

**Теоретический и
научно-практический журнал**

№ 3 (5) 2017

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

Члены научно-редакционного совета

Бреславец П.И., к. вет. н., доцент (Россия);
Кальницкий Б.Д., д. б. н., профессор, академик РАН (Россия);
Простенко А.Н., к. э. н. (Россия);
Стрекозов Н.И., д. с.-х. н., профессор, академик РАН (Россия);
Хмыров А.В., к. б. н., (Россия);
Шабунин С.В., д. в. н., профессор, академик РАН (Россия).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Турьянский А.В., д. э. н., профессор

Заместитель главного редактора

Колесников А.В., д. э. н., доцент

Члены редакционной коллегии

Бойко И.А., д. б. н., профессор;
Гудыменко В.И., д. с.-х. н., профессор;
Дронов В.В., к. вет. н., доцент;
Зеленина М.Н., к. б. н.;
Капустин Р.Ф., д. б. н., профессор;
Коваленко А.М., д. вет. н., профессор;
Концевенко В.В., д. вет. н., профессор;
Корниенко П.П., д. с.-х. н., профессор;
Кулаченко В.П., д. б. н., профессор;
Мерзленко Р.А., д. вет. н., профессор;
Мирошниченко И.В., к. б. н.;
Походня Г.С., д. с.-х. н., профессор;
Швецов Н.Н., д. с.-х. н., профессор.

Выпускающий редактор Потапов Н.К.

Дизайн-макет и компьютерная вёрстка Потапов Н.К., Жукова С.С.

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

Журнал включён

в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Отпечатано в ООО Издательско-полиграфический центр
«ПОЛИТЕРРА»

Подписано в печать 2017 г., дата выхода в свет – 2017 г.

Усл. п.л. Тираж 1000 экз. Заказ № 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, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Н.П. Зуев, Е.А. Салашина, Р.З. Курбанов
ВЛИЯНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ И ЛЕЧЕБНЫХ ДОЗ
ПРЕПАРАТОВ ПОЛИТИЛОЗИНКАРБОКСИЛАТА
НА ОСНОВНЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ.....3

О.С. Коцаева, И.А. Коцаев, Ю.Н. Литвинов
ОРГАНИЧЕСКИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ – ПРИРОДНОЕ
РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ
ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ.....7

И.В. Кулаченко, В.П. Кулаченко, А.В. Хмыров, И.Ю. Бочаров
РАЗВИТИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ИММУНО
КОМПЕТЕНТНЫХ И ДЕТОКСИКАЦИОННЫХ ОРГАНОВ
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛИПОСОМНЫХ
ФИТОПРЕПАРАТОВ.....13

ВЕТЕРИНАРНЫЕ И ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

Н.П. Зуев, Р.З. Курбанов
ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОФАРМА ПРИ ГАСТРОЭНТЕРИТАХ
ПОРΟΣЯТ.....21

А.М. Коваленко, Н.В. Явников, Н.Н. Шпоганяч
ПРИМЕНЕНИЕ «ОРТОЛЕКА» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ
С ПАЛЬЦЕВЫМ ДЕРМАТИТОМ.....24

С.А. Орлов, Т.Г. Титова
СНИЖЕНИЕ ЧАСТОТЫ ВСТРЕЧАЕМОСТИ
КОЛИБАКТЕРИОЗА ЗА СЧЕТ ВАКЦИНАЦИИ.....29

Т.Г. Титова, В.М. Разбицкий, И.М. Бирюков
ИЗМЕНЕНИЕ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КОКЦИДИЙ КУР
К НИКАРБАЗИНУ, ИОНОФОРНЫМ И КОМБИНИРОВАН
НЫМ АНТИКОКЦИДИЙНЫМ ПРЕПАРАТАМ.....39

РУКОВОДСТВО ДЛЯ АВТОРОВ45

Actual issues in agricultural biology

Theoretical, research and practice journal
Based in December 2016

№ 3(5) 2017

FOUNDER AND PUBLISHER
Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education "Belgorod State Agricultural University
named after V. Gorin"
Official website: <http://www.bsaa.edu.ru>

EDITORIAL BOARD

Tur'ianskii A.V., Dr. Econ. Sci., professor (Russia) – **Chairman**;
Kolesnikov A.V., Dr. Econ. Sci., assoc. prof. (Russia) – **Vice-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);
Kal'nitskii B.D., Dr. Biol. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Prostenko A.N., Cand. Econ. Sci. (Russia);
Strekozov N.I., Dr. Agr. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Khmyrov A.V., Cand. Biol. Sci. (Russia);
Shabunin S.V., Dr. Vet. Sci., professor, Academician of RAS (Russia).

EDITORIAL STAFF

Editor in Chief

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

Deputy editors

Kolesnikov A.V., Dr. Econ. Sci., associate professor

Members of Editorial Staff

Boiko I.A., Dr. Biol. Sci., professor;
Gudymenko V.I., Dr. Agr. Sci., professor;
Dronov V.V., Cand. Vet. Sci., assoc. prof.;
Zelenina M.N., Cand. Biol. Sci.;
Kapustin R.F., Dr. Biol. Sci., professor;
Kovalenko A.M., Dr. Vet. Sci., professor;
Kontsechenko V.V., Dr. Vet. Sci., professor;
Kornienko P.P., Dr. Agr. Sci., professor;
Kulachenko V.P., Dr. Biol. Sci., professor;
Merzlenko R.A., Dr. Vet. Sci., professor;
Miroshnichenko I.V., Cand. Biol. Sci.;
Pokhodnia G.S., Dr. Agr. Sci., professor;
Shvetsov N.N., Dr. Agr. Sci., professor.

Executive editor Potapov N.K.

Design layout and computer-aided makeup Zhukova S.S.

Journal issued once per quarter.

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

Registration Certificate

ПИ № ФС 77-65354 of 18 April 2016
issued by the Federal service for supervision in the sphere of Telecom,
information technologies and mass communications (Roskomnadzor)
ISSN – 2542-0283

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 2017, date of publication 2017.
Conventional printed sheet Circulation 1000 copies

Order № 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, 2016

CONTENTS

BIOLOGICAL ASPECTS OF MODERN AGRICULTURAL PRODUCTION

N.P. Zuev, Y.A. Salashnaya, R.Z. Kurbanov
THE INFLUENCE OF PROPHYLACTIC AND THERAPEUTIC
DOSES OF DRUGS POLITICOSECURITY ON THE MAIN
PHYSIOLOGICAL SYSTEMS OF ANIMALS.....3

O.S. Koshchaeva, I.A. Koshchaev, Yu.N. Litvinov
ORGANIC TRACE MINERALS – A NATURAL SOLUTION
TO THE PROBLEM OF MINERAL NUTRITION OF ANIMALS
AND POULTRY.....7

*I.V. Kulachenko, V.P. Kulachenko, A.V. Khmirov,
I.Yu. Bocharov*
DEVELOPMENT AND FUNCTIONAL STATE OF IMMUNO
COMPETENT AND DETOXICATION ORGANS OF
CHICKEN-BROILERS UNDER INFLUENCE OF LIPOSOMAL
PHYTOPREPARATES.....13

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

N.P. Zuev, R.Z. Kurbanov
EFFECTIVENESS OF BIOPHARM IF GASTROENTERITIS
OF PIGS.....21

A.M. Kovalenko, N.V. Yavnikov, N.N. Shpoganaych
APPLICATION OF ORTHOLECK FOR TREATMENT
OF COWS WITH FINGER DERMATITIS.....24

S.A. Orlov, T.G. Titova
REDUCTION OF THE FREQUENCY OF COLIBACTERIOSIS
INVOLVEMENT AT THE ACCOUNT OF VACCINATION.....29

T.G. Titova, V.M. Razbitsky, I.M. Biryukov
CHANGE OF RESISTANCE OF COURSES OF CHURCH
TO NIKARBAZIN, IONO-FORM AND COMBINED
ANTICOCCIDIA PREPARATIONS.....39

GUIDELINES FOR AUTHORS.....45

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 619:615. 3: 616.3+616.6

Н.П. Зуев, Е.А. Салашная, Р.З. Курбанов

ВЛИЯНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ И ЛЕЧЕБНЫХ ДОЗ ПРЕПАРАТОВ ПОЛИТИЛОЗИНКАРБОКСИЛАТА НА ОСНОВНЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ

Аннотация. Политилозинкарбоксилат является пролонгированной формой тилозина. Целью его создания было уменьшение дозы и кратности применения. В данной работе было изучено действие препарата на основные физиологические системы организма сельскохозяйственных животных (телят и поросят). Исследованиями было установлено, что препарат не проявил отрицательного действия на функции органов сердечно – сосудистой, пищеварительной и мочевыделительной систем.

Ключевые слова: политилозинкарбоксилат, сердечно-сосудистая система, пищеварение, печень, мочеиспускание, влияние, стимуляция, безвредность.

THE INFLUENCE OF PROPHYLACTIC AND THERAPEUTIC DOSES OF DRUGS POLITICOSECURITY ON THE MAIN PHYSIOLOGICAL SYSTEMS OF ANIMALS

Abstract. Politicoinstitucional is a prolonged form of tylosin. The purpose of its creation was to reduce the dose and frequency of application. In this work it was studied the effect of the drug on the major physiological systems of farm animals (calves and piglets). Studies have established that the drug showed no negative effects on organ function cardiovascular, digestive and urinary systems.

Key words: politicoinstitucional, cardiovascular system, digestion, liver, urination, impact, stimulation.

Перевод животноводства на промышленную основу, характеризующийся качественно новыми методами содержания и эксплуатации, такими как длительное пребывание животных в закрытых помещениях, высокой концентрацией их на ограниченных производственных площадях, воздействием на организм многочисленных стресс-факторов. Перечисленное отрицательно сказывается на физиологическом состоянии животных, снижая уровень их естественной резистентности, что приводит к возникновению ряда болезней.

Одной из трудно разрешимых проблем крупных животноводческих хозяйств являются желудочно-кишечные и респираторные болезни молодняка, занимающие ведущее место в патологии сельскохозяйственных животных.

В связи с этим дальнейшее изучение этиологии и патогенеза массовых заболеваний животных, разработка новых эффективных средств их терапии и профилактики являются весьма актуальными.

Одним из основных направлений создания новых фармакологических средств является конструирование композиций препаратов. Это направление пред-

ставляет собой основу ветеринарной фармакологии (Зуев Н.П. с соавт., 2007).

Перспективной для изучения является группа тилозинсодержащих препаратов (Зуев Н.П. с соавт., 2012; Хмыров А.В. с соавт., 2015г.), включающая тилозина тартрат и высокоактивные формы фразидина-40 и -50, а также возможность усиления их бактериостатического действия за счет синергидного или потенцирующего влияния других средств и разработка на этой основе новых лекарственных композиций.

Основной целью настоящей работы было: определение безвредности пролонгированных препаратов тилозина для молодняка сельскохозяйственных животных.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующую задачу: изучить влияние препаратов тилозина на основные органы и физиологические системы овец, телят, свиней и кур.

