikatorov sozrevaniya i kachestva produktsii // *Vestnik MGTU*. 2018. T. 21, №3. - S. 402–411.

Kovalev N.N., Pozdnyakova Yu.M., Panchishina E.M, Krashchenko V.V. Fermentativnaya aktivnost' kul'tiviruemykh mikroorganizmov kishhechnika trepanga // *Vestnik AGTU. Seriya: rybnoe hozyajstvo*. - 2019, № 1. - S. 91-100.

Сведения об авторах

Ковалев Николай Николаевич - Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, 690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52 Б, главный научный сотрудник НИИ инновационных биотехнологий, доктор биологических наук; kovalevnn61@yandex.ru

Лескова Светлана Евгеньевна – Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, 690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52 Б, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура», svetaleskova@mail.ru

Позднякова Юлия Михайловна - Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, 690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52 Б, директор НИИ инновационных биотехнологий; кандидат технических наук, pozdnyakova.julia@yandex.ru

Information about authors

Kovalev Nikolay Nikolaevich - Far Eastern State Technical Fisheries University, 690087, Vladivostok, Lugovaya str., 52 B, Chief Researcher, Research Institute of Innovative Biotechnologies, Doctor of Biological Sciences, kovalevnn61@yandex.ru

Leskova Svetlana Evgenievna - Far Eastern State Technical Fisheries University, 690087, Vladivostok, Lugovaya str., 52 B, candidate of biological sciences, associate professor of the department "Aquatic bioresources and aquaculture", svetaleskova@mail.ru

Pozdnyakova Yuliya Mikhaylovna - Far Eastern State Technical Fisheries University, 690087, Vladivostok, Lugovaya str., 52 B, Director of Research Institute of Innovative Biotechnology; candidate of Technical Sciences, pozdnyakova.julia@yandex.ru

*И.А. Кощев, А.А. Рядинская, А.В. Ткачев, О.Е. Татьяначева, Ю.П. Бреславец,
М.И. Подчалимов*

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ ИСТОЧНИКОВ МЕТИОНИНА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Аннотация. Метионин кормовой является одной из самых важных в кормлении животных аминокислот, и его дефицит в рационе негативно влияет на продуктивность. Общеизвестно, что при расчете рецептов комбикормов практически никогда не удается набрать необходимый уровень метионина из кормовых ингредиентов, поэтому его недостаток приходится восполнять из других источников. В настоящее время на российском рынке кормовых добавок представлены следующие источники метионина: DL-метионин и Метионин Гидрокси Аналог (МНА — Methionine Hydroxy Analog или, по химической номенклатуре, гидрокси-метилтиобутановая кислота, НМТВА). Жидкая форма (например, ALIMET®) — Methionine Hydroxy Analog Free Acid (МНА-ФА) и сухая (например, МНА) — кальциевая соль (МНА-Са₂₊). Наиболее популярными источниками сухого метионина являются DL-Метионин и гидрокси аналог в виде кальциевой соли. Во многих источниках, утверждается, что биологическая доступность гидрокси аналога варьируется от 65 до 72 % (один из производителей коммерческого гидрокси аналога утверждает, что доступность метионина составляет 84%). Эксперимент был поставлен на цыплятах-бройлерах кросса Кобб 500, с суточного до 40-суточного возраста. В результате проведенных исследований можно утверждать, что содержание в рационе DL-метионина (в количестве 65 % от гидрокси-аналога) в сравнении с МНА-Са повышает продуктивность цыплят-бройлеров: сохранность - на 4%; живую массу на 4,3 %; среднесуточные приросты на 4,6%; конверсия корма снизилась на 7,1 %; оказывает положительное влияние на мясную продуктивность. Исходя из данных, полученных в ходе эксперимента, следует, что эффективность МНА-Са не превышает 65 %, по сравнению с DL-метионином.

Ключевые слова. метионин, цыплята-бройлеры, DL-метионин, метионин гидрокси аналог (кальциевая соль).

EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF METHIONINE SOURCES ON BROILER PRODUCTIVITY INDICATORS

Abstract. Methionine feed is one of the most important amino acids in animal feeding, and its deficiency in the diet negatively affects productivity. It is well known that when calculating recipes for Combi-feeds, it is almost never possible to gain the necessary level of methionine from feed ingredients, so its deficiency has to be filled from other sources. Currently, the following sources of methionine are available on the Russian market of feed additives: DL-methionine and Methionine Hydroxy Analog (MNA — Methionine Hydroxy Analog or, according to the chemical nomenclature, hydroxy-methylthiobutane acid, НМТВА). The liquid form (e.g. ALIMET) is Methionine Hydroxy Analog Free Acid (МНА — FA) and the dry form (e.g. MNA) is calcium salt (МНА-Са₂₊). The most popular sources of dry methionine are DL-Methionine and hydroxide in the form of calcium salt. In many sources, it is claimed that the bioavailability of the hydroxy analogue varies from 65 to 72 % (one of the manufacturers of the commercial hydroxy analogue claims that the availability of methionine is 84%). The experiment was carried out on broiler chickens of the Cobb 500 cross, from daily to 40-day age. As a result of the conducted studies, it can be argued that the content of DL-methionine in the diet (in the amount of 65 % of the hydroxy analogue) in comparison with МНА-Са increases the productivity of broiler chickens: safety - by 4%; live weight by 4.3 %; average daily gains by 4.6%; feed conversion decreased by 7.1 %; has a positive impact on meat productivity. Based on the data obtained during the experiment, it follows that the efficiency of МНА-Са does not exceed 65 %, compared with DL-methionine.

Keywords: methionine, broiler chickens, DL-methionine, Methionine Hydroxy Analog Ca₂₊.

Птицеводство - одна из крупных отраслей животноводства, которая обеспечивает население диетическими продуктами питания, а промышленность сырьём. Научкой и практикой доказано, что именно птицеводство имеет наиболее благоприятные шансы для быстрого развития и способно внести в ближайшее десятилетие весомый вклад в обеспечение продовольственной безопасности страны [2, 8].

Чтобы эта отрасль была в условиях рыночной экономики конкурентоспособной и рентабельной, она должна базироваться на высокопродуктивном поголовье.

При выведении мясных линий и оценке кроссов для племенного птицеводства необходимо принимать во внимание яйценоскость, выход инкубационных яиц на несушку и жизнеспособность птицы родительского стада наряду с высокими мясными качествами бройлеров и эффективностью использования кормов.

Промышленное птицеводство России вносит весомый вклад в обеспечение продо-

вольственной безопасности страны как основной производитель высококачественного животного белка, доля которого в суточном рационе россиян достигает 40% за счёт потребления диетических яиц и мяса птицы [5, 8, 10]. Яйца перепелов, кур и цесарок являются высокопитательным диетическим продуктом, в нём содержатся все незаменимые аминокислоты и 80% заменимых. К важнейшим биологическим особенностям птицы, учитываемым при разработке технологий производства птицеводческой продукции и определяющим успешность её разведение, выращивания и содержания, относятся всеядность. Птица потребляет кормовые средства различного происхождения - зерновые и сочные корма, корма животного происхождения. Уникальность производимой продукции- яйца и мясо. Одно куриное яйцо удовлетворяет суточную потребность человека в витаминах. Высокая конверсия корма для производства 1000 штук яиц расходуется всего 1,4 кг корма. Пищевое белка в пересчёте на единицу живой массы от несушек получают в 4 раза больше, чем от коровы с удоем 8000 кг. Высокая плодовитость. От одной курицы несушки за год можно получить в среднем не менее 120 птенцов (около 200 кг мяса). Яйцекладка у кур совершается и без контакта с петухами, но снесённые яйца остаются неплодотворёнными и непригодные для инкубации. Эмбриональное развитие птенцов происходит вне тела матери в яйце, что позволяет осуществлять искусственную инкубацию в промышленных масштабах.

Мясо цыплят-бройлеров занимает важное место в обеспечении населения России продуктами животного происхождения. Объемы производства на отечественных предприятиях сегодня таковы, что позволяют экспортировать птицеводческую продукцию на рынки других стран. Согласно решению Еврокомиссии, в 2016 году, российская продукция получила доступ на потребительские рынки стран ЕС [3]. Однако факторами, сдерживающими ее экспорт, остаются проблемы безопасности.

Российские птицеводы превысили количественные показатели продовольственной безопасности: в 2018 г. произведено 4 млн. 650 тыс. тонн мяса птицы, то есть самообеспеченность им составила 96%. Среднедушевое его потребление - 32,4 килограмма. Если сравнивать с мировыми показателями, то Россия занимает 4-е место по производству мяса птицы после Китая, США, Индии и Мексики.

Среди кроссов, используемых в стране, практически отсутствуют отечественные. Занимают рынок: Кобб-500 (33%), Росс-308 (32%), Хаббард (33%) [7].

Птицеводство – отрасль наиболее восприимчивая к нововведениям. Поэтому наиболее важными предпосылками эффективного развития этой отрасли были и считаются до сих пор научно-технические факторы. Ведь только благодаря НТП стала возможной и интенсификация, и индустриализация птицеводства. И поэтому необходимость в коренных изменениях отношения к использованию достижений науки и практики хозяйственной деятельности специализированных предприятий отрасли стала очевидной.

В современных условиях жесткой конкуренции решение задач, стоящих перед птицеводством, возможно только в русле инновационного развития. Потребность в развитии инновационных идей испытывают все отрасли агропромышленного комплекса, в частности и птицеводства, так как от квалифицированной инновационной деятельности зависит успешное функционирование птицеводческих предприятий во внешней среде, а также продвижение произведенной птицеводческой продукции на внутренние и внешние рынки.

При этом решающее влияние на экономику производства оказывает качество мяса и продуктивность цыплят-бройлеров

Птицеводческая мясная индустрия, без сомнения, является наиболее успешной из всех отраслей животноводства. Сегодня можно в 40-дневном возрасте получить бройлера-петушка массой 3 килограмм [6].

Однако в настоящее время многие производители стремятся сократить сроки откорма птицы для увеличения количества циклов выращивания в году. Но при сокращении сроков выращивания сложно добиться высоких качественных показателей мяса.

Основная задача птицеводства в современных условиях – повышение продуктивности птицы и качества продукции для более полного удовлетворения потребностей населения в

экологически безопасных и высококачественных продуктах питания [1, 4].

Учитывая это, при проведении научных исследований в области птицеводства и конкурсных испытаниях птицы, возникает необходимость осуществлять оценку мясных качеств тушек и проводить органолептическую оценку яиц и мяса птицы.

Продуктивность птицы зависит от параметров микроклимата, технологии содержания, кросса и возраста птицы, но решающее влияние оказывает кормление. Генетически современные кроссы мясной птицы обладают высокой скоростью роста. В соответствии с этим рационы для нее разрабатывают так, что компонентный состав обеспечивал организм энергией и питательными веществами.

Самыми экономичными производителями мяса являются гибридные особи, полученные от скрещивания специализированных линий кур, так называемые финальные гибриды. Таких цыплят называют бройлерами (от англ. broil - жарить на огне или углях).

Об интенсивности роста мясной продуктивности птицы судят по следующим показателям (скорость роста, среднесуточный прирост, относительный прирост). Молодняк мясной птицы обладает высокими темпами роста.

Высокопродуктивные кроссы ИЗА наряду с кроссами КОББ, РОСС, ГИБРО, позволяют получать среднесуточные привесы бройлеров до 60 граммов при расходе корма на 1 килограмм привеса 1,7 кормовой единицы, что в 1,5-2 раза превосходит эффективность существующих отечественных показателей.

В настоящее время концепция птицефабрик основана на сокращении сроков откорма бройлеров с целью повышения рентабельности производства за счет увеличения оборота стада птицы в году.

Для этого специалисты предприятия, занимающиеся кормлением птицы и сельскохозяйственных животных, уделяют большое внимание оптимальному составу рационов. Комбикорм составляют так, чтобы энергетическая и протеиновая ценность была высокая для быстрого увеличения живой массы.

Для бройлеров используют полнорационные комбикорма, доступ к которым постоянный. Также должен быть постоянный доступ бройлеров и к воде.

Конверсия корма улучшается благодаря созданию новых кроссов птицы, снижению затрат кормов на единицу произведенной продукции, использованию кормов высокого качества [9].

Уровень протеина животного происхождения должен составлять 25% от всего его количества в комбикорме, а при недостатке последнего норму лизина и метионина обеспечивают за счет синтетических аминокислот. Влажность сухих кормов не должна превышать 13%. При большей влажности они слеживаются, зависают в бункерах, забивают кормушки, нарушая режим кормления. Микродобавки должны быть высушены и хорошо перемешаны. Влажность сухих кормов не должна превышать 13%. При большей влажности они слеживаются, зависают в бункерах, забивают кормушки, нарушая режим кормления. Микродобавки должны быть высушены и хорошо измельчены.

Чтобы исключить окисление и разрушение витаминов, обогатители из витаминов и микроэлементов приготавливают отдельно.

При этом высокое содержание питательных веществ в корме способствует напряженному функционированию ЖКТ, следствием чего являются заболевания органов пищеварения. Одновременно нарушается микробиоценоз кишечника. Микрофлора ЖКТ обладает колониальной резистентностью, участвуя в процессах пищеварения, обеспечения иммунитета и детоксикации. Рациональное использование белка организмом птицы зависит от сбалансированности его аминокислотного состава и уровня доступности аминокислот из комбикорма. Белок является основой для построения тела и наращивания живой массы бройлеров.

В современном птицеводстве приоритетным является поиск стратегий кормления цыплят-бройлеров, позволяющих максимально эффективно использовать местную сырьевую базу, снизить затраты питательных веществ на производство продукции и повысить ее качество. Эффективность использования бройлерами кормов зависит не только от уровня содер-

жания в них аминокислот, но и от соотношения к метионину и суммы метионина и цистина к лизину.

Стоит констатировать, что почти всегда экономически целесообразно снизить уровень питательных веществ, сохраняя их баланс, и увеличивать в пределах разумного и возможного дозу корма для обеспечения суточной потребности птицы.

Определение норм содержания аминокислот в корме рассматривается как основная и самая важная часть работы, направленная на улучшения мясных качеств бройлеров.

Опытным путем учеными Сибирского научного института доказано, то целесообразно применять низкоэнергетические комбикорма одновременно с повышением уровня аминокислот.

При снижении уровня обменной энергии на 10, 20 и 30 ккал и увеличению содержания аминокислот на 10, 15 и 20% снижается стоимость 1 тонны комбикорма до 23%, а затраты на производство мяса до 11%, прибыль увеличивается до 13,6% и рентабельность до 10,3%.

Также установлено, что использование таких комбикормов предотвращает избыточные жировые отложения и увеличивает содержание белка в мышцах. Оптимальный уровень повышения аминокислот в комбикормах при снижении в них энергетической питательности составил 15%. Если уровень аминокислот повышали до 20%, продуктивность снижалась за счет нарушения оптимального соотношения аминокислот.

Снижать энергетическую ценность на 30 ккал экономически выгодно, но нецелесообразно в сравнении с другими изучаемыми режимами, так как мясная продуктивность птицы снижается, а потребление комбикормов значительно увеличивается, что приводит к дополнительным затратам.

В зависимости от положения аминокислоты принадлежат к L- и D-ряду. Природные аминокислоты являются L-аминокислотами, т. е. у них аминокислотная группа в пространственной молекуле размещена с левой стороны относительно асимметричного α -углеродного атома, четырьмя валентностями он связан с разными атомами и группами. Альфа-аминокислоты L-формы имеют более положительное оптическое вращение в кислом растворе, чем в воде. Следует отметить, что L- и D-конфигурацию аминокислот нельзя путать с направлением оптического вращения поляризованного луча в водных растворах аминокислот. Большинство природных аминокислот, имеет левое вращение в водной среде (L-аминокислоты), однако L-аргинин, L-валин, L-лизин, L-изолейцин, L-аланин и L-глутаминовая аминокислота вращают плоскость поляризованного луча вправо. Аминокислоты, полученные химическим синтезом, представляют собой рацемическую, оптически неактивную смесь, состоящую из равных количеств L- и D-форм. Структурную конфигурацию устанавливают главным образом с помощью рентгеноструктурного анализа. Разделить рацемическую смесь на L- и D-аминокислоты известными и настоящее время способами очень трудно и дорого. Поэтому синтетические аминокислоты продаются в виде рацемата, в котором имеется 50% природной L-формы и 50% неприродной, нередко неусвояемой и даже вредной для организма птиц D-формы.

Материал и методы исследования. Научно-хозяйственный опыт по влиянию различных источников метионина на продуктивность цыплят-бройлеров был проведен на цыплятах кросса Кобб-500 в условиях учебно-научной птицефабрики УНИЦ «Агротехнопарк» Белгородского ГАУ в сентябре-ноябре 2018 года.

Из партии цыплят одного вывода в суточном возрасте было сформировано 35 групп по 60 голов в каждой. Всего исследовали 5 различных рационов, т.е. на каждый рацион скармливался 7 группам (повторностям). Опыт длился 40 дней.

Параметры микроклимата, плотность посадки, фронт кормления и поения, были аналогичными для всех групп птицы и соответствовали нормативным показателям.

Птица получала рационы марки Стартер, Рост, Финишер. Корм Стартер птица получала с момента постановки на опыт, 0-й (1-й) день. Переход со Стартера на корм марки Рост производился в возрасте 10 дней путем плавной замены одного корма на другой (70/30,

50/50, 30/70). Далее птица получала корм Рост до 22-х дневного возраста. С 23-дневного возраста птицу плавно переводили на корм Финишер (по аналогичной пропорции как при переходе с Стартера на Рост) и скармливали данным видом корма до окончания опыта.

Особенности кормления цыплят-бройлеров заключались в следующем: Т1 – Контроль (отрицательный) – базовый рацион, дефицитный по уровню метионина и метионина с цистином по отношению к требованиям по кроссу;

4 опытные группы:

Т2 – Опыт 1 – базовый рацион с добавлением МНА-Са в дозировке 0,150%, 0,110%, 0,095%, соответственно периодам выращивания, с покрытием 40% дефицита метионина с цистином;

Т3 – Опыт 2 – базовый рацион с добавлением МНА-Са в дозировке 0,375%, 0,275%, 0,238%, соответственно периодам выращивания, с покрытием 100% дефицита метионина с цистином;

Т4 – Опыт 3 – стандартный рацион с добавлением DL- метионина в дозировке (в количестве 65% от уровня дозировки 1 МНА-Са в опыте 1) 0,098%, 0,072%, 0,062%, соответственно периодам выращивания, с покрытием 40% дефицита метионина с цистином;

Т5 – Опыт 4 – стандартный рацион с добавлением DL- метионина в дозировке (в количестве 65% от уровня дозировки 2 МНА-Са в опыте 2) 0,244%, 0,179%, 0,155%, соответственно периодам выращивания, с покрытием 100% дефицита метионина с цистином.

В процессе эксперимента определяли следующие показатели:

1. Химический состав и питательность кормов по общепринятым методикам зоотехнического анализа;
2. Основные параметры микроклимата в птичнике - температуру и влажность;
3. Сохранность поголовья - путем ежедневной оценки клинико-физиологического состояния и учета павшей птицы с установлением причин падежа;
4. Потребление корма и воды птицей;
5. Суточный ритм потребления корма и воды;
6. Активность потребления корма и воды;
7. Время нахождения птицы у кормушки;
8. Число подходов птицы к кормушке;
9. Живую массу птицы - путем индивидуального взвешивания электронными весами при постановке на опыт, в 14, 28, 40 сутки выращивания;
10. Среднесуточный прирост живой массы;
11. Затраты корма на 1 кг прироста за период выращивания - путем ежедневного учета расхода кормов;
12. Мясную продуктивность – путем контрольного убоя при полной анатомической разделке.

Таблица 1 – Сохранность цыплят-бройлеров, %

Рацион	Группа	Сохранность по группам							Среднее
		1	6	11	16	21	26	31	
Т1 контроль	Группа	1	6	11	16	21	26	31	96,9
	Сохранность	98,3	96,7	96,7	96,7	96,7	98,3	95,0	
Т2 опыт 1	Группа	2	7	12	17	22	27	32	97,4
	Сохранность	96,7	96,7	96,7	98,3	96,7	98,3	98,3	
Т3 опыт 2	Группа	3	8	13	18	23	28	33	94,3
	Сохранность	93,3	93,3	95,0	95,0	95,0	95,0	93,3	
Т4 опыт 3	Группа	4	9	14	19	24	29	34	96,9
	Сохранность	96,7	98,3	96,7	98,3	96,7	95,0	96,7	
Т5 опыт 4	Группа	5	10	15	20	25	30	35	98,3
	Сохранность	98,3	98,3	98,3	96,7	100	98,3	98,3	

Результаты исследований и их обсуждение. При выращивании цыплят-бройлеров в условиях интенсивной технологии серьезной проблемой является снижение уровня неспецифической резистентности организма цыплят и их устойчивости к действию неблагоприятных факторов внешней среды. С целью определения влияния различных уровней источников ме-

тионина на резистентность организма птицы мы оценивали ее сохранность по отдельным периодам выращивания и в целом за весь период опыта (таблица 1).

Сохранность цыплят контрольной и опытных групп свидетельствует о том, что самые низкие показатели зафиксированы в контрольной, 2-й и 3-й опытных группах. Максимальный показатель сохранности 98,3% наблюдался в 4-й опытной группе, получавшей DL-метионин в наивысшей дозировке.

Живая масса — показатель роста и развития сельскохозяйственной птицы, отражающий влияние условий кормления и содержания, в которых выращиваются цыплята-бройлеры. Живая масса обуславливает морфологические особенности конституции, характер и степень напряженности протекания физиологических процессов в организме.

Таблица 2 - Живая масса цыплят-бройлеров, г

Рацион	Возраст, суток	Живая масса по группам							Среднее
		1	6	11	16	21	26	31	
Т1 контроль	1	40,1	40,6	40,3	41,0	40,5	40,9	40,7	40,60
	40 (♀)	991,8	1040,3	984,6	1005,9	994,1	1025,2	981,9	1003,4
	40 (♂)	1162,8	1210,0	1160,9	1198,6	1165,7	1263,1	1170,4	1190,2
	40 (средн.)	1078,7	1122,2	1087,9	1102,2	1076,9	1132,5	1101,0	1100,21
Т2 опыт 1	2	40,0	40,8	40,5	40,3	40,4	40,2	40,5	40,39
	40 (♀)	1842,4	1748,2	1754,7	1694,3	1753,4	1647,3	1694,9	1733,6
	40 (♂)	2044,0	1900,4	2005,8	1904,6	1865,9	1841,7	1880,8	1920,4
	40 (средн.)	1915,4	1811,2	1841,3	1790,6	1809,7	1736,3	1773,6	1811,15
Т3 опыт 2	3	40,4	40,6	40,3	40,6	40,6	40,6	41,0	40,54
	40 (♀)	1936,1	1847,3	1908,2	1904,1	1871,6	1947,3	1880,2	1899,3
	40 (♂)	2186,3	2126,9	2171,4	2097,7	2141,6	2133,2	2114,1	2138,7
	40 (средн.)	2038,8	1977,1	2042,1	1989,0	2023,2	2028,9	1992,9	2013,15
Т4 опыт 3	4	40,6	40,3	40,8	40,7	39,9	40,9	40,8	40,56
	40 (♀)	1766,8	1745,4	1674,5	1810,6	1789,1	1744,7	1700,8	1747,4
	40 (♂)	1926,2	1947,1	1916,8	1963,8	1897,7	2048,5	1831,9	1933,1
	40 (средн.)	1838,3	1827,5	1791,5	1878,1	1835,9	1883,2	1761,8	1830,80
Т5 опыт 4	5	40,7	41,1	40,6	40,8	40,5	40,4	40,4	40,66
	40 (♀)	1951,6	1996,4	1969,8	1950,3	2027,0	2006,3	2008,0	1987,1
	40 (♂)	2231,0	2240,6	2106,4	2198,9	2264,7	2237,3	2282,9	2223,1
	40 (средн.)	2055,8	2124,7	2043,9	2066,0	2157,8	2100,3	2143,1	2098,80

Цыплята-бройлеры кросса «Cobb-500» имеют потенциальную (генетически заложенную в организме) возможность ускорения интенсивности прироста живой массы от 60 до 130 г в сутки и, как следствие, отличаются высокими показателями живой массы.

Необходимо создать благоприятные условия для проявления генетического потенциала в полной степени и достичь высоких показателей продуктивности, в частности живой массы, за счет наращивания мышечной массы.

Анализ динамики роста цыплят выявил изменения роста цыплят в разные возрастные периоды. При практически равной живой массе в первые сутки, в возрасте 14 суток цыплята второй и четвертой опытных групп имели более высокие показатели живой массы, что обусловлено максимальным соответствием рационов кормления требованиям по кроссу (таблица 5).

В возрасте 40 суток лучшие результаты зафиксированы в 4-й опытной группе, кото-

рые превышали результаты во 2-й опытной группе с МНА-Са на 4,3 %. Цыплята третьей опытной группы превосходили птицу 1 опытной группы на 1,1 %.

Среднесуточные приросты по периодам выращивания и в целом за весь период, приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Среднесуточный прирост живой массы

Рацион	Период	Приросты, г/сут							Среднее по рациону
		1	6	11	16	21	26	31	
Т1 контроль	1-13	15,3	14,7	14,9	16,5	15,0	15,4	15,9	15,4
	14-27	29,8	30,8	30,2	27,5	29,6	27,8	28,8	29,2
	28-40	10,5	37,6	34,0	37,1	34,3	41,4	34,7	32,8
	1-40	26,6	27,7	26,8	27,2	26,5	28,0	27,1	27,1
	Период	2	7	12	17	22	27	32	
Т2 опыт 1	1-13	21,5	22,9	22,0	22,8	19,2	20,5	22,2	21,6
	14-27	41,6	46,5	46,9	46,6	46,9	45,7	46,2	45,8
	28-40	82,8	65,6	68,6	66,3	69,2	64,5	65,0	68,9
	1-40	48,1	45,4	46,1	44,9	45,3	43,5	44,4	45,4
	Период	3	8	13	18	23	28	33	
Т3 опыт 2	1-13	25,4	25,2	25,7	25,3	24,9	25,1	24,4	25,1
	14-27	57,0	56,5	53,2	53,4	59,5	52,2	55,7	55,4
	28-40	66,8	63,7	73,1	68,9	64,8	74,9	65,7	68,3
	1-40	51,2	49,6	51,3	49,9	50,8	50,9	50,0	50,5
	Период	4	9	14	19	24	29	34	
Т4 опыт 3	1-13	24,4	24,5	24,8	24,6	22,5	24,4	23,1	24,1
	14-27	48,5	46,3	45,2	44,4	50,5	44,6	46,8	46,6
	28-40	64,8	66,9	63,4	74,2	65,3	72,5	60,8	66,9
	1-40	46,1	45,8	44,9	47,1	46,0	47,2	44,1	45,9
	Период	5	10	15	20	25	30	35	
Т5 опыт 4	1-13	25,9	28,6	24,3	25,6	26,7	24,4	26,3	26,0
	14-27	56,5	51,8	61,2	59,3	61,2	55,7	53,0	57,0
	28-40	73,4	81,7	68,7	70,8	76,6	78,7	83,3	76,2
	1-40	51,6	53,4	51,3	51,9	54,3	52,8	53,9	52,8

В бройлерном производстве учет количества корма, затрачиваемого на производство 1 кг живой массы, имеет важное значение. Оплата корма живой массой непосредственно связана с рентабельностью хозяйства, эффективностью выращивания цыплят-бройлеров.

Показатель затрат корма на единицу прироста важен с экономической точки зрения. Это один из важнейших показателей выбора оптимальной программы кормления и племенной работы. Оптимальный рацион составляют с учетом потребности в питательных веществах на единицу прироста живой массы, соответствующей для определенного отрезка кривой роста. С увеличением массы изменяется и потребность животного в корме на протяжении жизни. Одновременно показатель затрат корма характеризует и различие в синтезе белков и жиров, то есть все сложные изменения обмена веществ отражены в изменениях затрат корма на прирост живой массы.

Проанализировав данные таблицы 4, можно сделать вывод, что наиболее эффективно использовала корм птица 4 опытной группы, по сравнению с 2 опытной группой – на 7,1 %.

Для изучения мясной продуктивности цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп в 40-дневном возрасте провели контрольный убой и анатомическую разделку тушек.

Перед убоем птицу выдерживают без корма 8 ч, но при свободном доступе к воде, затем индивидуально взвешивают и закольцовывают.

После обескровливания и снятия оперения тушки промывают, охлаждают до температуры 25 °С и взвешивают.

При ветеринарно-санитарной экспертизе тушек никаких изменений патологического характера не выявлено.

Для контрольного убоя из каждой группы отобрали по 10 голов цыплят (5 петушков + 5 курочек), живая масса которых соответствовала средней массе по группе (таблица 5).

Таблица 4 – Затраты корма на единицу продукции

		1	6	11	16	21	26	31	Итого по рациону
Т1	Съедено корма, кг.	139,2	139,0	138,2	138,0	138,3	139,2	140,0	971,9
	Прирост по группе, кг.	61,24	62,7	60,7	61,5	60,0	64,4	60,3	430,7
	Конверсия, кг./кг.	2,27	2,22	2,28	2,25	2,30	2,16	2,32	2,26
Т2	Группа	2	7	21	17	22	27	32	Итого по рациону
	Съедено корма, кг.	204,3	207,1	208,3	207,4	210,3	209,0	207,2	1453,5
	Прирост по группе, кг.	108,7	102,6	104,4	103,2	102,5	100,0	102,2	723,7
	Конверсия, кг./кг.	1,88	2,02	2,00	2,01	2,05	2,09	2,03	2,01
Т3	Группа	3	8	13	18	23	28	33	Итого по рациону
	Съедено корма, кг.	216,5	216,4	221,8	216,1	219,7	217,4	217,3	1525,1
	Прирост по группе, кг.	111,8	108,3	114,0	110,9	112,9	113,2	109,1	780,2
	Конверсия, кг./кг.	1,94	2,00	1,95	1,95	1,95	1,92	1,99	1,95
Т4	Группа	4	9	14	19	24	29	34	Итого по рациону
	Съедено корма, кг.	223,8	207,5	208,0	205,5	209,0	209,9	208,3	1455,6
	Прирост по группе, кг.	118,8	122,9	101,5	108,4	104,1	104,9	99,7	728,1
	Конверсия, кг./кг.	1,88	1,78	2,05	1,90	2,01	2,00	2,09	2,00
Т5	Группа	5	10	15	20	25	30	35	Итого по рациону
	Съедено корма, кг.	223,8	218,5	219,3	220,1	222,8	220,6	219,4	1544,6
	Прирост по группе, кг.	118,8	122,9	118,2	117,4	127,0	121,5	124,0	849,8
	Конверсия, кг./кг.	1,88	1,78	1,86	1,88	1,75	1,82	1,77	1,82

В процессе исследований изучали влияние рационов на выходы потрошеной тушки, грудных мышц и бедра.

Наилучшие показатели мясной продуктивности выявлены в 2-й и 4-й опытных группах. В 4-й опытной группе выход тушки и бедра по сравнению с 2-й группой выше на 0,3 и 0,1 %. Выход грудных мышц наоборот ниже на 0,1 %.

Таблица 5 – Результаты анатомической разделки

Рацион		Живая масса, г	Масса по- трошеной тушки, г	Убойный выход, %	Масса грудных мышц, г	Выход грудных мышц, %	Масса бедра, г	Выход бедра, %
Т1	Петушки	1210,8	800,4	66,2	158,7	19,9	127,5	15,9
	Курочки	1126,8	736,4	65,5	143,8	19,6	116,8	15,9
	Среднее	1168,8	768,4	65,9	151,2	19,7	122,2	15,9
Т2	Петушки	1963,1	1312,4	66,8	296,5	22,5	206,0	15,6
	Курочки	1787,6	1197,2	67,0	264,7	22,1	192,5	16,2
	Среднее	1875,4	1254,8	66,9	280,6	22,3	199,3	15,9
Т3	Петушки	2066,1	1420,6	68,6	357,8	24,9	227,5	16,0
	Курочки	1926,7	1340,5	69,6	324,5	24,1	215,7	16,1
	Среднее	1996,4	1380,5	69,1	341,2	24,5	221,6	16,0
Т4	Петушки	1973,5	1350,7	68,4	317,2	23,2	220,0	16,2
	Курочки	1895,2	1243,7	65,6	281,8	22,5	195,7	15,9
	Среднее	1934,3	1297,2	67,0	299,5	22,9	207,8	16,1
Т5	Петушки	2136,9	1497,6	69,7	373,4	24,9	236,6	15,8
	Курочки	2081,0	1436,9	69,0	341,8	23,8	235,5	16,4
	Среднее	2109,0	1467,2	69,4	357,6	24,4	236,0	16,1

Результаты в 1-й и 3-й опытных групп также практически аналогичны, лишь выход грудных мышц в 3-й группе выше на 0,6 %.