Для изучения физиолого-биохимических изменений в организме сельскохозяйственных животных при использовании политилозинкарбоксилата на 1, 15 и 30 дни из кровеносных сосудов животных брали кровь, в которой исследова-

ли морфологические и иммунобиохимические показатели, в том числе углеводного, липидного, минерального и белкового обменов веществ: глюкозу - ферментативным методом, общие липиды - сульфофосфова-нилиновым реактивом, мочевины - по реакции с диацетилмонооксидом, бета-липопротеиды - турбодиметрическим методом, холестерин - по Ильку, активность аланинаминотрансферазы и аспартатами-нотрансферазы по Райтману и Френкелю(1957) с использованием наборов фирмы «Лахема». Кроме того, фекалии опытных и контрольных животных исследовали на количество, цвет, запах, форму, консистенцию, характеристику поверхности, отсутствие примесей и переваримость. Определялась реакция кала, наличие кровяных (проба Вебера, Адлера, Грегенсона и пирамидоновая) и желчных (проба с соляной кислотой и полуторахлористым железом, Фуше и Шлезингера) пигментов.

Действие политилозинкарбоксилата на электрофизиологическую активность сердечной мышцы изучалось на собаках. Животным с помощью медицинского желудочного зонда вводили в желудок суспензии препаратов тилозина. До их введения и после него с помощью электрокардиографа у собак регистрировали ЭКГ в 3-х отведениях от конечностей и сравнивали ее с фоновыми показателями.

Функциональное состояние почек под влиянием политилозинкарбоксилата оценивали по клиническим тестам и физико-химическим показателям мочи поросят и телят, получавших препараты, и сравнивали с показателями мочи, отобранной от контрольных животных, не получавших препараты. Мочу собирали на 1-й, 15-й и 30-й дни опыта.

Действие на функции органов пищеварения. При назначении политилозинкарбоксилата фекалии опытных и контрольных животных были одинаковыми по количеству, цвету, запаху, форме, консистенции, характеристике поверхности, отсутствию примесей и соответствующей виду и возрасту переваримости. Реакция кала была нейтральной, кровяные (проба Вебера, Адлера, Грегенсона и пирамидоновая) и желчные (проба с соляной кисло-

той и полуторахлористым железом, Фуше и Шлезингера) пигменты отсутствовали. В кале всех животных обнаруживали единичные жировые капли (окраска раствором Судана) и крахмальные зерна (окраска раствором Люголя). У животных, получавших препараты, по сравнению с контролем отмечено незначительное увеличение содержания белка в кале (проба Вишнякова-Трибуле).

Влияние на электрофизиологическую функцию сердца. Действие политилозинкарбоксилата на электрофизиологическую активность сердечной мышцы было изучено на собаках. Животным с помощью медицинского желудочного зонда вводили в желудок суспензии изучаемых препаратов. До их введения и после него с помощью электрокардиографа у собак регистрировали ЭКГ в 3-х отведениях от конечностей и сравнивали ее с фоновыми показателями.

Проведенными исследованиями установлено, что при применении токсических доз политилозинкарбоксилата существенных изменений в электрокардиограмме сердца не зарегистрировано. Предсердные и желудочковые комплексы соответствовали физиологическим параметрам исследуемых животных. Признаков нарушения автоматизма, возбудимости, проводимости и сократимости сердечной мышцы не выявлено (уменьшение или увеличение расстояний PQ, QRS, ST, а также высоты всех пяти зубцов P, Q, R, S, T). При анализе полученных электрокардиограмм симптомов гипертрофии правого, левого желудочков и предсердий (увеличение высоты зубцов P, Q, R, S), а также явлений коронарной недостаточности (смещение ниже изопотенциальной линии интервала ST) не зарегистрировано.

Таким образом, применение животным политилозинкарбоксилата в дозах, трехкратно превышающих терапевтические, не оказывает негативного влияния на основные функции сердечной мышцы (автоматизма, сократимости, возбудимости и проводимости).

Влияние на функции органов мочеотделения. Функциональное состояние почек под влиянием политилозинкарбокси-

лата оценивали по клиническим тестам и физико-химическим показателям мочи поросят и телят, получавших препараты, и сравнивали с показателями мочи, отобранной от контрольных животных, не получавших препараты. Мочу собирали на 1-й, 15-й и 30-й дни опыта.

Установлено, что акты мочеиспускания у поросят и телят всех групп были регулярными, произвольными, безболезненными, в естественной позе. Явлений мочевого синдрома, изменение количества и качества актов мочеиспусканий, странгурии, пиоурии, гематурии, гемоглобин и эритроцитурии у животных не зарегистрировано. При аускультации в месте пункта оптимума аорты у животных (4-е межреберье коров, овец и 3-е у подсвинков на уровне плечелопаточного сочленения) акцента и патологических звуковых явлений, указывающих на наличие сердечнососудистого синдрома поражения почек, не зарегистрировано. Составляющих уремического синдрома – явлений интоксикации: апатии животных, гипорефлексии в отношении наиболее лабильных поверхностных рефлексов кожи и слизистых (корнеальный, передний, средний и задний брюшной) не отмечено. При провокации болезненности в области почек (3-4 поясничные позвонки) положительной реакции не выявлено. Моча светло-желтого цвета, прозрачная (без примеси слизи и крови), водянистой консистенции, специфического запаха, с концентрацией водородных ионов от 6,5 до 7,1 у поросят и 6,9-7,3 у телят.

Таким образом, длительное назначение политилозинкарбоксилата препара-

тов не оказывает отрицательного влияния на функции системы мочеотделения и физико-химические свойства мочи.

Влияние на функции печени. Влияние тилозина изучено на 18 поросятах с массой тела 22-23 кг, которые были разделены на 6 групп по 3 головы в каждой группе. Животные 1-ой группы (контроль) получали обычный рацион, в остальных группах в течение 30 дней дополнительно к основному рациону применяли политилозинкарбоксилат в дозе 30 мг/кг (по ДВ). До опыта и на 15-й день у поросят была отрицательная реакция на билирубин и не отмечены нарушения структуры белков и наличие в сыворотке грубодисперсных глобулинов. Количественное содержание билирубина, каталитическая активность ферментов АлАт и АсАт у опытных поросят также существенно не отличались от контрольных. Это указывает на то, что политилозинкарбоксилат при длительном назначении в повышенных дозах не оказывают негативное влияние на белоксинтезирующую, пигментно и ферментнообразующую функции печени, т.е. препараты не оказывают токсического действия на печень.

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что политилозинкарбоксилат не оказывает отрицательного воздействия на основные физиолого-биохимические показатели организма животных за исключением вредного влияния токсических доз на появление в фекалиях экссудативного белка.

Библиография

1. Зуев Н.П. Получение и разработка антимицробных композиций на основе тилозинсодержащих препаратов/ Н.П.Зуев, В.Д.Буханов// Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России 21-23 июня 2007 года. – Воронеж, РАСХН, ВНИВИПФ и Т.– С. 311-316.
2. Зуев Н.П. Терапевтическая эффективность композиционных тилозинсодержащих препаратов в остром опыте/ Н.П.Зуев, В.Д.Буханов // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России 21-23 июня 2007 года. – Воронеж, РАСХН, ВНИВИПФ и Т. – С. 307-311.
3. Зуев Н.П., Буханов В.Д. Совместимость и свойства ингредиентов при создании комбинированных тилозинсодержащих препаратов/ Н.П. Зуев, В.Д. Буханов // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России 21-23 июня 2007 года. – Воронеж, РАСХН, ВНИВИПФ и Т.– С. 316-319.

Список литературы

- 4.Зуев, Н.П. и др. Клинико-экспериментальное обоснование применения препаратов тилозина в ветеринарии. Белгород, 2012.- 16 с.
- 5.Хмыров А.В. Эффективность комплексного препарата «макродокс-200» при колибактериозе цыплят-бройлеров [Текст] / Хмыров А.В., Яковлева Е.Г. // Достижения науки и техники АПК. – Т. 29. – № 2. – 2015.–С. 46-48.

Информация об авторах

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

Салашная Елена Александровна, аспирант каф. незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503,

Курбанов Руслан Замирович, аспирант каф. незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, ул. Вавилова, д.1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, 89040824683

Information about authors

Zuev N.P., Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Non-contagious Pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, zuev_1960_nikolai@mail.ru, 89040824683.

Salashnaya Yelena Anatol'yevna, post-graduate student of the Department of non-contagious pathology, veterinary medicine faculty, FSBEA HE «Belgorod State Agrarian University named after V.YA. Gorina»

Kurbanov R.Z., post-graduate student of the Chair. Noncontagious pathology in RUSSIAN Belgorod State Agrarian University named after V. Gorina, UL. Vavilova, 1, p. may, region of Belgorod, Belgorod oblast, Russia, 308503, 89040824683.

О.С. Коцаева, И.А. Коцаев, Ю.Н. Литвинов

ОРГАНИЧЕСКИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ – ПРИРОДНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Аннотация. Более продуктивные животные характеризуются повышенной чувствительностью к стрессам, а низкая иммунокомпетентность часто приводит к вспышкам заболеваний. При этом кормление играет решающую роль.

Производство синтетических аминокислот во многом позволило решить вопросы белкового и аминокислотного питания животных. То же самое справедливо и в отношении витаминов. Если 20-30 лет назад существовала проблема недостаточного потребления животными витаминов, то сегодня оно зачастую избыточное.

Вместе с тем, прогресс в области минерального питания не достиг того уровня, который бы отвечал современным требованиям. Применение неорганических солей переходных металлов (цинка, меди, железа и марганца) вошло в практику животноводства и птицеводства и в течение многих лет позволяло поддерживать баланс этих элементов в организме. Однако повышение продуктивности животных сделало их более требовательными к соотношению питательных и биологически активных веществ в кормах. То равновесие, которого без труда можно было достичь с помощью неорганических солей металлов, уже не удовлетворяет потребности современных кроссов и пород сельскохозяйственных животных и птицы.

Ключевые слова. Минеральное питание, органические минералы, цинк, медь, железо, марганец.

ORGANIC TRACE MINERALS – A NATURAL SOLUTION TO THE PROBLEM OF MINERAL NUTRITION OF ANIMALS AND POULTRY

Abstract. More productive animals have higher sensitivity to stress and low immunokompetentne often leads to outbreaks of disease. While feeding plays a crucial role.

The production of synthetic amino acids that have largely helped to solve the issues of protein and amino acid nutrition of animals. The same is true for vitamins. If 20-30 years ago there was the problem of insufficient animal consumption, vitamins, but today it is often excessive.

However, progress in the field of mineral nutrition has not yet reached the level that would meet modern requirements. The use of inorganic salts of transition metals (zinc, copper, iron and manganese) were included in the practice of animal farming and for many years helped to maintain the balance of these elements in the body. However, the productivity of animals has made them more demanding of the ratio of nutrients and bioactive substances in feed. The balance, which can be achieved by using inorganic metal salts and no longer meets the needs of modern breeds and breeds of agricultural animals and poultry.

Keywords. Mineral nutrition, organic minerals, zinc, copper, iron, manganese.

Введение. Животный организм без органических веществ может прожить до 40 суток в зависимости от запаса белков, жиров и углеводов; без воды — до 10 суток в зависимости от содержания жира в организме (жир является депо воды); без минеральных веществ — не более 5 суток. Минеральные вещества входят в состав структурных элементов тела животного. Каждая клетка содержит те или иные минеральные элементы. Образование новых клеток у растущих животных невозможно без отложения в них минеральных веществ. Эти отложения содержатся главным образом в костях и других тканях организма [2].