Выводы. В результате проведенных исследований можно утверждать, что содержание в рационе DL-метионина (в количестве 65 % от гидроксид-аналога) в сравнении с МНА-Са повышает продуктивность цыплят-бройлеров.

- сохранность - на 4%;
- живую массу на 4,3 %;
- среднесуточные приросты на 4,6%;
- конверсия корма снизилась на 7,1 %;
- оказывает положительное влияние на мясную продуктивность.

Исходя из данных, полученных в ходе эксперимента, следует, что эффективность МНА-Са не превышает 65 %, по сравнению с DL-метионином.

Библиография

Абилов Б.Т. Влияние высокобелковых кормовых добавок на живую массу и мясную продуктивность цыплят-бройлеров / Б.Т. Абилов, С.А. Нечаев, А.В. Болдарева, А.С. Ушаков // Птицеводство. – 2019. - № 7-8. – С. 46-50.

Азарнова Т.О. Перспективы использования стресспротектора инозитола в яичном куроводстве / Т.О. Азарнова, Е.С. Панина, М.С. Найденский, И.С. Луговая, Д.В. Аншаков // Птица и птицепродукты. – 2019. - № 5. – С. 44-46.

Брылина М. Гуанидинуксусная кислота - главный источник энергии для роста животных / М. Брылина, В. Брылина // Комбикорма. – 2019. - № 11. – С. 66-68.

Гуттенбуль П. Раскрываем потенциал роста мышечной массы при помощи фитазы / П. Гуттенбуль, Ж.-П. Рукебуш // Комбикорма. – 2019. - № 11. – С. 69-71.

Колодина Е.Н. Микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров при использовании белкового кормового продукта / Е.Н. Колодина // Зоотехния. – 2019. - № 10. – С. 23-25.

Салеева И.П. Повышение сохранности птицы при использовании нового поликомпозиционного дезинфицирующего средства в период выращивания цыплят-бройлеров / И.П. Салеева, Е.В. Журавчук, Д.А. Бурова, Е.Э. Епимахова, В.Ю. Морозов // Птицеводство. – 2019. - № 7-8. – С. 75-78.

Хамитова В.З. Использование суперпрестартера в кормлении бройлеров / В.З. Хамитова, А.К. Османян, Р.А. Еригина, Л.А. Попова, В.В. Малородов // Зоотехния. – 2019. - № 9. – С. 15-18.

Хугаева С.В. Влияние мультиэнзимных комплексов и пробиотического препарата на мясную продуктивность и особенности обмена веществ у цыплят-бройлеров / С.В. Хугаева, В.Р. Каиров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. - № 10. – С. 9-22.

Шпынова С.А. природная кормовая добавка в комбикормах для птицы / С.А. Шпынова, О.А. Ядрищенская, Н.А. Мальцева, Т.В. Селина, Е.А. Басова // Птица и птицепродукты. – 2019. - № 5. – С. 24-26.

Шпынова С.А. Увеличение аминокислот в составе комбикормов для перепелов / С.А. Шпынова, О.А. Ядрищенская, Т.В. Селина, Е.А. Басова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. - № 10. – С. 3-8.

References

1. Abilov B. T. Influence of high-protein feed additives on live weight and meat productivity of broiler chickens / B. T. Abilov, S. A. Nechaev, A. V. Boldareva, A. S. Ushakov // poultry Farming. - 2019. - No. 7-8. - Pp. 46-50.

2. Azarnova T. O. Prospects for the use of Inositol stressprotector in egg farming / T. O. Azarnova, E. S. Pанина, M. S. Naydensky, I. S. Lugovaya, D. V. Anshakov // Poultry and poultry products. - 2019. - No. 5. Pp. 44-46.

3. Brylina M. Guanidinacetic acid - the main source of energy for the growth of animals / M. brylina, V. brylina // Feed. - 2019. - No. 11. Pp. 66-68.

4. Guttenburg P. discovering the potential of muscle growth with the help of phytase / P. Guttenburg, J.-P. Rosebush // Feed. - 2019. - No. 11. Pp. 69-71.

5. Kolodina E. N. Microbiocenosis of the intestines of broiler chickens when using protein feed product / E. N. Kolodina // Zootechnia. - 2019. - No. 10. - Pp. 23-25.

6. Saleeva I. P. Increase the safety of birds when using the new precompositional Dezin-filrouge funds during the period of growing broiler chickens / I. P. Sleeve, E. V. Gorachuk, D. A. Burov, E. E. Epimakhov, V. Morozov, Y. // Poultry. - 2019. - No. 7-8. Pp. 75-78.

7. Khamitova V. Z. Use of superprestarter in broiler feeding / V. Z. Khamitova, A. K. Osmanyanyan, R. A. Erigina, L. A. Popova, V. V. Malorodov // Zootechnia. - 2019. - No. 9. - Pp. 15-18.

8. Khugaeva S. V. Influence of multienzyme complexes and probiotic preparation on meat production and metabolism in broiler chickens / S. V. khugaeva, V. R. kairov // Feeding of farm animals and fodder production. - 2019. - No. 10. - Pp. 9-22.

9. Shpynova S. A. natural feed additive in compound feeds for poultry / S. A. Shpynova, O. A. Yadrishchen-

skaya, N. A. Maltseva, T. V. Selina, E. A. Basova // Poultry and poultry products. - 2019. - No. 5. - Pp. 24-26.

10. Shpynov S. A. the Increase of amino acids in compound feeds for quail / S. A. Shpynov, O. A. Agrisense, T. V. Selin, E. A. Basova // Feeding of agricultural animals and fodder production. - 2019. - No. 10. Pp. 3-8.

Сведения об авторах

Кощаев Иван Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, e-mail: koshchaev@yandex.ru, тел.: 8-952-422-80-15.

Рядинская Антонина Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, e-mail: antonina.yurchenko.63@mail.ru, тел.: 8-903-886-50-35.

Ткачев Александр Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии технологического факультета ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, e-mail: sasha_sashaola@mail.ru, тел.: 8-951-152-49-15.

Татьяничева Ольга Егоровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии технологического факультета ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, e-mail: tatyancheva@mail.ru, тел.: 8-929-002-44-73.

Бреславец Юрий Павлович, кандидат сельскохозяйственных наук, начальник центра информационно-консультационной деятельности и управления проектами ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел.: 8-904-535-18-62.

Подчалимов Михаил Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры профессионального образования ОГБУ ДПО «Курский институт развития образования», г. Курск, ул. Садовая, 31, Россия, 305004, тел. 8(4712)70-78-02, e-mail: kiro46@kiro46.ru.

Information about author

Koshchaev Ivan Aleksandrovich, candidate of agricultural Sciences, senior lecturer of the Department of technology of production and processing of agricultural products, Belgorod State Agricultural University, Vavilova str., 1., Maisky, Belgorod region, Belgorod oblast, Russia, 308503, e-mail: koshchaev@yandex.ru, tel.: 8-952-422-80-15.

Ryadinskaya Antonina Aleksandrovna, candidate of agricultural Sciences, associate Professor of the Department of technology of production and processing of agricultural products, Belgorod State Agricultural University, Vavilova str., 1., Maisky, Belgorod region, Belgorod oblast, Russia, 308503, e-mail: antonina.yurchenko.63@mail.ru, tel: 8-903-886-50-35.

Tkachev Alexander Vladimirovich, doctor of agricultural Sciences, Professor of the Department of General and private zootechnics of the faculty of technology Belgorod State Agricultural University, Vavilov str., 1., p. Maysky, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, e-mail: sasha_sashaola@mail.ru, tel: 8-951-152-49-15.

Tatyancheva Olga Egorovna, candidate of agricultural Sciences, associate Professor of the Department of General and private zootechnics of the faculty of technology, Belgorod State Agricultural University, Vavilova str., 1., p. Maysky, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, e-mail: tatyancheva@mail.ru, tel: 8-929-002-44-73.

Breslavets Yuri Pavlovich, candidate of agricultural Sciences, head of the center for information and consulting activities and project management, Belgorod state UNIVERSITY, Vavilov str., 1., p. Maysky, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel.: 8-904-535-18-62.

Podchalimov Mikhail Ivanovich., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of Pro-professional education OGBU DPO "Kursk Institute for the development of education», Kursk, UL. Sadovaya, 31, Russia, and 305004, ph.: 8 (4712) 70-78-02, e-mail: kiro46@kiro46.ru.

Т.А. Платонов, Н.В. Кузьмина, А.Н. Нюкканов

НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДЫ РЕКИ ЛЕНА В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ЯКУТСКА

Аннотация. Основным источником загрязнения реки Лены является сброс неочищенных сточных вод г. Якутска. В настоящее время в городе функционируют канализационные очистные сооружения (КОС) механической очистки производительностью 35 тыс. м³/сут. Обеззараживание производится жидким хлором. Сброс сточных вод осуществляется по двум трубопроводам в р. Лена в 1,5 км ниже основного водосбора. На КОС поступает 50-55 тыс. м³ сточных вод в сутки. Одна третья часть хозяйственно-бытовых сточных вод г. Якутска через сливную станцию поступает в основной коллектор и без очистки сбрасывается в р. Лена. Водный фактор оказывает существенное влияние на уровень заболеваемости населения инфекционными и инвазионными заболеваниями, передающимися фекально-оральным путем. Заболеваемость населения г. Якутска острыми кишечными инфекциями ежегодно составляет в среднем 1000 случаев на 100000 человек, дифиллоботриозом 900 на 100000 человек, что указывает на высокую степень загрязнения реки коммунальными отходами. Для выявления экологической обусловленности распространения инфекционных и инвазионных болезней среди населения г. Якутска нами проведены исследования проб воды на наличие санитарно-показательных микроорганизмов. Исследования показали широкую циркуляцию и высокий уровень содержания санитарно-показательных микроорганизмов. Колиформные бактерии (ОБК) за 2015-2018 гг. составили 10293,2 КОЕ в 1 л. Наибольшая степень загрязнения наблюдается весной в период паводка 240 КОЕ в 100 мл. Содержание термотолерантных колиформных бактерий во всех пробах не соответствует гигиеническим нормативам (СанПиН 2.1.5.980-00) и достигает до 24000 КОЕ в 100 мл. Общее микробное число в период наблюдения варьировал от 4 до 105 КОЕ в 1 мл. Сульфитредуцирующие кластридии (СРК) и цисты лямблий (*Giardialambliacyst*) в среднем за 4 года составили 2,55 КОЕ в 20 мл. и 2,0 цист в 25 л. соответственно. Наличие санитарно-показательных микроорганизмов на среднем течении реки Лена указывает на существенное загрязнение акватории коммунальными отходами г. Якутска, что ведет к распространению заболеваемости населения острыми кишечными инфекциями и дифиллоботриозом.

Ключевые слова: коммунальное загрязнение реки, санитарно-показательные микроорганизмы, кишечные инфекции, заболеваемость населения, дифиллоботриозы, термотолерантные колиформные бактерии, сульфитредуцирующие кластридии, лямблии.

THE MOST SIGNIFICANT SANITARY AND MICROBIOLOGICAL INDICATORS OF THE LENA RIVER WATER IN THE VICINITY OF YAKUTSK

Abstract. The main source of pollution of the Lena river is discharge of unpurified sewage water in Yakutsk. Currently there are sewage mechanical purification works with the capacity of 35 thousand m³/day in the city. They apply liquid chlorine disinfection. Wastewater is discharged through two pipelines into the Lena river 1.5 km lower than the main water production area. 50-55 thousand m³/day of wastewater come to sewage mechanical purification works. One third of household waste water through the drain station enters the main collector and without treatment is discharged into the Lena river. The water factor has a significant impact on the level of cases infected by infectious and parasitic diseases transmitted by fecal-oral route. In Yakutsk those infected by intestinal infections annually amount to 1,000 cases on average per 100,000 people, by diphyllobothriasis - 900 cases per 100,000 people, which indicates a high degree of pollution of the river by municipal wastes. To identify environmental conditionality of spread of infectious and parasitic diseases among the population of Yakutsk we have studied water samples for sanitary microorganisms. The studies have shown a wide circulation and high levels of sanitary microorganisms. For 2005-2010 Coliform bacteria amounted to 10293,2 CFU per liter. The greatest degree of contamination is observed during the spring flood - 240 CFU per 100 ml. The content of thermotolerant Coliform bacterias in all samples does not meet the hygienic standards (SanPiN 2.1.5.980-00) and goes up to 24,000 CFU per 100 ml. The total bacterial number during observation varied from 4 to 105 CFU per 1 ml. Sulfite-reducing clostridia (SRC) and Giardia cysts (*Giardia lamblia* cyst) on average over 4 years amounted to 2,55 CFU per 20 ml. and 2,0 cysts per 25 l correspondingly. The presence of sanitary microorganisms in the middle of the Lena river indicates significant water pollution by municipal wastes in Yakutsk, which leads to the spread of cases infected by intestinal infections and diphyllobothriasis.

Keywords: communal pollution of the river, sanitary-indicative microorganisms, intestinal infections, morbidity, diphyllobothriasis, thermo-tolerant coliform bacteria, sulfite-reducing clostridia, giardia.

Введение. В связи с возрастающим влиянием хозяйственной деятельности человека на наземные и пресноводные экосистемы насущными проблемами во всем мире стало контаминация обширных территорий промышленными, коммунальными и сельскохозяйствен-

ными отходами. В большинстве пресноводных экосистемах отмечаются сукцессионные изменения.

Количественная оценка загрязнения объектов окружающей среды цистами кишечных простейших и пропативными формами гельминтов являются базисом для эпидемиологического и эпизоотологического надзора в целях профилактики инфекционных и инвазионных заболеваний человека и сельскохозяйственных животных [1].

Река Лена – основная водная артерия Якутии, по своей длине и площади бассейна она занимает первое место в республике. Входит в десятку крупнейших рек мира. Очень малые водотоки (длиной до 10 км) составляют свыше 94% от общего числа рек республики. Густота речной сети сравнительно большая – в среднем около 0,5 км/км². В горных районах она достигает 1,0-1,2 км/км², а на Центрально-Якутской равнине уменьшается до 0,1 км/км² [2, 10].

Основным источником загрязнения р. Лена является сброс неочищенных сточных вод г. Якутска. В настоящее время в городе действуют канализационные очистные сооружения (КОС) механической очистки производительностью 35 тыс. м³/сут. Обеззараживание производится жидким хлором. Сброс сточных коммунальных вод осуществляется по двум трубопроводам в р. Лена в 1,5 км ниже основного водозабора. На канализационные очистные сооружения поступает 50-55 тыс. м³ сточных вод в сутки. Одна треть хозяйственно бытовых канализационных вод г. Якутска через сливную станцию поступает в основной коллектор и без очистки сбрасывается в р. Лена [11]. Коммунально-бытовые стоки, загрязненные пропативными формами био- и геогельминтов, являются одним из факторов, определяющим неблагоприятное санитарно-паразитологическое состояние р. Лена, оказывая отрицательное влияние на экологическую и эпидемическую обстановку по паразитозам в регионе [5, 6, 7, 8]. Город Якутск имеет крупнейший речной порт в республике, который является еще одним сильным источником техногенного воздействия (физического, химического и биологического) на водную среду и ее обитателей. Эксплуатация судов ведет к загрязнению водоемов нефтепродуктами [3]. Сброс в воду с судов речного флота фекальных масс ведет к биологической контаминации водоемов. С фекальными массами в реки попадают яйца дифиллоботриид (*Diphyllobothrium latum*), заражение населения которым происходит при употреблении в пищу сырой и слабо соленой рыбы [9]. Фекальное загрязнение имеет большое эпидемиологическое и эпизоотологическое значение в распространении дифиллоботриозной инвазии среди частиковых рыб реки Лена, таких как щука, налим, окунь, ерш и тугун.

В данной статье мы попытались обобщить и систематизировать информацию последних пяти лет о загрязнении коммунальными массами воды среднего течения реки Лена на основании содержания бактерий группы кишечной палочки. К бактериям группы кишечной палочки относят различных представителей семейства *Enterobacteriaceae*, родов *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella* и др. Это грамотрицательные (Гр(-)), не образующие спор палочки, сбраживающие лактозу с образованием кислоты и газа при 37±0,5°С в течение 24 – 48 ч или сбраживающие глюкозу с образованием кислоты и газа при 37±0,5°С в течение 24 ч и не обладающие оксидазной активностью. По международной классификации такие микроорганизмы относятся к общим колиформным бактериям (ОКБ). Они попадают в воду с испражнениями человека и животных, поэтому обнаружение их свидетельствует о фекальном загрязнении окружающей среды.

Исходя из выше изложенного целью наших исследований являлось изучение наиболее значимых санитарно-микробиологических показателей воды реки Лена в окрестностях г. Якутска, при воздействии коммунальных факторов загрязнения.

Объекты и методы исследования. Материалом наших исследований послужили архивные материалы ГУП «Водоканал», кафедры внутренних незаразных болезней, фармакологии и акушерства и кафедры паразитологии и эпизоотологии животных факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия» за 2015-2018 годы, пробы, взятые в районе Даркылахского водозабора. Исследования на наличие санитарно-показательных микроорганизмов проводили с использованием МУК

4.2.1884-04 «Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов» [4].

Полученные результаты анализов подвергались статистической обработке на ПЭВМ с помощью пакетов программ StataGraphics 3 и Excel 5.

Результаты исследований и их обсуждение. Как видно из таблицы, в результате исследований, за 2015–2018 годы, качества воды среднего течения реки Лена установлен высокий уровень содержания изучаемых микроорганизмов, широкое распространение их на месте водозабора и выявлены сезонные колебания уровня контаминации с нарастанием показателей от периода весеннего паводка к осени.

Колиформные организмы (общие колиформы) по своей природе являются удобными микробными индикаторами качества питьевой воды. По рекомендациям СанПиН, колиформные бактерии категорически не должны обнаруживаться в системах водоснабжения населенных пунктов. Присутствие же колиформных организмов в воде указывает о ее недостаточной очистке, секундарной контаминации или о присутствии в воде избыточного количества питательных веществ (Таблица 1). Общие колиформные бактерии (ОБК) в среднем за 2015–2018 г. составили 10293,2 КОЕ в 1 л. Наиболее выраженная степень контаминации регистрировалась в период половодья весной, доходящая до 240 КОЕ в 100 мл. Следует отметить, что независимо от уровня загрязнения исследуемого района наибольшая степень содержания наблюдается именно в колиформных организмах. Исследования выявили высокий уровень контаминации воды колиформными микроорганизмами в среднем $10293,2 \pm 19930,5$ КОЕ в 1 л.

На наш взгляд, такое высокое бактериальное загрязнение может оказывать влияние и на качество воды биотопов, расположенных выше по уровню течения реки вследствие сгонно-нагонных явлений, благоприятствующих распространению загрязнений вверх по реке (нагонные) и ухудшающих процессы бактериального самоочищения реки за счет сгонных ситуаций, а также во многом повышающих вероятность распространения паразитарных болезней рыб, таких как дифиллоботриоз, передаваемых из-за фекального загрязнения.

Термотолерантные колиформные бактерии обладают многими признаками микроорганизмов семейства *Enterobacteriaceae*, и, кроме того, ферментируют лактозу с образованием кислоты, газа и альдегида которая происходит при температуре 44°C в течение 24 ч. Термотолерантность со временем в краткие сроки утрачивается, из за этого определение бактерий с таким свойством свидетельствует о свежее фекальном загрязнении водоем кишечными бактериями. Качество речной воды характеризуется низким санитарно-бактериологическим показателем по отношению термотолерантных колиформных бактерий и отражает постоянное поступление в реку значительных микробиологических загрязнений.

В среднем за исследуемый период процент выявления термотолерантных колиформных бактерий составил 100%. Средний показатель содержания данных индикаторных микроорганизмов во всех исследуемых пробах реки не соответствовал гигиеническим нормативам (СанПиН 2.1.5.980-00), причем обращает на себя внимание, что содержание термотолерантных колиформных бактерий в зимнее-осенний период, в период ледостава, порой значительно выше летнего периода и доходит до 24000 КОЕ в 100 мл в январе 2015 года. Вышеизложенное свидетельствует о том, что в изученном месте наблюдается свежее фекальное загрязнение воды животноводческими объектами Республики Саха (Якутия).

Сульфитредуцирующие клостридии (СРК) представляют из себя крупные грамположительные спорообразующие палочки, у которых диаметр спор превышает диаметр вегетативной клетки, облигатные анаэробы. Данная группа клостридий обладает свойством восстанавливать сульфиты до сульфидов, что применяется при их идентификации. Так как способностью редуцировать сульфиты обладают только споровые анаэробы кишечного происхождения, это позволило выделить предоставленную группу микроорганизмов как санитарно-показательную. Доминирующим представителем СРК является *Clostridium perfringens*. Эта бактерия является облигатным консорбентом кишечного тракта человека и животных, хотя ее численность значительно ниже, чем *E. coli*. Споры СРК имеют высокую устойчи-

вость в окружающей среде, поэтому их обнаружение в воде может свидетельствовать о давнем фекальном загрязнении водоемов. Однако, учитывая, что СРК способны при соответствующих условиях размножаться в почве, ценность спор СРК как показателя фекального загрязнения не существенно высока. В то же время, СРК относятся к индикаторам микробиологической контаминации воды: наличие их спор будет указывать на возможное присутствие сходных по устойчивости цист и ооцист простейших и жизнеспособных яиц гельминтов, что чрезвычайно актуально для мониторинга дифиллоботриозной инвазии среди пресноводных рыб реки Лена.

Споры клостридий способны существовать в водоемах значительно дольше, чем кокиформные организмы, и они более устойчивы к обеззараживанию. Их присутствие в прошедшей дезинфекцию воде может указывать на ее недостаточную очистку и, следовательно, на то, что устойчивые к обеззараживанию патогенные микроорганизмы могли полностью не обеззараживаться.

Из-за своей способности к более длительному присутствию в воде сульфитредуцирующие клостридии лучше всего подходят для обнаружения периодического или давнего загрязнения водоема фекальными стоками.

С другой стороны, именно в силу того, что клостридии имеют тенденцию к выживанию и накапливанию в водоеме, они могут обнаруживаться намного позднее и дальше от места контаминации, что может дать не верную интерпретацию результатов микробиологического исследования качества воды реки Лена.

Именно поэтому, несмотря на свое особое значение, тест на сульфитредуцирующие клостридии не включен во Всемирную организацию здравоохранения в обязательный перечень для постоянного контроля распределительных систем. Тем не менее, этот параметр контролируется российскими санитарными нормами.

Общее микробное число – это количественный показатель, отражающий общее содержание мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов в 1 мл исследуемой воды. Данный тест имеет невысокую ценность как индикатор присутствия патогенных микроорганизмов, тем не менее, ОМЧ-37°C является важным интегральным санитарным показателем, который позволяет оценить общую микробную обсемененность водного объекта. В период наблюдения этот показатель варьировал в интервале от 4 до 105 КОЕ в 1 мл.

Цисты лямблий (*Gardia Lamblia Cyst*) овальной формы, размером 8-14 мкм в длину и 7-10 мкм в ширину (очистка воды обратным осмосом дает 100% гарантию обеззараживания воды – осмос и обратный осмос установки очистки). *Gardia* является одним из самых часто встречаемых паразитозов сельскохозяйственных животных, опасных также и для человека.

Нормы СанПиН и USEPA установлены на полное отсутствие данных микроорганизмов в питьевой воде. Отсутствие в воде цист лямблий является важным показателем того, что вода очищена от целого ряда других простейших, таких как покоящиеся стадии (ооцисты) *Cryptosporidium*, амёб, личинки *Diphyllobothrium latum*, а также энтеровирусов. Все перечисленные организмы обладают более высокой устойчивостью к обеззараживанию, чем кокиформные и термотолератные кокиформные организмы (*E.Coli*), и поэтому отсутствие в воде последних не является гарантией микробиологической безопасности воды. Такую косвенную гарантию и дает отсутствие в воде цист лямблий.

Вышеизложенное свидетельствует о том, что в среднем течении реки Лена может иметь место водный путь передачи дифиллоботриозной инвазии среди аборигенных рыб. Тем более, что в пробах в период паводка количество цист лямблий в отдельных пробах достигало 9,3 цист в 25 л.

Таким образом, мониторинг санитарно-бактериологического качества воды р. Лена в районе города Якутска показал обширную контаминацию водной среды нечистотами и высокий уровень содержания санитарно-показательных микроорганизмов. Мониторинг фекального загрязнения водоемов позволит увеличить надежность санитарно-

бактериологического контроля качества воды и эпизоотической безопасности воды водоемов.

**Таблица - Результаты санитарно-бактериологического анализа воды за 2015-2018 гг.
(место отбора – р. Лена в окрестностях г. Якутска)**

№	Наименование показателей	ед. изм.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее значение за 2015-2018 гг.	Среднее квадратичное отклонение за 2015-2018 гг.
1	Общие колиформные бактерии (ОБК)	КОЕ в 1 л	264,17	40215,0	541,2	152,18	10293,2	19930,5
2	Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ)	КОЕ в 1 л	206,67	40215,0	321,6	152,18	10223,9	19934,7
3	Общее микробное число	КОЕ в 1 мл	18,67	21,33	19,8	21,27	20,23	18,0
4	Колифаги	БОЕ в 100 мл	3,20	6,32	4,3	4,78	6	5,1
5	Споры сульфитредуцирующих клостридий	КОЕ в 20 мл	2,92	3,33	2,4	1,55	2,55	1,96
6	Цисты лямбий	число цист в 25 л	0,17	0,30	3,5	4,09	2,015	2,5

Заключение. Мониторинг фекального загрязнения водных объектов позволит повысить надежность санитарно-бактериологического контроля качества воды водных объектов и эпизоотической безопасности воды для аборигенных рыб реки Лена. Санитарно-бактериологический мониторинг качества воды реки Лена в окрестностях г. Якутска показал широкую циркуляцию и высокий уровень контаминации санитарно-показательных микроорганизмов.

Библиография

Ардова Ж.М., Биттиров А.М.[и др.] Санитарно-паразитологическое состояние объектов инфраструктуры населенных пунктов Кабардино-Балкарской Республики // Российский паразитологический журнал. - 2010. - №2. - С. 16-20.

Влияние социально-экономических факторов, образа жизни, антропогенных, техногенных нагрузок на демографию и здоровье населения Якутии: монография/Абрамов, А.Ф., Абрамова Т.А - Якутск, 2014. – 400 с.

Кузьмина Н.В., Платонов Т.А., Нюкканов А.Н. Токсичность углеводородов нефти Талаканского месторождения на *Daphnia magna* // Наука и образование. - 2012. - № 4(68). - С. 48-51

МУК 4.2.1884-04 «Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов» М., 2005.

Платонов Т.А., Кузьмина Н.В., Нюкканов А.Н. Паразитофауна рыб среднего течения реки Лены и ее притоков в условиях возрастающей техногенной нагрузки // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. - 2018. - Т.26. №2. - С. 185-194.

Платонов Т.А., Нюкканов А.Н., Кузьмина Н.В. Эколого-токсикологические факторы способствующие распространению потенциально опасных для здоровья человека биогельминтозов рыб Якутии // Якутский медицинский журнал. - 2019. - №1(65). - С. 64-67.

Тоноева Н.Ч., Удальцов Е.А., Ефремова Е.А. Влияние санитарно-паразитологического загрязнения поверхности вод в Республике Саха (Якутия) на заболеваемость населения актуальными паразитами // Вестник КемГУ. Серия: Биологические, технические науки и науки о Земле. -2017. -№3. -С. 11-15.

Тоноева Н.Ч., Удальцов Е.А., Ефремова Е.А. Санитарно-паразитологическое состояние реки Лена в границах города Якутска // Российский паразитологический журнал. – М. 2018. -С 38-45.

Транспорт Якутии: проблемы материально-технического обеспечения: монография / Зачесов В.П., Филоненко В.Г. - Новосибирск, 2000. - 316 с.

Чистяков Г.Е. Водные ресурсы рек Якутии. - М.: Наука, 1964.– 78 с.

Эколого-эпидемическая оценка качества вод реки Лены: монография /Савилов Е.Д.[и др.] - Новосибирск: Наука, 2006. – 136 с.

References

1. Ardova J.M., Battirov A.M. *Sanitary-parasitological state of infrastructure facilities of settlements of the Kabardino-Balkarian Republic* "Russian Parasitological Journal", 2010, No2, pp. 16-20. (In Russ.)
2. Abramov, A.F., Abramova T.A. *The influence of socio-economic factors, lifestyle, anthropogenic, technological pressures on the demography and health of the population of Yakutia*. Yakutsk, 2014. - 400 p. (In Russ.)
3. Kuzmina N.V., Platonov T.A., Nyukkanov A.N. *Talakan oil hydrocarbon toxicity at Daphniamagna* "Science and education", 2012, No. 4 (68), pp. 48-51 (In Russ.)
4. MUK 4.2.1884-04 "Sanitary-microbiological and sanitary-parasitological analysis of water from surface water bodies" M., 2005. (In Russ.)
5. Platonov T.A., Kuzmina N.V., Nyukkanov A.N. *Parasitofauna of fish of the middle course of the Lena River and its tributaries under conditions of increasing technogenic load* "Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia". Series: Ecology and Life Safety, 2018, V.26, No. 2, pp. 185-194. (In Russ.)
6. Platonov T.A., Nyukkanov A.N., Kuzmina N.V. *Ecological and toxicological factors contributing to the spread of potentially dangerous for human health biohelminthoses of fish in Yakutia* "Yakutsk Medical Journal", 2019, No 1 (65), pp. 64-67.
7. Tonoeva N.Ch., Udaltsov EA, Efremova EA *The influence of sanitary-parasitological pollution of the surface of the water in the Republic of Sakha (Yakutia) on the incidence of the population with relevant parasitoses* "Bulletin of KemSU" Series: Biological, Technical, and Earth Sciences, 2017, No3, pp. 11-15.
8. Tonoeva N.Ch., Udaltsov EA, Efremova EA *The sanitary-parasitological state of the Lena River within the borders of the city of Yakutsk* "Russian Parasitological Journal", - M. 2018, pp. 38-45.
9. Zachesov V. P., Filonenko V. G. *Transport of Yakutia: problems of material and technical support*. Novosibirsk: Siberian Accord, 2000, 316 p. (In Russ.)
10. Chistyakov G.E. *Water resources of the rivers of Yakutia*, - M.: Science, 1964. 78 p. (In Russ.)
11. Savirov E.D. Yu.A. Dolzhenko, A.P. Protodyakonov *Ecological and epidemiological assessment of the quality of the Lena River*, Novosibirsk: Nauka, 2006, - 136 p. (In Russ.)

Сведения об авторах

Платонов Терентий Афанасьевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры паразитологии и эпизоотологии ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия» факультета ветеринарной медицины, сотовый телефон 89247692137, e-mail: platonof74@mail.ru, 677007, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Сергеляхское шоссе, 3й км, дом 3, тел.: +7 (4112) 507-971, факс: +7 (4112) 358162

Кузьмина Наталья Васильевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры внутренних незаразных болезней, фармакологии и акушерства, ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия» факультета ветеринарной медицины, сотовый телефон 89142356448, e-mail: lukinanatalia58@gmail.com, 677007, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Сергеляхское шоссе, 3й км, дом 3, тел.: +7 (4112) 507-971, факс: +7 (4112) 358162

Нюкканов Аян Николаевич, доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой внутренних незаразных болезней, фармакологии и акушерства ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия» факультета ветеринарной медицины, сотовый телефон 89627369343, e-mail: ayan1967@mail.ru, 677007, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Сергеляхское шоссе, 3й км, дом 3, тел.: +7 (4112) 507-971, факс: +7 (4112) 358162

Information about authors

Platonov Terentij Afanas'evich, kandidat biologicheskikh nauk, docent kafedry parazitologii i epizo-otologii FGBOU VO «YAkutskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya» fakul'teta veterinarnoj mediciny, sotovyj telefon 89247692137, e-mail: platonof74@mail.ru, 677007, Rossiya, Respublika Saha (YAKu-tiya), g. YAkutsk, Sergelyahskoe shosse, 3j km, dom 3, tel.: +7 (4112) 507-971, faks: +7 (4112) 358162

Kuz'mina Natal'ya Vasil'evna, kandidat biologicheskikh nauk, docent kafedry vnutrennih nezaraznyh boleznej, farmakologii i akusherstva, FGBOU VO «YAkutskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya» fakul'teta veterinarnoj mediciny, sotovyj telefon 89142356448, e-mail: lukinanatalia58@gmail.com, 677007, Rossiya, Respublika Saha (YAKutiya), g. YAkutsk, Sergelyahskoe shosse, 3j km, dom 3, tel.: +7 (4112) 507-971, faks: +7 (4112) 358162

Nyukkanov Ayan Nikolaevich, doktor biologicheskikh nauk, docent, zaveduyushchij kafedroj vnutrennih nezaraznyh boleznej, farmakologii i akusherstva FGBOU VO «YAkutskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya» fakul'teta veterinarnoj mediciny, sotovyj telefon 89627369343, e-mail: ayan1967@mail.ru, 677007, Rossiya, Respublika Saha (YAKutiya), g. YAkutsk, Sergelyahskoe shosse, 3j km, dom 3, tel.: +7 (4112) 507-971, faks: +7 (4112) 358162

Н.Н. Сорокина, Н.Б. Ордина, Н.С. Трубчанинова, К.В. Мезинова

ВЛИЯНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ВИТАМИНОВ НА МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ, РОСТА И РАЗВИТИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Аннотация. В статье изучен вопрос о введении в рацион мясной птицы, а так же мясной продуктивности и качестве мяса цыплят-бройлеров витамина Е и гидровита Е, выявлена оптимальная доза Гидровита Е для включения в рацион кормления цыплят-бройлеров высокопродуктивных кроссов в современных условиях промышленной технологии производства; - изучено действие водно-дисперсных форм витамина Е на клиническое состояние, рост, развитие и сохранность птицы; - определено влияние Гидровита Е на мясную продуктивность цыплят-бройлеров; - установлено влияние изучаемых препаратов на биохимические процессы в организме мясной птицы; - определено влияние Гидровита Е на качество получаемой продукции.

Ключевые слова: птицеводство, цыплята-бройлеры, биологически активные вещества, кормление, кормовые добавки, витамины, витамин Е, гидровит Е, водо – дисперсные формы.

INFLUENCE OF ANTIOXIDANT PROPERTIES OF VITAMINS ON MECHANISMS OF PROTECTION, GROWTH AND DEVELOPMENT OF CHICKEN-BROILERS

Abstract.The article studied the introduction of meat poultry into the diet, as well as meat productivity and meat quality of broiler chickens of vitamin E and hydrovit E, the optimal dose of Hydrovit E to include in the diet of broiler chickens feeding highly productive crosses in modern conditions of industrial production technology;- studied the effect of water-dispersed forms of vitamin E on the clinical condition, growth, development and preservation of the bird; - the effect of Hydrovit E on the meat productivity of broiler chickens was determined; - the influence of the studied drugs on the biochemical processes in the body of poultry; - the effect of Hydrovit E on the quality of the products obtained is determined.

Keywords: poultry, chickens - broilers, biologically active substances, feeding, feed additives, vitamins, vitamin E, hydrovit E, water - dispersed forms.

В последние годы набирающей популярность, интенсивно развивающейся и высокопродуктивной отраслью животноводства, обеспечивающей население диетическими продуктами питания, а промышленность сырьем является птицеводство. Научой и практикой доказано, что именно птицеводство имеет наиболее благоприятные шансы для быстрого развития и способно внести в ближайшее десятилетие весомый вклад в обеспечение продовольственной безопасности страны.

В решении данной задачи важное место принадлежит биологическим приемам повышения продуктивности – совершенствование кормления с применением биологически активных веществ различного происхождения.

Роль витаминов в повышении продуктивности с.-х. птицы общеизвестна. Биологическая важность и сущность витаминов заключается в том, что они являются обязательными факторами многих каталитически действующих ферментных систем в процессе обмена веществ. Находясь в составе ферментов, витамины катализируют процессы биохимического превращения белков, жиров, углеводов, ускоряют реакции синтеза и распада в организме. Для выполнения этих функций требуется небольшое количество витаминов, но заменить их другими веществами нельзя[5].

При недостатке витаминов в рационе у птицы нарушается обмен веществ и снижается эффективность использования кормов, что, в свою очередь, приводит к снижению продуктивности и развитию гипо- и авитаминозов.

В нашей стране для птицы предусмотрено нормирование 14 витаминов, значение которых за последние годы резко возросло. Это обусловлено рядом факторов. Основные из них: составление рецептуры комбикормов из наиболее дешевых кормов, исключение или уменьшение доли богатых витаминами кормов (продуктов переработки рыбы и мяса, дрожжей и др.), нагревание (сушка травяной муки) и гранулирование кормов, использование зерна повышенной влажности, условия заготовки и длительное хранение кормов при высокой температуре и влажности. [6].

Потребность птицы в витаминах изменяется и под влиянием интенсивной селекции на повышение скорости роста, мясной и яичной продуктивности, использования в комбикормах антибиотиков, наличия в них антивитаминов и плесневых грибов, неодинаковой способности птицы различных пород и возрастов к эндогенному биосинтезу витаминов.

Витамины А, Д, С, Е и группы В являются участниками регуляции функций иммунной системы.

В настоящее время в бройлерном птицеводстве, в связи с высокой скоростью роста и интенсивностью обмена веществ в организме быстрорастущих мясных цыплят кросса «ISA» особенно остро стоит проблема нарушения метаболизма веществ.

Быстро растущий организм птицы наибольшую потребность испытывает в таких биологически активных веществах, как жирорастворимые витамины А, Д₃, Е, которые выступают естественными агентами обмена веществ, не нарушают химический гомеостаз организма, а ретинол и токоферол являются также эффективными биоантиоксидантами.

Наиболее часто встречается недостаточность витаминов Д₃, А, В₂, Е. Недостаточность витаминов может возникать на фоне длительного применения кокцидиостатиков, сульфамидов и других лечебных препаратов. В процессе хранения и изготовления комбикормов и витаминно-минеральных премиксов наиболее быстро разрушаются жирорастворимые витамины А, Д₃, Е и витамин В₂.

При недостатке витамина скорость проявления признаков зависит от запасов его в организме птицы. Дефицитный по витамину А рацион вызывает у животных и птицы нарушение зрения, депрессию роста и продуктивности в связи с изменением активности ряда ферментов в обмене белков, липидов и углеводов. У цыплят, выведенных из яиц с низким уровнем витамина А и при недостатке витамина в рационе признаки авитаминоза появляются в конце первой недели жизни, а у выведенных из полноценных яиц - к 40 - 50-му дню жизни. У них отмечают прекращение роста, сонливость, взъерошенность перьев, нарушение координации движений, истощение.

В организм с.-х. животных и птиц с растительной пищей поступают преимущественно предшественники витамина А – каротины и каротиноиды, сам витамин содержится только в продуктах животного происхождения. Каротиноиды представляют собой наиболее многочисленную и широко распространенную в природе группу пигментов. Они распространены как в растительном, так и в животном мире, но синтезируются только растениями и микроорганизмами.

Из 60 известных в настоящее время каротиноидов около 10% являются предшественниками витамина А. Бета-каротин имеет максимальную провитаминную активность, так как он превращается в 2 молекулы витамина А под действием фермента бета-каротин 15,15-диоксигеназы. Другие каротаноиды, обладающие провитаминной активностью, имеют биологический потенциал примерно вдвое меньший, чем у бета-каротина.

Всасывание витамина А представляет собой процесс, включающий эмульгирование и гидролиз его эфиров в просвете желудочно-кишечного тракта, адсорбцию ретинола щеточной каемкой и транспорт его в клетки слизистой оболочки, реэстерификацию ретинола в них и последующее поступление витамина А в печень.

Всасывание витамина А и каротиноидов происходит, главным образом, в верхней трети кишечника. Усвояемость ретинола в кишечнике составляет 80-90% от поступающего с пищей витамина А. Усвояемость каротина составляет в среднем 50-60%. Обязательным условием всасывания служит наличие в рационе жиров и достаточной концентрации желчных кислот в просвете кишечника [1].

Превращение бета-каротина А, Д₃, Е в витамин А протекает в тонком отделе кишечника сравнительно быстро. Так, у цыплят через час практически 100% бета-каротина превращалось в витамин А, при этом из 0,586-0,674 мкг бета-каротина образовывалось 0,3 мкг витамина А.

Одним из ранних классических симптомов недостаточности витамина А является задержка роста. Полное лишение растущих крыс витамина А уже через 2-3 недели ведет к за-

держке увеличения массы их тела, а через 4-5 недель к полной остановке роста животных. Этот период свидетельствует о выраженной недостаточности витамина А, подтверждаемой резким снижением запасов в печени и уменьшением концентрация в крови (Olson J.A., 1984). Дефицит витамина А ведет к снижению массы внутренних органов (Lili M. et al., 1979).

Ретинол и ретиноиды играют важную роль в поддержании роста костей, что имеет большое значение для интенсивно растущих животных (Taembaos D. et al., 1985). Ретиноиды участвуют в поддержании мезенхимных структур костей и хрящей, в создании органического матрикса костной ткани. Установлено, что главную часть органического матрикса костной ткани составляют мукополисахариды, а ретинол оказывает положительное влияние на синтез мукополисахаридов и протеогликанов.

По физиологическому действию витамины группы D одинаковы, однако витамин D3 по сравнению с витамином D2 в 20—30 раз активнее. Витамин D необходим для индукции синтеза кальцийсвязывающего белка, активации обмена скелетного кальция, усиления отложения фосфатов, он стимулирует минерализацию костей и скорлупы.

При недостатке витамина D у молодняка развивается рахит, у взрослого поголовья — остеомаляция, птица несет яйца с тонкой скорлупой или вообще без нее; оплодотворенность яиц и выводимость молодняка снижаются; уменьшается яйценоскость взрослой птицы; замедляется рост молодняка.

Компоненты комбикормов содержат, как правило, мало витамина D или вообще лишены его, поэтому потребность птицы в этом витамине можно удовлетворять различными витаминными препаратами: витамины D3 и D2 в масле, растворы витаминов А и D3; А, D3 и Е в масле, видеин D3 и гранувит D3, рыбий жир, облученные дрожжи или высушенная на солнце трава. Наиболее эффективен и удобен для включения в комбикорма гранувит D3.

Витамин К повышает свертываемость крови, участвует в образовании протромбина, стимулирует образование фибриногена и способствует регенерации тканей, активизирует синтез органической матрицы кости и коллагена. Известны два его природных источника: филохинон (К1), присутствующий в растениях, и менахинон (К2), синтезируемый микрофлорой кишечника. Характерный признак К-авитаминоза — геморрагический диатез, плохая свертываемость крови, отслоение кутикулы в мускульном желудке. Источники витамина К для мясных пород травяная, рыбная и мясокостная мука, зеленые корма, корнеплоды. При клеточном содержании птицы в рационы можно вводить синтетические препараты витамина К: менадион и викасол. Потребность в нем повышается при заболевании цыплят кокцидиозом, при повышенных дозировках животных кормов при наличии в комбикормах антагонистов, в том числе кокцидиостатика сульфаксиминоксалина.

Витамин В1 (тиамин) входит в состав ферментов, регулирующих углеводный обмен, поддерживает в нормальном состоянии центральную и периферическую нервную систему. Симптомы тиаминовой недостаточности: паралич мышц головы и шеи, нарушение координации движений, запрокидывание головы назад и набок. Молодняк и взрослое поголовье не испытывают недостатка в тиамине, но при содержании в кормах авитаминов, входящих в состав бобовых культур, таких, как окситиамин, а также лекарственных веществ, например ампролиума, может проявляться тиаминовая недостаточность, поэтому в корма рекомендуется добавлять синтетический тиамин-бромид.

Витамин В2 (рибофлавин) входит в состав окислительно-восстановительных ферментов, которые влияют на обмен белков, некоторых витаминов (пантотеновой, фолиевой и оротовой кислот, холина и пиридоксина). Необходим для нормальной функции половых желез и нервной системы. Типичный признак гиповитаминоза В2 — паралич ног; у взрослой птицы резко снижается яйценоскость и выводимость яиц. Дефицит рибофлавина наблюдается в зерновых рационах, не содержащих специальных добавок или содержащих их ниже оптимального уровня, или при длительном хранении кормов. Хорошим источником рибофлавина являются дрожжи, травяная мука, отруби, жмыхи, свежая зелень, рыбная мука; из синтетических препаратов применяются кристаллический рибофлавин, рибофлавин кормовой микробиологического синтеза и кормовой микрогранулированный препарат гранувит В2.

Пантотеновая кислота является незаменимым включением кофермента А, который играет важную роль в белковом, углеводном и липидном обмене, участвует в синтезе ацетилхолина и стероидных гормонов.

При недостатке пантотеновой кислоты нарушается обмен в целом, что отрицательно сказывается на росте и продуктивности животных. При В3-авитаминозе плохо сменяется оперение, появляются дерматиты, поражается нервная система. Потребность в витамине В3 удовлетворяется за счет содержания его в основных кормах (дрожжи, животные корма, отруби, зернобобовые, жмыхи, травяная мука, зелень). Потребность в пантотеновой кислоте возрастает при недостатке в рационе витамина В12. Недостаток пантотеновой кислоты в условиях интенсивного птицеводства покрывается за счет использования синтетического препарата — пантотената кальция.

Витамин В4 служит исходным веществом для образования ацетилхолина, стимулирующего нервное возбуждение, источником ацетильных групп, что способствует синтезу в организме некоторых аминокислот. Основное значение холина состоит в его липотропном действии. При недостатке холина нарушается липидный обмен, в результате чего перерождается печень; молодняк плохо растет, так как отсутствует аппетит, может развиваться перозис. Комбикорма, предназначенные для потребления взрослым поголовьем полностью удовлетворяют потребность организма в холине, тогда как в комбикормах для бройлеров его содержание ниже требуемой нормы. Из естественных кормов источником холина могут служить дрожжи, зерно злаковых, отруби, жмыхи, фосфатиды, получаемые при рафинировании растительных масел.

Никотиновая кислота входит в состав ряда коферментов, поддерживающих тканевое дыхание. Участвует в углеводном, белковом и жировых обменах, стимулирует желудочное сокоотделение.

При дефиците никотиновой кислоты наблюдается медленная оперяемость, замедляется рост, появляются параличи, возникает пеллагра, сопровождающаяся шелушением кожи на ногах, около глаз и клюва. Снижается яйценоскость кур и выводимость цыплят. Источники никотиновой кислоты — дрожжи, корма животного происхождения, жмыхи, пшеничные отруби, травяная мука, зеленые корма. В условиях интенсивного птицеводства в комбикорма рекомендуется добавлять синтетические препараты — кристаллический витамин В5 и никотинамид.

Пиридоксин, как известно, регулирует белковый обмен, участвует в обмене триптофана, метионина и цистина, влияет на обмен жиров и углеводов. Дефицит витамина В6 снижает эффективность использования белка, вызывает нарушения в углеводном и жировом обмене, параличи, появляются зигзагообразные движения с опущенной головой, цыплята «салятся» на ноги, в тяжелых случаях лежат распростертыми, в некоторых случаях голова запрокинута, как при авитаминозе В1. Хорошие источники пиридоксина — дрожжи, зерна бобовых, зеленые корма, травяная мука, отруби, мясокостная и рыбная мука. В корма рекомендуется включать кристаллический пиридоксин и пиридоксин-гидрохлорид.

Витамин В12 участвует в процессе кроветворения, в синтезе аминокислот и нуклеиновых кислот, в жировом и углеводном обмене. Совместно с фолиевой кислотой способствует образованию в организме метионина, нуклеиновых кислот. Обеспечивает усвоение белков растительного происхождения. При недостатке витамина В12 нарушается кроветворение, костный мозг переполняется незрелыми кровяными клетками, повышается эмбриональная смертность в последнюю неделю инкубации с признаками атрофии мышц ног, кровоизлияниями в мышцы и связки, в аллантоис и желточный мешок, ухудшается рост молодняка, воспаляются слизистые оболочки желудка. При продолжительном дефиците витамина В12 развивается анемия. Хорошим источником витамина В12 являются животные корма, водоросли, сапропель. Поскольку уровень животных кормов в комбикормах не всегда соответствует норме, то рекомендуется включать в них кристаллический цианкобаламин и кормовой концентрат витамина В12.

Фолиевая кислота участвует в кроветворении, в обмене холина; играет роль катализатора в синтезе аминокислот, влияет на использование витамина В12, обеспечивает нормальное развитие эмбрионов и хорошее развитие молодняка в первый период выращивания. При недостатке витамина Вc наблюдается большая смертность эмбрионов в последние дни инкубации, задерживается рост молодняка, возникает анемия, уменьшается число лейкоцитов, появляются шейные параличи, слабость конечностей. Источники фолиевой кислоты — соевый шрот, травяная мука, зеленые части растений. Частично потребность в витамине Вc удовлетворяется за счет синтеза его в кишечном тракте. При повышении калорийности комбикормов, содержании в них серосодержащих аминокислот, рыбной муки возрастает потребность в фолиевой кислоте. Поэтому в такие рационы рекомендуется добавлять синтетический препарат фолиевой кислоты.

Витамин Н входит в состав ферментов, действующих в карбоксилировании, синтезе жирных кислот и некоторых белков.

При биотиновой недостаточности появляются признаки хондродистрофии, изменяется кожа на пальцах, у основания клюва: в костях происходят изменения, напоминающие перозис. Современные комбикорма содержат достаточное количество биотина. В связи с низкой доступностью биотина в корма добавляют синтетические препараты.

Витамин С участвует в окислительно-восстановительных процессах, в превращениях нуклеиновых кислот, в синтезе стероидных гормонов, образовании коллагена, влияет на обмен серы, инактивацию ядов и токсинов, обладает антиоксидантным действием. В обычных условиях птица не испытывает недостатка в аскорбиновой кислоте, так как она синтезируется в печени и почках. Добавка аскорбиновой кислоты ослабляет или даже исключает отрицательное влияние стресс-факторов, способствует сохранности молодняка и повышению продуктивности птицы. В зимнее время источником витамина С может быть хвоя, в летнее — свежескошенная зелень. В обычные рационы включают синтетический препарат аскорбиновой кислоты с целью профилактики стрессов.

В условиях стресса (повышение температуры в птичниках, нарушение кормления, ветеринарная обработка, перемещение или отлов птицы и т. д.) потребность птицы в витаминах повышается. В связи с этим нормы витаминов А, В3, В5, Вc, В12 и С следует увеличить в 1,5—2 раза, витаминов Е и К — в 3—6 раз, В1, В4 и В6 — на 10—30%.

В группу витамина Е входят близкие по химическому строению и биологическому действию соединения. Наиболее высокой физиологической активностью обладает альфа-токоферол. В животном организме не синтезируется. Потребность обеспечивается за счет поступления с кормом или введением витаминных препаратов естественного или синтетического происхождения. Основная функция в организме — биологическая катализация некоторых процессов клеточного дыхания, активизация сульфгидрильных групп ферментов, регулирование обмена незаменимых серосодержащих аминокислот. Кроме того, нормализует функцию щитовидной железы, влияя на синтез тиреотропного гормона передней доли гипофиза, поддерживает нормальное функциональное состояние половых желез. Как биооксидант протектирует окисление липидных соединений клеточных мембран, а ненасыщенных жирных кислот, витаминов А, Д, К. Нормализует и стимулирует функцию иммунной системы. Взаимосвязан с обменом и физиологическим действием селена. Присутствует во всех тканях животного организма. Хорошим источником витамина Е является трава бобовых и злаковых и травяная люцерновая мука (до 170 мг/кг). Зерна бобовых и злаков содержат 20—60 мг/кг. Потребность бройлеров — 30-50 мг/кг корма.

Потребность в витамине Е самцов выше, чем самок, на 30-50%. При введении жиров в рацион, особенно ненасыщенных (растительных), потребность возрастает. При использовании повышенных доз витамина Е у птиц усиливается гуморальные иммунные реакции, в том числе повышается первичный иммунный ответ, реактивность лимфоцитов, устойчивость к колибактериям.

Недостаток витамина Е проявляется снижением оплодотворенности яиц, повышением эмбриональной смертности (в зависимости от степени недостаточности эмбрионы погибают

на 4-е сутки инкубирования или позже). При длительном дефиците у самцов развивается дегенерация и атрофия семенников. У молодняка птиц поражается нервная система и мышцы, возникает некроз тканей. Симптомы недостаточности усугубляются дефицитом селена и серусодержащих аминокислот.

Некороз тканей мозга проявляется между 15-30 днями жизни, но может развиваться раньше 7-го и после 50 дня. У птиц отмечают атаксию, конвульсивные движения, загибание головы вбок или вниз, тремор мышц крыльев и ног, прострацию, смерть. На вскрытии мозжечек набухший, размягчен, мозговые оболочки отечны[2].

На фоне дефицита серосодержащих аминокислот недостаточность витамина Е проявляется дистрофией мышечных волокон мускульного желудка и грудных мышц у цыплят.

У мясных цыплят на фоне недостаточности витамина Е чаще появляется экссудативный диатез. Он обусловлен нарушением нормальной проницаемости капилляров.

В нашей стране для производства премиксов используются преимущественно сухие витамины фармакопейной чистоты и масляные растворы жирорастворимых витаминов.

Однако практика показывает, что масляные растворы жирорастворимых витаминов нецелесообразно включать в премиксы по следующим причинам. Они быстро теряют свою активность, из-за малых доз неравномерно распределяются в премиксе, а в последующем в комбикорме. Жирорастворимые формы витаминов не технологичны для внесения в премиксы, способствуют их слеживанию и разрушению тем самым других форм. Маслу свойственно прогоркание, что также отрицательно влияет на здоровье птицы. Особенно осложнено внесение масляных растворов витаминов в зимнее время года[9].

Перспективной является разработка препаратов, представляющих собой водно-дисперсные формы витаминов, которые можно давать птице путем выпойки, что в технологическом плане целесообразнее, чем смешивание масляных растворов с кормом.

Для получения водно-дисперсных форм витаминов, или же «гидровитов» используют расчетное количество жирорастворимых витаминов А, Д₃, Е, эмульгатор (Твин-80 или кремофор ЕL), стабилизатор – бутилокситолуол (БОТ). Витамины, эмульгатор и БОТ хорошо перемешивают при нагревании до получения однородной смеси (состав 1). Отдельно готовят водный раствор (состав 2), состоящий из дистиллированной воды, аскорбиновой кислоты, сорбиновой кислоты и трилона Б, все эти компоненты перемешивают при нагревании до полного растворения. Затем теплую смесь жирорастворимых витаминов (состав 1) медленно вливают в водный раствор (состав 2) при достаточно хорошем перемешивании и нагревании, что обеспечивает более полное диспергирование[8].

Методика исследований. Преимуществом водно-дисперсных форм жирорастворимых витаминов перед сухими и масляными препаратами является их способность хорошо растворяться в воде и быстро усваиваться органами и тканями. Особенно это важно для молодняка в первую неделю жизни, когда витамины из масляных растворов и сухих форм усваиваются плохо, а также в стрессовых ситуациях, когда снижается потребление кормов.

Количество исследований по применению водорастворимых форм витамина Е и гидровита Е в птицеводстве, а именно для выращивания бройлеров, недостаточно, и, очевидно, норма введения в рацион определяется его экономической целесообразностью [6].

В связи с вышеизложенным, изучение вопроса о введении в рацион мясной птицы, а так же мясной продуктивности и качестве мяса цыплят-бройлеров при использовании витамина Е и гидровита Е актуально и имеет научно-практический интерес, ввиду чего предложено провести оценку эффективности влияния вододисперсной формы витамина Е (Гидровита Е) на рост, развитие и продуктивность цыплят-бройлеров. Для выполнения поставленной цели необходимо: - выявить оптимальную дозу: Гидровита Е для включения в рацион кормления цыплят-бройлеров высокопродуктивных кроссов в современных условиях промышленной технологии производства;

- изучить действие водно-дисперсных форм витамина Е на клиническое состояние, рост, развитие и сохранность птицы; - определить влияние Гидровита Е на мясную продуктивность цыплят-бройлеров; - установить влияние изучаемых препаратов на биохимические

процессы в организме мясной птицы; - определить влияние Гидровита Е на качество получаемой продукции.

Для этого было подобрано 7 опытных групп цыплят – бройлеров кросса «ISA». Контрольная и опытные группы птицы были сформированы по принципу пар-аналогов в суточном возрасте из партии цыплят одного вывода по 100 голов в каждой. Птица контрольной и опытных групп содержалась в одном птичнике в отдельных секциях на сетчатых полах.

В ходе эксперимента Гидровит Е цыплятам-бройлерам выпаивали вместе с водой с суточного до 28-сут. возраста (стартовый период) или с суточного до окончания откорма (42 суток).

Птица первой (контрольной) группы получала в составе основного рациона стандартный витаминно-минеральный премикс ПКК 5-1 (в возрасте 1-4 недели) и ПКК 6-1 (в возрасте старше 4 недель) по нормам Министерства сельского хозяйства и продовольствия РФ от 30.04.1997 г. (Об использовании биологически активных веществ (БАВ) при производстве премиксов и нормы их ввода в комбикорма от 30.04.1997).

В стандартном витаминно-минеральном премиксе (ПКК 5-1) содержалось 25 г на тонну корма витамина Е.

В стандартном витаминно-минеральном премиксе (ПКК 6-1) содержалось 10 г на тонну корма витамина Е.

Птица контрольной и опытных групп получала основной рацион, представленный полнорационным комбикормом ПК-5 и ПК-6 соответственно периодам выращивания (ГОСТ 18221-99) по нормам ВНИТИП 2000 г., различия в составе витаминно-минеральных премиксов для опытной птицы представлены ниже.

В премикс цыплят-бройлеров второй (опытной) группы вместо сухой формы витамина Е (Хельмовит Е 50, по спецификации «Хельм АГ» сертификат соответствия № РОСС DE.ПР15.А07781) вводили в равноценном по биологической активности количестве Гидровит Е, что составило 170 мл на 1 т корма для ПКК 5-1 и 67 мл на 1 т корма для ПКК 6-1.

Цыплятам-бройлерам третьей (опытной) группы скармливали в составе премикса витамин Е в сухой форме (Хельмовит Е 50) и выпаивали Гидровит Е в количестве 85 мл на 1 т корма для ПКК 5-1 и 33,5 мл/т корма для ПКК 6-1.

Цыплята четвертой (опытной) группы получали стандартный витаминно-минеральный премикс, где витамин Е представлен сухой формой (Хельмовит Е 50) и с водой им дополнительно выпаивали 170 мл/т корма Гидровита Е в стартовый период выращивания (1-28 суток) и 67 мл/т корма в финишный период (29-42 суток).

Цыплятам-бройлерам пятой (опытной) группы скармливали в составе премикса в сухой форме норму витамина Е (Хельмовит Е 50, по спецификации «Хельм АГ» сертификат соответствия № РОСС DE.ПР15.А07781) и выпаивали Гидровит Е в количестве 255 мл на 1 т корма для ПКК 5-1 и 100,5 мл/т корма для ПКК 6-1.

Результаты исследований. В течение экспериментального периода (с суточного до 42 сут. возраста) ежедневно проводилось наблюдение за клиническим состоянием цыплят-бройлеров кросса «ISA». Установлено, что птица в опытных группах имела крепкую конституцию, была активна, хорошо поедала корм, имела хорошо развитый ориентировочный рефлекс. При визуальном осмотре установлено, что цыплята-бройлеры имели широкую округлую грудь, длинный, ровный хорошо обмускулиный киль, широкую спину, выполненное средней длины бедро, крепкую плюсну и короткую мясистую голень. Птица контрольной группы по всем этим показателям несколько уступала опытной.

Цыплята контрольной и опытных групп содержались в одном типовом птичнике, поэтому изменения параметров микроклимата, которые могли бы отразиться на их росте и развитии были аналогичными для всей птицы и соответствовали нормативным показателям.

Данные по сохранности цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп полученные в основном опыте представлены в рисунке 1. Из анализа данных таблицы следует, что на протяжении всего экспериментального периода сохранность птицы была высокой во все воз-

растные периоды (95,0 – 98,0%) и соответствовала зоотехническим нормам для данного кросса птицы.

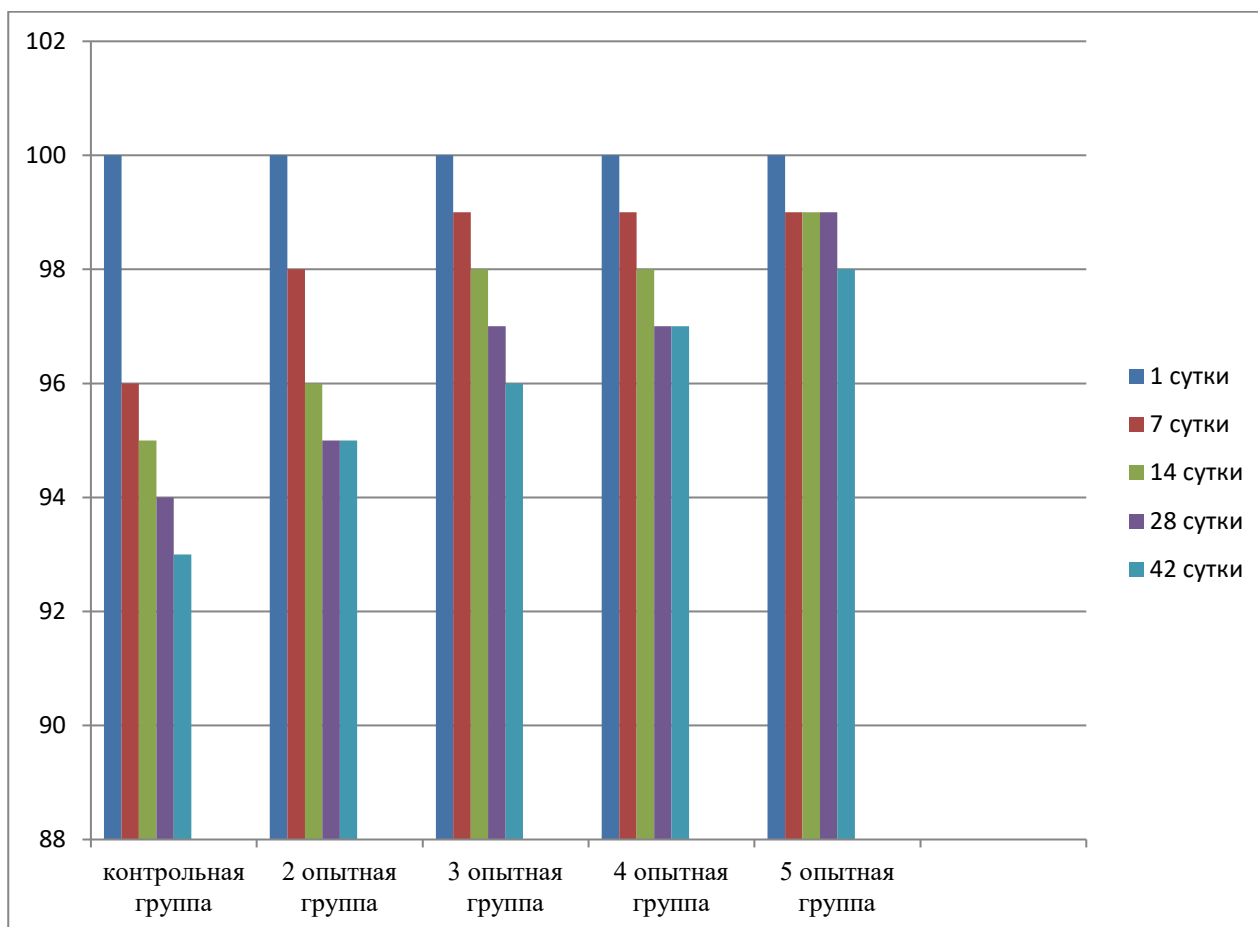


Рис. 1. Сохранность поголовья

Сохранность цыплят-бройлеров второй опытной группы, получавших Гидровит Е в равноценных по биологической активности количествах сухой форме этого витамина составила 95,0%, что на 2,0% выше контроля.

При выпаивании цыплятам 3-ей опытной группы Гидровита Е в количестве 85 мл/т (стартовый период) и 33,5 мл/т (финишный период) дополнительно к витаминно-минеральному премиксу отмечалось повышение сохранности птицы в конце периода выращивания с 93,0% в контроле до 96,0% в опыте, т. е. превышение составило 3,0 %.

Сохранность цыплят в 4-ой опытной группе, получавших Гидровит Е в дозе 170 мл/т корма и 67 мл/т корма соответственно по периодам выращивания составила 97,0%, что на 4,0% выше контроля.