Интенсивные исследования в области минерального питания продолжаются уже более 50 лет. Однако в последние годы появились новые факты, которые суще-

ственно изменили наши представления о том, как нормировать добавки микроэлементов в рационах [5].

Сегодня более глубоко изучены молекулярные механизмы действия различных минералов. Например, железо корма совместно с медью и марганцем идет на построение гемоглобина крови, благодаря которому в организме происходит перенос кислорода и углекислого газа [4]. Такие микроэлементы, как Zn, Cu и Mn, являются критическими для многочисленных физиологических процессов в организме всех видов животных.

Цинк является самым распространенным металлом клеточных ферментов, играет незаменимую роль в процессе размножения и обновления клеток, развитии иммунитета и иммунной реакции, репродукции, регуляции генов, репликации ДНК

и защите против окислительного стресса и повреждений. Вероятная роль цинка в генной регуляции такова, что он необходим для синтеза многих ферментов, структурных (коллагена и кератина) и прочих белков.

Медь, как и цинк, необходима для многих функций, связанных со здоровьем и продуктивностью всех видов животных, включая птицу. Очень часто функции цинка усиливаются за счёт Cu-зависимых ферментов. Например, если синтез коллагена зависит от цинка, то другой фермент (лизил-оксидаза), который путём перекрёстных связей преобразует звенья коллагена в зрелые формы белка, зависит от меди. Медь, благодаря своей роли в формировании перекрёстных связей, обеспечивает прочность кожи, костей и тканей кишечника [1].

Марганец необходим для роста и плодовитости животных. Он также играет ключевую роль в формировании костей на протяжении всего развития организма, включая эмбриогенез. Внеклеточная матрица развивающихся костей, в частности протеогликанная матрица, состоящая из коллагена, для своего нормального развития остро нуждается в марганце. Успешное развитие этой матрицы является необходимостью для нормального протекания заключительной стадии развития костей и хрящей.

Минеральные вещества имеют большое значение в процессах пищеварения, всасывания и усвоения питательных веществ кормов в организме животных, способствуя созданию среды, в которой проявляют свое действие ферменты и гормоны. Например, основной фермент пепсин, способствующий перевариванию белка корма, действует только в присутствии водородных ионов соляной кислоты, а щелочные соли помогают перевариванию жиров. Определенное взаимоотношение целого ряда ионов минеральных веществ обуславливает правильное развитие молодого организма, работу сердца, поперечнополосатой мускулатуры, нервной системы [3].

Из всего сказанного вытекает, что минеральные вещества необходимы для

поддержания животных в здоровом состоянии, для правильного развития молодняка и нормального размножения. Минеральные вещества также необходимы беременным животным для нормального развития плода. При их недостатке снижается плодовитость, возможны аборт и появление мертворожденного потомства.

Обеспечение в полной норме минеральными веществами животных при откорме способствует ускорению сроков откорма и снижению расхода кормов на прирост массы тела.

Таким образом, минеральная часть кормового рациона играет важную роль в организации полноценного кормления животных. Только при наличии в рационе необходимого количества минеральных веществ организм животного наиболее полно использует питательные вещества корма, сохраняет здоровье и дает максимальную продуктивность.

Основная часть. На протяжении многих лет потребность в микроэлементах обеспечивалась за счет дешёвых неорганических соединений - оксидов и сульфатов. К сожалению, эти микроэлементы восприимчивы к множественному взаимодействию с другими минералами и компонентами корма. Результатом стало повышенное введение неорганических микроэлементов в корма, вследствие чего снизилась биодоступность микроэлементов, повысилась их концентрация в экскрементах и минимизировалась их ценность для животных.

Напротив, органические формы микроэлементов, входящие в состав комплексов либо хелатов с другими питательными компонентами (органическими кислотами, аминокислотами или белками), обеспечивают лучшее усвоение микроэлементов. Усвоение более эффективно, чем оксидных или сульфатных форм, и лучше согласуется с высокими требованиями современных, более продуктивных и быстрорастущих генетических линий птицы.

Органические микроэлементы улучшают целостность костей, снижают деформации скелета, повышают качество скорлупы яиц, обеспечивают лучшую устойчивость иммунитета и повышают

выход мяса при более низкой необходимости ввода, что положительно сказывается на снижении выделения микроэлементов с помётом в окружающую среду.

Новейшие исследования показывают, что одни органические микроэлементы имеют более высокую биодоступность, чем другие. Ввод микроэлементов в рацион животных осуществляется в основном в неорганических формах, таких как оксиды и сульфаты. Но, чрезмерное использование неорганических солей может стать причиной плохой биодоступности минералов вследствие их чувствительности к накоплению антагонистов - питательных веществ и ингредиентов, что ухудшает абсорбцию. Метаболизм минералов и их взаимодействия сложены, и это должно учитываться специалистами по кормлению при составлении рационов. Например, кальций и фосфор сами по себе являются антагонистами и оба влияют на усвоение других микроэлементов, таких как цинк и марганец. Цинк и медь, когда не сбалансированы в рационе, тоже проявляют взаимный антагонизм.

Один из самых значительных антагонизмов в кормлении птицы происходит между фитиновой кислотой и двухвалентными минералами. Фитат способен формировать хелаты этих минералов, которые чрезвычайно стабильны и нерастворимы в условиях щелочной среды в тонком кишечнике. Эти взаимодействия снижают абсорбцию минералов и делают фитиновую кислоту более устойчивой к высвобождению фосфора фитазой. Распространённым предметом обсуждения в этом антагонизме является разъединение катионов металла с соответственными анионами при относительно низком рН в верхнем отделе желудочно-кишечного тракта. Когда минералы попадают в среду с нейтральным рН в более низких отделах кишечника, то могут взаимодействовать с многочисленными антагонистами (минералы, питательные и антипитательные вещества, такие как фитат), что делает их неусвояемыми. Нерастворимые формы минералов выводятся из организма с экскрементами и теряют свою ценность для животного.

Сегодня ученые и практики проявляют высокий интерес к поиску путей улучшения всасывания цинка, меди, железа и марганца. Большинство исследований сконцентрировано на обеспечении защиты микроэлементов от отрицательного влияния среды в кишечнике. Работы в этом направлении начинались с попыток хелатирования с применением этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА). Образованные комплексы использовали два атома азота и четыре атома кислорода. Однако первые такие опыты не увенчались успехом и не потому, что не удалось защитить металлы, а наоборот, потому что защита была слишком сильной, связанные ионы не освобождались перед всасыванием, которое становилось невозможным.

Попытки хелатирования внесли некоторую путаницу в кормовую индустрию. Сегодня можно прочитать об аминокислотных комплексах металлов, о хелатах металлов с аминокислотами, металполисахаридных комплексах и протеиновых комплексах металлов. При этом официальное определение хелатов остается не точным. Так, слово «комплекс» обозначает продукты, образованные в результате реакции металла с различными лигандами. Лигандом может стать молекула или ион, содержащие атом с парой электронов, которые могут быть использованы для связи с металлом. Ион металла в комплексе соединен с лигандом донорной связью, включая атом кислорода, азота или серы. Структура, где лиганд связан с металлом посредством двух или более атомов-доноров, называется гетероциклическим кольцом, а сформированные продукты - хелатами (слово происходит от греческого «chele» - «клешня краба»). При этом следует иметь в виду, что хелаты образуются лишь между переходными металлами и соответствующими лигандами. Здесь уместно отметить, что встречающиеся на рынке «хелаты селена» - не что иное, как физическая смесь селенита натрия и аминокислот. Поскольку селен - не является переходным металлом, образование его хелатов невозможно.

Неудачные попытки использования ЭДТА для повышения доступности переходных металлов определили выбор ли-

гандов для хелатирования. Идеальный лиганд должен быть способен предотвращать гидроксиполимеризацию и, вероятно, конкурировать с муцином при связывании ионов. Вместе с тем, соединение не должно быть слишком прочным, чтобы позволить металлу освободиться перед всасыванием через мембрану энтероцитов. В литературе представлено достаточно доказательств того, что аминокислоты и короткие пептиды - наиболее приемлемые лиганды для хелатирования переходных металлов и защиты их в кишечнике от нежелательных взаимодействий. Когда в роли лигандов выступают отдельные аминокислоты, образуются так называемые «аминокислотные хелаты металлов». Если лигандами становятся аминокислоты и короткие пептиды, говорят о формировании «протеинов металлов».

Итак, наиболее важный момент хелатирования - маскировка заряда иона, нейтральные хелаты позволяют избежать нежелательных реакций в кишечнике, которые зависят от заряда. Это приводит к следующим последствиям:

- предотвращается гидроксиполимеризация и металлы эффективно доставляются к мембране энтероцитов;
- не происходит нежелательных взаимодействий с другими элементами корма, включая фитат и полифенолы;
- нейтральные комплексы успешнее проходят через заряженный мукозный слой;
- одинаково заряженные ионы (например, медь и цинк) не конкурируют за места связывания в муцине кишечника.

Следует иметь в виду, что одни преимущества хелатов будут играть большую роль, чем другие. Однако главный вывод заключается в том, что сама технология производства органических форм минералов направлена, прежде всего, на их защиту от нежелательных взаимодействий в кишечнике на протяжении всего пути к мембране энтероцитов.

Итак, в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы эффективнее использовать органические формы минералов, так как с их помощью можно улучшить усвоение цинка, меди, железа и мар-

ганца, более точно нормировать эти микроэлементы и поддерживать здоровье животных, их продуктивные и воспроизводительные качества. Кроме того, органические формы минералов позволяют существенно снизить загрязнение окружающей среды за счет снижения их концентрации в помете. Доказано, что при применении одинакового количества неорганических и органических солей меньше микроэлементов выводится в помет при использовании последних. Не менее важно, что высокая эффективность микроэлементов органических форм предоставляет возможность сократить их дозы в 3-4 раза при том же биологическом эффекте, в результате их концентрация в помете значительно снижается. Использование органических форм минералов особенно необходимо в условиях стресса. Как упоминалось выше, ионы меди и железа - катализаторы перекисного окисления липидов, которое может происходить в кишечнике и в комбинации с другими элементами, вызывающими окислительный стресс (микотоксины, тяжелые металлы и др.). Это нарушает мембраны энтероцитов и препятствует всасыванию питательных и биологически активных веществ.