Высоким показателем сохранности отличалась птица 5-ой опытной группы, которой выпаивали Гидровит Е в дозе 255 мл/т в первый период роста и 100,5 мл/т корма во второй период, где этот показатель был на уровне 98,0%, что на 5,0% выше, чем в контроле.

Таким образом, можно заключить, что выпаивание мясным цыплятам водно-дисперсной формы витамина Е – Гидровита Е дополнительно к основному рациону, благоприятно отразилось на показателе сохранности цыплят-бройлеров, которая повысилась на 3,0 – 5,0% по сравнению с контролем.

Данные по динамике живой массы бройлерных цыплят в различные возрастные периоды представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров кросса «ISA», г

Группы	Возраст,сут.					Средне-суточный прирост, г.
	1	7	14	28	42	
1– контроль	45,0 ± 0,4	147,2 ± 2,3	368,1 ± 4,8	1061,4 ± 8,9	1949,2 ± 14,9	45,3
2 - опытная	45,0	148,8 ± 2,9	373,2 ± 4,5	1082,6 ± 8,3	1982,3 ± 15,9	46,1
3 - опытная	44,9	151,5 ± 2,4	380,2 ± 5,1	1095,4 ± 7,5**	2005,7 ± 15,0**	46,7
4 - опытная	44,8	153,1 ± 2,5	382,1 ± 4,9*	1118,5 ± 2***	2140,2 ± 14,9***	49,9
5 – опытная	44,9	154,8 ± 2,9*	397,2 ± 4,5***	1169,7 ± 7***	2237,7 ± 14,4***	52,2

* - $p < 0,05$ по сравнению с контролем;

** - $p < 0,01$ по сравнению с контролем;

*** - $p < 0,001$ по сравнению с контролем.

Проанализировав полученные данные видно, что в конце периода откорма живая масса у цыплят 2-ой опытной группы, получавших вместо витамина Е в сухой форме, Гидровит Е в равноценных по биологической активности количествах была выше на 33,1 г (1,7%) при ($p > 0,05$). Среднесуточный прирост их живой массы составил 46,1 г против 45,3 г в контроле.

При включение в рацион птицы 3-ей опытной группы водно-дисперсной формы витамина Е в количестве 85 мл/т и 33,5 мл/т соответственно периодам роста их живая масса к концу откорма была выше, чем в контроле на 2,9% ($p < 0,01$).

Высокий прирост живой массы отмечался и в 4-ой опытной группе, где птица получала 170 мл/т корма Гидровита Е в стартовый и 67 мл/т корма в финишный период выращивания. Живая масса этой птицы превосходила контроль на 3,8% ($p < 0,05$) в 14-сут.; на 5,4% ($p < 0,001$) в 28-сут. и на 9,8% ($p < 0,001$) в 42 сут. возрасте, при среднесуточном приросте живой массы - 49,9 г.

Средняя живая масса цыплят, которым выпаивали 255 мл/т и 100,5 мл/т корма Гидровита Е (5-я группа) превышала данный показатель в контроле: в 7 суток - на 5,2% ($p < 0,05$); в 14 суток - на 7,9% ($p < 0,001$); в 28 суток - на 10,2% ($p < 0,001$); в 42 суток - на 14,8% ($p < 0,001$); со среднесуточным приростом 52,2 г против 45,3 в контроле.

Таким образом можно заключить, что выпаивание птице Гидровита Е в дозе 85 - 425 мл/т в стартовый период и 33,5 – 167,5 мл/т корма в финишный период оказало значительное ростостимулирующее действие на быстрорастущий организм цыплят-бройлеров.

Среднесуточный прирост живой массы возрос с 45,3 г в контроле до 46,7 – 52,6 г в опытных группах. При этом в конце периода откорма средняя живая масса в опытных группах на 2,9 - 15,7% превышала контроль.

Таблица 2 – Убойные качества цыплят-бройлеров, М±м

Показатели	Группы					
	1	2	3	4	4а	5
Живая масса перед убой, г	1949,2±14,9	1982,3±15,9	2140,2±14,9	2255,2±15,0	2226,0±15,7	2029,1±15,6
Масса непотрошенной тушки, г	1786,4±15,0	1844,3±16,2	1980,2±15,9	2105,2±14,9	2076,0±15,5	1879,1±15,2
Масса полупотрошенной тушки, г	1671,4±17,0	1724,3±15,0	1862,2±16,3	1986,2±15,2	1959,4±15,8	1759,1±16,0
Масса потрошенной тушки, г	1321,4±16,0	1350,3±16,0	1475,2±15,8	1606,2±16,0	1579,4±16,3	1399,1±16,1
Масса съедобных частей тушки, г	1086,1±15,0	1128,6±17,0	1217,3±16,3	1312,1±14,9	1286,3±15,5	1151,1±17,0
Масса несъедобных частей тушки, г	700,3±17,0	715,7±16,0	762,9±15,5	793,1±16,3	789,7±16,3	728,0±15,0
Соотношение съедобных и несъедобных частей тушки	1,55:1	1,57:1	1,59:1	1,65:1	1,63:1	1,58:1
Убойный выход, %	67,8	68,1	68,9	71,2	70,9	68,8

В 42 сут. возрасте проведен убой цыплят из контрольной и опытных групп. При ветеринарно-санитарной экспертизе тушек цыплят никаких изменений патологического характера не выявлено.

Образцы мышечной ткани цыплят были исследованы с целью определения химического состава мяса и определения его белково-качественного показателя. Данные представлены в таблице 2.

По всем изученным показателям качество мяса цыплят первой контрольной группы уступало таковому у цыплят опытных групп (табл.2).

Содержание сырого протеина в мышечной ткани мясных цыплят опытных групп достоверно превышало контроль: в 5-ой; 6-ой и 6а группе – на 22,9(p<0,05); 23,2; 23,0% (p<0,01) соответственно.

Под действием Гидровита Е белково-качественный показатель мяса цыплят в 5-ой; 6-ой; и 7-ой группах был выше - на 13,6(p<0,05); 20,1; 21,4(p<0,01) и 14,9%(p<0,05) соответственно по сравнению с контролем. Эффективное действие Гидровита Е на качество мяса птицы опытных групп проявляется и в снижении количества нитратов и нитритов. Так, в мышечной ткани цыплят-бройлеров из 4-ой; 5-ой; 6-ой; и 7-ой опытных групп содержание нитратов снизилось – на 9,8 (p<0,05); 17,6 (p<0,01); 25,7; 26,1%(p<0,001) и 21,5%(p<0,01) соответственно по сравнению с контролем.

Содержание нитритов в мышечной ткани птицы из 5-ой опытной группы было ниже – на 18,0%(p<0,05); из 6-ой опытной группы – на 20,0%(p<0,05) по сравнению с контролем.

Для проведения органолептической оценки мяса по ГОСТ 9959-2015 были отобраны образцы мышечной ткани подопытных цыплят. Согласно методике проведена тепловая обработка всех образцов, комиссия дегустационная оценка аромата, консистенции и вкуса мяса. В опытных группах мясо характеризовалось сочным, нежным, ароматным, без постороннего привкуса и запаха. По сумме всех баллов наивысшую оценку получило мясо цыплят из 5-ой; 6-ой опытных групп.

Таблица 3 – Химический состав мяса цыплят-бройлеров кросса «ISA», %

Показатели	Г р у п п ы				
	1-контроль	О п ы т н ы е			
		2	3	4	5
Влага	75,46 ± 0,71	75,43 ± 0,74	75,00 ± 0,65	74,91 ± 0,61	74,73 ± 0,75
Сухое вещество	24,54 ± 0,31	24,57 ± 0,37	25,00 ± 0,39	25,09 ± 0,31	25,27 ± 0,35
Сырая зола	1,12 ± 0,09	1,13 ± 0,10	1,10 ± 0,13	1,15 ± 0,10	1,14 ± 0,09
Сырой жир	2,32 ± 0,15	2,30 ± 0,14	2,41 ± 0,15	2,34 ± 0,13	2,35 ± 0,10
Сырой протеин	20,96 ± 0,48	21,14 ± 0,35	21,55 ± 0,41	22,00 ± 0,49	22,86 ± 0,42*
Азот общий	3,35 ± 0,20	3,38 ± 0,18	3,45 ± 0,24	3,52 ± 0,20	3,38 ± 0,21
Оксипролин	0,36 ± 0,04	0,36 ± 0,04	0,35 ± 0,04	0,33 ± 0,05	0,32 ± 0,04
Триптофан	1,38 ± 0,05	1,38 ± 0,07	1,39 ± 0,09	1,40 ± 0,08	1,39 ± 0,07
БКП	3,83 ± 0,15	3,86 ± 0,17	3,97 ± 0,19	4,22 ± 0,16	4,35 ± 0,14*
Влагоемкость % от массы мяса	57,86 ± 1,12	57,82 ± 1,15	58,02 ± 1,23	58,21 ± 1,17	58,50 ± 1,20
Мраморность	7,61 ± 0,87	7,45 ± 0,94	7,60 ± 0,81	7,45 ± 1,00	7,52 ± 0,88
Нежность, см 2 /г	243,78 ± 11,4	252,21 ± 1,9	260,32 ± 12,8	269,38 ± 12,4	262,55 ± 12,7
Нитраты, мг/кг	27,06 ± 0,84	27,00 ± 0,90	25,95 ± 0,85	24,40 ± 0,78*	22,30 ± 0,80**
Нитриты, мг/кг	0,50 ± 0,02	0,48 ± 0,05	0,45 ± 0,04	0,44 ± 0,06	0,41 ± 0,03*

* - p<0,05 по сравнению с контролем;

** - p<0,01 по сравнению с контролем;

*** - p<0,001 по сравнению с контролем.

Таким образом, включение в рацион цыплят-бройлеров Гидровита Е в изученных дозировках способствует большему накоплению питательных веществ, улучшению качественных характеристик мяса и снижению содержания в нем нитратов и нитритов.

Содержание токсичных элементов – кадмия и свинца в печени цыплят-бройлеров кросса «ISA» в 42 сут. возрасте представлены в таблице 4.

Гидровит Е во всех вариантах доз способствовал снижению уровня токсичных элементов: кадмия и свинца в печени мясных цыплят.

Статистически значимые различия зарегистрированы при включении в рацион цыплят 4-ой и 5-ой опытных групп Гидровита Е в дозе 170; 255 мл/т (стартовый период) и 67; 100,5 мл/т корма (финишный), где содержание кадмия в печени снизилось - на 18,5(p<0,05) и 27,7%(p<0,01); свинца – на 11,1(p<0,05) и 17,8%(p<0,01) соответственно по сравнению с контролем.

Таблица 4 – Содержание токсичных элементов – кадмия и свинца в печени цыплят-бройлеров кросса «ISA» в 42- сут. возрасте

Показатели	Группы				
	1-контроль	Опытные			
		2	3	4	5
Кадмий мг/кг	0,065 ± 0,003	0,063 ± 0,005	0,058 ± 0,002	0,053 ± 0,003*	0,047 ± 0,003**
Свинец мг/кг	0,45 ± 0,014	0,45 ± 0,018	0,42 ± 0,020	0,40 ± 0,016*	0,37 ± 0,019**

Таким образом, выявлена высокая биологическая доступность витамина Е из изучаемого препарата, свидетельством чего снижение уровня токсичных элементов в печени мясных цыплят кросса «ISA».

Мы провели анализ мышечной ткани 42-суточных цыплят-бройлеров на содержание токсичных элементов (таблица 5). Как в контрольной, так и в опытных группах ПДК по вышеперечисленным показателям не превышала общепринятые нормативы.

Вместе с тем, скормливание Гидровита Е цыплятам-бройлерам благоприятно отразилось на показателях концентрации тяжелых металлов и мышьяка в мышечной ткани. Так, во всех опытных группах по сравнению с контролем наблюдается снижение содержания кадмия - на 4,4-33,3%; свинца – на 5,9-20,8%; ртути – на 6,7-60,0%; мышьяка – на 3,8-25,3%.

При дополнительном скормливании цыплятам Гидровита Е в количестве 170мл/т корма (третья группа), установлено, что повышенное поступление токоферола приводит к снижению накопления кадмия – на 20,0%(p<0,05); свинца – на 20,8% (p<0,01); ртути – на 60,0% (p<0,05) и мышьяка – на 20,3% (p<0,01).

Лучшей группой по показателям содержания токсичных элементов и мышьяка в мясе была четвертая группа, где дополнительно к ОР выпаивали Гидровит Е в количестве 340 мл на 1 тонну корма только в стартовый период. При этом выпойка данной дозы весь период выращивания, так же способствовала снижению концентрации кадмия, свинца, ртути и мышьяка в мышечной ткани, хотя по сравнению с четвертой опытной группой эти показатели были ниже.

Таблица 5 – Концентрация тяжелых металлов и мышьяка в мышечной ткани бройлеров, мг/кг

Группы	1	2	3	4	5
Показатели					
Кадмий	0,045± 0,0038	0,043± 0,0044	0,036*± 0,0002	0,030**± 0,0016	0,038± 0,0014
Свинец	0,475± 0,0210	0,470± 0,0060	0,376***± 0,0061	0,420*± 0,0034	0,447± 0,0051
Ртуть	0,003± 0,0004	0,0028± 0,0003	0,0012*± 0,0005	0,0012**± 0,0002	0,002± 0,0007
Мышьяк	0,079± 0,0011	0,076± 0,0009	0,063**± 0,0034	0,059***± 0,001	0,068**± 0,0028

* - p<0,05; ** - p<0,01; ***-p<0,001

Повышение дозы Гидровита Е в (5 группе) положительно влияло на содержание токсичных элементов в мясе. Так, концентрация кадмия в 5 группе была - на 15,6; свинца – на 5,9; ртути – на 30,0-33,3% ниже по сравнению с контролем, соответственно, однако разница была не достоверной.

Содержание мышьяка в мышечной ткани цыплят этой группы, также было ниже чем в контроле на 13,9 % ($p < 0,05$).

Таким образом, скармливание вододисперсного препарата жирорастворимого витамина Е способствует снижению накопления кадмия, свинца, ртути и мышьяка в мышечной ткани птицы. При этом, лучшей по сумме показателей была группа, где дополнительно выпаивали 340 мл /т корма Гидровита Е в стартовый период.

Данные, представленные в таблице 6 свидетельствуют о том, что гематологические показатели у цыплят всех групп находились в пределах допустимых колебаний для здоровой птицы (А.И. Свеженцов и др. 2002).

Выпаивание Гидровита Е в качестве добавки к рациону мясных цыплят оказало положительное влияние на морфологический и биохимический статус крови.

При включении в состав рациона бройлеров 2-ой опытной группы Гидровита Е в дозе 170 мл/т корма в стартовый период роста и 67 мл/т корма в финишный период, вместо сухой формы этого витамина, отмечали, что гематологические показатели у этой птицы были на уровне показателей контрольной группы.

В крови цыплят 3-ой опытной группы, получавшей Гидровит Е в количестве 170 мл/т корма в стартовый период и 67 мл/т корма в финишный период содержание эритроцитов было выше - на 21,2% ($p < 0,01$), а насыщенность их гемоглобином – на 12,4% ($p < 0,05$) по сравнению с контролем.

Количество эритроцитов в крови цыплят, получавших Гидровит Е в дозе 340 мл/т только в первый период выращивания (4-я группа), а также 340 и 134 мл/т корма в два периода роста (группа 4а) превышало контроль на 28,6 и 29,0% ($p < 0,001$) соответственно. Содержание гемоглобина в крови этих цыплят было выше, чем в контроле – на 18,2 и 18,3% ($p < 0,05$) соответственно.

Таблица 6 – Гематологические показатели у цыплят-бройлеров кросса «ISA» в 42-суточном возрасте, М±м

Показатели	Группы				
	1	2	3	4	5
Эритроциты, млн/мкл	2,17 ± 0,09	2,19 ± 0,10	2,63 ± 0,08**	2,79 ± 0,07***	2,55 ± 0,10*
Гемоглобин, г/мл	75,28 ± 3,80	76,10 ± 4,05	84,64 ± 3,07*	88,17 ± 3,94*	89,10 ± 4,00*
Лейкоциты, тыс/мкл	19,02 ± 0,82	19,62 ± 0,91	20,07 ± 0,68	19,76 ± 0,72	20,42 ± 0,75
Общий белок, г%	3,21 ± 0,12	3,32 ± 0,15	3,76 ± 0,13*	3,91 ± 0,14***	3,75 ± 0,11**
Иммуноглобулины, ед.	3,00 ± 0,26	3,15 ± 0,30	4,15 ± 0,26*	4,66 ± 0,23**	4,47 ± 0,24**
Кислотная емкость мг%	331,5 ± 4,52	326,5 ± 4,13	328,8 ± 3,85	328,9 ± 4,15	329,2 ± 4,10
Общие липиды, мг%	835,2 ± 16,4	831,8 ± 17,5	820,5 ± 20,2	734,2 ± 15,6**	798,9 ± 19,4
Холестерол, мг%	119,3 ± 4,27	117,1 ± 3,42	114,2 ± 3,91	107,1 ± 3,20*	110,1 ± 3,95
Кальций, мг%	13,20 ± 0,24	13,14 ± 0,27	13,34 ± 0,30	13,27 ± 0,26	13,65 ± 0,27
Неорганический фосфор, мг%	7,90 ± 0,09	8,15 ± 0,12	7,98 ± 0,12	8,25 ± 0,16	8,23 ± 0,11

* - $p < 0,05$ по сравнению с контролем;

** - $p < 0,01$ по сравнению с контролем;

*** - $p < 0,001$ по сравнению с контролем.

При увеличении дозы Гидровита Е до 425 мл/т в первый период роста и до 167,5 мл/т корма во второй период (5-я группа) отмечалось повышение уровня эритроцитов на 17,5% ($p < 0,05$) и насыщенность их гемоглобином – на 18,3% ($p < 0,05$) по сравнению с контролем.

По содержанию общего белка в сыворотке крови птицы из 3-ей опытной группы превосходила контроль - на 17,1% ($p < 0,05$). Бройлеры из 4-ой, 4а и 5-ой опытных групп по этому показателю превосходили птицу из контрольной группы - на 21,8% ($p < 0,01$); 22,7 и 16,8% ($p < 0,01$) соответственно.

В нашем эксперименте установлено, что включение в состав рациона бройлеров 3-ей опытной группы Гидровита Е в количестве 170 мл/т корма в первый и 67 мл/т корма во второй возрастной период выращивания способствовало повышению уровня иммуноглобулинов - на 38,3% ($p < 0,05$) по сравнению с контролем.

Более высокие показатели содержания иммуноглобулинов – 4,66 и 4,58 ед., что на 55,3 и 52,7% ($p < 0,01$) выше контроля, зарегистрированы в сыворотке крови птицы 4-ой и 4а опытных групп, которые получали Гидровит Е в дозе 340 мл/т только в первый период выращивания и 340; 134 мл/т корма в два периода роста.

Увеличение дозы Гидровита Е до 425 мл/т в первый период роста и до 167,5 мл/т корма во второй период (5-я группа) способствовало повышению уровня иммуноглобулинов на 49,0% ($p < 0,01$) по сравнению с контролем.

Уровень общих липидов в сыворотке крови птицы 4-ой и 4а опытных групп по сравнению с контролем был ниже - на 12,1; 10,0% ($p < 0,01$) соответственно.

По содержанию холестерина в сыворотке крови опытной птицы статистически значимые различия наблюдались у цыплят из 4-ой и 4а опытных групп, где этот показатель был ниже, чем в контроле на 10,2 и 9,5% при $p < 0,05$ по сравнению с контролем.

Другие биохимические показатели, взятые нами в качестве тестов физиологического состояния организма цыплят (лейкоциты, кислотная емкость, кальций, неорганический фосфор) колебались в естественных пределах без существенных различий между группами по дозе Гидровита Е.

Таким образом, выпаивание цыплятам-бройлерам Гидровита Е в дозе 170 – 425 мл/т в стартовый и 67 – 167,5 мл/т корма в финишный период

дополнительно к основному рациону способствует активизации функции кроветворения и оптимизирует биохимический статус крови, что является благоприятным показателем состояния организма растущей птицы.

Выводы. Введение в рационы цыплят-бройлеров Гидровита Е не повышает производственно-технические затраты, связанные с приготовлением и применением кормов, так как препарат выпаивают с водой. Водно-дисперсная форма витамина Е вследствие эффективности воздействия на продуктивные показатели и жизнеспособность птицы, обеспечивает повышение сохранности поголовья и снижение затрат на выращивание.

С целью повышения мясной продуктивности, качества мяса и снижения себестоимости продукции целесообразно применять в составе рациона цыплят – бройлеров Гидровит Е, в количестве 85; 170; 255; 340 и 425 мл/т корма в стартовый и 33,5; 67; 100,5; 134 и 167,5 мл/т корма в финишный период выращивания дало положительный эффект, поскольку:

- сохранность поголовья бройлеров повысилась - на 3,0 – 5,0%;
- прирост живой массы возрос - на 2,9 - 15,7%;
- снизилось содержание токсичных элементов в печени: кадмия на 18,5 – 32,3%; свинца – на 11,1 – 22,2 %;
- увеличился белковый показатель качества мяса – на 13,6 – 21,4%;
- повысилось содержание сырого протеина в мышечной ткани – на 22,9 - 23,2%;
- снизилось содержание нитратов в мышечной ткани – 9,8 – 26,1%; нитритов – на 18,0 – 20,0%.

Показатели продуктивности у мясных цыплят кросса «ISA», получавших в составе рациона Гидровит Е в количестве 170 мл/т корма в стартовый и 67 мл/т корма в финишный периоды роста (2-я группа) были на уровне продуктивности птицы контрольной группы, по-

лучавшей в составе рациона стандартный витаминно-минеральный премикс с эквивалентным количеством витамина Е в сухой форме.

Наибольшая эффективность при выращивании мясных цыплят получена при выпашивании Гидровита Е в количестве 255; 340 мл/т корма в стартовый период и 100,5; 134 мл/т корма в финишный период.

Библиография

Использование антиоксидантов в профилактике и терапии хронической возрастной патологии: Метод. рекомендации /Сост.: О.Н.Воскресенский, В.П. Мищенко, Н.П. Скакун и др.- Полтава, 1987.-25с

Комаров А.А. Перспективы использования водно-дисперсных форм липофильных витаминов./ А.А. Комаров, Д.А. Жемеричкин, С.В.Семенов// Ветеринария.- 1999-№11.-С.19-21.

Корниенко С.А. Инновационные подходы в технологии производства мяса птицы с целью получения продукта премиум класса /Корниенко С.А., Зданович С.Н. Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ Материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 795-799.

Ордина Н.Б. Обеспечение безопасности и качества пищевых продуктов. Белгород: ИПЦ «ПОЛИТЕРРА», 2014. 144 с.

Ордина Н.Б. Эффективность применения водно-дисперсной формы витамина Е гидровита Е у цыплят-бройлеров / Ордина Н.Б. Инновационные решения в аграрной науке – взгляд в будущее Материалы XXIII международной научно-производственной конференции. 2019. С. 21-23.

Применение вододисперсионной формы витамина А в кормлении сельскохозяйственной птицы: Монография/ Корниенко С.А., Трубочанинова Н.С.: - Москва, 2014 .- 176 с.

Спиричев А.М. Биологическая роль жирорастворимых витаминов / А.М. Спиричев, И.Я. Конь // Итоги науки и техники. Сер. Физиология человека и животных./ ВИНТИ.- М., 1989. – С. 3-224.

Трубочанинова Н.С. Технология первичной переработки продуктов животноводства / Н.С. Трубочанинова, Н.Б. Ордина, С.А. Корниенко. – Белгород: Белгородский ГАУ, 2015. – 66 с.

Хохлова А.П. Птицеводство: учебное пособие. – Белгород: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. – 252с.

Combs G.F. Vitamins tolerances in liverstock./ G.F. Combs// Proc. Cornell Nutrition conf. N.Y.,- 1988. – N3.- P.35-40.

Nockels C.F. Vitamin needs increase during stress, disease./ C.F. Nockels // Poultry Dig.- 1989.- Vol. 48,№ 567 .- P. 218-226.

References

1. The use of antioxidants in the prevention and treatment of chronic age-related pathology: Method. recommendations / Comp .: O.N. Voskresensky, V.P. Mishchenko, N.P. Skakun et al. - Poltava, 1987.-25s

2. Komarov A.A. Prospects for the use of water-dispersed forms of lipophilic vitamins. / A.A Komarov, D.A. Zhemerichkin, S.V. Semenov // Veterinary Medicine.- 1999-No.11.-S.19-21.

3. Kornienko S.A. Innovative approaches in the technology of poultry meat production in order to obtain a premium class product / Kornienko S.A., Zdanovich S.N. Scientific support for the innovative development of the agro-industrial complex of the regions of the Russian Federation Materials of the international scientific-practical conference. 2018.S. 795-799.

4. Ordina NB Ensuring food safety and quality. Belgorod: CPI POLITERRA, 2014.144 s.

5. Ordina nb efficiency of application of a water-dispersed form of vitamin e hydrovite e in chicken-broilers / Ordina NB Innovative solutions in agricultural science - a look into the future Materials of the XXIII international scientific-industrial conference. 2019.S. 21-23.

6. The use of the water-dispersed form of vitamin A in feeding poultry: Monograph / Kornienko S.A., Trubchaninova N.S.: - Moscow, 2014 .- 176 p.

7. Spirichev A.M. The biological role of fat-soluble vitamins. / A.M. Spirichev, I.Ya. Kon. // Results of science and technology. Ser. Physiology of humans and animals. / VINITI. - M., 1989. –S. 3-224.

8. Trubchaninova N.S. Technology of primary processing of livestock products / N.S. Trubchaninova, N.B. Ordina, S.A. Kornienko. - Belgorod: Belgorod GAU, 2015 .-- 66 p.

9. Khokhlova A.P. Poultry: a training manual. - Belgorod: Publishing house FSBEI of HE Belgorod GAU, 2018. - 252с

10. Combs G.F. Vitamins tolerances in liverstock./ G.F. Combs// Proc. Cornell Nutrition conf. N.Y., - 1988. - N3.- P.35-40.

11. Nockels C.F. Vitamin needs increase during stress, disease./ C.F. Nockels // Poultry Dig.- 1989.- Vol. 48, No. 567 .- P. 218-226.

Сведения об авторах

Сорокина Надежда Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», Россия, 308503 п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, ул. Вавилова, д.1.

Ордина Наталья Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии сырья и продуктов животного происхождения ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», Россия, 308503 п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, ул. Вавилова, д.1.

Трубчанинова Наталья Савельевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», Россия, 308503 п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, ул. Вавилова, д.1.

Мезинова Кристина Витальевна, преподаватель кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», Россия, 308503 п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, ул. Вавилова, д.1.

Information about authors

Sorokina Nadezhda Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of General and Private Zootechnics, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina ", Russia, 308503 p. Maysky, Belgorod district, Belgorod region, st. Vavilova, d.1.

Ordina Natalya Borisovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Raw Materials and Animal Products FSBEI HE "Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina ", Russia, 308503 p. Maysky, Belgorod district, Belgorod region, st. Vavilova, d.1.

Trubchaninova Natalya Savelievna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General and Private Zootechnics, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina ", Russia, 308503 p. Maysky, Belgorod district, Belgorod region, st. Vavilova, d.1.

Mezinova Kristina Vitalevna, lecturer at the Department of Production Technology and Processing of Agricultural Products, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina ", Russia, 308503 p. Maysky, Belgorod district, Belgorod region, ul. Vavilova, d.1.

СОХРАННОСТЬ МОЛОДНЯКА СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ ДО 2-Х МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА

Аннотация. Влияние на выбытие молодняка трёх генотипов симментальской породы, родившегося в 2017–2018 годы, разной технологии содержания от рождения до 2-х месячного возраста, изучали в племенном заводе Курской области по 799 животным. Установили, что содержание телят на улице в индивидуальных домиках под навесом в первые два месяца жизни (1 вариант) более благоприятно влияет на их сохранность до 15 месячного возраста при рождении во все сезоны, относительно содержания в этом возрасте в помещении (2 вариант), которое повлекло увеличение выбытия молодняка в целом до 15 месячного возраста, в сравнении с содержанием на улице: генотипа $\frac{1}{4}$ СИМ х $\frac{3}{4}$ ГШ – на 5,3%, $\frac{3}{4}$ СИМ х $\frac{1}{4}$ ГШ – на 1,3% и $\frac{1}{8}$ СИМ х $\frac{3}{8}$ ГШ х $\frac{1}{2}$ МБ – на 6,1%. На сохранность в первые 60 дней телят генотипов $\frac{1}{4}$ СИМ х $\frac{3}{4}$ ГШ и $\frac{3}{4}$ СИМ х $\frac{1}{4}$ ГШ технология содержания практически не влияла. Для потомства от монбельярдских быков ($\frac{1}{8}$ СИМ х $\frac{3}{8}$ ГШ х $\frac{1}{2}$ МБ) содержание на улице оказалось более желательным и выбытие в этом случае было на 3,4% меньше, чем при содержании в помещении в индивидуальных клетках. Для молодняка при 1-м варианте содержания наиболее сложными были следующие месяцами и выбыло: от красно-пестрых голштинских быков – в феврале, августе и ноябре – по 1,4%, в марте – 2,1%, от симментальских быков – в январе, апреле и октябре – по 2,3%, от монбельярдских быков – в декабре, феврале, октябре и ноябре – по 1,5%. Для молодняка при 2-м варианте содержания критическими были следующие месяцы и выбыло: от красно-пестрых голштинских быков – в январе, феврале, марте, августе и октябре – 2,3%; 1,5%; 2,9%; 1,5% и 2% соответственно, от симментальских быков – в январе сентябре и октябре – по 2,7%, от монбельярдских быков – в январе и ноябре – по 2,4%, в июле и августе – по 1,8%. Таким образом, содержание молодняка изученных генотипов симментальской породы до 2-х месячного возраста на улице в индивидуальных домиках под навесом в сравнении с содержанием в этом возрасте в помещении более эффективно относительно их сохранности до 15 месячного возраста.

Ключевые слова: молодняк, выбытие, симментальская, голштинская (красно-пёстрая) и монбельярдская породы, технологии содержания, сезон года.

SAFETY AND YOUNG SIMMENTAL CATTLE CARE DEPENDING ON MANAGEMENT SYSTEMS FROM BIRTH TO TWO MONTHS

Abstract. The effects of management systems on the culling rates in 799 young Simmental animals of three genotypes, born in 2017–2018 and kept under different technological conditions from birth to two months at the breeding enterprise in Kursk Region have been studied. It is ascertained that the system of keeping the calves outside in the handling pens under the shelter from birth to two months (variant 1) has the more favorable effect on their safety performance up to 15 months of age, despite the season of their births. With respect to the system of keeping the animals of the same age indoors (variant 2), their culling rates tended to increase up to 15 months of age. The culling rates of the calves kept indoors increased by 5.3%, 1.3%, and 6.1% for hybrids $\frac{1}{4}$ Simmental x $\frac{3}{4}$ Holstein, $\frac{3}{4}$ Simmental x $\frac{1}{4}$ Holstein, and $\frac{1}{8}$ Simmental x $\frac{3}{8}$ Holstein x $\frac{1}{2}$ Montbeliard, respectively, when compared that to the calves kept in the outdoor environments. The technology for keeping the calves of genotypes $\frac{1}{4}$ Simmental x $\frac{3}{4}$ Holstein and $\frac{3}{4}$ Simmental x $\frac{1}{4}$ Holstein practically had no effect on their safety for the first 60 days of their life. The system of keeping outside appeared more favorable for the offspring produced from the Montbeliard bulls ($\frac{1}{8}$ Simmental x $\frac{3}{8}$ Holstein x $\frac{1}{2}$ Montbeliard). Thus, the culling rate in them was 3.4% lower than that in the calves kept indoors in the handling pens. In case of the management based on variant 1, the worst months were February, August, November, and March for the calves produced from the Red-and-White Holstein bulls, January, April, and October for the Simmental calves, and December, February, October, and November for the Montbeliard calves. Thus, the culling rates in the Red-and-White Holstein calves comprised 1.4% each month with increased to 2.1% in March. In Simmentals and Montbeliards, they were 2.3% and 1.5% each indicated month, respectively. In case of the management based on variant 2, the critical months for Red-and-White Holsteins were January, February, March, August, and October, since the culling rates comprised 2.3%, 1.5%, 2.9%, 1.5%, and 2.0%, respectively. January, September, and October were the worst months for the calves produced from the Simmental bulls, since their culling rates were 2.7% each of the indicated month. The Montbeliards had the highest culling rates in January and November, comprising 2.4% each month and the high culling rates of 1.8% in July and August, each. Therefore, the system of keeping the Simmental calves of the studied genotypes outside in the handling pens under the shelter for the first two months of their life is considered more efficient for their safety performance up to 15 months of age, than the system of keeping the animals of the same age indoors.

Keywords: young animals, culling, Simmental, Holstein (Red-and-White), Montbeliard, management system, season

Введение. Сохранность является наиболее важной функцией в современной селекции крупного рогатого скота по всему миру. Функциональные черты, такие как здоровье, исполь-

зуются для характеристики животных, так как это позволяет увеличить эффективность производства за счет снижения затрат. В настоящее время и управление производством молока фокусируется все больше на функциональных чертах, таких как долголетие. [1,2,3,4,5]

Слишком ранняя вынужденная выбраковка животных увеличивает расходы на выращивание, повышая тем самым себестоимость продукции, уменьшая эффективность отбора молодняка для ремонта стада и резко снижает возможность оценки племенных животных по потомству. На сохранность животных в течении жизни могут влиять многие факторы, одними из которых являются условия содержания.

[6,7,8].

Изменения организационно-экономических форм ведения сельского хозяйства, происходящие в последние годы в АПК России, диктуют необходимость внедрения в производство продукции животноводства новых рациональных технологий, увеличение продуктивного долголетия коров, повышение эффективности молочного скотоводства.

Одним из таких направлений в молочном скотоводстве является выращивание телят до двухмесячного возраста в индивидуальных клетках на улице. Приспособление организма к новым условиям содержания сопровождается сложным процессом перестройки важнейших систем его на новый уровень функционирования. В процессе эволюции для поддержания генетического статуса у животных выработались специализированные механизмы защиты. Эти механизмы характеризуют сопротивляемость организма к различным, вредным воздействиям. Они могут быть направлены как в сторону понижения, так и в сторону повышения его жизнедеятельности. [9] Поэтому формирование защитных сил у молодняка крупного рогатого скота при использовании новой технологии выращивания телят имеет существенное научное и практическое значение для теории и практики зоотехнии.

Анализ выживаемости является основным анализом, используемым для генетической оценки долголетия, но для выполнения его серьезная проблема связана с наличием записей. [10,11]

Целью наших исследований было изучить в племенном стаде симментальской породы, со средним удоем коров выше 7,0 тыс. кг молока за лактацию, выбытие до 15-и месячного возраста молодняка разных генотипов симментальской породы по сезонам года при двух технологиях их содержания от рождения до 2-х месячного возраста.

Материалы и методы. В соответствии с целью работы провели ретроспективный анализ выбытия молодняка трёх генотипов с учётом технологии содержания в первые два месяца после рождения. Первый вариант содержания характеризовался тем, что телят после рождения до 2-х месяцев содержали на улице в индивидуальныхдомиках под навесом, при втором варианте – телят от рождения до 2-х месяцев содержали в помещении в индивидуальных клетках. Технология содержания всех животных в старшем возрасте была одинаковой – беспривязно в секциях. В исследование были включены телята следующих генотипов: 1/4СИМ х 3/4ГШ; 3/4СИМ х 1/4ГШ и 1/8СИМ х 3/8ГШ х 1/2МБ 2017г-2018 г рождения племенного стада симментальской породы (средний удои 7,0-7,5 тыс. кг молока на корову) Курской области. Молодняк каждого генотипа был получен не менее, чем от четырёх быков-производителей. Различие по удою матерей за лактацию перед рождением потомства было в пределах 1/4δ.

Данные обработаны на компьютере при использовании стандартных программ Microsoft Office Excel 2007.

Результаты исследований. Телята, которых содержали по условиям 1-го варианта, распределялись с учётом сезона рождения следующим образом (n=254): зима – 19%, весна – 30%, лето – 22% и осень – 28% и при содержании по 2-му варианту (n=545): 26%, 35%, 21% и 18% соответственно. Из-за малого количества родившихся телят в летнее время года мы не можем объективно оценить уровень выбраковки в этот сезон телят генотипа 3/4СИМ х 1/4ГШ при обоих вариантах содержания и по генотипу 1/8СИМ х 3/8ГШ х 1/2МБ – при 1-ом вариант содержания.

Выяснили, что содержание телят на улице в индивидуальных домиках в первые месяцы жизни более благоприятно влияет на их сохранность до 15 месячного возраста по всем сезонам рождения. Так выбытие телят трёх генотипов ($\frac{1}{4}$ СИМ х $\frac{3}{4}$ ГШ; $\frac{3}{4}$ СИМ х $\frac{1}{4}$ ГШ и $\frac{1}{8}$ СИМ х $\frac{3}{8}$ ГШ х $\frac{1}{2}$ МБ) при 1-ом варианте содержания составило 10,4%, 6,8% и 6,1%, а при 2-ом варианте – выше на 5,3%, 1,3% и 6,1% соответственно (табл.1).

Таблица 1 – Число родившихся телят по месяцам и сезонам года, голов

Показатель	Родилось всего, голов					
	(1-ый вариант) Содержание на улице в индивидуальных домиках от 0 до 2-х мес.			(2-ой вариант) Содержание в помещении от 0 до 2-х мес.		
	$\frac{1}{4}$ СИМ х $\frac{3}{4}$ ГШ	$\frac{3}{4}$ СИМ х $\frac{1}{4}$ ГШ	$\frac{1}{8}$ СИМ х $\frac{3}{8}$ ГШ х $\frac{1}{2}$ МБ	$\frac{1}{4}$ СИМ х $\frac{3}{4}$ ГШ	$\frac{3}{4}$ СИМ х $\frac{1}{4}$ ГШ	$\frac{1}{8}$ СИМ х $\frac{3}{8}$ ГШ х $\frac{1}{2}$ МБ
Декабрь	7	7	4	16	2	6
Январь	9	2	6	42	3	19
Февраль	8	1	5	41	2	9
Зима	24	10	15	99	7	34
Март	19	4	10	49	6	21
Апрель	14	5	8	49	5	26
Май	11	3	2	26	4	7
Весна	44	12	20	124	15	54
Июнь	10	2		19	1	9
Июль	12		2	19	2	16
Август	29		2	21		25
Лето	51	2	4	59	3	50
Сентябрь	14	12	6	12	7	10
Октябрь	7	2	5	30	3	8
Ноябрь	4	6	16	20	2	8
Осень	25	20	27	62	12	26
Родилось всего, голов	144	44	66	344	37	164
Выбыло, %	10,4	6,8	6,1	15,7	8,1	12,2

Потомство от быков красно-пестрой голштинской породы выбывало во все сезоны года при обеих технологиях содержания, но наибольший процент приходился на зимний и весенний сезоны, и составил: при 1 варианте – 2,8% и 3,5%, при 2-ом варианте – 4,7% и 4,9% соответственно. Молодняк от симментальских быков при 1 варианте содержания выбыло зимой, весной и осенью – по 2,3%, при 2 варианте – зимой – 2,7% и максимально – осенью – 5,4%. На сохранность потомства от монбельярдских быков также влияли условия содержания. Так, при содержании в помещении до 2-х месячного возраста (2-й вариант), выбытие животных было во все сезоны, но в зимний и летний – по 3,7%, а весной и осенью – по 2,4%. При содержании на улице в индивидуальных домиках (1 вариант) от монбельярдских быков потомство выбывало только зимой и осенью – по 3%. (Рис. 1,2.)

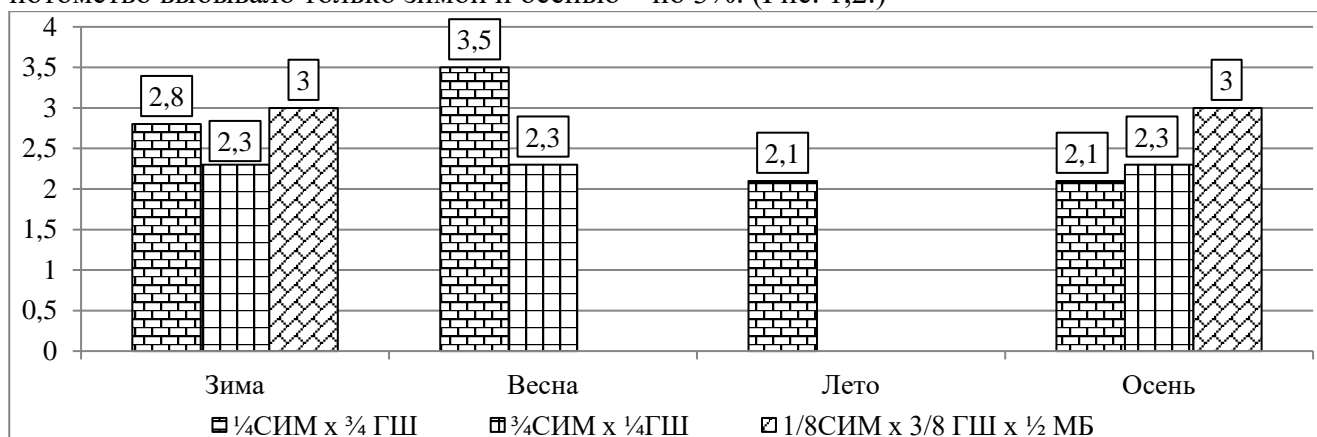


Рис. 1. Выбытие телят при содержании на улице в индивидуальных домиках (1 вариант)

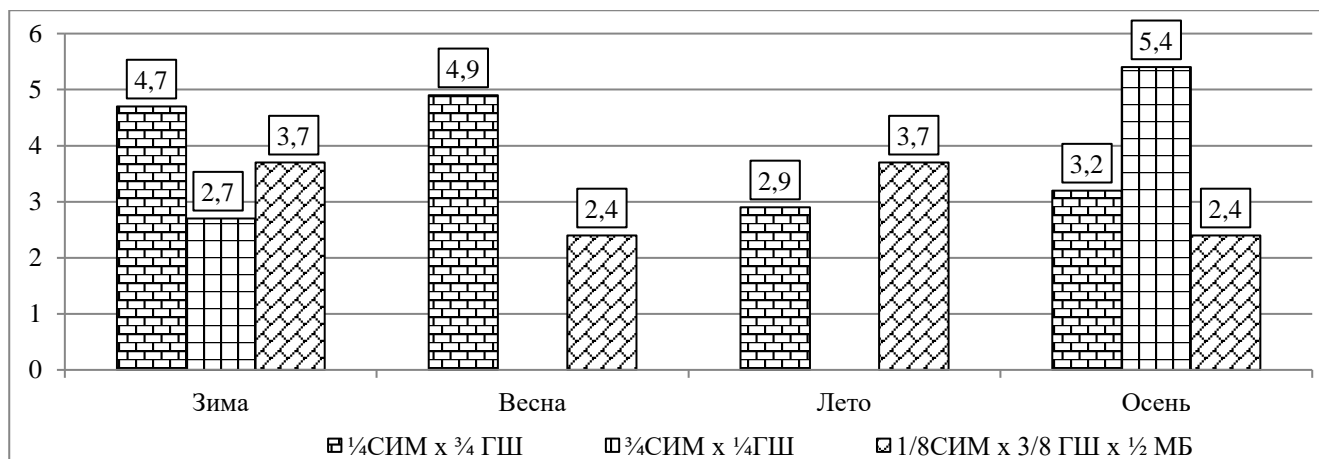


Рис. 2. Выбытие телят при содержании в помещениях в индивидуальных клетках (2 вариант)

Наиболее сложными месяцами, относительно выбытия телят, при содержании до 2-х месяцев на улице (№1 вариант) для потомства от красно-пестрых голштинских быков были февраль, август и ноябрь – по 1,4%, март – 2,1, от симментальских быков – январь, апрель и октябрь – по 2,3%, от монбельярдских быков – декабрь, февраль, октябрь и ноябрь – по 1,5%. При содержании в помещении до 2-х месяцев (2 вариант) критическими были для потомства от красно-пестрых голштинских быков – январь, февраль, март, август и октябрь – 2,3%, 1,5%, 2,9%, 1,5% и 2% соответственно, от симментальских быков – январь сентябрь и октябрь – по 2,7%, от монбельярдских быков – январь и ноябрь – по 2,4%, июль и август – по 1,8% (Рис. 3,4.).

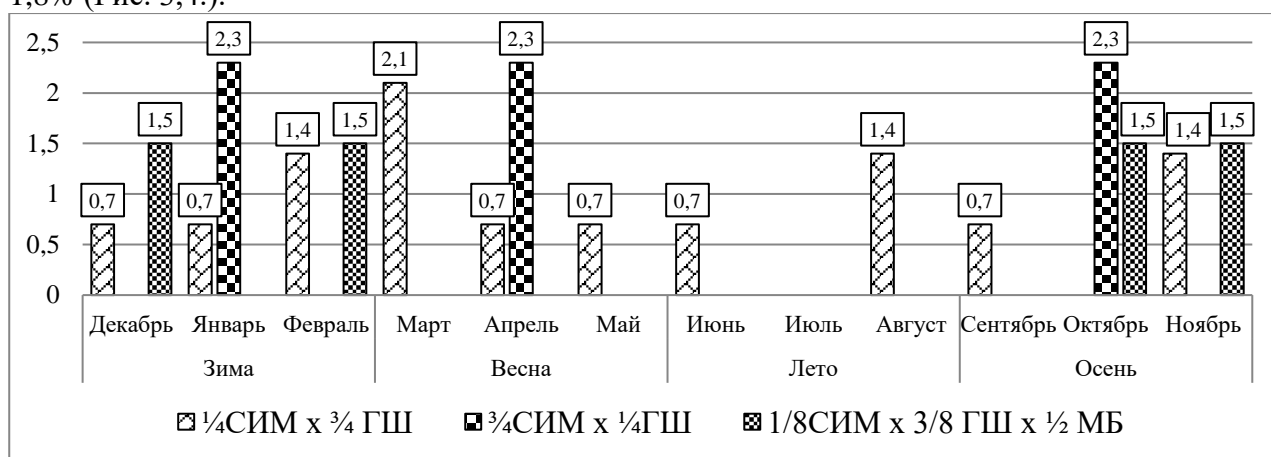


Рис. 3. Выбытие телят по месяцам рождения при содержании на улице в индивидуальных домиках

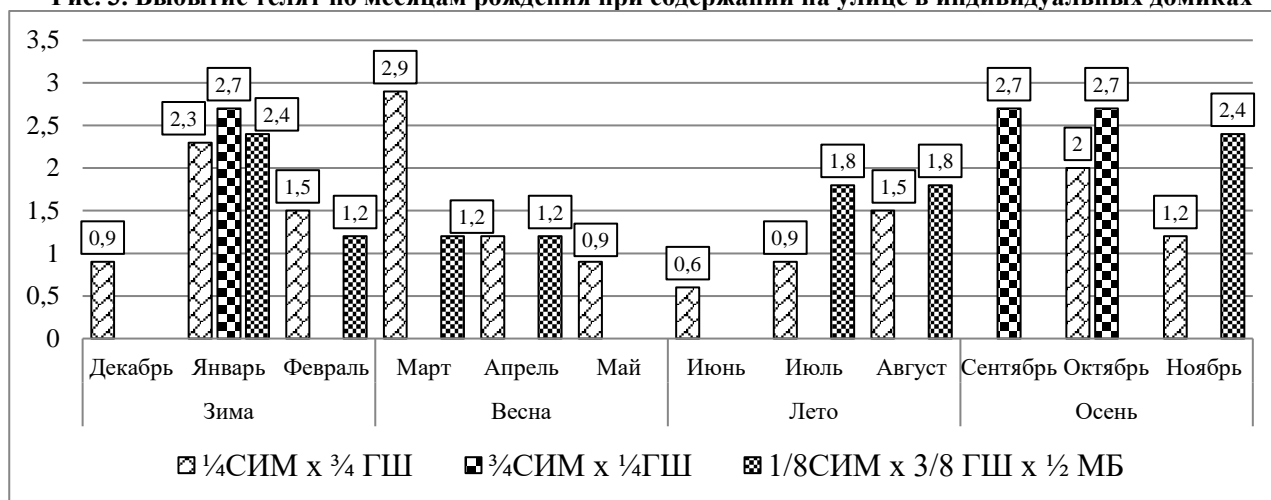


Рис. 4. Выбытие телят по месяцам рождения при содержании после рождения в помещении

Распределение выбытия молодняка по основным периодам выращивания позволило выявить наиболее уязвимые возраста при каждой технологии.

Таблица 3 – Выбытие телок по возрастным периодам при разных технологиях содержания от рождения до 2-месяцев

Показатель	Выбытие по возрастам, дней								
	¼СИМ x ¼ ГШ			¾СИМ x ¼ГШ			1/8СИМ x 3/8 ГШ x ½ МБ		
	1...60	61...180	181...450	1...60	61...180	181...450	1...60	61...180	181...450
Содержание на улице в индивидуальных домиках (1-ый вариант)									
Декабрь	0,7						1,5		
Январь	0,7			2,3					
Февраль	0,7		0,7					1,5	
Зима	2,1		0,7	2,3			1,5	1,5	
Март		2,1							
Апрель			0,7	2,3					
Май	0,7								
Весна	0,7	2,1	0,7	2,3					
Июнь			0,7						
Июль									
Август	1,4								
Лето	1,4		0,7						
Сентябрь	0,7					2,3			
Октябрь							1,5		
Ноябрь	1,4						1,5		
Осень	2,1					2,3	3		
всего	6,3	2,1	2,1	4,5		2,3	4,5	1,5	
Содержание в помещении (2-ой вариант)									
Декабрь	0,3	0,3	0,3						
Январь	0,9	1,2	0,3	2,7			1,8		0,6
Февраль	0,9	0,3	0,3				0,6	0,6	
Зима	2	1,7	0,9	2,7			2,4	0,6	0,6
Март	0,9	1,7	0,3				0,6	0,6	
Апрель	0,9	0,3					1,2		
Май	0,3	0,3	0,3						
Весна	2	2,3	0,6				1,8	0,6	
Июнь	0,3	0,3							
Июль	0,3	0,6					0,6	0,6	0,6
Август	0,9	0,3	0,3				0,6	1,2	
Лето	1,5	1,2	0,3				1,2	1,8	0,6
Сентябрь						2,7			
Октябрь	0,9	0,6	0,6	2,7					
Ноябрь	0,3	0,6	0,3				2,4		
Осень	1,2	1,2	0,9	2,7		2,7	2,4		
всего	6,7	6,4	2,6	5,4		2,7	7,9	3,0	1,2

Процент телят, которые выбывали до 2-х месячного возраста, независимо от технологии, был практически одинаков для потомства от красно-пестрой голштинских быков – 6,3 и 6,7, малая разница была и по выбытию потомства от симментальских быков, для потомства от монбельярдских быков вариант содержания имел большее значение – выбытие их при содержании на улице было 4,5%, а при содержании в помещении – 7,9%. Однако в целом содержание телят изучаемых генотипов до 2-х месяцев на улице благоприятно повлияло на их сохранность в старшем возрасте.

Выводы. Установили, что выбытие молодняка зависит как от способа содержания в период от рождения до 2-х месячного возраста, так и от сезона и месяца рождения, генотипа животных. Содержание телят после рождения до 2-х месячного возраста было более благоприятным не только относительно сохранности в этот период, но и положительно сказывалось на сохранности молодняка в старшем возрасте.

Содержание телят до 2-х месяцев в помещении в сравнении с содержанием на улице способствовало увеличению выбытия молодняка: генотипа ¼СИМ x ¼ ГШ – на 5,3%, ¾СИМ x ¼ГШ – на 1,3% и 1/8СИМ x 3/8 ГШ x ½ МБ – на 6,1%.

На сохранность в первые 60 дней телят генотипов $\frac{1}{4}$ СИМ х $\frac{3}{4}$ ГШ и $\frac{3}{4}$ СИМ х $\frac{1}{4}$ ГШ технология содержания не влияла. Для потомства от монбельярдских быков ($\frac{1}{8}$ СИМ х $\frac{3}{8}$ ГШ х $\frac{1}{2}$ МБ) содержание на улице было более благоприятным и выбытие при таком содержании было на 3,4% меньше, чем при содержании в помещении в индивидуальных клетках.

Проведенные исследования дают основание отметить перспективность содержания молодняка изученных генотипов до 2-х месячного возраста на улице в индивидуальных домиках, что способствует повышению сохранности животных до 15 месячного возраста.

Библиография

1. Jovanovac, S., N. Raguž, J. Sölkner and G. Mészáros Genetic evaluation for longevity of Croatian Simmental bulls using a piecewise Weibull model. Arch. Tierzucht. 2013. 56: 89–101.
2. Groen, Ab. F., T. Torstein, J. Colleau, J. Pedersen, J. Pribyl and N. Reinsch Economic values in dairy cattle breeding, with special reference to functional traits. Report of an EAAP-working group. Livest. Prod. Sci. 1997. 49: 1–21.
3. Mészáros, G., C. Fuerst, B. Furest-Waltl, O. Kadlečik, R. Kasarda and J. Sölkner Genetic evaluation for length of productive life in Slovak Pinzgau cattle. Arch. Tierzucht 2008. 51: 438–448.
4. Dákay, I., D. Márton, S. Bene, B. Kiss, Z. Zsuppán and F. Szabó. The age at first calving and the longevity of beef cows in Hungary. Arch. Tierzucht 2006. 49: 417–425.
5. Hossein-Zadeh, N.G. Genetic and phenotypic trends for age at first calving and milk yield and compositions in Holstein dairy cows. Arch. Tierzucht 2011. 54: 338 – 347.
6. Sawa, A. Bogucki, M. effect of some factors on cow longevity //Arch fur Tierzucht. 2010. Vol. 53, N4. P.403–414
7. Лоретц О.Г., Барашкин М.И. Состояние здоровья и молочная продуктивность коров в промышленных регионах // Ветеринарная патология. 2012. Т. 40. № 2. С. 113-115.
8. Gorelik O.V., Dolmatova I.A., Gorelik A.S., Gorelik V.S. The effectiveness of dietary supplements Ferrourtikavit usage for the dairy cows // Advances in Agricultural and Biological Sciences. 2016. Т. 2. №2. С. 27-33.
9. Костерин Д.Ю., Иванов В.И. Некоторые показатели специфических и неспецифических факторов защиты организма телят при разных условиях их содержания // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 3 (20). С. 41-46.
10. Ducrocq, V. Statistical analysis of length of productive life for dairy cows of the Normande breed. J. Dairy Sci. 1994. 77: 855 – 866.
11. Levina G.N., Nazarenko A.I., Khromova L.G., Tikhonov K.E. Factors influencing livability of Simmental rearers from birth to transition perio // advances in engineering research // Atlantis Press. 2018. С. 338-343

References

1. Jovanovac, S., N. Raguž, J. Sölkner and G. Mészáros Genetic evaluation for longevity of Croatian Simmental bulls using a piecewise Weibull model. Arch. Tierzucht. 2013. 56: 89–101.
2. Groen, Ab. F., T. Torstein, J. Colleau, J. Pedersen, J. Pribyl and N. Reinsch Economic values in dairy cattle breeding, with special reference to functional traits. Report of an EAAP-working group. Livest. Prod. Sci. 1997. 49: 1–21.
3. Mészáros, G., C. Fuerst, B. Furest-Waltl, O. Kadlečik, R. Kasarda and J. Sölkner Genetic evaluation for length of productive life in Slovak Pinzgau cattle. Arch. Tierzucht 2008. 51: 438–448.
4. Dákay, I., D. Márton, S. Bene, B. Kiss, Z. Zsuppán and F. Szabó. The age at first calving and the longevity of beef cows in Hungary. Arch. Tierzucht 2006. 49: 417–425.
5. Hossein-Zadeh, N.G. Genetic and phenotypic trends for age at first calving and milk yield and compositions in Holstein dairy cows. Arch. Tierzucht 2011. 54: 338 – 347.
6. Sawa, A. Bogucki, M. effect of some factors on cow longevity //Arch fur Tierzucht. 2010. Vol. 53, N4. P.403–414.
7. Lorets, O. G., Barashkin, M. I. Cow health and milk production in industrial regions // Veterinary Pathology. – 2012. – V. 40. – No.2. – Pp. 113-115.
8. Gorelik O.V., Dolmatova I.A., Gorelik A.S., Gorelik V.S. The effectiveness of dietary supplements Ferrourtikavit usage for the dairy cows // Advances in Agricultural and Biological Sciences. 2016. Т. 2. №2. С. 27-33.
9. Kosterin, D. Yu., Ivanov. V. I. Specific and non-specific factors for calf body protection in different management systems // Agrarian Journal of Upper Volga Region. – 2017. –No.3. (20). – Pp. 41-46.
10. Ducrocq, V. Statistical analysis of length of productive life for dairy cows of the Normande breed. J. Dairy Sci. 1994. 77: 855 – 866.
11. Levina G.N., Nazarenko A.I., Khromova L.G., Tikhonov K.E. Factors influencing Simmental young stock from birth to transition period // Advances in Eengineering Research // Atlantis Press. 2018. С. 338-343.

Сведения об авторах

Тихонов Климент Евтропьевич, аспирант отдела генетики, разведения сельскохозяйственных животных и технологий животноводства, ВИЖ им.Л.К.Эрнста, Городской округ Подольск, поселок Дубровицы, дом 60 Московской области, Россия, 142132, тел. 8-9856365552 [e-mail: tikhon-k@mail.ru](mailto:tikhon-k@mail.ru)

Левина Галина Николаевна, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела генетики, разведения сельскохозяйственных животных и технологий животноводства, ВИЖ им.Л.К.Эрнста, Городской округ Подольск, поселок Дубровицы, дом 60 Московской области, Россия, 142132, тел. 8-9263583623, e-mail: gnlevina@yandex.ru

Зелепукина Марина Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела генетики, разведения сельскохозяйственных животных и технологий животноводства, ВИЖ им.Л.К.Эрнста, Городской округ Подольск, поселок Дубровицы, дом 60 Московской области, Россия, 142132, тел. 8-9161292068, e-mail: mynika22@yandex.ru.

Назаренко Александр Иванович, кандидат ветеринарных отдела генетики, разведения сельскохозяйственных животных и технологий животноводства, ВИЖ им.Л.К.Эрнста, Городской округ Подольск, поселок Дубровицы, дом 60 Московской области, Россия, 142132, тел. 8-9103154885, naturproduct74@yandex.ru

Information about authors

Tikhonov Kliment, PhD student., Federal Government-funded Research Institution Federal Science Center for Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst Moscow Oblast, Russia , 142132, call. 8-9856365552 [e-mail: tikhon-k@mail.ru](mailto:tikhon-k@mail.ru)

Levina Galina, Doctor of Agricultural Sciences, Federal Government-funded Research Institution Federal Science Center for Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst Moscow Oblast, Russia , 142132, call. 8-9263583623, e-mail: gnlevina@yandex.ru

Zelepukina Marina, Candidate of Agricultural Sciences, Federal Government-funded Research Institution Federal Science Center for Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst Moscow Oblast, Russia , 142132, call. 8-9161292068, e-mail: mynika22@yandex.ru.

Nazarenko Alexander, Candidate of *Veterinary* Sciences, Federal Government-funded Research Institution Federal Science Center for Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst Moscow Oblast, Russia , 142132, call. 8-9103154885, naturproduct74@yandex.ru

Н.С. Трубчанинова, В.Н. Селезнев, А.В. Сергиенко

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ ЗА СЧЕТ СКАРМЛИВАНИЯ ИМ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЭЛЕВИТ»

Аннотация. В исследованиях, проведенных в производственные условия авторами было установлено, что введение в рацион свиней на откорме кормовой добавки «Элевит» в количестве 1,0; 1,5; 2,0% дополнительно к суточному рациону в течение 60 суток с 4 до 7 месяцев позволяет увеличить рост животных до 7 месяцев соответственно на 6,5; 6,8; 6,9%, среднесуточные приросты живой массы свиней при этом повысились соответственно на 11,3; 11,5; 11,7%, что позволили увеличить валовой прирост живой массы свиней за период опыта с 4 до 7 месяцев соответственно на 11,2; 11,4; 11,7%, а себестоимость 1 центнера прироста живой массы снизить соответственно на 6,8; 5,2; 3,9% по сравнению с первой контрольной группой. Кроме того, следует отметить, что скормливание кормовой добавки «Элевит» в названном количестве позволило снизить затраты кормов в расчете на 1 килограмм прироста живой массы поросят соответственно на 9,0; 8,5; 8,2% по сравнению с контрольной группой.

Ключевые слова: поросята, кормовая добавка «Элевит», живая масса, среднесуточный прирост, рацион, затраты кормов, себестоимость 1 центнера прироста живой массы.

INCREASING PRODUCTIVITY OF PIGS FOR FEEDING BY FEEDING THEM WITH FEED ADDITIVE "ELEVIT"

Abstract. In studies conducted in a production environment, the authors found that the introduction of feed additives "Elevit" in the amount of 1.0; 1.5; 2.0% in addition to the daily diet for 60 days from 4 to 7 months allows you to increase the growth of animals up to 7 months, respectively, by 6.5; 6.8; 6.9%, the average daily gain in live weight of pigs increased by 11.3, respectively; 11.5; 11.7%, which allowed to increase the gross increase in live weight of pigs for the period of the experiment from 4 to 7 months, respectively, by 11.2; 11.4; 11.7%, and the cost of 1 centner of seedlings of live weight to reduce by 6.8, respectively; 5.2; 3.9% compared with the first control group. In addition, it should be noted that feeding the feed additive "Elevit" in the named amount allowed to reduce the cost of feed per 1 kilogram of gain in live weight of piglets, respectively, by 9.0; 8.5; 8.2% compared with the control group.

Keywords: piglets, Elevit feed additive, live weight, average daily gain, diet, feed costs, cost of 1 centner of live weight gain.

Введение. Известно, что основным условием увеличения производства продуктов животноводства должна быть реализация генетического потенциала продуктивности животных [1,2,3,4,5,6,7,11,13]. Однако, в условиях промышленной технологии далеко не все животные проявляют свои потенциальные возможности. Это связано с тем, что в условиях промышленных комплексов животные подвергнуты гиподинамии, им просто недостает свежего воздуха, инсоляции и полноценных сбалансированных рационов [1,3,5,11].

Для повышения полноценности рационов сельскохозяйственных в том числе и свиней ученые предлагают использовать некоторые биологически активные кормовые добавки, которые обладают иммуностимулирующим действием [8,9,10,12,13,14,15,16,17]. Белгородской компанией «Вита» была разработана и предложена производству кормовая добавка «Элевит». Эта добавка была изготовлена на основе муки зародышей пшеницы. По данным авторов разработки кормовая добавка «Элевит» по химическому составу и энергетической ценности схожа с кормом животного происхождения (сухим обратом, заменителем цельного молока, рыбной муки) [10,14,15,16].

Учитывая биологическую полноценность кормовой добавки «Элевит» нами были проведены специальные исследования в СПК «Колхоз имени Горина» Белгородской области по изучению эффективности использования этой добавки в рационах свиней на откорме. Поросятам первой контрольной группы скормливали с 4 до 7 месяцев сбалансированный по всем питательным веществам, согласно нормам ВИЖа. Поросятам опытных групп: второй, третьей и четвертой, кроме основного рациона дополнительно скормливали кормовую добавку «Элевит» в количестве 1,0; 1,5; 2,0% в течение 90 суток с 4 до 7 месяцев.

Результаты исследований. Рост подопытных свиней представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Рост поросят в зависимости от скармливания им кормовой добавки «Элевит» в период с 4 до 7 месяцев

Группы опыта	Количество кормовой добавки в рационах поросят на откорме, %	Число поросят в группе	Живая масса поросят, кг		Среднесуточный прирост поросят с 4 до 7 мес., г
			При постановке на опыт в 4 мес.	При снятии с откорма в 7 мес.	
1	0	10	45,2±0,4	110,9±1,4	730
2	1,0	10	45,1 ± 0,5	118,2±1,6	813
3	1,5	10	45,3±0,5	118,5±1,3	814
4	2,0	10	45,2±0,6	118,6±1,8	816

Из таблицы 1 видно, что введение поросят в рацион поросят на откорме кормовой добавки «Элевит» в количестве 1,0;1,5;2,0% дополнительно способствует повышению роста животных за период опыта с 4 до 7 месяцев, соответственно 6,5;6,8;6,9%, а среднесуточные приросты животных увеличились при этом соответственно на 11,3;11,5;11,7% по сравнению с контрольной группой.