В яичном птицеводстве с помощью органических минералов можно улучшить качество скорлупы. Интересно, что в течение многих лет специалисты по яичной скорлупе в основном уделяли внимание кальцию и витамину D. Однако даже при оптимальном балансе этих компонентов в рационе во второй половине продуктивного периода у птицы часто наблюдается снижение качества скорлупы, увеличение боя и насечки яиц. Известно, что яичная скорлупа состоит на 95% из минералов и на 5% из органического матрикса. До недавнего времени органический матрикс оставался без внимания. Но в последние годы стало известно, что скорлупа - это, в сущности, биокерамика, и ее прочность и упругая деформация зависят не только от наличия и количества кальция, но и от положения кристаллов в структуре скорлупы. При этом органический матрикс рассматривается, с одной стороны, в качестве подложки, на которой растут кристаллы, их

положение во многом зависит от состояния органического матрикса. С другой стороны, он выступает в роли своеобразного «клея», связывающего кристаллы в структуре скорлупы. Вместе с тем, в состав органического матрикса входят различные мукополисахариды и другие вещества, в синтезе которых задействован ряд ферментов. Их активность определяется наличием и количеством меди, марганца и цинка. К концу продуктивного периода запасы этих элементов в организме курицы истощаются, в результате синтез органического матрикса яичной скорлупы происходит менее эффективно. Добавление в рацион кур-несушек органических форм минералов в виде Биоплексов на промышленных птицефабриках позволяет улучшить качество скорлупы. Следует иметь в виду, что в процессе формирования яиц на образование скорлупы затрачивается более 80% всего времени, за которое образуется яйцо. Замедление синтеза органического матрикса ухудшает яйценоскость. Природные минералы способны замедлить ее падение. Еще одно их преимущество - поддержание качества костяка и целостности ног у кур в конце продуктивного периода благодаря эффективному использованию микроэлементов из рациона.

При производстве бройлеров применение органических форм минералов позволяют улучшить конверсию корма и повысить качество костяка и тушки в целом. В данном случае «органический» цинк играет определяющую роль в синтезе коллагена и ряда других важных белков кожи цыплят. В результате, при переработке тушек происходит меньше нарушений кожи, что повышает производство бройлеров первой категории. Еще одно достоинство «органических» минералов - поддержание высокой иммунокомпетентности у быстрорастущих цыплят. Для кур родительского стада природные микроэлементы важны тем, что не только улучшают качество скорлупы, но и поддерживают вывод молодняка во второй половине репродуктивного периода.

Заключение. Интенсивное развитие современного животноводства и птицеводства с использованием высокопродуктив-

ных пород и кроссов диктует новые требования к балансу питательных и биологически активных веществ. Традиционное использование неорганических минералов в составе премиксов сегодня пересматривается. При этом ведущие компании мира по производству птицы, свинины, говядины и молока все больше внимания уделяют применению защищенных форм микроэлементов и природного селена. Главное препятствие для широкого внедрения таких разработок - повышение цены премиксов. Однако сегодня качество кормов, премиксов и продуктов животноводства выходит на передний план.

Следует признать, что среди ученых и практиков все еще нет единой точки зрения о будущем кормовой и пищевой индустрии. Иногда появляются публикации, ставящие под сомнение саму концепцию «органических» минералов. Это происходит из-за неосведомленности о результатах последних исследований. Безусловно, прогресс остановить невозможно и идея о том, что нужно учиться у природы завоевывает все больше поклонников. Действительно, животные в дикой природе получают микроэлементы главным образом в виде селенометионина (селен) или в виде различных комплексов меди, цинка, железа и марганца с аминокислотами, пептидами и другими органическими молекулами. Введение в премиксы неорганических минералов несколько десятилетий назад стало серьезным прорывом в науке о кормлении. Однако новая информация о механизмах всасывания и метаболизма микроэлементов в организме человека и животных так же, как и достижения в области биотехнологии производства природных минералов, позволяют предсказать, что в будущем применение их неорганических форм будет сведено к минимуму. Органические формы микроэлементов - природное решение проблемы минерального питания сельскохозяйственных животных и птицы и сегодня ему нет альтернативы.

В будущем роль органических микроэлементов, особенно форм с четкой и очевидной химической структурой, в кормлении животных будет только возрастать по мере того, как сельскохозяйствен-

ные предприятия будут сталкиваться с проблемами достижения максимальной

продуктивности, благосостояния животного и контроля окружающей среды.

Библиография

1. Бабаев Ш.Б. Распределение меди между форменными элементами и кровяной сывороткой у животных и человека/Ш.Б. Бабаев //Труды Самаркандского медицинского института. - 1986. - № 19. - С. 42-49.
2. Бойко И.А. Физиолого-биохимический статус и продуктивные качества коров при включении в рацион витаминно-минерального препарата Рекс Витал Электролиты / И.А. Бойко, А.Н. Добудько // АгроЭкоИнфо. – 2015. - № 2. – С. 4.
3. Зайцев С.Ю. Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты /С.Ю. Зайцев, Ю.В. Конопатов. - СПб.: Изд-во «Лань», 2004. – 468 с.
4. Зенова Н.Ю. Влияние ультрадисперсного железа в рационе на молочную продуктивность и состав молока первотелок черно-пестрой породы / Н.Ю. Зенова // Зоотехния. - 2010. - №12. - С. 7-8.
5. Мысик, А.Т. Производство продукции животноводства в мире и отдельных странах / А.Т. Мысик // Зоотехния. - 2011. - № 1. - С. 2-6.

References

1. Babaev Sh.B. Distribution of copper between shaped elements and blood serum in animals and humans / Sh. Babayev // Proceedings of the Samarkand Medical Institute. - 1986. - No. 19. - P. 42-49.
2. Boyko I.A. Physiological and biochemical status and productive qualities of cows when included in the ration of a vitamin-mineral drug Rex Vital Electrolytes / I.A. Boyko, A.N. Dobudko // AgroEcoIn-pho. - 2015. - № 2. - С. 4.
3. Zaytsev S.Yu. Biochemistry of animals. Fundamental and clinical aspects / S.Yu. Zaitsev, Yu.V. Konopatov. - St. Petersburg .: Publishing house "Lan", 2004. - 468 p.
4. Zenova N.Yu. Influence of ultradispersed iron in the diet on milk productivity and composition of milk pervotelok black and motley breed / N.Yu. Zenova // Zootechny. - 2010. - №12. - P. 7-8.
5. Mysik, A.T. Production of livestock products in the world and individual countries / A.T. Mysik // Zootechny. - 2011. - No. 1. - P. 2-6.

Сведения об авторах

Кошчаева Ольга Сергеевна, аспирант кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел.: 8-951-130-17-21.

Кошчаев 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, тел.: 8-952-422-80-15.

Литвинов Юрий Николаевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и физиологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел.: 8-903-642-85-28.

Information about the authors

Koshchaeva Olga Sergeevna, postgraduate student of the Department of General and special animal science, doctor of Belgorod state agricultural UNIVERSITY, Vavilova str., 1., Maisky, Belgorod region, Belgorod oblast, Russia, 308503, tel: 8-951-130-17-21.

Koshchaev Ivan Aleksandrovich, candidate of agricultural Sciences, senior lecturer of the Department of technology of production and processing of agricultural products, FSBEI Belgorod state agricultural UNIVERSITY, Vavilova str., 1., Maisky, Belgorod region, Belgorod oblast, Russia, 308503, tel: 8-952-422-80-15.

Litvinov Yury Nikolaevich, candidate of biological Sciences, associate Professor, Department of morphology and physiology, doctor of Belgorod state agricultural UNIVERSITY, Vavilova str., 1., Maisky, Belgorod region, Belgorod oblast, Russia, 308503, tel: 8-903-642-85-28.

И.В. Кулаченко, В.П. Кулаченко, А.В. Хмыров, И.Ю. Бочаров

РАЗВИТИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ИММУНОКОМПЕТЕНТНЫХ И ДЕТОКСИКАЦИОННЫХ ОРГАНОВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛИПОСОМНЫХ ФИТОПРЕПАРАТОВ

Аннотация. Изучали влияние липосомных фитопрепаратов сангвиритрина, силимарина, эхинацеи и гипорамина при выпаивании с водой в ранний период выращивания на развитие и функциональное состояние иммунокомпетентных и детоксикационных органов цыплят для повышения иммунитета, продуктивности и сохранности. Отметили, что применяемые препараты в разной степени способствуют быстрому развитию кишечника птицы, активизации обмена веществ и высокой эффективности конверсии корма, повышению живой массы, лучшему развитию мышечной системы и жировых отложений, интенсивному функционированию иммунокомпетентных и детоксикационных органов, улучшению естественной резистентности, иммунологической реактивности и сохранности.

Ключевые слова: цыплята бройлеры, фабрициева сумка, селезенка, печень, почки, сангвиритрин, силимарин, эхинацея, гипорамин, продуктивность, сохранность.

DEVELOPMENT AND FUNCTIONAL STATE OF IMMUNOCOMPETENT AND DETOXICATION ORGANS OF CHICKEN-BROILERS UNDER INFLUENCE OF LIPOSOMAL PHYTOPREPARATES

Abstract. The influence of liposomal phytopreparations of sanguirithrin, silymarin, echinacea and giporamin during watering in the early growing period on the development and functional state of immunocompetent and detoxifying organs of chickens to enhance immunity, productivity and safety was studied. It was noted that the used drugs contribute to the rapid development of the intestine of the bird, the activation of metabolism and the high efficiency of feed conversion, the increase in body weight, the better development of the muscular system and fat deposits, the intensive functioning of immunocompetent and detoxifying organs, the improvement of natural resistance, immunological reactivity and safety

Keywords: broiler chickens, bursa of Fabricius, spleen, liver, kidney, sanguirithrin, silymarin, echinacea, giporamin, productivity, liveability.

Одним из резервов повышения эффективности отрасли современного промышленного птицеводства считают снижение отхода птицы от заболеваний различной этиологии [1]. Сохранность взрослой птицы и молодняка различных кроссов в России остается по-прежнему ниже нормативной (в 2011 году составила 94,1%). Отмечено, что сохранность птицы одного и того же кросса на разных предприятиях отличается на 6 – 10 % [1]. На Западе, например, в Великобритании, сохранность при выращивании цыплят-бройлеров равна 97 % [16].

Производителей мяса птицы привлекают многие зарубежные кроссы, которые быстро растут, характеризуются высокой жизнеспособностью и сохранностью, низкими затратами корма на привес [8]. Кроме того, повышение сохранности птицы достигается использованием различных препаратов и добавок, влияющих на иммунитет и резистентность в ранний период выращивания [5, 7, 10, 11, 17]. Уделяют внимание применению тех препаратов, ко-

торые не оказывают токсического влияния на организм птицы, действуют гепатропротекторно и иммуностимулирующе, повышают пищевую ценность и экологическую безопасность получаемой продукции [7, 13, 15].

Представляют интерес такие липосомные фитопрепараты, как сангвиритрин, силимарин, эхинацея и гипорамин [3, 4, 6, 9, 16]. Сангвиритрин представляет собой сумму бисульфатов алкалоидов сангвиритрина и хелеритрина из травы маклей сердцевидной и маклей мелкоплодной. Он обладает широким спектром антимикробной активности, действуя на грамположительные и грамотрицательные бактерии, дрожжеподобные и мицелиальные грибы, а также обладает антихолинэстеразной активностью. Силимарин – сухой очищенный экстракт из плодов расторопши пятнистой. Это соединение способно стабилизировать мембраны клеток печени и защищать печень от разнообразных вредных воздействий, активизировать обмен веществ и детоксицирующую функ-

цию печени, увеличивать массу тела. Эхинацея в медицине используется с целью повышения иммунитета при иммунодефицитных состояниях различной этиологии. Гипорамин – экстракт листьев облепихи крушиновидной – обладает высокой противовирусной и умеренной противомикробной активностью.

Опыты проводили в условиях экспериментальной птицеводческой фабрики Центра аграрных проблем ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я Горина». Для опытов было сформировано 5 групп цыплят по 12 голов в каждой (табл. 1). Исследуемые

препараты растворяли в дистиллированной воде и вводили в питьевую воду в количестве 2 мл суточной нормы ее потребления цыплятами опытных групп. Контрольная группа (1-я группа) цыплят вместо препаратов получала соответственно 2 мл дистиллированной воды без препаратов. Дозы введения препаратов (одна доза на цыпленка в сутки) соответствовали наставлениям по их применению, подготовленным производителями ООО «Вет-Фармация».

Таблица 1. Схема проведения исследований

№ групп	Количество голов	Количество доз в сутки	Объем введенного препарата, мл	Наименование препарата
Контрольная	12	1	2	Дистиллированная вода
Опытная 1	12	1	2	Сангвиритрин
Опытная 2	12	1	2	Силимарин
Опытная 3	12	1	2	Эхинацея
Опытная 4	12	1	2	Гипорамин

Цыплята первой опытной группы получали с водой сангвиритрин, второй – силимарин, третьей – эхинацею и четвертой – гипорамин. Введение в питьевую воду перечисленных препаратов осуществляли в первые 5 дней жизни бройлеров. Для кормления цыплят использовали гранулированные комбикорма, произведенные в ООО «БЭЗРК-Белгранкорм холдинг». С рождения до 10-и суточного возраста бройлеры получали комбикорм ПК-5.1, с 11- до 20-суточного возраста – ПК-5.2, с 21- до 30-и суточного возраста – ПК-5, а с 31-х по 42-е сутки – комбикорм ПК-6. В ходе эксперимента учитывали физиологическое состояние и сохранность птицы, заболеваемость и причины падежа, живую массу цыплят, массу печени, почек, селезенки и сумки Фабрициуса. Убой проводили в возрасте 42 дня. Разделку тушек и извлечение внутренних органов осуществляли вручную. Абсолютную массу органов изучали весовым методом, а относительную – расчетным. Для более объективной оценки физиологического состояния бройлеров и функционального состояния жизненно важных органов на фоне влияния исследуемых фитопрепаратов до-

полнительно рассчитывали интегральный показатель хронической интоксикации органов, а также гепатолиенальные и гепаторенальные коэффициенты. При интерпретации результатов использовали необходимые сведения из источников литературы со ссылкой на авторов.

Результаты проведенных исследований показали, что введение липосомных фитопрепаратов сангвиритрина, силимарина, эхинацеи и гипорамина оказало положительное действие на развитие и физиологическое состояние бройлеров. Так живая масса подвергнутых убою цыплят опытных групп была выше на 333,7, 673,7, 667,0 и 277 г, чем контрольных. Среднесуточный прирост цыплят опытных групп превышал таковой контрольных на 7,93, 16,04, 15,88 и 6,59 г, а сохранность цыплят – на 8,33 %. Тушки убитой птицы из контрольной и опытных групп цыплят имели отличный товарный вид. Кожа бледно-желтая с розоватым оттенком. Мышцы развиты хорошо. Форма груди округлая. Киль грудной кости не выделяется. Отложения жира в области нижней части живота. Скелет без деформаций. Однако, по состоянию развития мышечной системы и

наличию жировых отложений, преимущества были у тушек бройлеров опытных групп. Полагаем, что в механизме позитивного воздействия исследуемых препаратов важную роль сыграло развитие кишечника цыплят. Препараты вводили в первые пять дней жизни бройлеров, когда происходило быстрое развитие кишечника для того, чтобы эффективно использовать питательные вещества корма. Фактическое потребление комбикорма подопытными цыплятами контрольной группы за период выращивания составило 3353 г, первой опытной – 3633,76 г, второй – 3632,9 г, третьей – 3643,17 и четвертой – 3638,9 г, а конверсия корма – соответственно 1,95, 1,70, 2,08, 1,95 и 1,90 кг/кг живой массы.

Чем быстрее развивается кишечник, тем быстрее цыплята получают все необходимые питательные вещества для своего развития. При этом одновременно происходит и развитие иммунной системы, что важно для защиты цыплят от воздействия патогенных факторов. Длина кишечника у бройлеров на фоне введения сангвиритрина была больше на 16,5, силимарина – на 21,7, эхинацеи – на 11,0, гипорамина – на 21,6 см. Большая длина кишечника явилась не только одним из факторов более эффективного усвоения питательных веществ корма и оптимизации питания, но и лучшего иммунологического состояния цыплят. В кишечнике происходит, кроме переваривания корма и усвоения питательных веществ, удаление образующихся шлаков

и синтез многих гастроинтестинальных гормонов, вырабатывается секреторный иммуноглобулин А, который способен обезвреживать микробы и токсины, циркулирующие в крови. К тому же выраженную защиту бройлеров иммуноглобулин А обеспечивает именно в ранний период выращивания. Он предупреждает заселение кишечника грамотрицательными бактериями, в частности кишечной палочкой, способствует формированию грамположительной микрофлоры, более благоприятной для птицы, и развитию достаточно выраженного иммунитета к возбудителю кишечной инфекции. Связывая микроорганизмы, иммуноглобулин А предотвращает их прикрепление к слизистой оболочке пищеварительного канала и обеспечивает, таким образом, местный иммунитет. Это очень важно, так как основной падеж цыплят приходится на ранний период выращивания и чаще всего по причине бактериальных инфекций [14, 16].

Одним из центральных органов иммунной системы у цыплят является фабрициева сумка – место активного образования антителопродукторов. В ней развиваются лимфоциты (В-лимфоциты) – иммунные клетки гуморального иммунитета, способные под действием антигенов превращаться в антителообразующие плазматические клетки. У исследуемых нами бройлеров абсолютная масса этого органа колебалась от 1,9 до 2,9 г, а относительная – от 0,08 до 0,15 % (табл.2).

Таблица 2. Морфометрические показатели иммунокомпетентных и детоксикационных органов цыплят бройлеров

Показатели	Исследуемые группы цыплят-бройлеров				
	контрольная	сангвиритрин	силимарин	эхинацея	гипорамин
Фабрициева сумка, г	2,43±1,02	2,27±0,65	2,6±0,85	1,9±0,37	2,9±1,1
Селезенка, г	2,7±0,79	2,83±0,54	3,23±0,50	2,63±0,76	2,42±0,40
Печень, г	20,33±0,25	18,0±2,16	19,13±0,61	18,47±1,22	21,5±0,32
Почки, г	3,6±0,26	9,83±1,13	4,75±0,21	4,18±0,13	4,05±0,21
Гепаторенальный коэффициент	5,6±0,21	1,84±0,39	4,02±0,21	4,42±0,24	5,31±0,88

При этом у цыплят, получавших добавки сангвиритрина и силимарина, относительная масса сумки Фабрициуса была меньше, чем у цыплят контрольной группы, соответственно на 22,8 и 24,84 %, а получавших эхинацею – на 47,71 %, что можно объяснить началом ее акциденталь-

ной инволюции и изменениями гуморального иммунитета бройлеров. Наблюдали атрофию стенки сумки, истончение складок слизистой оболочки. В просвете сумки Фабрициуса содержимое отсутствовало. Добавки гипорамина вызывали, наоборот, незначительное повышение относительной

массы сумки бройлеров по сравнению с бройлерами из контрольной группы. Интегральный показатель хронической интоксикации для данного органа по опытным группам исследуемых цыплят был ниже соответственно на 0,35, 0,38, 0,69 и 0,01 ед. (рис. 1). Особенности развития и функционального состояния главного периферического органа иммунной системы бройлеров – селезенки – проявлялись колебаниями ее абсолютной массы от 2,42 до 3,23 г, а относительной массы – от 0,12 до 0,17 %. Селезенка является очень чувствительным органом к воздействию стрессовых факторов, инфекций, изменяет свою массу в связи с возрастом и адаптацией [7, 10, 12].

Как правило, она увеличивается под влиянием большинства инфекционных воздействий. Уменьшение ее относительной массы у цыплят опытных групп можно объяснить особенностями противомикробного и противобактериального защитного действия применяемых препаратов и соответствующим физиологическим состоянием селезенки как иммунного органа. Снижение относительной массы селезенки у бройлеров, получавших сангвиритрин, составило 12,95 %, силимарин – 15,89 %, эхинацею – 31,77 % и гипорамин – 23,53 %.

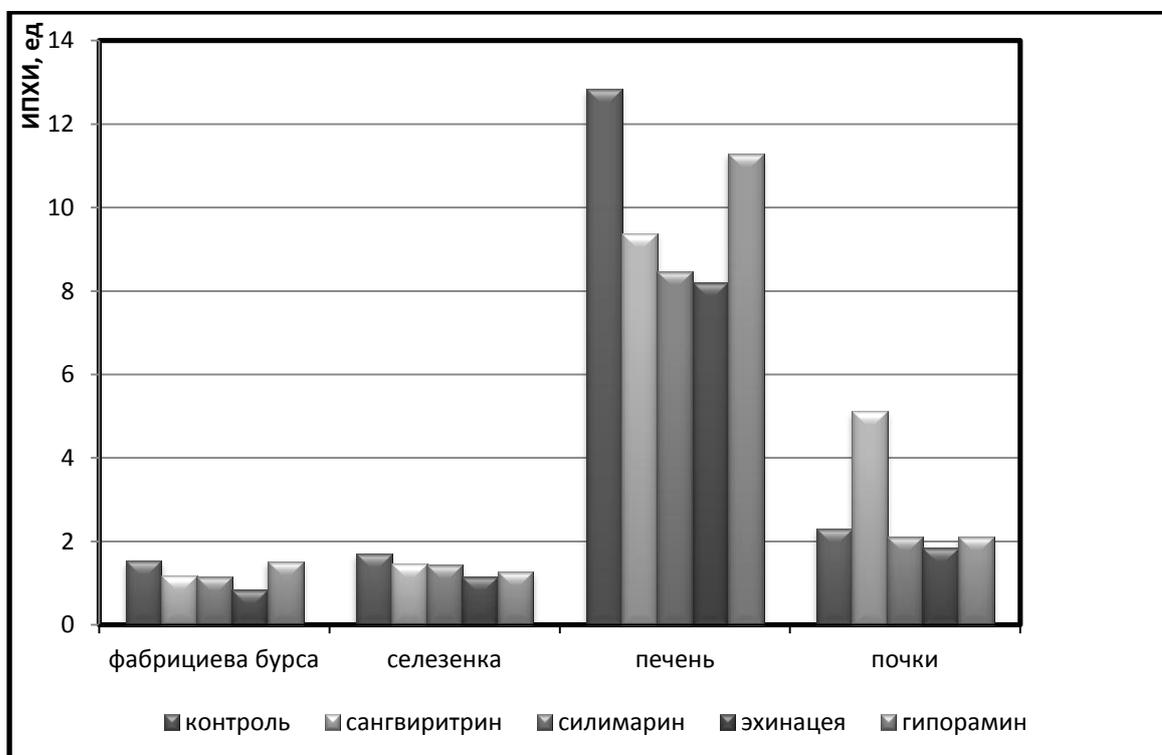


Рис.1. Динамика изменений интегрального показателя хронической интоксикации исследуемых органов

Важно заметить, что деятельность селезенки находится в тесной взаимосвязи с печенью. Селезенка является фильтром для крови из своей артерии, а печень – для крови из селезеночной вены. Взаимосвязь состоит и в общности таких функций как задержка и разрушение эритроцитов, образование иммуногемоглобина и др. При даче цыплятам сангвиритрина, силимарина и эхинацеи абсолютная масса печени была ниже на 11,47, 5,91 и 9,15 %, чем в контроле. При даче гипорамин абсолютная масса печени у цыплят превышала таковую как

для цыплят контрольной группы (на 5,75 %), так и для цыплят с применением остальных изучаемых препаратов (на 19,44, 12,39 и 16,4 %). В то же время относительная масса оказалась сниженной у цыплят всех опытных групп на 0,22, 0,27, 0,54 и 0,4 относительных процента, что может быть обусловлено интенсивным расходом запасов гликогена, витаминов и минеральных веществ печени, а также активным использованием депо крови в связи с приспособлением оптимальной для метаболизма массы ее циркуляции. На из-

менение размеров печени вследствие морфологической адаптации органа к меняющимся условиям функционирования указывали и другие исследователи [13]. В литературе обращено внимание на то, что печень – это орган высокой морфофункциональной активности, где синтезируются не только пластические вещества, но и энергоносители [7].