Важным показателем эффективности производства свинины являются затраты кормов на ее производство. При учете этого показателя мы выявили данные, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Затраты кормов в расчете на 1 килограмм прироста живой массы поросят на откорме при скармливании им кормовой добавки «Элевит»

Группы опыта	Количество кормовой добавки в рационе поросят на откорме,	Число поросят в группе	Валовый прирост живой массы за период опыта с 4 до 7 мес., ц	Затраты кормов в расчете на 1кг прироста живой массы поросят, к.ед
1	0	10	6,57	4,10
2	1,0	10	7,31	3,73
3	1,5	10	7,32	3,75
4	2,0	10	7,34	3,76

Данные представленные в таблице 2 показывают, что дополнительное введение в рацион поросят на откорме скармливание на откорме кормовой добавки «Элевит» в количестве 1,0; 1,5; 2,0% позволяет не только увеличить валовое производство свинины, но и снизить затраты на ее производство соответственно на 9,0; 8,5; 8,2% по сравнению с первой контрольной группой.

На основании проведенных исследований мы произвели расчет экономической эффективности использования кормовой добавки «Элевит» в рационах свиней на откорме (табл.3).

Расчет экономической эффективности (табл. 3) показал, что введение в рацион свиней на откорме кормовой добавки «Элевит» в количестве 1,0; 1,5; 2,0% дополнительно позволяет увеличить валовой прирост живой массы поросят соответственно на 11,2;11,4;11,7% , а себестоимость 1 центнера прироста живой массы при этом снижается соответственно на 6,8;5,2;3,9% по сравнению с первой контрольной группой.

Таблица 3 – Экономическая эффективность использования кормовой добавки «Элевит» в рационе свиней на откорме

Количество кормовой добавки «Элевит»	Количество животных в группе	Затраты на откорме свиней с 4 до 7 мес., руб			Валовый прирост живой массы свиней на откорме с 4 до 7 мес., ц	Себестоимость 1 центнера прироста живой массы свиней на откорме, руб.
		Затраты на корма	Затраты на кормовую добавку «Элевит»	Общие затраты		
0	10	43425,0	0	62035,71	6,57	9442,27
1,0	10	43425,0	2280,28	64315,99	7,31	8798,35
1,5	10	43425,0	3423,54	65459,25	7,32	8942,52
2,0	10	43425,0	4560,57	66596,28	7,34	9073,06

Заключение. Таким образом, результаты полученные в этом опыте показали, что все варианты скармливания кормовой добавки «Элевит» свиньям на откорме были положительны. В тоже время, следует отметить, что лучшие показатели продуктивности животных и экономической эффективности были получены при скармливании поросётам на откорме кормовой добавки «Элевит» в количестве 1,0% дополнительно к суточному рациону в течение 90 суток с 4 до 5 месяцев.

Библиография

1. Бреславец П.И. Животноводство / П.И. Бреславец, Г.С. Походня, Г.И. Горшков, В.И. Гудыменко, П.П. Корниенко, Н.Н. Швецов, Е.Г. Яковлева, Н.А. Мусиенко, М.Р. Швецова, Н.С. Трубочанинова, Е.Г. Федорчук, В.В. Гудыменко, И.Н.Сегал.-Белгород: Изд.-во БелГСХА, 2006.-382.
2. Герасимов В.И. Дикие 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.- 240с.
3. 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. 24-26.
4. Горин В.Я. Организация и технология производства свинины в колхозе имени Фрунзе Белгородской области/ В.Я. Горин, А.А. Файнов, Г.С. Походня, А.Г. Наричный, А.Т. Мысик// Зоотехния – 2012.-№1.-С.15-16.
5. Горин В.Я. Достигнутое- не предел, а ориентир на будущее /В.Я. Горин, Н.И. Карпенко, В.М. Борзенков, А.А. Файнов, Г.С. Походня. Белгород: изд-во «Везелица», 2012. 208с.
6. Горин В.Я. Высокие рубежи животноводов колхоза имени Фрунзе Белгородского района Белгородской области/ В.Я. Горин, А.А. Файнов, Г.С. Походня. В сборнике: Свиноводство и технология производства свинины. Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни.-Белгород.2012.-С.5-9.
7. Ивченко А.Н. Рост хрячков, боровков и свинок/А.Н. Ивченко, Е.Г.Федорчук, Г.С. Походня// Зоотехния, 2006.-№11.-С.23-24.
8. 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.
9. Мысик А.Т. Зоотехническая и экономическая эффективность использования суспензии хлореллы в рационах хрячков-производителей / А.Т. Мысик, Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, А.Н. Ивченко, Н.П. Дудина// Зоотехния, 2011.-№11.-С.9-11.
10. Мысик А.Т. Кормовая добавка «Элевит» в рационах поросят при их выращивании / А.Т. Мысик, Г.С. Походня, О.Н. Тарасов, А.А. Файнов, Т.А. Салахова// Зоотехния, 2017.-№11.-С.14-16.
11. Походня Г.С. Влияние сезонности на воспроизводительные функции хрячков/ Г.С. Походня, М.М. Мороз//Зоотехния.-2007.-№6.-С.31.
12. Походня Г.С. Эффективность использования кормовой добавки «Гидролактив» в рационах свиней на откорме/Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Т.А. Малахова, Д.В. Коробов//Инновации в АПК: проблемы и перспективы.-Белгород, 2017.-№3(15).-С.152-159.
13. Походня Г.С. Повышение эффективности откорма свиней/Г.С. Походня, Т.А. Малахова, Д.В. Коробов//Зоотехния, 2018.-№5.-С.14-17.
14. Походня Г.С. Рекомендации по использованию кормовой добавки «Элевит» в рационах ремонтных свинок период их к осеменению//Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Т.А. Малахова, Ю.П. Бреславец.-Белгород: Изд.-во ООО ИПЦ «Политерра», 2018.-19с.
15. Селезнев В.Н. Кормовая добавка «Элевит» в рационах свиней на откорме/ В.Н. Селезнев, Н.С. Трубочанинова, Н.Н. Сорокина, Г.С. Походня// Материалы XXIII международной научно-производственной конференции «Инновационные решения в аграрной науке-взгляд в будущее» (28-29мая 2019 года): в 2т.Том 2, п.Майский: Изд.-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2019.-С.25-26.
16. Сергиенко А.В. Кормовая добавка «Элевит» повышает рост и эффективность выращивания поросят А.В. Сергиенко, Г.С. Походня, О.Е. Татьяничева// Материалы международной студенческой научной конференции «Горинские чтения». Наука молодых-инновационному развитию АПК», п. Майский. Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2019.-С.50.
17. 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. Breslavets P.I. Livestock / P.I. Breslavets, G.S. Hike, G.I. Gorshkov, V.I. Gudymenko, P.P. Kornienko, N.N. Shvetsov, E.G. Yakovleva, N.A. Musienko, M.R. Shvetsova, N.S. Trubchaninova, E.G. Fedorchuk, V.V. Gudymenko, I.N.Segal.-Belgorod: Publishing House of BelSAA, 2006.-382.
2. Gerasimov V.I. Wild domestic pigs / V.I. Gerasimov, D.I. Baranovsky, A.M. Khokhlov, V.M. Nagaevich, V.P. Rybalko, Yu.V. Drought, G.S. Hike, T.N. Danilova, E.V. Pron A.I. Chaly, N.N. Zhernokleev, E.D. Baranovsky, L.A. Tarasenko V.F. Andriychuk.-Kharkov "Espada", 2009.- 240s.

3. Gorin V.Ya. The dependence of the reproductive function of sows on the season of the year / V.Ya. Gorin, G.S. Pokhodnya, A.A. Fainov, E.G. Fedorchuk, A.N. Ivchenko, T.A. Malakhova // *Zootechny*, 2014.-№5.-С. 24-26.
4. Gorin V.Ya. Organization and technology of pork production on the collective farm named after Frunze, Belgorod region / V.Ya. Gorin, A.A. Fainov, G.S. Pokhodnya, A.G. Narizhny, A.T. Mysik // *Zootechny* - 2012.-№1.-S.15-16
5. Gorin V.Ya. Achieved, not a limit, but a guide to the future / V.Ya. Gorin, N.I. Karpenko, V.M. Borzenkov, A.A. Fainov, G.S. Trekking. Belgorod: Veselitsa publishing house, 2012. 208 p.
6. Gorin V.Ya. High frontiers of livestock breeders of the Frunze collective farm of the Belgorod region of the Belgorod region / V.Ya. Gorin, A.A. Fainov, G.S. Trekking. In the collection: Pig production and pork production technology. Collection of scientific papers of the scientific school of Professor G.S. Hiking.-Belgorod. 2012.-S.5-9.
7. Ivchenko A.N. Growth of boars, hogs and pigs / A.N. Ivchenko, E.G. FYedorchuk, G.S. Trekking // *Zootechny*, 2006.-№11.-С.23-24.
8. Malakhova T.A. The use of the drug "Mival-Zoo" to increase the reproductive function in Tomato A. Malakhova, G.S. Pokhodnya // *Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University*, 2015. No. 9.-S.175-180.
9. Mysik A.T. Zootechnical and economic efficiency of the use of chlorella suspension in the diets of boars-producers / A.T. Mysik, G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk, A.N. Ivchenko, N.P. Dudina // *Zootechny*, 2011.-№11.-С.9-11.
10. Mysik A.T. Feed Elevit in the diets of piglets during their cultivation / A.T. Mysik, G.S. Hike, O.N. Tarasov, A.A. Fainov, T.A. Salakhova // *Zootechnics*, 2017.-№ 11.-S.14-16.
11. Trekking G.S. The influence of seasonality on the reproductive functions of boars / G.S. Pokhodnya, M.M. Frost // *Zootechny*.-2007.-No.6.-P.31
12. Trekking G.S. The effectiveness of the use of feed additives "Hydrolactiv" in the diets of pigs for fattening / G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk, T.A. Malakhova, D.V. Korobov // *Innovations in the agro-industrial complex: problems and prospects*.-Belgorod, 2017.-№3 (15) .- P.152-159.
13. Trekking G.S. Improving the efficiency of fattening pigs / G.S. Hike, T.A. Malakhova, D.V. Korobov // *Zootechnics*, 2018.-№5.-S.14-17
14. Trekking G.S. Recommendations for the use of the feed additive "Elevit" in the diets of repair pigs during their insemination period // G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk, T.A. Malakhova, Yu.P. Breslavets.-Belgorod: Publishing house of IPC Polyterra LLC, 2018.-19p.
15. Seleznev V.N. Feed Elevit in the diets of fattening pigs / V.N. Seleznev, N.S. Trubchaninova, N.N. Sorokina, G.S. Pokhodnya // *Materials of the XXIII international scientific-industrial conference "Innovative solutions in agrarian science - a look into the future"* (May 28-29, 2019): in 2 vol. Volume 2, p. Maysky: Publishing house of the FSBEI HE Belgorod GAU, 2019.- S.25-26.
16. Sergienko A.V. Elevit feed additive increases the growth and efficiency of growing piglets A.V. Sergienko, G.S. Trekking, O.E. Tatyanchicheva // *Materials of the international student scientific conference "Gorinsky readings". Science of young-innovative development of agribusiness* ", p. Maysky. Publishing house of FSBEI HE Belgorod State Agrarian University, 2019.-P.50.
17. Shvetsov N.N. New compound feed with extruded grain / N.N. Shvetsov, G.S. Pokhodnya, S. Salamakhin // *Russian Animal Production*, 2009.- №10.- P.43-44.

Сведения об авторах

Трубчанинова Наталья Савельевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, декан технологического факультета ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел. 8 – 905-170-05 – 90

Селезнев Виталий Николаевич, аспирант ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел

Сергиенко Александр Владимирович аспирант ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел 8 – 951-139-9255.

Information about authors

Trubchaninova Natalya Savelievna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Technology, Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin, ul. Vavilova 1, p. Maysky, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 8 - 905-170-05 – 90

Seleznev Vitaliy Nikolaevich, graduate student of Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin, ul. Vavilova 1, Maysky village, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503/

Sergienko Alexander Vladimirovich graduate student of Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin, ul. Vavilova 1, p. Maysky, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 8 - 951-139-92-55.

А.И. Шевченко, Н.П. Шевченко

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НЕТЕЛЯМ НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ БЕРЕМЕННОСТИ ТЕТРАВИТА, Е-СЕЛЕНА И ФЕНОКСАНА (РАЗДЕЛЬНО И В КОМПЛЕКСЕ) И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВИТАМИННУЮ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ, НЕСПЕЦИФИЧЕСКУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ КОРОВ-ПЕРВОТЁЛОК

Аннотация. Эффективное молочное скотоводство невозможно без постоянного совершенствования технологии воспроизводства животных. Стрессовые ситуации и гиподинамия наблюдающиеся на промышленных комплексах, часто применяемое круглогодичное содержание в закрытых помещениях, увеличение в рационе доли концентрированных и консервированных кормов вызывают повышенную потребность организма коров в отдельных витаминах и микроэлементах. Если эта потребность не удовлетворяется и возникает дисбаланс биологически активных веществ, одним из проявлений которого является снижение воспроизводительной функции. Особенно отрицательно это проявляется на коровах-первотёлках. У первотёлок, заболевших эндометритом, особенно на фоне задержания плаценты, за короткое время развивается истощение, глубокая анафродизия, и угнетение воспроизводительной функции. В стимуляции воспроизводительной функции коров важная роль отводится полной обеспеченности их организма витамином А и стимулирующими его усвоение витаминами Д и Е, а также микроэлементу селену. Нарушение обмена веществ и снижение резистентности организма отрицательно сказывается на животных, особенно в критические периоды их жизни (предродовой и ранний послеродовой). Существующие нормы витаминного питания, разработанные применительно к традиционной технологии содержания, не обеспечивают потребности организма коров при зимне-стойловом их содержании в условиях промышленного комплекса. Одним из путей максимально быстрого восстановления физиологических функций органов воспроизводства может являться использование витаминных и антиоксидантных препаратов.

Ключевые слова. Витаминные препараты, антиоксиданты, воспроизводительная функция, нетели, первотелки, неспецифическая резистентность, индекс осеменения.

EFFICIENCY OF APPLICATION TO LIGHTNING HOUSES AT THE FINAL STAGE OF PREGNANCY OF TETRAVIT, E-SELENIUM AND PHENOXANE (SEPARATELY AND IN COMPLEX) AND THEIR INFLUENCE ON THE VITAMIN SECURITY NON-SPECIFIC RESISTANCE AND REPRODUCTIVE FUNCTION OF COWS

Abstract. Effective dairy cattle breeding is impossible without continuous improvement of animal reproduction technology. Stressful situations and physical inactivity observed in industrial complexes, often used year-round content in enclosed spaces, and an increase in the proportion of concentrated and canned food in the diet cause an increased need for the body of cows for certain vitamins and minerals. If this need is not satisfied and an imbalance of biologically active substances occurs, one of the manifestations of which is a decrease in reproductive function. This is especially negative for first-calf cows. First-calf heifers with endometritis, especially against the background of placenta retention, develop exhaustion, deep anaphrodisia, and repression of reproductive function in a short time. In stimulating the reproductive function of cows, an important role is given to the complete provision of their body with vitamin A and vitamins D and E that stimulate its absorption, as well as the trace element selenium. Metabolic disorders and decreased body resistance negatively affect animals, especially during critical periods of their life (prenatal and early postnatal). Existing norms of vitamin nutrition, developed in relation to the traditional technology of keeping, do not meet the needs of the body of cows during their winter-stall keeping in an industrial complex.

One of the ways to restore the physiological functions of the reproductive organs as quickly as possible can be to use vitamin and antioxidant drugs.

Keywords. Reproductive function, first-calf cows, ovarian hypofunction, te-grass, surfagon, fertagil, insemination index, single-type feeding, non-vigorous content.

Введение. Основными причинами снижения воспроизводительной функции маточно-го поголовья крупного рогатого скота является низкая обеспеченность животных витаминами в глубокостельный период и снижение резистентности организма животных в период новотельности. Перечисленные отклонения зачастую являются и причиной послеродовых осложнений [1; 2; 3; 4; 5; 6].

Задачи исследования. Исследования были направлены на поиск способов нормализации воспроизводительной функции нетелей и первотёлок на основе применения витаминных и антиоксидантных препаратов. В качестве витаминного препарата использовался тетравит, а также препараты антиоксидантного действия «Е-селен» и «Феноксан».

Объекты и методы исследований. Научно-производственные опыты по изучению состояния витаминной обеспеченности и неспецифической резистентности организма нетелей и первотёлок были проведены в ЗАО «Красненское», Яковлевского района, Белгородской области, в зимне-весенний период. поголовье крупного рогатого скота представлено красно-пёстрой породой.

В хозяйстве принято беспривязное содержание животных при однотипном кормлении силосно-концентратного типа (табл. 1).

Таблица 1 – Рацион дойных коров в зимне-стойловый период

Показатели	Корма, кг	Обменная энергия, Мдж	Сухое вещество, кг	Переваримый протеин, кг	Сахар, г	Кальций, г	Фосфор, г	Цинк, мг	Кобальт, мг	Йод, мг	Каротин, мг
Силос кукурузный	15	34	3,7	210	90	21	6	87	0,3	0,9	300
Сенаж	15	55	6,7	570	330	42	21	121	5,8	1,5	450
Сено люцерновое	1	6	0,8	80	20	17	2	19	0,2	0,2	50
Свёкла кормовая	5	17	0,6	45	200	2	3	16	0,5	0,1	-
Жом	10	11	1,1	60	25	15	1,4	40	0,6	2,0	
Комбикорм	5	45	4,2	625	130	39	50	200	5,0	5,0	-
Патока	1	9	0,8	60	540	3,0		20		0,6	-
Итого		177	17,9	1650	1335	139	83	503	13,0	10,3	800
Норма		170	18,5	1510	1270	102	72	845	9,9	11,3	700

Осеменение искусственное, ректо-цервикальное, однократное. Средняя продуктивность за последние 5 лет составила 6400 кг молока от коровы в год. Хозяйство является благополучным по инфекционным и инвазионным заболеваниям.

Нарушения воспроизводительной функции у животных выявляли, руководствуясь «Методическими рекомендациями по диагностике, лечению и профилактике акушерско-гинекологических болезней и ветеринарному контролю за воспроизводительной функцией коров». Физиологическое состояние органов воспроизводства проводили во время гинекологической диспансеризации, дважды в месяц методом ректального исследования. На основании полученных данных и записей техника-осеменатора ставили диагноз и фиксировали выявленные функциональные отклонения во влагалище, матке и яичниках. При проведении обследования матки обращали внимание на её размеры, болезненность, тонус и сократительную реакцию.

Объектом исследования служили нетели и первотёлки красно-пёстрой породы со средней живой массой 450-550 кг. При формировании групп учитывали возраст, живую массу сроки осеменения животных. Схемы опытов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Схема опытов

Группы	n	Доза и метод введения препарата
Первый опыт		
I-Контроль	16	10 мл тетравита внутривенно
II	15	Е-селен согласно наставлению
III	16	5,0 мл 0,6% раствора феноксана внутримышечно
Второй опыт		
I-Контроль	18	10 мл тетравита внутривенно
II	17	10 мл тетравита в/б +Е-селен согласно наставлению
III	18	10 мл тетравита в/б +5,0 мл 0,6% раствора феноксана внутримышечно

Гематологические и биохимические исследования проводили по общепринятым методикам: подсчёт количества эритроцитов и лейкоцитов проводили в камере Горяева. Определение концентрации гемоглобина проводили гемиглобин - цианидным методом.

Концентрацию общего белка определяли биуретовым методом, основанном на взаимодействии белков в щелочной среде с ионами меди.

Альбумины и глобулиновые фракции (альфа-, бета-, гамма-) определяли методом электрофореза.

Иммуноглобулины определяли нефелометрически. Количество витамина А и каротина определяли спектрофотометрически по Бессею (в модификации Анисовой). Витамин Е исследовали по Биери.

Результаты исследования и их обсуждение. В первом опыте было сформировано три группы нетелей красно-пёстрой породы по 16 голов (I группа), 15 (во II) и 16 (в III). Животных подбирали по принципу аналогов по происхождению, живой массе и сроку стельности.

Начиная с семимесячной стельности животным контрольной - группы внутривбрюшинно вводили тетравит в дозе 10,0 мл, а II и III групп - внутримышечно Е-селен и феноксан соответственно. Е-селен вводили в дозе - 10,0 мл/голову, феноксан - 5,0 мл 0,6 % раствора на голову. Тетравит и феноксан вводили один раз в две недели, а Е-селен - при постановке на опыт и через месяц после начала опыта - на 8-м и 9-м месяцах стельности.

Характер течения родовых процессов и реабилитации животных в послеродовой период приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Послеродовые осложнения у первотёлок и качество полученного молодняка при инъекциях Е-селена и феноксана в глубокостельный период

Показатели	Группы					
	I - К		II -Е-селен		III феноксан	
	п, гол.	%	п, гол.	%	п, гол.	%
Растелилось коров	16	100,0	15	100,0	16	100,0
Задержание последа	2	12,5	1	6,7	2	11,1
Эндометриты	12	75,0	10	66,7	11	61,1
ЖМ телят, кг	38,0±1,0		38,2±0,5		37,8±0,7	
% к контролю	100,0		100,5		99,5	

Как видно из таблицы, антиоксидантные препараты Е-селен и феноксан положительно повлияли на организм нетелей. Их введение привело к сокращению количества животных с самой распространённой патологией – эндометритом. В контрольной группе они наблюдались у 75,0 % животных, в то время, как введение Е-селена и феноксана снизило их количество до 66,7 %. Масса при рождении у телят была в пределах стандарта породы. Из таблицы видно, что достоверной разницы по живой массе телят между группами не наблюдалось. Из литературных данных известно, что витамины А, Д, Е влияют на процесс размножения животных. При дефиците перечисленных витаминов происходит нарушение половых циклов, увеличивается частота скрытых аборт и задержания последов. Применение витаминных препаратов профилактирует перечисленные отклонения. Изменения витаминного статуса организма нетелей в глубокостельный период, а также через месяц после отёла в результате применения тетравита, Е-селена и феноксана приведены в таблице 4.

Из таблицы видно, что разница по приведенным показателям между группами в начале опыта незначительна. Через 30 суток от начала опыта у животных I группы (на фоне инъекций тетравита) концентрация каротина, витаминов А и Е в крови увеличилась на уровне тенденции соответственно на 12,9; 3,8 и 11,1 %. Подобным образом отразилось и введение феноксана (III группа) концентрация витаминов возросла на 13,8; 9,4 и 13,2 % соответственно. При этом концентрация витамина Е увеличилась достоверно.

Наиболее заметные различия, по сравнению с данными на начало опыта, показаны во II группе (инъекции Е-селена). Здесь отмечено достоверное увеличение в крови витамина А

на 9,4 % , ($p < 0,05$), витамина Е на 21,6 % , ($p < 0,05$) и недостоверный рост уровня каротина на 18,8 % , ($p > 0,05$).

Таблица 4 – Содержание витаминов А, Е и каротина в крови нетелей и новотельных коров при инъекциях им в глубокостельный период Е-селена и феноксана

Показатели	Группы		
	I	II	III
На начало опыта			
Каротин, мг/100 мл	0,31±0,01	0,30±0,02	0,29±0,02
% к контролю	-	103,2	93,5
Витамин А, мкг/ 100 мл	2,11±0,03	2,09±0,06	2,21±0,07
% к контролю	-	97,6	105,7
Витамин Е, мг/100 мл	0,36±0,02	0,36±0,01	0,38±0,01
% к контролю	-	102,8	105,6
Через 30 суток после начала опыта			
Каротин, мг/100 мл	0,35±0,02	0,38±0,03	0,34±0,02
% к предыдущему	112,9	118,8	113,8
Витамин А, мкг/ 100 мл	2,19±0,04	2,24±0,02*	2,44±0,03**
% к предыдущему	103,8	108,7	109,4
Витамин Е, мг/100 мл	0,40±0,01	0,45±0,01***	0,45±0,02*
% к предыдущему	111,1	121,6	113,2
Через 30 суток после отёла			
Каротин, мг/100 мл	0,40±0,02	0,42±0,02	0,43±0,01*
% к предыдущему	114,3	110,5	118,8
Витамин А, мкг/ 100 мл	2,22±0,02	2,21±0,03	2,49±0,07*
% к предыдущему	101,4	98,2	102,1
Витамин Е, мг/100 мл	0,36±0,04	0,41±0,02	0,39±0,02
% к предыдущему	90,0	91,1	90,1

Спустя 30 суток после отёла у животных всех групп наблюдалась тенденция к увеличению количества каротина в первой группе - на 14,3 ; во второй - 10,5 и в третьей – на 18,2 %.

Через 30 суток после начала опыта в крови животных II группы, получавшей инъекции Е-селена, было установлено достоверное увеличение (в сравнении с контролем) содержания витамина Е на 12,5 % ($p < 0,05$), а у животных III группы, получавших инъекции феноксана, - витамина А - на 11,4 %.

Представленные выше изменения сохранились и в послеотельный период, при этом у животных II группы достоверное различие перешло в одностороннюю тенденцию.

О физиологическом состоянии организма, его неспецифической резистентности, а также об уровне белкового питания можно судить на основании определения концентрации общего белка и его фракций в сыворотке крови, содержании иммуноглобулинов, эритроцитов и гемоглобина.

Показатели, характеризующие состояние белкового обмена, окислительного потенциала крови и неспецифической резистентности организма животных в глубокостельный период, представлены в таблице 5.

Из приведенных данных видно отсутствие существенных различий между показателями крови животных опытных и контрольной групп в период начала опыта (60 суток до отёла). При этом соотношение альбуминов и глобулинов в контрольной группе было более оптимальным, в сравнении с опытными группами. Через 30 суток от начала опыта (середины сухостойного периода), а за этот период животным I группы было сделано две инъекции тетраавита, II группы - одна инъекция Е-селена, а III группы две инъекции феноксана, была отмечена аналогичная тенденция.

Таблица 5 – Показатели неспецифической резистентности нетелей, получавших в глубококостельный период инъекции Е-селена и феноксана (60 суток до отела)

Показатели	Группы		
	I	II	III
Общий белок, г/л	72,11±1,42	70,32±3,10	74,62±7,12
% к контролю	-	97,5	103,5
Альбумины, г/л	35,42±2,53	33,61±1,32	36,12±2,34
% к контролю	-	94,9	102,0
А/Г	0,96	0,92	0,94
% к контролю	-	95,8	97,9
Иммуноглобулины, ед.	17,53±0,74	16,71±0,68	18,71±0,37
% к контролю	-	95,5	106,9
Эритроциты, млн./мкл	5,48±0,42	5,75±0,44	5,35±0,36
% к контролю	-	104,9	97,3
Гемоглобин, г/л	102,8±4,1	103,3±1,3	100,7±3,8
% к контролю	-	100,5	98,0

Разница между показателями контрольной и опытных групп в сторону увеличения показателей видны лишь по иммуноглобулинам (таблица 6). Во II группе они составили 13,0 % ($p<0,05$), а в III группе - 12,1 % ($p<0,05$). Вероятно, наблюдавшимся повышением количества иммуноглобулинов у животных опытных групп можно объяснить приведенную разницу в альбумин/глобулиновом соотношении у коров контрольной группы.

На основании данных, приведенных в таблице можно отметить тенденцию к росту количества эритроцитов (во время периода последействия) у животных II группы, которое после отёла достигло достоверных различий - 22,5 ($p<0,05$) (табл. 7).

У животных этой же группы (II) сохранилось выявленное в период применения витаминно-антиоксидантного комплекса достоверное увеличение концентрации иммуноглобулинов в крови по сравнению с животными контрольной группы. Увеличение составило 10,6 % ($p<0,05$), при этом у животных получавших в сухостойный период инъекции феноксана разница с контролем составила 13,1 % .

Гипофункциональное состояние яичников среди коров-первотёлок достаточно распространённое явление. Инъекции Е-селена и феноксана вызвали тенденцию к снижению проявления гипофункции в сравнении с внутривбрюшинным введением тетравита (таблица 8). Такая же тенденция наблюдалась и в отношении задержания последа.

Таблица 6 – Показатели неспецифической резистентности нетелей, получавших в глубококостельный период инъекции Е-селена и феноксана (30 суток до отела)

Показатели	Группы		
	I	II	III
Общий белок, г/л	76,52±2,13	77,41±2,12	78,43±5,11
% к предыдущему периоду	106,1	110,1	105,1
Альбумины, г/л	34,24±1,14	32,92±1,18	32,11±1,23
% к предыдущему периоду	96,6	97,9	88,9
А/Г	0,81	0,74	0,69
% к предыдущему периоду	81,4	80,4	73,4
Иммуноглобулины, ед.	18,22±0,66	20,61±0,60**	20,45±0,56**
% к предыдущему периоду	104,2	123,2	109,3
Эритроциты, млн./мкл	5,64±0,47	6,19±0,66	5,80±0,62
% к предыдущему периоду	102,9	107,3	108,4
Гемоглобин, г/л	106,5±9,1	108,5±2,5	103,9±2,7
% к предыдущему периоду	103,6	105,0	103,2

Таблица 7 – Показатели неспецифической резистентности нетелей, получавших в глубокостельный период инъекции Е-селена и феноксана (30 суток после отёла)

Показатели	Группы		
	I	II	III
Общий белок, г/л	75,11±3,84	74,83±2,17	75,82±5,53
% к предыдущему периоду	98,2	96,6	96,7
Альбумины, г/л	37,12±2,15	34,51±1,48	32,42±2,12
% к предыдущему периоду	108,5	104,9	100,9
А/Г	0,98	0,87	0,73
% к предыдущему периоду	121,0	117,6	105,8
Иммуноглобулины, ед.	17,12±0,43	18,92±0,58**	19,36±1,92
% к предыдущему периоду	93,9	91,9	94,7
Эритроциты, млн./мкл	5,21±0,37	6,38±0,17**	5,47±0,15
% к предыдущему периоду	92,0	103,1	94,3
Гемоглобин, г/л	102,8±7,2	106,2±2,4	104,5±1,5
% к предыдущему периоду	96,5	97,9	100,6

Таблица 8 – Показатели воспроизводительной функции у коров-первотёлок при инъекциях Е-селена и феноксана

Показатели	Группы					
	I - К		II -Е-селен		III феноксан	
Количество животных, гол.	16	%	15	%	18	%
Гипофункция яичников, гол.	11	68,8	9	60,0	10	55,6
Сервис-период, сут.	135,9±7,3		129,4±6,1		128,0 ±4,5	
% к контролю	-		95,2		94,1	
Индекс осеменения	2,6		2,2		2,3	
% к контролю	-		84,6		88,5	

В группе, получавшей дополнительные инъекции Е-селена задержание последа было только у одной первотелки (6,7 %), в то время как при инъекциях тетравита и феноксана у двух животных - 12, 5 и 11,1 % соответственно. Как видно, Е-селен показал практически вдвое большую эффективность, чем тетравит и феноксан. Длительность сервис-периода у животных II и III групп была короче, чем в контроле на 6,5 и 7,9 суток, или соответственно на 4,8 и 5,9 %. Она составила 129,4±6,0 и 128,0 ±4,6 при 135,9±7,2 суток в контроле.

Во второй и третьей группах индекс осеменения также был ниже, чем в контроле на 15,4 и 11,5 % и составил 2,2 и 2,3 против 2,6 в контрольной группе.

Представленные в таблице 8 данные свидетельствуют, что введение нетелям в глубокостельный период Е-селена и феноксана позволяет увеличить обеспеченность организма животных витаминами, а также заметному улучшению их неспецифической резистентности, при этом снизить количество животных с проявлением эндометрита, при этом достоверного влияния на живую массу телят при рождении не установлено.

Целью второго опыта являлось изучение витаминной обеспеченности и неспецифической резистентности коров-первотёлок при совместном использовании тетравита с Е-селеном и тетравита с феноксаном.

Всего в опыте было задействовано 54 головы, которых разделили на три группы. Животным всех групп один раз в две недели делали внутривентральное введение тетравита в дозе 10,0 мл. Животные второй группы в дополнение к тетравиту в это же время получали внутримышечные инъекции феноксана в дозе 5,0 мл 0,6 % раствора/голову. Животные третьей группы получали внутримышечные инъекции Е-селена в количестве 10,0 мл/голову при постановке на опыт и спустя месяц от начала опыта (8 и 9 месяцы стельности). Животные ежедневно пользовались выгулами. За 4-5 дней до отёла нетелей переводили в родильное отделение.

Влияние указанных препаратов на физиологическое состояние животных определяли путём клинического осмотра и проведения гематологических исследований. Состояние воспроизводительной функции у коров определялось посредством контроля характера протекания и длительности периода инволюции органов воспроизводства, наличие послеродовых осложнений, длительности индепенденс- и сервис-периода, количеству осеменений (индекс осеменения) и их результативности.