Из данных, приведенных на рисунке 1, видно, что интегральный показатель хронической интоксикации печени для цыплят опытных групп характеризуется однонаправленным снижением. В печени нами не обнаружено видимых деструктивных и воспалительных процессов, что свидетельствовало об отсутствии влияния экзогенных и эндогенных токсикантов. Красно-коричневого цвета печень цыплят опытных групп имела острые края, гладкую поверхность, плотноватую консистенцию, умеренное кровенаполнение и характерную структуру поверхности разреза. Желчный пузырь хорошо наполнен желчью зеленого цвета густоватой маслянистой консистенции, что соответствовало нормальной функциональной деятельности печени, желчеобразовательных процессов в ней и нормально развитому органу с типичным для здоровой птицы строением.

У цыплят контрольной группы наблюдали случаи увеличения размеров печени, изменение нормальной окраски (от красно-коричневого до светло-коричневого цвета), консистенции и структуры органа, характерные для гепатоза, процессов адаптации бройлеров к высоко протеиновым рационам и часто сопутствующие дисбиозам [5]. Кроме этого, в контрольной группе цыплят был падеж одного цыпленка с поражениями печени, характерными для эшерихиоза. Об этом свидетельствовали и патологоанатомические изменения в других органах: катаральный энтерит, кровоизлияния на слизистых и серозных оболочках пищеварительного аппарата, увеличение селезенки, фибринозный перикардит.

Печень принимает также участие в обмене веществ и обезвреживании токсических метаболитов. При частичном повреждении печени возникают лишь незна-

чительные изменения ее функции, так как оставшиеся неповрежденные ткани органа обладают хорошей компенсаторной способностью. Хотя применяемые нами препараты различались механизмами влияния на печень, компенсаторные и физиологические реакции характеризовались однонаправленными изменениями как абсолютной, так и относительной массы этого органа. По нашему мнению, эти изменения обусловлены лучшим иммунологическим состоянием бройлеров, интенсивностью обмена веществ и скоростью роста птицы, отражающихся на развитии и функции всех жизненно важных органов, в том числе и печени.

Отмечено, что при увеличении массы печени увеличивается соответственно и масса селезенки. Развитие и функциональное состояние этих двух органов может характеризовать соотношение их массы, которое принято называть гепатолиенальным коэффициентом (рис. 2).

По сравнению с цыплятами контрольной группы, у опытных первой, второй и третьей групп соотношение массы печени и селезенки было ниже (контроль – 7,53, первая опытная – 6,36, вторая – 5,92 и третья – 7,02). Цыплята четвертой опытной группы, получавшие гипорамин, характеризовались повышенным значением соотношения этих органов (8,88) как по отношению к контролю, так и по отношению к цыплятам первой, второй и третьей групп. Чем ниже гепатолиенальный коэффициент, тем выше уровень энергетических и синтетических процессов в организме. Это соответствует более высоким среднесуточным приростам живой массы у бройлеров опытных групп.

Повышенное значение гепатолиенального коэффициента у птицы 4 опытной группы может свидетельствовать о чрезмерном напряжении функционального состояния этих двух органов под влиянием гипорамина в связи с особенностями механизма его действия. В итоге предубойная масса и среднесуточный прирост бройлеров этой группы более низкие, чем у бройлеров первой, второй и третьей опытных групп.

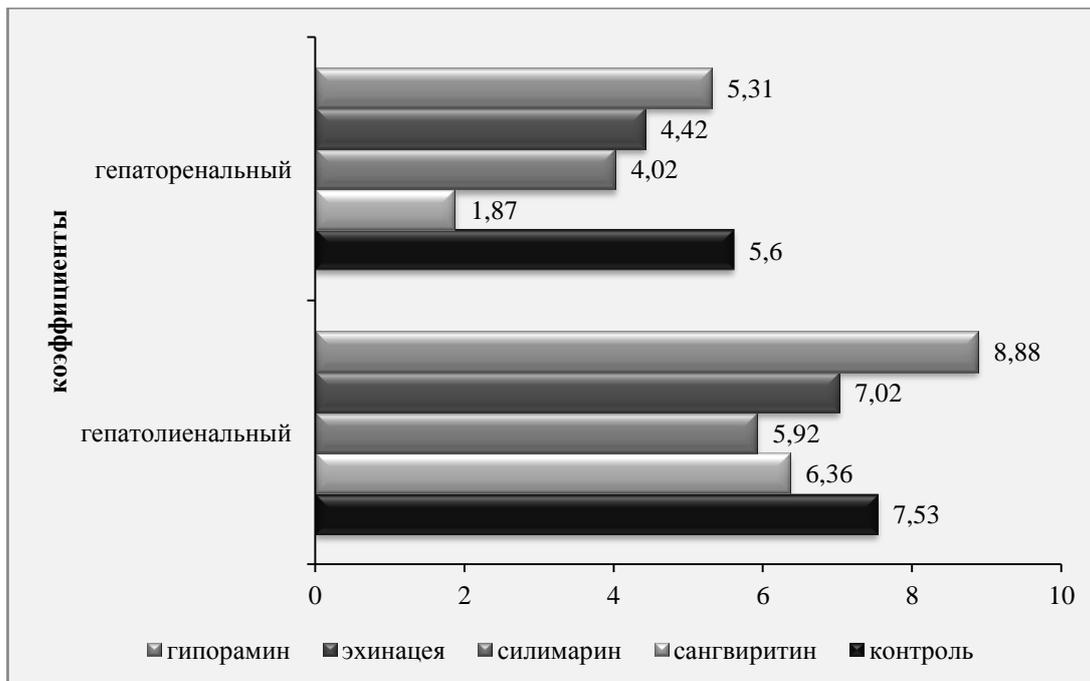


Рис. 2. Динамика изменений гепаторенального и гепатолиенального коэффициентов

Нормальное функционирование организма быстрорастущих бройлеров во многом определяется функцией почек [2]. Почки участвуют в гомеостатической, метаболической, эндокринной и защитной функциях. Они выделяют из крови и лимфы чужеродные вещества, нелетучие продукты метаболизма, превращения гормонов, освобождающиеся в процессе пищеварения или поступающие с водой токсические вещества, а патологическое их состояние неблагоприятно действует на печень и кроветворные органы. У бройлеров абсолютная масса почек колебалась от 3,6 до 9,63 г, а относительная – от 0,18 до 0,51 %. При этом, абсолютная масса почек, у бройлеров, получавших фитопрепараты, была выше на 6,23, 1,15, 0,58 и 0,45 г. В то же время относительная масса этого органа была выше лишь у цыплят, получавших с водой сангвиритин, что может быть обусловлено особенностями механизма действия данного препарата на организм цыплят и, в частности, усилением депурационной функции почек. Увеличение массы почек у птиц возникает чаще всего по причине развития мочекишечного диатеза. Однако при внешнем осмотре почек отметили их нормальное состояние и развитие. У цыплят, получавших силимарин, эхинацею и гипорамин, почки были светло-коричневого цвета, не увеличены, глубоко

втиснуты между поперечными отростками крестцовой кости, имели характерную форму; проходимость мочеточников не нарушена, что свидетельствовало о функционировании их на уровне физиологической нормы. Лишь у цыплят, получавших сангвиритин, почки слегка выступали за поверхность места расположения. Интегральный показатель хронической интоксикации оказался значительно выше, чем у цыплят всех остальных групп. Для интерпретации результатов значение имеет, в данном случае, расчет гепаторенального соотношения. Его величина оказалась самой низкой у цыплят первой опытной группы по сравнению с контрольной. У цыплят второй и третьей групп снижение соотношения было примерно равным, а у бройлеров четвертой группы отмечали, наоборот, повышение соотношения массы печени и почек по отношению к опытным цыплятам первой, второй и третьей групп, что подтверждает высказанное нами мнение о некотором напряжении функций печени, почек и селезенки цыплят на фоне получения сангвиритина и гипорамин, обусловленных интенсивностью обменных процессов.

Таким образом, применение липосомных фитопрепаратов сангвиритина, силимарина, эхинацеи и гипорамин в указанных дозах в первые пять дней жизни

цыплят-бройлеров способствует быстрому развитию кишечника птицы, активизации обмена веществ и высокой эффективности конверсии корма, повышению живой массы, лучшему развитию мышечной системы

и жировых отложений, интенсивному функционированию иммунокомпетентных и детоксикационных органов, улучшению естественной резистентности, иммунологической реактивности и сохранности.

Библиография

1. Бобылева Г.А. Роль ветеринарной службы в обеспечении продовольственной безопасности страны и биобезопасности продукции птицеводства / Г.А. Бобылева // Птица и птицепродукты. – 2012. – №3. – С. 10-14.
2. Бобунов А.А. Морфология почек цыплят бройлеров кросса «Смена 7» на раннем постинкубационном онтогенезе при применении Гамавита и Фоспренила / А.А. Бобунов // Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук 03.03.01. – Брянск. – 2012. – 20с.
3. Бортникова В.В. Доклиническое токсикологическое исследование фитопрепаратов из эхинацеи пурпурной травы / В.В. Бортникова, М.В. Боровкова, Т.А. Сокольская, Л.В. Кренкова // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2012. – №1. – С. 178-184
4. Вичканова С.А. Результаты клинического исследования антимикробного растительного препарата сангвиритрин / С.А. Вичканова // Врач. – 2012. – №2. – С. 44-47
5. Деблик А.Г. Влияние пробиотиков на морфологию органов иммунитета цыплят / А.Г. Деблик, Е.Н. Сквородин // Птица и птицепродукты, 2007. – №1. – С. 51-53.
6. Друзь Е.А. Безопасность и эффективность нового противомикробного липосомного препарата при выращивании цыплят-бройлеров / Е.А. Друзь [и др.] // Докл. РАСХН. – 2009. – №3. – С. 56-58
7. Зимовина Л.В. Динамика массы тела и внутренних органов цыплят-бройлеров, получавших в процессе выращивания липосил / Л.В. Зимовина Е.Г. Яковлева Н.А. Мусиенко // Научные ведомости БГУ. – Белгород. – 2011. – с.
8. Кулаченко В.П. Мясная продуктивность и качество мяса бройлеров Хаббард / В.П.Кулаченко, И.В. Кулаченко О.А. Сиротенко // Матер. межд. науч.-практ конф. «Наука и инновации в сельском хозяйстве». – Курск. -2011. –С.115-119.
9. Луценко С.В. Изучение влияния липосомной формы силимарина на биохимические показатели сыворотки крови и продуктивность цыплят-бройлеров / С.В. Луценко, Т.В. Квашникова, А.В. Хмыров [и др.] // Докл. РАСХН. – 2008. – №6. – С. 44-46
10. Маннапова Р.Т. Прирост живой массы, сохранность индексов тимуса и сумки Фабрициуса при введении в рацион пробиотиков и биологически активных продуктов пчеловодства / Р.Т. Маннапова, О.С. Шилов // Сохранение и улучшение генофонда по племенным и продуктивным качествам сельскохозяйственных животных: Научн. тр. СП и БГАУ. – СП-Уфа, 2001. – №7. – С. 6-7.
11. Олива Т.В. Конститутивные показатели массы тела и внутренних органов в процессе выращивания бройлеров / Т.В. Олива, ГИ. Горшков // Науч. ведомости БГУ, - 2013 (146). – В.22. - С. 104-106.
12. Степанова Е. Морфология селезенки кур кросса «Хайсекс браун» в постнатальном онтогенезе / Е. Степанова // Птицеводство. – 2007. – №3. – С. 34.
13. Сунцова О. Профилактика вторичных иммунодефицитов в птицеводстве / О. Сунцова, С. Брайт, А. Простокишин // Птицеводство – 2009. – №8. – С. 29-30.
14. Ткачев А. Постинкубационный морфогенез кур / А. Ткачев, Д. Ткачев, Н. Крикливый // Птицеводство. – 2007. – №4. – С. 54-55.
15. Фисинин В.И. Эффективность антимикробного наноконструкта на основе алкалоидов из маклей сердцевидной при выращивании цыплят-бройлеров / В.И. Фисинин, В.А. Егоров [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – №4. – С. 26-29
16. Фисинин В.И. Влияние липосомной наноформы комплекса флаволигнанов расторопши пятнистой (силимарина) на основные зоотехнические и физиологические показатели у цыплят-бройлеров / В.И. Фисинин, В.А. Егоров, Е.Н. Андрианова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – №4. – С. 30-35
17. Фисинин В. Первые дни жизни цыплят: от защиты от стрессов к эффективной адаптации / В. Фисинин, П. Сурай // Птицеводство. – 2012. – №2. – С. 11-14.

References

1. Bobyleva G.A. The role of the veterinary service in ensuring the country's food security and biosafety of poultry products / G.A. Bobyleva // Bird and poultry products. - 2012. - №3. - P. 10-14.
2. Bobunov AA Morphology of kidneys of chickens of broilers of cross-country "Smena 7" on early post-incubation ontogenesis with application of Gamavit and Fosprenil / A.A. Bobunov // Author's abstract. diss. to the soisk. uch. step. Cand. Biol. Sciences on 03/03/01. - Bryansk. - 2012. - 20s.
3. Bortnikova V.V. Preclinical toxicological study of phytopreparations from echinacea of purple grass / V.V. Bortnikova, M.V. Borovkova, T.A. Sokolskaya, L.V. Krenkova // Questions of Biological, Medical and Pharmaceutical Chemistry. - 2012. - №1. - P. 178-184
4. Vichkanova S.A. The results of a clinical study of the antimicrobial herbal preparation sangvirin / S.A. Vichkanova // Doctor. - 2012. - №2. - P. 44-47

5. A. Deblík. Influence of probiotics on the morphology of immunity organs of chickens. Deblík, E.N. Skovorodin // *The bird and poultry products*, 2007. - №1. - P. 51-53.
6. Druz Ye.A. Safety and efficacy of a new antimicrobial liposome preparation in growing broiler chickens / EA. Druz [and others] // *Dokl. RAAS*. - 2009. - №3. - P. 56-58
7. Zimovina L.V. Dynamics of body weight and internal organs of broiler chickens, received in the process of growing liposil / L.V. Zimovina E.G. Yakovleva N.A. Musienko // *Scientific statements of BSU*. - Belgorod. - 2011. - P.
8. Kulachenko V.P. Meat production and quality of broiler meat Hubbard / V.P. Kulachenko, I.V. O.Kulachenko Sirotenko // *Mater. Int. scientific-practical conference. "Science and innovations in agriculture"*. - Kursk. -2011. -C.115-119.
9. Lutsenko S.V. A study of the effect of liposomal form of silymarin on the biochemical parameters of blood serum and the productivity of broiler chickens. Lutsenko, T.B. Kvashnikova, A.V. Khmyrov [and others], *Dokl. RAAS*. - 2008. - №6. - P. 44-46
10. Mannapova R.T. Growth of live weight, safety of indices of thymus and Bag Fabricius at introduction in a diet of probiotics and biologically active products of beekeeping /P.T. Mannapova, O.S. Shilov // *Preservation and improvement of the gene pool on breeding and productive qualities of farm animals: Nauk. tr. SP and BSAU*. - SP-Ufa, 2001. - №7. - P. 6-7.
11. Oliva T.V. Constitutional indicators of body weight and internal organs in the process of growing broilers. Oliva, GI. Gorshkov // *Nauch. statements of BSU*, - 2013 (146). -B.22. - P. 104-106.
12. Stepanova E. Morphology of the spleen of the hens of the crosses "Haysex Brown" in postnatal ontogenesis. Stepanova // *Poultry farming*. - 2007. - №3. - P. 34.
13. Suntsova O. Prevention of secondary immunodeficiency in poultry farming / O. Suntsova, S. Bright, A. Prostokishin // *Poultry farming* - 2009. - №8. - P. 29-30.
14. Tkachev A. Preincubation morphogenesis of hens / A. Tkachev, D. Tkachev, N. Kriklivyi // *Poultry farming*. - 2007. - №4. - P. 54-55.
15. Fisinin V.I. Effectiveness of antimicrobial nanocomplex on the basis of alkaloids from the mackney heart-shaped during the cultivation of broiler chickens. Fisinin, V.A. Egorov [and others] // *Agricultural Biology*. - 2009. - №4. - P. 26-29
16. Fisinin V.I. Effect of liposomal nanoform of the flavolignane complex of milk thistle (silymarin) on the main zootechnical and physiological indices in broiler chickens. Fisinin, V.A. Egorov, E.N. Andrianova [and others] // *Agricultural Biology*. - 2011. - №4. - P. 30-35
17. Fisinin V. The first days of the life of chickens: from protection from stress to effective adaptation / V. Fisinin, P. Suray // *Poultry farming*. - 2012. - №2. - P. 11-14.

Сведения об авторах

Ирина Владимировна Кулаченко, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 8-920-201-73-74; e-mail: irinakulachenko@mail.ru

Владимир Петрович Кулаченко, доктор биологических наук, профессор кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Илья Юрьевич Бочаров, аспирант ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

Information about authors

Kulachenko Irina V., Ph.D., Associate Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. 8-920-201-73-74, e-mail: irinakulachenko@mail.ru

Kulachenko Vladimir P., doctor of biological sciences, professor of the Department of Morphology and Physiology Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin», ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

Bocharov Ilya Yu., Graduate student State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin», ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

ВЕТЕРИНАРНЫЕ И ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 619:616.24-002.153-053.2-035:639.4

Н.П. Зувев, Р.З. Курбанов

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОФАРМА ПРИ ГАСТРОЭНТЕРИТАХ ПОРОСЯТ

Аннотация. Были проведены исследования по изучению терапевтической и профилактической эффективности при гастроэнтеритах поросят нового комплексного препарата биофарма. Изучение лечебной эффективности биофарма было проведено на поросятах 2 – 4-месячного возраста, больных гастроэнтеритами. При бактериологическом исследовании патологоанатомического материала (кровь из сердца, пораженные участки из легких на границе со здоровой тканью, бронхиальные и средостенные лимфоузлы, паренхиматозные органы) от двух убитых с диагностической целью поросят из средостенного лимфоузла одного животного выделена культура из рода *Salmonella*.

Установлено, что терапевтическая эффективность биофарма составила 88%, тогда как в базовом варианте она была 70%. В опытной группе был и более высокий среднесуточный прирост массы тела (320 г), тогда как в группе базового контроля – 250г.

При клиническом изучении профилактической эффективности биофарма установлено, что препарат в 90% случаев предупреждал появление гастроэнтеритов при заболеваемости в контрольной группе 25%. Биофарм обеспечивал и более высокий среднесуточный прирост массы тела (250,0 г), тогда как в контрольной группе он составил 210,0 г. Применение биофарма сопровождалось увеличением в крови поросят на 15-й день опыта содержания эритроцитов с $5,57 \pm 4,50$ до $6,22 \pm 0,53$; сегментоядерных нейтрофилов – с $21,5 \pm 2,71$ до $34,5 \pm 2,07$; лизоцимной активности – с $3,71 \pm 1,53$ до $4,53 \pm 0,8$; комплементарной активности сыворотки крови – с $14,21 \pm 4,21$ до $19,53 \pm 5,35$; на 31-й день – альбуминов с $21,71 \pm 4,53$ до $31,21 \pm 2,5$, фагоцитарного числа – с $8,81 \pm 0,53$ до $12,53 \pm 2,17$ и фагоцитарного индекса – с $8,78 \pm 0,53$ до $14,78 \pm 1,08$. Вместе с тем биофарм способствовал уменьшению содержания палочкоядерных нейтрофилов на 31-й день опыта с $12,4 \pm 1,53$ до $7,1 \pm 1,36$.

Ключевые слова: поросята, гастроэнтериты, профилактика, лечение, биофарм, резистентность, повышение

EFFECTIVENESS OF BIOPHARM IF GASTROENTERITIS OF PIGS

Abstract. Studies have been conducted to study the therapeutic and prophylactic efficacy in gastroenteritis of pigs of a new integrated drug Biofarma. To investigate the therapeutic effectiveness of Biofarm was conducted on piglets 2 to 4 months of age suffering from gastroenteritis. Bacteriological examination of pathological material (blood from the heart, the affected areas of the lung on the border with healthy tissue, bronchial and mediastinal lymph nodes, parenchymal organs), 2 killed diagnostic purposes piglets from mediastinal lymph node of one animal selected culture of the genus *Salmonella*.

Established that the therapeutic efficacy of Biofarma was 88%, whereas in the base case it was 70%. In the experimental group were higher average daily gain in body mass (320 g), whereas in the group of basic control – 250g.

In a clinical study of the preventive effectiveness of Biofarm established that the drug in 90% of cases warned the emergence of

Keywords: pigs, gastroenteritis, prevention, treatment, resistance, increased biofarm

Для борьбы с гастроэнтеритами поросят, наряду с созданием оптимального микроклимата, кормления и содержания, необходимо применение препаратов, повышающих неспецифическую резистентность организма животных и обладающих антимикробными свойствами. В связи с этим были проведены исследования по изучению терапевтической и профилактической эффективности при гастроэнтеритах поросят нового комплексного препарата биофарма. Изучение лечебной эффективности биофарма было проведено на поросятах 2 – 4-месячного возраста, больных

гастроэнтеритами. Диагноз и этиологию гастроэнтеритов устанавливали на основании эпизоотологических, клинических, патологоанатомических данных и результатов бактериологических исследований. При бактериологическом исследовании патологоанатомического материала (кровь из сердца, пораженные участки из легких на границе со здоровой тканью, бронхиальные и средостенные лимфоузлы, паренхиматозные органы) от двух убитых с диагностической целью поросят из средостенного лимфоузла одного животного выделена культура из рода *Salmonella* [1]. Для

опыта подобрали 40 животных, из которых сформировали две группы. Поросятам первой группы (20 гол.) два раза в сутки в течение 10 дней с кормом применяли биофарм в дозе 500 мг/кг массы тела. Животных второй группы (20 гол.) лечили окситетрациклина гидрохлоридом (базовый вариант) в соответствии с наставлением по его применению [2]. За подопытными животными в течение 30 дней вели клинические наблюдения, учитывали длительность болезни, выздоровление, падеж, прирост массы тела. От 5 животных каждой группы до лечения на 15-й и 30-й дни опыта брали кровь для проведения морфологических, иммунобиохимических и серологических исследований.

Установлено, что терапевтическая эффективность биофарма составила 88%, тогда как в базовом варианте она была 70%. В опытной группе был и более высокий среднесуточный прирост массы тела (320 г), тогда как в группе базового контроля – 250 г [3].

Результаты морфологических и иммунобиохимических исследований крови больных гастроэнтеритами поросят показали, что применение препарата сопровождается повышением на 30-й день содержания гемоглобина, сегментоядерных нейтрофилов, альбуминов, комплементарной активности сыворотки крови, фагоцитарной активности лейкоцитов и фагоцитарного числа. Под действием препарата к концу опыта происходило уменьшение количества лейкоцитов и гамма-глобулинов. Профилактическую эффективность препарата изучали на 40 клинически здоровых поросят 2-4-месячного возраста после комплектования их в группы доращивания, которые разделили на две группы. Животным первой группы (20 гол.) раз в сутки с кормом в течение 10 дней назначали био-

фарм в дозе 500 мг/кг массы тела. Поросята второй группы (20 гол.) препараты не получали и служили технологическим контролем. За подопытными животными вели клинические наблюдения в течение трех дней, учитывая заболеваемость их гастроэнтеритами, падеж и прирост массы тела [4]. От пяти животных с каждой группы до применения препарата на 15-й и 31-й дни опыта брали кровь для проведения морфологических, иммунобиохимических и серологических исследований. При клиническом изучении профилактической эффективности биофарма установлено, что препарат в 90% случаев предупреждал появление гастроэнтеритов при заболеваемости в контрольной группе 25%. Биофарм обеспечивал и более высокий среднесуточный прирост массы тела – 250,0 г, тогда как в контрольной группе он составил 210,0 г. Применение биофарма сопровождалось увеличением в крови поросят на 15-й день опыта содержания эритроцитов с $5,57 \pm 4,50$ до $6,22 \pm 0,53$; сегментоядерных нейтрофилов – с $21,5 \pm 2,71$ до $34,5 \pm 2,07$; лизоцимной активности – с $3,71 \pm 1,53$ до $4,53 \pm 0,8$; комплементарной активности сыворотки крови – с $14,21 \pm 4,21$ до $19,53 \pm 5,35$; на 31-й день – альбуминов с $21,71 \pm 4,53$ до $31,21 \pm 2,5$, фагоцитарного числа – с $8,81 \pm 0,53$ до $12,53 \pm 2,17$ и фагоцитарного индекса – с $8,78 \pm 0,53$ до $14,78 \pm 1,08$. Вместе с тем биофарм способствовал уменьшению содержания палочкоядерных нейтрофилов на 31-й день опыта с $12,4 \pm 1,53$ до $7,1 \pm 1,36$.

Таким образом, препарат биофарм повышает общую неспецифическую резистентность организма как здоровых, так и больных пневмонией животных и обладает лечебно-профилактической эффективностью при гастроэнтеритах поросят бактериальной этиологии.

Библиография

1. Манохин А.А. Влияние витаминно-ферментного комплекса на качество мяса свиней / Манохин А.А., Резниченко Л.В., Носков С.Б. // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2017. - № 4 (16). - С. 130-133.
2. Никонков Д.Л. Эффективность применения стимулара в свиноводстве / Никонков Д.Л., Щербинин Р.В. // В сборнике: Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий. Материалы XX Международной научно-производственной конференции. - 2016. - С. 117-118.
3. Резниченко Л.В. Применение каротинсодержащих комплексов для повышения неспецифической резистентности поросят / Резниченко Л.В., Денисова Ф.К., Колесниченко С.П., Денисова Н.А., Наумова С.В. // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2017. - № 4 (16). - С. 171-175.

4. Стаценко М.И. Эффективность действия стимулара при токсическом поражении печени / Стаценко М.И., Зеленина М.Н., Денисова Н.А., Плотникова О.Л., Щербинин Р.В. // Успехи современной науки. - 2016. - Т. 9. - № 11. - С. 71-74.

References

1. Manokhin A.A. Influence of the vitamin-enzyme complex on the quality of pig meat / Manokhin A.A., Reznichenko L.V., Noskov S.B. // Innovations in agribusiness: problems and prospects. - 2017. - No. 4 (16). - P. 130-133.
2. Nikonkov D.L. Efficiency of stimulant application in pig breeding / Nikonkov D.L., Shcherbinin R.V. // In the collection: Problems and prospects of innovative development of agrotechnologies. Materials of XX International Scientific and Production Conference. - 2016. - P. 117-118.
3. Reznichenko L.V. Application of carotene-containing complexes to increase nonspecific resistance of piglets / Reznichenko L.V., Denisova F.K., Kolesnichenko S.P., Denisova N.A., Naumova S.V. // Innovations in the agro-industrial complex: problems and prospects. - 2017. - No. 4 (16). - P. 171-175.
4. Statsenko M.I. Efficiency of the stimulant action in toxic liver damage / Statsenko M.I., Zelenina M.N., Denisova N.A., Plotnikova O.L., Shcherbinin R.V. // Successes of modern science. - 2016. - Т. 9. - No. 11. - P. 71-74.

Сведения об авторах

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

Курбанов Руслан Замирович, аспирант кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, д.1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел.: 89040824683

Information about authors

Zuev Nikolai P., Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Non-contagious Pathology, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, region Belgorod, Russia, zuev_1960_nikolai@mail.ru, tel. 89040824683.

Kurbanov Ruslan Z., post-graduate student of the Department of Non-contagious Pathology, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, ul. Vavilova., 1., 308503, Maiskiy, region Belgorod, Russia, tel. 89040824683.

А.М. Коваленко, Н.В. Явников, Н.Н. Шпоганяч

ПРИМЕНЕНИЕ «ОРТОЛЕКА» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ С ПАЛЬЦЕВЫМ ДЕРМАТИТОМ

Аннотация. В статье приводятся результаты клинического испытания препарата на основе соединений меди и цинка при лечении коров с пальцевым дерматитом.

Применение «Ортолек» для лечения гнойного пододерматита коров показало высокий терапевтический эффект. Данный препарат подавляет проявление воспалительной реакции, положительно влияет на процессы регенерации тканей. В сравнении с традиционным методом лечения данной патологии позволяет сократить сроки лечения на 3 – 5 дней.

Ключевые слова: ортопедическая обработка, дистальный отдел конечности, микрофлора, резистентность, пальцевый дерматит, стресс, антисептика, фагоцитоз, онкотическое давление, регенерация, балл хромоты.

APPLICATION OF ORTHOLECK FOR TREATMENT OF COWS WITH FINGER DERMATITIS

Abstract. In the article the authors present the results of a clinical trial of a drug based on copper and zinc compounds in the treatment of cows with digital dermatitis.

The use of "Ortholek" for the treatment of purulent pododermatitis of cows has shown a high therapeutic effect. This drug suppresses the manifestation of inflammatory reaction, positively affects the processes of tissue regeneration. In comparison with the traditional method of treatment of this pathology allows to reduce the duration of treatment for 3 - 5 days.

Keywords: orthopedic treatment, distal limb, microflora, resistance, finger dermatitis, stress, antiseptics, phagocytosis, oncotic pressure, regeneration, score of lameness.

Введение. В условиях современного промышленного молочного животноводства заболевания конечностей являются одной из наиболее распространённых патологий животных дойного стада. Экономические потери от этих заболеваний значительны и складываются из снижения продуктивности коров, преждевременной выбраковки животных, затрат на лечение и профилактику болезней копыт. Для терапии данной патологии широко применяется хирургическая обработка поражённых конечностей с последующим местным применением противомикробных и противовоспалительных лекарственных средств. Одним из перспективных направлений разработок препаратов для лечения животных с гнойно-некротическими поражениями дистального отдела конечностей является использование соединений меди, цинка. Препараты на основе микрочастиц металлов экологически безопасны и высокоэффективны из-за отсутствия у патогенной микрофлоры резистентности к веществам данной группы. При проведении клинических испытаний препарата «Ортолек» на основе соединений меди и цинка показана его высокая эффективность при лечении

коров с пальцевым дерматитом (болезнь Мортелляро).

На сегодняшний день отечественные производители удовлетворяют потребность в молоке и говядине лишь на 55 – 65 %. Ввиду дефицита коровьего молока производители молочных продуктов массово применяют растительные белки и жиры: сою и пальмовое масло [1]. Для решения данной проблемы в государстве предпринимаются меры по увеличению поголовья скота, а также по повышению его производительности. Основным способом решения этих задач является интенсификация животноводства.

В Белгородской области этот процесс осуществляется путем создания новых животноводческих комплексов и реконструкции старых ферм. В результате чего на Белгородчине наибольшее распространение получила беспривязная технология содержания молочного скота в комплексах. При этом на ограниченной территории одновременно содержится большое количество коров (от 500 – 700 голов до 2000 – 2500). Для повышения молочной продуктивности кормление коров осуществляется согласно высококонцентратным рационам, основой которых являются консервиро-

ванные корма (силос, сенаж, корнаж). Пастьба коров, как правило, отсутствует. Организм животных, содержащихся в таких условиях, испытывает сильнейший стресс. В результате животные подвергаются различным заболеваниям. Болезни конечностей становятся одной из основных патологий дойных коров, содержащихся на молочных комплексах [2, 3]. Чаще всего поражаются дистальные отделы конечностей. В этих участках часто происходит мацерация кожи и попадание патогенной микрофлоры, что приводит к развитию различных септических процессов (гнойный пододратит, флегмона венчика, болезнь Монтелларо и др.) [4]. Усугубляют патологический процесс скармливание недоброкачественных кормов, технологические погрешности при постройке и эксплуатации животноводческих помещений.

Для лечения животных с данной патологией в товарных хозяйствах и специализированных комплексах применяют комбинацию трёх терапевтических приёмов: массовые обработки антисептическими препаратами при помощи ножных ванн, инъекции системных антибиотиков, ортопедическая обработка с последующим применением местных антисептических средств [5 – 8]. Недостатком массовых обработок при помощи копытных ванн является дороговизна из-за большого расхода антисептиков (сульфата меди, оксида цинка и