Исследования показали, что отёлы у всех животных прошли без заметных осложнений (таблица 9).

Таблица 9 – Послеродовые осложнения у первотёлок при введении Е-селена или феноксана на фоне внутривенных инъекций тетравита

Показатели	Группы					
	I - Т		II -Т+Е-селен		III Т+Ф	
	п, гол.	%	п, гол.	%	п, гол.	%
Растелилось коров	18	100,0	18	100,0	18	100,0
Задержание последа	1	5,6	1	5,6	-	-
Эндометриты	9	50,0	9	52,9	8	44,4
ЖМ телят, кг	37,49±0,63		38,41±0,51		38,74±0,48	
% к контролю	100,0		102,5		103,4	

Из таблицы 9 видно, что только у двух коров в опыте наблюдались задержания последа: по одной из I и II групп. В то же время были отмечены эндометриты у 50,0 % коров из контрольной группы, на фоне тетравита, у 52,9 % из группы получавшей дополнительно к тетравиту Е-селен, и у 44,4 % коров из группы на фоне феноксана.

Что касается приплода, то можно отметить тот факт, что живая масса телят, родившихся у первотёлок, получавших на заключительном этапе беременности инъекции Е-селена и феноксана на фоне введения тетравита, незначительно превышала живую массу телят в контрольной группе, получавшей только тетравит, соответственно на 2,5 и 3,4 %.

Воздействие изучаемых препаратов на физиологическое состояние животных, определяли путём исследований крови, во время которых определяли биохимические и морфологические показатели.

Морфологические и биохимические исследования крови имеют большое значение при оценке резистентности коров, поскольку они чувствительно реагируют на изменения, происходящие в организме.

Проведенный анализ проб крови, отобранных в начале опыта, во время формирования групп, выявил отсутствие статистически достоверной разницы по содержанию каротина, витаминов А и Е между животными из разных групп (табл. 10).

Приведенные в таблице 10 данные, свидетельствуют об общей закономерности, наблюдающейся у животных всех групп: достоверном увеличении (по сравнению с первоначальными уровнями) концентрации в крови каротина и витамина Е к середине сухостойного периода.

Спустя 30 суток после отёла количество витаминов А и Е в крови животных I- контрольной группы заметно снизились, причём витамина Е - на 13,3 % ($p < 0,05$), во второй группе его уровень недостоверно превышал контроль, а в третьей группе он остался на уровне середины «сухостойного» периода.

Столь значительное снижение количества витаминов у животных контрольной группы и не так заметно выраженное во второй и третьей группах. Такое явление, по нашему мнению, может быть объяснено различием в резервах, сформировавшихся в глубоководный период под действием изучаемых препаратов.

Таблица 10 – Концентрация витаминов в крови нетелей и новотельных коров при инъекциях им в глубокостельный период Е-селена и феноксана на фоне тетравита

Показатели	Группы		
	I - тетравит	II тетравит + Е-селен	III тетравит + феноксан
За 60 суток до отёла			
Каротин, мг/100 мл	0,34±0,02	0,32±0,02	0,35±0,01
% к контролю	-	91,4	102,9
Витамин А, мкг/ 100 мл	2,35±0,03	2,27±0,05	2,41±0,11
% к контролю	-	95,8	103,0
Витамин Е, мг/100 мл	0,38±0,02	0,37±0,03	0,40±0,03
% к контролю	-	94,9	102,6
За 30 суток до отёла			
Каротин, мг/100 мл	0,44±0,03*	0,45±0,02*	0,47±0,03*
% к предыдущему периоду	127,5	137,5	130,6
Витамин А, мкг/ 100 мл	2,41±0,05	2,44±0,11	2,53±0,03*
% к предыдущему периоду	101,7	108,0	104,5
Витамин Е, мг/100 мл	0,45±0,03*	0,48±0,05	0,49±0,01**
% к предыдущему	115,4	129,7	122,5
Через 30 суток после отёла			
Каротин, мг/100 мл	0,46±0,03	0,48±0,04	0,43±0,02
% к предыдущему периоду	104,5	109,1	91,5
Витамин А, мкг/ 100 мл	2,34±0,03	2,40±0,03	2,55±0,04*
% к предыдущему периоду	97,5	98,36	100,4
Витамин Е, мг/100 мл	0,39±0,01*	0,51±0,03*	0,49±0,02**
% к предыдущему периоду	86,7	106,3	100,0

Введение нетелям II группы тетравита совместно с Е-селеном оказало незначительное влияние на соотношение витаминов в крови тёлочек опытных групп в сравнении с контрольной группой. Что касается III группы (инъекции тетравита с феноксаном), то в этом случае нами отмечена достоверная разница относительно контроля, в пользу III группы: по каротину она составила 6,8 % ($p > 0,05$), по витамину А - 5, 8 % ($p < 0,05$) и витамину Е - 8,9 % ($p > 0,05$).

Спустя 30 суток после отёла достоверная разница в сравнении с контролем осталась у животных III группы по витаминам А и Е и составляла 9,0 % ($p < 0,05$) и 25,6 % ($p < 0,01$) соответственно. У первотёлок из второй группы она сохранилась только по витамину Е, составив при этом 30,8 % ($p < 0,05$). Такую существенную разницу, наблюдающуюся у животных этой группы, мы можем объяснить комплексным введением тетравита с Е-селеном. Из показателей крови, характеризующих неспецифическую резистентность, были изучены концентрация общего белка и его фракций в сыворотке крови. Содержание общего белка является характеристикой общего состояния организма животного, а соотношение альбуминов и глобулинов дает представление о функциональном состоянии печени (таблица 11).

Таблица 11 – Показатели неспецифической резистентности при инъекции в глубокостельный период Е-селена и феноксана (30 суток после отёла)

Показатели	Группы		
	I - тетравит	II тетравит + Е-селен	III тетравит + феноксан
Общий белок, г/л	78,17±1,15	81,36±3,24	83,75±2,90*
% к контролю	-	106,8	110,0
Альбумины, г/л	34,43±2,48	36,33±1,44	37,12±1,12
% к контролю	-	105,5	107,8
Альбумины/Глобулины	0,82	0,81	0,80
% к контролю	-	97,8	96,5
Имуноглобулины, ед.	15,51±1,16	16,79±0,98	18,41±0,41*
% к контролю	-	108,3	118,7

Из данных, приведенных в таблице 11, видно, что Е-селен, представляющий из себя витаминно-антиоксидантный комплекс увеличил уровень белка в крови лишь на уровне тенденции, в то время, как применение феноксана привело к достоверному увеличению этого показателя на 10,0 % ($p < 0,05$). Концентрация альбуминов в крови животных обеих опытных групп превышали показатели животных контрольной группы недостоверно. Так как синтез альбуминовой фракции белка происходит в гепатоцитах, можно сделать предположение, что печень у животных второй и третьей групп функционировала лучше, чем у животных контрольной группы или альбумины были менее востребованы для процессов синтеза в организме.

Применение препарата Е-селен животным второй группы вызвало недостоверное (на 8,3 %) увеличение концентрации иммуноглобулинов в крови первотелок. Применение синтетического антиоксиданта феноксана животным третьей группы достоверно повысило этот показатель на 18,7 % ($p < 0,05$).

Изучение показателей крови, характеризующих неспецифическую резистентность организма первотелок, (таблица 12), выявило, что у животных всех групп они находились на нижнем уровне физиологической нормы, что объясняется перенапряжением функции всех систем организма, обусловленным предшествовавшей стельностью, последующими отёлом и начинающейся лактацией.

Таблица 12 – Параметры, характеризующие окислительный потенциал крови первотёлок, при инъекции в глубокостельный период Е-селена и феноксана (30 суток после отёла)

Показатели	Группы		
	I - тетравит	II тетравит + Е-селен	III тетравит + феноксан
Гемоглобин, г/л	89,0±4,4	91,0±5,2	87,0±4,2
%	-	102,2	97,8
Гематокрит, л/л	0,39±0,02	0,44±0,03	0,42±0,02
%	-	112,8	107,7
Эритроциты, млн/мкл	7,55±0,43	8,26±0,48	8,48±0,82
%	-	109,4	112,3
Кислородная ёмкость, об. %	12,10±0,62	12,38±0,73	11,22±0,44
%	-	102,3	92,7
ССГЭ, пг	11,83±0,57	11,14±0,88	11,03±0,64
%	-	94,2	93,2
СКГ, %	21,65±0,86	20,61±1,46	20,48±0,83
%	-	95,2	94,6
СОЭ, мкм3	54,63±0,96	54,78±5,92	54,32±3,66
%	-	100,3	99,4
СП, мкм2	106,0±1,2	97,6±13,3	100,5±7,6
%	-	92,1	94,8
Железо органическое, мкМ/л	81,26±4,12	83,20±4,95	79,43±3,79
%	-	102,4	97,7

При этом, количество эритроцитов у первотелок контрольной группы составило $7,5 \times 10^{12}$ / л, а у животных второй и третьей групп было недостоверно выше на 9,4 и 12,3 % ($p > 0,05$). Концентрация гемоглобина в эритроцитах у животных всех групп была достаточно низкой. Так, у животных первой группы его концентрация составила $89,0 \pm 4,5$ г/л, второй группы - $91,0 \pm 5,4$ и третьей группы – $87,0 \pm 4,1$ г/л в то время, как физиологическая норма для крупного рогатого скота составляет от 99 до 129 г/л. Кислородная ёмкость крови у животных всех групп находилась на минимальном уровне: $12,1 \pm 0,6$; $12,4 \pm 0,7$ и $11,2 \pm 0,4$ об. % соответственно. Показатель средней поверхности эритроцитов не имел статистически достоверной разницы между группами.

Известно, что, кроме транспортировки кислорода, эритроциты выполняют в организме множество различных физиологических функций: адсорбции и транспортировке аминокислот.

кислот, липидов, токсинов и ферментов а также участвуют в процессах свободнорадикального окисления.

Средняя площадь поверхности эритроцитов у животных контрольной группы составила 106 мкм². На фоне введения Е-селена (вторая группа) она была ниже на 5,5 мкм², а на фоне введения феноксана (третья группа) – на 8,4 мкм², что говорит о запуске механизма компенсаторно-приспособительных реакций при использовании указанных препаратов.

Стельность, отёл и лактация характеризуются увеличенной потребностью в железе, поскольку железо входящее в состав гемоглобина выполняет окислительную функцию, входит в состав многих ферментов и других веществ, влияющих на воспроизводительную функцию. Вероятно, поэтому концентрация железа в сыворотке крови у животных всех исследуемых групп была достаточно низкой и составляла от 79 до 83 мкм/л. При этом на фоне инъекций феноксана отмечалась тенденция к увеличению его количества.

Процесс послеродового восстановления у животных разных групп протекал по-разному. Быстрее он проходил у коров из второй и третьей групп. Основным выявленным нарушением воспроизводительной функции у коров-первотёлок являлась гипофункция яичников. Её выявляли путем ректального исследования с длительным индепенденс-периодом.

Введение на протяжении двух заключительных месяцев стельности животным второй группы Е-селена и третьей группы - феноксана на фоне внутривбрюшинных инъекций тетра-вита вызвало тенденцию в уменьшении появления гипофункции яичников в сравнении с внутривбрюшинной инъекцией тетравита в контроле (таблица 13). При этом разница с контролем у животных второй группы составила 13,4 %, а в третьей группе - 22,2 %. Принимая во внимание полученную разницу между опытными группами, можно сделать вывод о том, что феноксан является более эффективным профилактическим средством, препятствующим проявлению гипофункции яичников, чем Е-селен на 8,8 %.

Таблица 13 - Показатели воспроизводительной функции у первотёлок при инъекциях Е-селена и феноксана на фоне внутривбрюшинного введения тетравита

Показатели	Группы		
	I - тетравит	II тетравит + Е-селен	III тетравит + феноксан
Количество животных, гол.	18	17	18
Гипофункция яичников, гол	13	10	9
%	72,2	58,8	50,0
Сервис-период, сут.	134,8±5,8	129,2±4,6	118,0 ±4,8*
% к контролю	100,0	95,8	87,5
Индекс осеменения	2,4	2,1	2,2
% к контролю	100,0	87,5	91,6

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что совместное введение нетелям на заключительном этапе беременности 10,0 мл тетравита и препаратов Е-селен или феноксан позволяет:

- повысить витаминную обеспеченность организма животных к середине глубоко-стельного периода и удержать её на достаточном уровне в первый месяц после отёла;
- улучшить неспецифическую резистентность и дать сохраниться этим параметрам на протяжении 30 суток после отёла;
- уменьшить проявление гипофункционального состояния яичников и сократить длительность сервис-периода на фоне Е-селена на 13,4 суток (4,2 %), а на фоне феноксана – на 22,2 суток (12,5 %) соответственно и, помимо этого, в последнем случае уменьшить частоту появления эндометритов на 5,6 %.

Выводы. Применение Е-селена достоверно, по сравнению с тетравитом, увеличивает концентрацию витамина Е перед отёлом (на 12,5 %, $p < 0,05$), а использование феноксана по-

вышает уровень витамина А как перед отёлом (на 11,4 %, $p < 0,01$), так и после него (на 12,2 %, $p < 0,05$). При отсутствии достоверной разницы по белковому обмену показан достоверно более высокий уровень иммуноглобулинов при использовании Е-селена и феноксана.

Совместное применение нетелям тетравита (внутрибрюшинно) с препаратом Е-селен не увеличило уровень витаминов в крови глубоководных животных по сравнению с использованием одного тетравита, но достоверно повысило концентрацию витамина Е у первотёлок через месяц после отёла (на 30,7 %). Инъекции тетравита и феноксана увеличили концентрацию витамина А за 30 суток до отёла (на 5,8 %, $p < 0,05$), и витаминов А и Е через 30 суток после отёла (на 9,0 %, $p < 0,05$, и 25,6 %, $p < 0,01$, соответственно).

С целью ускорения становления физиологических функций органов размножения рекомендуется вводить нетелям в глубоководный и коровам-первотёлкам в новотельный период (внутрибрюшинно) по 10,0 мл тетравита, 5,0 мл 0,6 % раствора/гол феноксана и 10,0 мл/гол Е-селен. Тетравит и феноксан вводить каждые две недели, а Е-селен - в начале 8-го и 9-го месяцев стельности.

Библиография

1. Шаров И.А. Физиологическое состояние коров в период послеродовой реабилитации при использовании антиоксидантных препаратов и биосана/И.А. Шаров, И.В. Кулаченко, Н.Н. Шпоганяч, Ю.А. Ключников, С.А. Семенютина//«Актуальные проблемы биологии воспроизводства животных», материалы междунар. науч.-произв. конф. - Дубровицы-Быково, 2007.- С. 289-290
2. Шаров И.А. Физиологическое состояние коров в период послеродовой реабилитации при использовании антиоксидантных препаратов и биосана/И.А. Шаров, И.В. Кулаченко, Н.Н. Шпоганяч, Ю.А. Ключников, С.А. Семенютина//«Актуальные проблемы биологии воспроизводства животных», материалы междунар. науч.-произв. конф. - Дубровицы-Быково, 2007.- С. 289-290
3. Шевченко А.И. Влияние системы содержания на причины бесплодия/А.И. Шевченко, И.А. Шаров, В.В. Семенютин, А.В. Хуртасенко // «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения»: XI междунар. науч.-произв. конф.- Белгород, 2007.- С. 235
4. Шевченко А.И. Сезонная структура нарушений функции репродуктивных органов у коров, их профилактика и лечение в хозяйствах Белгородской области/ А.И. Шевченко, В.В.Семенютин, И.А. Шаров, А.В. Хуртасенко// Сб. науч. тр. по материалам Всеросс. науч.-практ. конф. «Молочное и мясное скотоводство: состояние и перспективы развития в южном федеральном округе» - Ставрополь: Сервисшкола, 2007.- С. 261-263.
5. Шевченко А.И. Эффективность биотехнологического метода профилактики послеродовых заболеваний у первотёлок при разных системах содержания/ А.И. Шевченко, И.А. Шаров, А.В. Хуртасенко, В.В. Семенютин // «Актуальные проблемы биологии воспроизводства животных», материалы междунар. науч.-произв. конф. - Дубровицы-Быково, 2007.- С. 369-371.
6. Шевченко, А. И. Воспроизводство молочного стада в различных технологических условиях/А. И. Шевченко//Органическое сельское хозяйство: проблемы и перспективы: Материалы XXII Международной научно-производственной конференции (28-29 мая 2018 г.). -п. Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. -С. 330-330.
7. Шевченко А.И., Профилактика патологий воспроизводительной функции у коров-первотёлок в условиях безвыгульного содержания и однотипного кормления//Шевченко А.И., Татьяначева О.Е. Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2018. № 4 (10). С. 154-162.

References

1. Sharov I.A. The physiological state of cows during postpartum rehabilitation using antioxidant drugs and biosan / I.A. Sharov, I.V. Kulachenko, N.N. Shpoganyach, Yu.A. Klyuchnikov, S.A. Semenyutina // "Actual problems of the biology of animal reproduction", international materials. scientific production conf. - Dubrovitsy-Bykovo, 2007.- S. 289-290
2. Sharov I.A. The physiological state of cows during postpartum rehabilitation using antioxidant drugs and biosan / I.A. Sharov, I.V. Kulachenko, N.N. Shpoganyach, Yu.A. Klyuchnikov, S.A. Semenyutina // "Actual problems of the biology of animal reproduction", international materials. scientific production conf. - Dubrovitsy-Bykovo, 2007.- S. 289-290
3. Shevchenko A.I. The influence of the content system on the causes of infertility / A.I. Shevchenko, I.A. Balls, V.V. Semenyutin, A.V. Khurtasenko // "Problems of agricultural production at the present stage and ways to solve them": XI int. scientific production Conf ..- Belgorod, 2007.- S. 235
4. Shevchenko A.I. Seasonal structure of reproductive organ dysfunctions in cows, their prevention and treatment in Belgorod Region farms / A.I. Shevchenko, V.V.Semenyutin, I.A. Sharov, A.V. Khurtasenko // Sat. scientific tr according to the materials of the All-Russian. scientific-practical conf. "Dairy and beef cattle breeding: state and development prospects in the southern federal district" - Stavropol: Ser-vishkola, 2007.- S. 261-263.
5. Shevchenko A.I. The effectiveness of the biotechnological method for the prevention of postpartum diseases in heifers with different content systems / A.I. Shevchenko, I.A. Sharov, A.V. Khurtasenko, V.V. Semenyutin // "Actual

problems of the biology of animal reproduction", international materials. scientific production conf. - Dubrovitsy-Bykovo, 2007.- S. 369-371.

6. Shevchenko, A. I. Reproduction of dairy herds in various technological conditions / A. I. Shevchenko // Organic agriculture: problems and prospects: Materials of the XXII International scientific-production conference (May 28-29, 2018). -P. Maisky: FSBEI HE Belgorod GAU, 2018.-С. 330-330.

7. Shevchenko A.I., Prevention of pathologies of reproductive function in first-calf cows under conditions of free walking and the same feeding // Shevchenko A.I., Tatyaničeva O.E. Actual issues of agricultural biology. 2018. No. 4 (10). S. 154-162.

Сведения об авторах:

Шевченко Александр Иванович, кандидат биологических наук, преподаватель кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +79066017274, e-mail: alexandr7613@yandex.ru

Шевченко Надежда Павловна, кандидат технических наук, заведующая кафедрой технологии сырья и продуктов животного происхождения ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +79202010300, e-mail: tatida@mail.ru

Information about authors

Shevchenko Alexander Ivanovich, Candidate of Biological Sciences, Lecturer, Department of General and Private Zootechnics, FSBEI HE Belgorod State Agrarian University, ul. Vavilova 1, p. Maisky, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, tel. +79066017274, e-mail: alexandr7613@yandex.ru

Shevchenko Nadezhda Pavlovna, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Technology of Raw Materials and Animal Products FSBEI HE Belgorod State Agrarian University, ul. Vavilova 1, p. Maisky, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, tel. +79202010300, e-mail: tatida@mail.ru

В.А. Шумский, Н.П. Зуев, С.Н. Зуев, О.В. Попова

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОЙ ФАУНИЗАЦИИ ПРЕДЖЕЛУДКОВ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Аннотация. В данной статье представлены результаты технологии искусственной фаунизации телят в раннем онтогенезе и испытание пробиотических препаратов в условиях эксперимента.

Ключевые слова: пробиотические препараты, искусственная фаунизация телят, лактобиф, биосан, адсорбирующая добавка авикан.

EFFICIENCY AND METHODS OF ARTIFICIAL HYPOTHERMIA FURNIZARI RUMINANTS

Abstract. This article presents the results of the technology of artificial immunization of calves in early ontogenesis and the trial of probiotic drugs in experimental conditions.

Keywords: probiotic preparations, artificial immunization of calves, lactobif, Biosan, adsorbing additive avican.

В отечественной и зарубежной литературе имеются данные о том, что при включении в раннем онтогенезе в пищеварительные процессы телят стабилизированных культур симбиотических микроорганизмов значительно снижается тяжесть и частота заболеваний желудочно-кишечного тракта [3,4,10]. Это побудило ученых разработать методы искусственной фаунизации телят путем введения пробиотических препаратов в желудочно-кишечный тракт в раннем онтогенезе [6,2]. Однако из-за отсутствия научно обоснованной, целостной и легкодоступной технологии искусственной фаунизации телят эта идея широкого распространения не получила. Ранее одними из методов искусственной фурнизарии телятам приходилось задавать телятам рубцовое содержимое взрослых животных, полученное путем скрининга с помощью зонда или после убоя на бойне, воздействие на животное фармакологическими средствами, вызывающими рвоту, выделение жвачки из полости рта и последующее скармливание ее теленку [8,9,11].

Все эти методы в производственной практике имеют отрицательную сторону. Нет четко разработанной концепции типа, качества и количества пробиотика, вводимого в желудочно-кишечный тракт теленка, а также обоснования сроков инокуляции.

Эти недостатки подтолкнули разработать технологию искусственной фаунизации телят в раннем онтогенезе, апробировать пробиотические препараты в экспериментальных условиях и производственной практике. Для осуществления этих целей были поставлены серия опытов.

В одном из экспериментов молочные телята с первых дней жизни получали вместе с основным рационом дозы пробиотических препаратов лактобиф - первая группа и вторая группа - Биосан,[12]

Цель данной работы физиологически обосновать и практически обосновать возможность ускоренного формирования исключаящего тип метаболизма организма молодняка крупного рогатого скота путем искусственной фернизарии гипотермии крупного рогатого скота.

Научно-производственные опыты проводились в Салашанском отделении колхоза имени Фрунзе Белгородской области. Методика проведения эксперимента описана в соответствующих подразделах

Клинико-экспериментальные исследования проводились на телятах черно-пестрой породы. Группы телят были сформированы с учетом живой массы и физиологического состояния после отёла.

В схему и условия проведения экспериментов входило формирование трёх групп телят по десять голов. Все группы находились на рационе соответствующим их возрасту и принятым в условиях хозяйства. Однако две опытные группы помимо общего рациона получали дважды в день испытываемые препараты в утреннюю и вечернюю порции молока.

Введение препаратов в рацион испытуемых начиналось с первых дней рождения и продолжалось до 21-дневного возраста. Телят кормили по нормам для телят со среднесуточным приростом массы тела 750-850гр. Питаться сеном привыкали с третьей недели жизни.

Телят держали на привязи в отдельной комнате на деревянном полу без подстилки. Добавки испытанных препаратов давали телятам с утренней и вечерней порциями молока.

Взвешивание телят для выявления интенсивности роста проводили при рождении, в начале и в конце балансового эксперимента, балансовый опыт проводили на 21 день, что также связано с окончанием молочного периода, на который выпадало и окончание эксперимента. Для выявления эффекта последствия взвешивание проводили также в 45-дневном возрасте.

Объектами биохимических, зоотехнических и зоогигиенических исследований служили: корма, содержание рубцов и фекалий. Переваримость питательных веществ кормов, азотный баланс по результатам обмена опытом.

Телята опытных групп получали 0,5 мл / мкр ежедневно. тела лактобактерий содержатся в препаратах лактобиф и Биосан дважды в день с утренней и вечерней порцией молока

В отчетном периоде у телят отбирали содержание рубцов, а в конце проводили балансовый эксперимент.

Исследовательский материал.

Мишенями для биохимических, зоотехнических и зоогигиенических исследований служили корма, содержание рубцов, экскременты. В ходе эксперимента были отобраны:

1. рубцовое содержимое у телят;
2. экскременты собирали во время балансовых экспериментов;
3. рацион питания телят.

Клинико-физиологическое обследование телят контролировалось ежедневными осмотрами. Кроме того, регистрировались заболеваемость, клиническое течение и исход заболевания.

Из химических, биологических и других методов исследования анализировали характер протекания процессов ферментации преджелудочков путем анализа рубцовой жидкости. Изучали рН, концентрацию летучих жирных кислот, общий азот, аммиачный азот, остаточный и белковый азот. Для определения химического состава кормов и фекалий использовались справочные материалы [7].

Зоотехнические исследования сводились к определению динамики прироста массы тела путем индивидуального взвешивания, относительную скорость роста определяли по формуле Броуди Шмальгаузен, переваримость питательных веществ кормов, баланс азота, кальция и фосфора по результатам опыта обмена.

Результаты исследований. Согласно схеме в первом опыте телятам задавали пробиотические добавки лактобиф и биосан. По окончании эксперимента осуществляли контроль за живой массой, при этом средняя живая масса телят с первых дней жизни составляла $31,6 \pm 0,39$ г. В возрасте трех недель взвешивание телят показало увеличение живой массы у телят получавших пробиотические препараты

В первом эксперименте изучали эффективность инокуляции телятам пробиотических препаратов лактабиф и биосана. Живая средняя масса телят при рождении на момент постановки на опыт составляла $31,6 \pm 0,39$ г. Контроль за динамикой живой массы телят в возрасте 21 дня показал, что добавление пробиотических препаратов оказывало положительное влияние на увеличение живой массы. Среди опытных групп после искусственной инокуляции наиболее интенсивнее просматривается прирост живой масс у телят получавших с молоком препарат Биосан на 7,8% и менее – лактобиф на 3,7% по сравнению с контрольной группой. Более низкий прирост живой массы в контрольной группе очевидно связан с более низкой резистентностью организма телят, поскольку встречались случаи диспепсии, что привело к гибели телёнка. А также снижением процессов пищеварения, усвоения, обмена веществ и вследствие снижением анаболических процессов.

Анализируя эффект последствия, после прекращения инокуляции телятам пробиотических препаратов, а именно при переходе на грубые корма в возрасте 45 дней, прирост живой массы инокулированных телят был ещё выше. Вероятно, это связано с большей обеспеченностью телят питательными веществами, лучшим усвоением питательных веществ рациона и соответственно более высокой энергией роста. Общее состояние телят при постановке на опыт оценивалось наблюдением. Отличий среди опытных и контрольных групп установлено не было, телята были в удовлетворительном состоянии. Животные поедали активно корм, были активными и нормально реагировали на различные внешние раздражители. Поскольку в данном возрасте желудочно - кишечный тракт телят часто поражают патогенные микроорганизмы, то в хозяйстве иногда возникали случаи диареи. Выделение жидкого кала, снижение аппетита, признаки обезвоживания, слабость сопровождали данное заболевание. Однако у телят опытных групп эти симптомы отсутствовали, или протекали в лёгкой форме.

При дальнейшем развитии телят и переходе на растительную пищу телята употреблявшие лактобациллы употребление концентратов и растительных кормов было выше чем в опытных группах. Соответственно увеличение употребление концентрированных кормов у животных фаунизированных лактобифом на 5% ($P < 0,95$) и на 8% ($P < 0,95$) у телят получавших пробиотик биосан. Потребление грубых кормов увеличилось в опытных группах в среднем на 22%, что говорит о более раннем становлении у телят опытных групп полигастрического типа пищеварения, и переходе к потреблению кормов растительного происхождения за счет ранней инокуляции лактобациллами телят.

Межгрупповых различий при изучении рубцового инокулята не просматривалось, кислотность было оптимальным для данного возраста. Содержание аммонийного азота в рубцовом содержимом телят опытной группы двадцати одно дневного возраста по сравнению с контрольной, была достоверно выше на 15,2% у телят фаунизированных лактобифом и на 56,7% ($P < 0,99$) получавших препарат биосан. Общий азот рубцового содержимого телят опытных групп достоверно выше на 15% ($P < 0,999$) в группе лактобифа и на 22,2% биосана соответственно по сравнению с контрольными.

Повышение летучих жирных кислот в опытных группах очевидно связано с повышенной активностью симбионтной микрофлоры, в том числе отвечающей за расщепление белковых соединений, что и привело к повышению концентрации аммиака и общего азота. Летучие жирные кислоты увеличились на 21,4% ($P < 0,999$) у телят принимавших препарат лактобиф и 51,4% ($P < 0,95$) принимавших биосан.

Различия переваримости жиров, при анализе обменных опытов, а также переваримости клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ по своим показателям противоречивы. Переваримость жиров различалась незначительно, однако у телят получавших пробиотик лактобиф переваримость клетчатки и БЭВ ниже, на 23,5% и 3,3% соответственно сравнительно контрольной, однако животные принимавшие препарат Биосан, имели повышенный процент переваримости жиров, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ по отношению к контрольной группе по всем трем показателям на 0,7%; 9,7% и 5,8%. соответственно.

Заключение. Микробиом рубца жвачных включает несколько тысяч постоянно взаимодействующих между собой видов микроорганизмов. Ученые считают, что от состояния микробиома рубца зависит не только эффективность переваривания кормов, но и формирование иммунитета, уровень продуктивности, здоровье и долголетие сельскохозяйственных животных.

Постоянная температура (37-39С), рН (5,8-7,3), поступление слюны (70л./сут.), корма предварительно измельченного и его перемешивания за счёт сокращения рубца. Всё это создаёт оптимальные условия для развития микрофлоры в рубце полигастрических животных. Микроорганизмы рубца, используя собственные энзиматические системы, расщепляют растительные полисахариды, белки, липиды на различные питательные соединения и витамины.

Значительная часть микроорганизмов рубца представлена строго анаэробными видами, образующиеся газы (до 700-1000 литров в сутки)-углекислый газ (65%), метан (30%), аммиак, сероводород, азот, водород - создают необходимые условия. (Асонов Н. Р. 1989).

По степени развития телят микрофлора постепенно изменяется, в связи со становлением полигастрического типа пищеварения и поступлением в преджелудки других типов кормов, грубых и концентратов. Но в начальном этапе развития микрофлора рубца жвачных представлена лактобактериями. Далее при переходе с молочного периода на полигастрический тип пищеварения появляются другие виды микроорганизмов и микробиональный фон становится постоянным к трёхмесячному возрасту[1.2.].

Микроорганизмы рубца, используя собственные энзиматические системы, расщепляют растительные полисахариды, белки, липиды на различные питательные соединения и витамины. По современным оценкам, в 1 мл рубцовой жидкости содержится около 1011 бактерий, 103–107 грибов, 109 архей и 106 простейших. Их взаимодействие и совместное обитание в этой многокомпонентной системе связано с многообразием источников растительной клетчатки и разнообразием спектра продуцируемых микроорганизмами целлюлаз и других ферментов.

Препараты симбиотических микроорганизмов за счет антагонизма с патогенными бактериями положительно влияют на здоровье молодняка, повышают процессы пищеварения и обмена веществ, синтезируют витамины (например гр В), выделяют молочную кислоту, обладающую дезодорирующим и дезинфицирующим действием.

Молочнокислые бактерии проявляли Антитоксическое действие, защищали эпителий за счёт своей адгезии, нейтрализовали или уничтожали гистаминогенные микроорганизмы, чем и повышали порог резистентности организмов, в том числе и к токсическому действию E.coli.

Потребление телятами сена и концентратов было различно, что скорее всего связано с эффектом последствия. в первые дни после начала эксперимента контрольные телята были более безразличны к растительным кормам.

Что касается потребления грубых кормов, то в 21 дневном возрасте опытные телята, по сравнению с контрольной группой, грубых кормов потребляли значительно больше. Особенно получавший пробиотик биосан. Сена на 12%, концентратов на 8%

В следствии активной деятельности симбионтной микрофлоры входящей в испытываемые препараты достоверно было повышено содержание летучих жирных кислот у телят опытных групп двадцати одно дневного возраста по сравнению с контрольной. Возможно это также связано с лучшей вкусовой ценностью растительного корма телят опытных групп.

Что касается содержания мочевины и общего азота, то содержание аммонийного азота у телят контрольных групп была выше опытных, а содержание общего азота достоверно выше у телят опытных групп. Что приводит к мнению о более интенсивном использовании аммиака микрофлорой, входящей в состав испытываемых препаратов, в синтетических целях и соответственно анаболическом действии исследуемых препаратов на организм телят.

Выводы

1. Заселение ЖКТ телят молочнокислыми бациллами с первых дней существования способствует улучшению аппетита, большему потреблению растительных кормов, приросту живой массы и снижению затрат кормов на один килограмм прироста. При этом увеличивается переваримость клетчатки, БЭВ, жира, повышается ретенция азота, кальция, фосфора, повышается неспецифическая резистентность, антиоксидантный статус.

2. В связи с ухудшением экологической обстановке и загрязнением окружающей среды, совместное использование пробиотиков с адсорбентом, в данном случае авиканом, способствовало снижению токсинов поступающих алиментарно и обладающих токсическим действием как на молодой организм телят-молочников, так и на заселяющую его ЖКТ факультативную микрофлору, и это уже можно назвать эубиотическим препаратом.

3. Судя по результатам исследований, комплексное применение пробиотиков лактобиф и биосан оказало положительное влияние на телят, нежели их использование по отдельности.

4. Для акселерации заселения ЖКТ телят-молочников положительными симбиотными микроорганизмами целесообразно использовать комплекс состоящий из культур входящих в пробиотические препараты лактобиф и биосан в дозах по 0,25 млрд/микро. тел каждого препарата на одного телёнка два раза в день

Библиография

1. Алиев А.А. Обмен веществ жвачных животных – М.: НИЦ “инженер”, -1997.-С.44 - 46.
2. Антипов В.А. Биологические препараты симбиотных микроорганизмов и их применение в ветеринарии // Сельское хозяйство за рубежом, 1981.- №2 – С.43-47.
3. Антипов В.А., Субботин В.М. Эффективность и перспективы применения пробиотиков.// Ветеринария. –1980.- №12- С. 55–57.
4. Балаж Ю.Ю. Применение биологически активных веществ в кормлении крупного рогатого скота // международный с.-х. журнал. -1980.- №2 - С. 75–78.
5. Долгов И.А., Тоноян Т.В., Макаревич Н.Г. Микрофлора и метаболические процессы в рубце откармливаемых бычков при содержании их на рационах с добавлением омомидина // Бюлл. ВНИИФБиП с.-х. животн.- Боровск.- 1991.- №1 стр.16-20.
6. Интизаров М.М. Возможности гнотобиологического эксперимента при изучении механизмов бактериального антагонизма и симбиоза.// Теоретические и практические проблемы гнотобиологии. М. -1986.- С. 22–29.
7. Кондрахина И.П., Курилова Н.В. и др. Справочное издание по клинической лабораторной диагностики в ветеринарии. М. Агропромиздат, 1985 г.
8. Курилов Н.В., Кроткова А.П. Физиология и биохимия пищеварения жвачных. - М.: Колос, 1971. - С. 17.
9. Лаптев Г., Ильина Л., Солдатова В. Микробиом рубца жвачных: современные представления// Животноводство России. 2018 октябрь – С.25-27
10. Николичева Т.А., Тараканов Б.В. Становление микрофлоры телят при раннем включении в рацион растительных кормов // Сборник научных трудов. Биохимия питания и кормления молодняка с/х животных при раннем откорме.- Боровск.-1982.- С. 140-150.
11. Носков Н.М. Основы выращивания телят. – М.: Госуд. изд. с. – х. лит. – 1956. – 295 с.
12. Шумский, Виталий Александрович. Влияние пробиотиков в комплексе с адсорбентом на физиологический статус телят, их рост и развитие - диссертация кандидата биологических наук - Белгород, 2005. - 101 с.

References

1. G. Laptev, L. Il'ina, V. Soldatova Microbiome of the rumen of ruminants: current knowledge// Animal Russia. 2018 October-P. 25-27
2. Aliyev A. A.. Metabolism in ruminants-M.: SIC " Engineer", - 1997.- P. 44-46.
3. Antipov V. A. Biological preparations of symbiotic microorganisms and their application in veterinary medicine // Agriculture abroad, 1981.- No. 2-Pp. 43-47.
4. Antipov V. A., Subbotin V. M. Efficiency and prospects of probiotics application.// Veterinary science. -1980.- No. 12-Pp. 55-57.
5. Balazh Yu. Yu. Application of biologically active substances in cattle feeding // international agricultural journal. -1980.- No. 2-Pp. 75-78.
6. Dolgov I. A., Tonoyan T. V., makartsev N. G. Microflora and metabolic processes in the rumen of fattened bulls at their content on diets with the addition of omomycin // Byull. Vniifbip agricultural animal.- BoroVsk.- 1991.- No. 1 pp. 16-20.
7. Intizarova M. M. Opportunities gnotobiological experiment in the study of the mechanisms of bacterial antagonism and symbiosis.// Theoretical and practical problems of gnotobiology. M. -1986.- Pp. 22-29.
8. Kondrakhina I. P., Kurilova N. V. et al. reference edition on clinical laboratory diagnostics in veterinary medicine. M. Agropromizdat, 1985
9. Kurilov N. V., Krotkova A. P. Physiology and biochemistry of ruminant digestion. - М.: Kolos, 1971. - P. 17.
10. Nikolicheva T. A., Tarakanov B. V. Formation of micro-flora of calves at early inclusion in a diet of vegetable forages // Collection of scientific works. Biochemistry of nutrition and feeding of young animals with early fattening.- BoroVsk.-1982. Pp. 140-150.
11. Noskov N. M. Basics of growing calves. - М.: Sovereign. ed. S.-H. lit. - 1956. - 295 PP.

12. Shumsky, Vitaly Alexandrovich. The influence of probiotics in combination with adsorbent on the physiological status of calves, their growth and development-thesis of candidate of biological Sciences-Belgorod, 2005. - 101 PP.

Сведения об авторах

Шумский Виталий Александрович, доцент кафедры неинфекционной патологии Белгородского государственного аграрного университета. Им. Горина, ул. Вавилова, д. 1., Село Майское, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, zuev_1960_nikolai@mail.ru, 89087829972.

Зуев Николай Петрович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры неинфекционной патологии Белгородского государственного аграрного университета им.Иа. Горина, ул. Вавилова, д. 1., Село Майское, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, zuev_1960_nikolai@mail.ru, 89040824683.

Зуев Сергей Николаевич, Белгородский государственный университет имени В. Я. Горин, 308503, Белгородская обл., Белгородская обл., НОК. Возможно, факультет ветеринарной медицины, zuev_1960_nikolai@mail.ru тел. 89040824683.

Попова Ольга Владимировна, доцент кафедры ветсанэкспертизы, эпизоотологии и паразитологии Воронежского аграрного государственного университета им Императора Петра Первого, г Воронеж, ул Мичурина

Information about the author

Shumsky Vitaliy Aleksandrovich., associate Professor of the Department of General pathology, Belgorod state agrarian University. V. I. Gorina, Vavilov str., 1., Mayskoye village, Belgorod region, Russia, 308503.

Zuev Nikolay Petrovich, doctor of veterinary Sciences, Professor of the Department of veterinary pathology, Belgorod state agrarian University. V.I. Gorina, Vavilov str., 1., Mayskoye village, Belgorod region, Russia, 308503, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru, 89040824683.

Zuev Sergey Nikolaevich Belgorod state agrarian University named After V. I. Gopin, Vavilov str., 1., Mayskoye village, Belgorod region, Russia, 308503, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru, 89040824683, zuev_1960_nikolai@mail.ru, Tel. 89040824683.

Popova Olga Vladimirovna, associate Professor, Department of veterinary expertise, epizootology and Parasitology, Voronezh agrarian state University named after Emperor Peter the First, Voronezh, Michurin str. 1.

*О.Н. Ястребова, А.Н. Добудько, М.И. Подчалимов, В.В. Концевенко,
В.А. Сыровицкий, А.Е. Ястребова*

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ПТИЦЫ КРОССОВ COBB-500 И ARBOR ACRES

Аннотация. Целью данной работы был сравнительный анализ продуктивности мясной птицы кроссов Cobb-500 и Arbor Acres, начиная с выращивания ремонтного молодняка и заканчивая откормом цыплят-бройлеров. Установлено, что к продуктивному периоду лучше был подготовлен ремонтный молодняк кросса Arbor Acres – коэффициент однородности в 28 суток составил 87-88% (85-86% у сравниваемого кросса), быстрее адаптируется после стрессирования. У родительского стада кросса Arbor Acres отмечено более раннее начало яйцекладки – продуктивность в 24 нед. составляла 12,8%, тогда как у кросса Cobb-500 в это же время продуктивность была 0,1%, и количество полученного инкубационного яйца на начальную несушку на 1,1% больше у кросса Arbor Acres. Но показатель выводимости цыплят был низким по обоим кроссам 76,8% и 78,1% (разница 1,3%). Уровень сохранности цыплят-бройлеров - у кросса Arbor Acres составил 93,4%, что на 6% больше, чем у кросса Cobb-500 (92,8%). Конверсия корма у обоих кроссов составила в среднем 1,82 кг при среднесуточном приросте живой массы бройлеров 53,9г.

Ключевые слова: ремонтный молодняк, родительское стадо, цыплята-бройлеры, сохранность, однородность, конверсия корма, яйценоскость.

COMPARATIVE EVALUATION OF EFFICIENCY OF A BIRD COBB-500 AND ARBOR ACRES CROSSES

Abstract. The aim of this work was a comparative analysis of the productivity of poultry crosses Cobb-500 and Arbor Acres, starting with the cultivation of repair young and ending with the fattening of broiler chickens. It was found that the repair young growth of Arbor Acres cross was better prepared for the productive period – the homogeneity coefficient in 28 days was 87-88% (85-86% in the compared cross), adapts faster after stress. The parent herd of arbor Acres cross had an earlier start of egg laying-productivity at 24 weeks. was 12.8%, while the Cobb-500 cross at the same time had a productivity of 0.1%, and the number of hatching eggs per initial laying hen was 1.1% higher in the arbor Acres cross. But the hatchability rate was low for both crosses 76.8% and 78.1% (1.3% difference). The level of safety of broiler chickens-arbor Acres cross was 93.4%, which is 6% more than the Cobb-500 cross (92.8%). Feed conversion in both crosses averaged 1.82 kg with an average daily increase in live weight of broilers 53.9 g.

Keywords: repair young stock, parent herd, broiler chickens, safety, homogeneity, feed conversion, egg production.

Введение. В настоящее время птицеводство в России является одной из наиболее развитых и конкурентоспособных отраслей агропромышленного комплекса. Наибольшее число исследований последних лет сосредоточено на изучении рационов, пищевых добавок и других факторов, влияющих на продуктивность [4,5,6,7,10,13,14,15,16,17].

Внутренний отечественный рынок насыщен качественной и недорогой продукцией, тем не менее в нашей стране еще есть резервы для увеличения доли мяса птицы в общем объеме потребления всех видов мяса. Росптицесоюз совместно с Минсельхозом разработал программу развития экспорта продукции птицеводства, которая в частности предполагает увеличить внешние продажи мяса птицы более чем в два раза до 350 тыс. т к 2020 году.

Современное производство продукции птицеводства России базируется на использовании высокопродуктивных кроссов сельскохозяйственной птицы отечественной и зарубежной селекции. Гибридные мясные цыплята первого поколения обладают высокой интенсивностью роста и способны за период откорма в течение 35-42 дней жизни давать приросты живой массы 2,5кг. при уровне сохранности 95% [3,8].

Достигнутого к настоящему времени объема производства российского инкубационного яйца недостаточно для стабильной работы бройлерных фабрик, особенно с учетом наращивания производства мяса птицы. С целью получения инкубационного яйца птицеводческие агрохолдинги Белгородской области построили или реконструировали репродукторы и инкубатории, где содержится ремонтный молодняк, родительское стадо кур и осуществляется вывод цыплят-бройлеров. Из инкубатора цыплята-бройлеры поступают на откормочные площадки холдингов. Таким образом организованная технология предполагает возможность

содержания гибридной птицы определенного продуктивного направления, что позволяет максимизировать продуктивность при снижении затрат, в том числе и при экономном расходе кормов.

В мире существует большое количество различных кроссов птицы мясного направления продуктивности, которые обладают определёнными особенностями, недостатками и преимуществами, влияющими на её продуктивность.

В связи с вышесказанным целью исследований явилось проведение сравнительной оценки продуктивности птицы кроссов Cobb-500 и Arbor Acres в условиях действующего производства.

Материал и методы исследования. Исследования проведены в условиях племптицерепродуктора «Майский», состоящего в структуре ООО «БЭЗРК – Белгранкорм», специализирующегося на производстве инкубационного яйца и снабжении суточным молодняком бройлерных площадок холдинга. В течение нескольких последних лет по настоящее время на репродукторе используется мясной кросс Cobb-500 (поставки племенного материала осуществляется компанией ООО «Кобб-Раша»).

Краткая характеристика используемого кросса Cobb-500. По информации различных источников 28-41% мирового рынка племенной птицы родительского стада составляет данный кросс. Фенотипические отличия: массивное телосложение, крепкие лапы, оперение белого цвета, гребень и сережки насыщенно-красного цвета, слегка желтоватая кожа.

Заявленный потенциал кросса Cobb-500: живая масса 3192 г в 49 дней при конверсии корма 1,83 кг и выходе мяса до 73% [11,12].

Краткая характеристика сравниваемого кросса Arbor Acres. Кросс создан селекционной группой «ХаббардИза». В России Arbor Acres представляет компании «Авиаген». Фенотипические отличия: округлая обмускуленная грудь, широко расставленные лапы, белое оперение, листовидный гребень.

Бройлеры этого кросса достигают в 42 дня 2637 г живой массы и конверсии кормов 1,76 кг, выход мяса составляет 71,18% [1,2].

На племптицерепродукторе используется разработанная специалистами предприятия технология кормления и содержания реммолодняка, родительского стада и цыплят-бройлеров кроссов, отвечающая всем требованиям и основанная на рекомендациях заводчиков. Так, при постановке эксперимента в кормлении использовали готовые комбикорма, завозимые с комбикормового завода холдинга, на котором разработаны рецепты комбикормов, соответствующие потребностям птицы в питательных веществах в разные периоды жизни. Содержание – напольное. Созданные комфортные условия в корпусах для птицы поддерживались автоматически при помощи оборудования «Chick Master» и «Pas Reform».

При проведении исследований оценивали продуктивность родительского стада, выводимость и эффективность выращивания цыплят-бройлеров описанных выше кроссов мясной птицы.

Результаты исследований. Как известно, целью выращивания ремонтного молодняка является достижения цыплятами конкретной живой массы в определенном возрасте при обеспечении равномерности в ее приросте по неделям жизни. Курочек и петушков разделяют по полу в суточном возрасте, и в технологии выращивания есть некоторые отличия – используются разные световые программы, а также увеличение суточной дачи корма осуществляется в зависимости от результатов перевески.

На основании проводимого ежедневного наблюдения за поведением цыплят, потреблением ими корма и воды, а также еженедельной оценки молодняка по живой массе, позволило при проведении первой бонитировки (28 дней) получить следующие данные, представленные в таблице 1.

Коэффициент однородности ремонтного молодняка кросса Arbor Acres по двум корпусам составил 87-88%, что выше показателя, полученному по кроссу Cobb-500 на 2%. Таким образом, меньшее расслоение по живой массы птицы кросса Arbor Acres позволит сформировать в дальнейшем более однородное родительское стадо кур.

Таблица 1 – Некоторые показатели первой бонитировки

Показатели	Корпус			
	№22	№24	№25	№23
	Cobb-500		Arbor Acres	
Коэффициент однородности, %	86	85	87	88
Сохранность, %	96	95	96	95

Уровень сохранности за период выращивания составил 95-96%, что соответствует нормативу по кроссам.

Согласно рекомендациям заводчиков, улучшению эффективности спаривания птицы способствует синхронное половое созревание курочек и петушков при правильной разнице в размерах и живой массе и улучшение у курочек восприимчивости к петушкам [1,9].

Поэтому при проведении исследований во всех группах обращали внимание на экстерьерные особенности птицы. Хорошими несушками впоследствии стали курочки с развитым гребнем. Более высокие показатели оплодотворенности яиц, особенно в последние месяцы эксплуатации, также были получены у петухов с лучшим развитием вторичных половых признаков – насыщенной красно-алой окраской гребня, сережек, бородачки.

Также у петушков и курочек кросса Arbor Acres наблюдалось одновременное созревание птицы, в отличие от кросса Cobb-500, где наблюдалось некоторое отставание полового созревания и петухи были менее активны при спаривании.

Птица кросса Arbor Acres физиологически лучше была подготовлена к продуктивному периоду, о чем свидетельствовало наличие абдоминального жира на лонных костях, что является важным составляющим для дальнейшего продуктивного периода.

Проведение сортировки птицы по весовым категориям способствует увеличению однородности стада на 7-10%. Поэтому, перед переводом ремонтного молодняка в корпуса для содержания родительского стада кур провели сортировку по живой массе и развитию, в соответствии с которой птицу распределили по секциям на три категории: легкая, средняя и тяжелая. Разница в живой массе курочек и петушков в возрасте 20 - 40 недель составила 500 - 600 гр., а после 40 недель - 800 - 900 гр., или 23 - 25%. Таким образом сформировали три стада каждого кросса и разместили в корпусах родительского поголовья по отдельности в разных залах. Комплектование родительских стад кросса Arbor Acres приведено в таблице 2. Аналогично были сформированы родительские стада кросса Cobb-500.

Таблица 2 - Комплектование родительских стад кросса Arbor Acres

№ партии	№ корпуса	Количество курочек	Количество петушков	Возраст птицы (недель)	
				Куры	Петухи
1	25	27560	3445	33	30
2	24	27560	3445	29	29
3	23	27560	3445	30	30
4	22	27560	3445	33/40	33/40
5	25	27560	3445	38/46	36
6	24	27560	3445	44/47	40
7	23	27560	3445	29/39	32

Первыми перевели петушков, затем через 7 дней подсадили курочек. После перенесенного птицей технологического стресса потребовалось некоторое время для адаптации. Быстрее восстановилась птица кросса Arbor Acres.

В таблице 3 приведены основные технологические показатели родительского стада кур сравнимых кроссов. Так, в опыте установлено, что у несушек кросса Arbor Acres продуктивный период начался раньше, и в 24 нед. получено по стаду 12,8% яиц, тогда как у кур кросса Cobb-500 только 0,1%. К началу 30-й недели содержания получено яиц по кроссу Arbor Acres - 702816 шт.яиц. или 63,9%, что на 254886 шт. яиц или 20,9% больше, чем у кросса Cobb-500. Показатель вывода суточного молодняка также был выше у кросса Arbor Acres, причем он увеличивался с течением времени с 64,8 до 77% (24-27 нед.), а затем снизился до 73,1%. Более ровные показатели были у кросса Cobb-500 - 72,2-74,3%.

Таблица 3 – Технологические показатели партии родительского стада кур

Кросс	Показатели	24 нед	25 нед	26 нед.	27 нед.	28 нед.	29 нед.	Итого:
Cobb-500	Продуктивность, шт. яиц	139	7170	51387	106792	137560	144882	447930
	Продуктивность, %	0,1	4	28,8	59,9	77,3	81,7	43
Корпус №1	Вывод суточного молодняка, гол.			6080	51780			57881
	Вывод суточного молодняка, %			72,2	74,3			74,1
Arbor Acres	Продуктивность, шт. яиц	23538	84768	137615	147210	155105	154580	702816
	Продуктивность, %	12,8	46,0	74,8	80,3	84,8	84,8	63,9
Корпус №2	Вывод суточного молодняка, гол.	1680	21680	46490	118640			188490
	Вывод суточного молодняка, %	64,8	66	67,5	77			73,1

Как видно из данных таблицы 4, за продуктивный период у кросса Arbor Acres было получено больше валового, инкубационного яйца и цыплят на начальную несушку на 1,1% при меньшем уровне сохранности (на 1,7%) и расходе корма (на 0,86%), чем у кросса Cobb-500. Вывод суточных цыплят был низким по обоим кроссам 76,8% и 78,1% (разница 1,3%). Средний уровень выводимости по рекомендациям заводчиков должен составлять 84-85%. С 1 м² полезной площади пола было получено яиц от кур кросса Arbor Acres на 97,4 шт. больше, чем у сравниваемого кросса.

Таблица 4 - Зоотехнические показатели по партиям родительского стада кур

Показатель	Cobb-500	Arbor Acres	Отклонения, +/-
Сохранность за период выращивания, %	94,8	95,1	-0,3
Валовое яйцо на начальную несушку, шт.	160,1	176,0	-15,9
Инкубационное яйцо на начальную несушку, шт.	152,6	166,6	-14,0
Вывод суточного молодняка, %	78,1	76,8	+1,3
Цыплят на начальную несушку, голов	119,2	127,9	-8,7
Сохранность за продуктивный период, %	88,9	87,2	+1,7
Расход корма за период содержания 0-65 нед. на 10 инкубационных яиц, кг	3,6	3,1	+0,5
Получено яиц с 1м ² полезной площади, шт.	992,7	1090,1	-97,4

Суточными цыплятами-бройлерами были укомплектованы площадки по откорму, принадлежащие холдингу. Всего было посажено 1247,6 тыс.голов при плотности посадки 20-22 гол на 1м² (таблица 5).

Таблица 5 - Комплектование бройлерных площадок суточным молодняком

Дата вывода	Всего выведено	Выведено цыплят кросса Cobb-500	Выведено цыплят кросса Arbor Acres	Наименование площадки
19.07.17г	183360	181680	1680	ПФ Лопанская
24.07.17г	174400	168240	6160	ПФ Ракитное 2
27.07.17г	179140	163620	15520	ПФ Ракитное 3
30.07.17г	81040	60240	20800	ПФ Ракитное 3
01.08.17г	80720	77040	3680	ПФ Ракитное 1
02.08.17г	185785	163775	22010	ПФ Ракитное 1
07.08.17г	186880	102560	84320	ПФ Шебекинская
08.08.17г	176250	141930	34320	ПФ Шебекинская
Итого	1247575	1059085	188490	

Анализируя данные таблицы 6 можно сказать, что за период выращивания, составивший 35 суток, уровень сохранности цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres в среднем был 93,4%, что на 0,6% лучше, чем у кросса Cobb-500.

При конверсии корма у кросса Arbor Acres 1,82 кг получили среднесуточный прирост живой массы 53,9г, а у кросса Cobb-500 расход корма на 1 кг прироста живой массы составил 1,82кг при среднесуточном приросте 53,85г.

Таблица 6 - Эффективность выращивания цыплят-бройлеров разных кроссов

Кросс	Arbor Acres		Cobb-500	
	2017	2018	2017	2018
Сохранность, %	93,0	93,8	92,4	93,2
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,84	1,79	1,84	1,80
Среднесуточный прирост живой массы, г	53,4	54,4	53,6	54,1
Индекс продуктивности	278,4	295,7	276,7	290,4

Индекс продуктивности у кросса Arbor Acres составил 287,05, что на 3,5 пункта больше, чем у кросса Cobb-500.

Заключение. Таким образом, на основании проведенного анализа продуктивных показателей мясных кроссов птицы Cobb-500 и Arbor Acres можно сделать вывод, что кросс Arbor Acres в период исследований показал себя с лучшей стороны при сравнении с кроссом Cobb-500, но можно отметить недостаток – низкий процент вывода суточных цыплят-бройлеров у обоих кроссов.

Библиография

1. Arbor Acres. Родительское поголовье. Руководство. – Aviagen. – 93с.
2. Arbor Acres. Руководство по выращиванию бройлерного стада. – Aviagen, 2009. – 68с
3. Бобылева Г.А., Гуцин В.В. Итоги работы птицеводческой отрасли за 2018 год и задачи на будущее // Г.А. Бобылева, В.В. Гуцин // Птица и птицепродукты. – 2019. - №1. – С.7-9/
4. Власенко, А.В. Экономическая эффективность использования прерывистого режима освещения / А.В. Власенко, В.А. Сыровицкий // Горинские чтения. Наука молодых - инновационному развитию АПК. Материалы международной студенческой научной конференции. – Белгород: Изд-ва БелГАУ, 2019. С. 16-17.
5. Городов П.В. Использование добавки «ФИТОС» для кур-несушек / П.В. Городов, О.Н. Ястребова, А.Н. Добудько // АгроЭкоИнфо. - 2016. - №2. Режим доступа - <http://agroecoinfo.narod.ru>
6. Гусенов А.А. Апи-добавка «Тенториум» в кормлении кур-несушек промышленного стада / Гусенов А.А., Добудько А.Н., Ястребова О.Н. // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - Белгород, 2018. – №4(10). –С.19-26.
7. Дубровский А.А. Влияние фитосорбента «Фитос» на мясную продуктивность цыплят-бройлеров / А.А. Дубровский, И.А. Бойко, О.Е. Татьяничева // Вестник КрасГАУ. – 2015. - №7(106). – С.169-174.
8. Егорова Т.А. Развитие российского птицеводства в мировом тренде // Птицеводство. – 2019. - №2. – С.5-7.
9. Cobb-500. Руководство по содержанию родительского поголовья. – 47с.
10. Кощаев И.А. Влияние сухого жема на убойные и мясные качества цыплят-бройлеров / И.А. Кощаев, О.Е. Татьяничева, И.А. Бойко // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2014. - №1(1). – С.110-114.
11. Руководство по содержанию и выращиванию бройлеров «Кобб», 2004. – 63с.
12. Руководство по содержанию родительского стада «Кобб», 2005. - 63с.
13. Татьяничева О.Е. Эффективность скармливания перьевой муки и мясные качества цыплят-бройлеров кросса «ISA-F15» / О.Е. Татьяничева, И.А. Бойко // Вестник Курской ГСХА. – 2010. - №5. – С.67-69.
14. Ястребова А.Е. Продуктивные показатели цыплят-бройлеров при разной плотности посадки / А.Е. Ястребова, О.Н. Ястребова, А.Н. Добудько // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - Белгород, 2018. – №4(10). –С.162-169.
15. Ястребова О.Н. Кормление сельскохозяйственных животных: Учебное пособие для студентов среднего профессионального образования специальности 36.02.02 Зоотехния. - Белгород: Белгородский ГАУ, 2016. - 119с.
16. Ястребова О.Н. Многофакторное влияние условий содержания на продуктивность цыплят-бройлеров: монография / О.Н. Ястребова, А.Н. Добудько, В.А. Сыровицкий, А.Е. Ястребова. - Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «ПОЛИТЕРРА», 2018. - 63с.
17. Ястребова О.Н. Светодиодное освещение – как фактор повышения продуктивности цыплят-бройлеров / Ястребова О.Н., Добудько А.Н., Сыровицкий В.А., Ястребова А.Е. //Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2017. - №2. – С.41-45.

References

1. Arbor Acres. The parent population. Guide. - Aviagen. 93с.
2. Arbor Acres. A guide to broiler breeding flocks. - Aviagen, 2009. - 68с
3. Bobyleva G. A., Gushchin V. V. Results of work of poultry industry for 2018 and tasks for the future // G. A. Bobyleva, V. V. Gushchin // Poultry and poultry products. - 2019. - No. 1. - Pp. 7-9/
4. Vlasenko, A.V. Economic efficiency of using intermittent lighting mode / A.V. Vlasenko, V. A. Syrovitsky // Gorinskie chit. Science of young - innovative development of agriculture. Materials of the international student scientific conference. - Belgorod: Publishing house Belgau, 2019. Pp. 16-17.
5. G. P. V. the use of additives "FITOS" for laying hens / P. V. Gorodov, O. N. Yastrebova, A. N. Dobudko // Agroecoinfo. - 2016. - No. 2. Access mode - <http://agroecoinfo.narod.ru>
6. Gusenov A. A. API-additive "Tentorium" in feeding laying hens of industrial herd / Gusenov A. A., Dobudko A. N., Yastrebova O. N. // Actual issues of agricultural biology. - Belgorod, 2018. - No. 4 (10). - Pp. 19-26.
7. Dubrovsky A. A. Influence of phytosorbent "fitos" on meat productivity of broiler chickens / A. A. Dubrovsky, I. A. Boyko, O. E. Tatyanchieva // Vestnik Krasgau. - 2015. - No. 7 (106). - Pp. 169-174.
8. Egorova T. A. Development of the Russian poultry industry in the world trend. - 2019. - No. 2. - Pp. 5-7.
9. Cobb-500. Guidance on the content of parent livestock. - 47С.
10. Koschaev I. A. Influence of dry pulp on slaughter and meat qualities of broiler chickens / I. A. Koschaev, O. E. Tatyanchieva, I. A. Boyko // Innovations in agriculture: problems and prospects. - 2014. - No. 1(1). - Pp. 110-114.
11. Guide to the maintenance and cultivation of broilers "Cobb", 2004. - 63С.
12. Guide to the content of the parent herd "Cobb", 2005. - 63С.
13. Tatyanchieva O. E. Efficiency of feeding feather flour and meat qualities of chicken broilers cross "ISA-F15" / O. E. Tatyanchieva, I. A. Boyko // Bulletin of Kursk state agricultural Academy. - 2010. - No. 5. - Pp. 67-69.
14. Yastrebova A. E. Productive indicators of broiler chickens at different planting densities / A. E. Yastrebova, O. N. Yastrebova, A. N. Dobudko // Actual issues of agricultural biology. - Belgorod, 2018. - No. 4 (10). - Pp. 162-169.
15. Yastrebova O. N. Feeding of farm animals: a textbook for students of secondary vocational education specialty 36.02.02 Zootechnics. - Belgorod: Belgorod state agricultural UNIVERSITY, 2016. - 119с.
16. Yastrebova O. N. Multifactorial influence of conditions of keeping on productivity of broiler chickens: monograph / O. N. Yastrebova, A. N. Dobudko, V. A. Syrovitsky, A. E. Yastrebova. - Belgorod: Publishing house of LLC CPI "POLYTERRA", 2018. - 63С.
17. Yastrebova O. N. Led lighting – as a factor in increasing the productivity of broiler chickens / Yastrebova O. N., Dobudko A. N., Syrovitsky V. A., Yastrebova A. E. // Actual issues of agricultural biology. - 2017. - No. 2. - Pp. 41-45.

Сведения об авторах

Ястребова Ольга Николаевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, улица Вавилова, дом 1, поселок Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, телефон – 8-961-177-93-84, e-mail: zoogigiena-724@yandex.ru.

Добудко Александр Николаевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, телефон +7 4722 39-25-98.

Подчалимов Михаил Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры профессионального образования ОГБУ ДПО «Курский институт развития образования», г. Курск, ул. Садовая, 31, Россия, 305004, тел. 8(4712)70-78-02, e-mail: kiro46@kiro46.ru.

Концевенко Валентин Васильевич, доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я.Горина», Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, факультет ветеринарной медицины, Россия, 308503, тел. 8-952-423-07-38, e-mail: konzevenko@mail.ru.

Сыровицкий Вячеслав Александрович, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, телефон +7 4722 39-25-98.

Ястребова Анна Евгеньевна, обучающаяся по программе магистратуры на 1 курсе технологического факультета, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, улица Вавилова, дом 1, поселок Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, телефон – 8-909-205-61-24.

Information about the authors

Yastrebova Olga N., candidate of veterinary Sciences, associate Professor of the Department of General and special animal science of the Belgorod GAU, Vavilova str. 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, phone-8-961-177-93-84, e-mail: zoogigiena-724@yandex.ru.

Dobudko Alexander N., candidate of biological sciences, associate Professor of the Department of General and special animal science of the Belgorod GAU, Vavilova str. 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel. +7 4722 39-25-98

Podchalimov Mikhail I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of Pro-professional education OGBU DPO "Kursk Institute for the development of education», Kursk, UL. Sadovaya, 31, Russia, and 305004, ph.: 8 (4712) 70-78-02, e-mail: kiro46@kiro46.ru.

Kontsavevko Valentin V., doctor of Veterinary Sciences, Professor, associate Professor of the Department of General and special animal science of the Belgorod GAU, Vavilova str. 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503. Tel. 8-952-423-07-38, e-mail: konzevenko @ mail.ru.

Syrovitskii Vyacheslav A., candidate of biological sciences, associate Professor of the Department of General and special animal science of the Belgorod GAU, Vavilova str. 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel. +7 4722 39-25-98

Yastrebova Anna E., studying under the master's program at the 1st year of the faculty of technology of the Belgorod GAU, Vavilova str. 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, , phone-8-909-205-61-24.

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 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, 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 polovoi 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 zoo-technical 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 is 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: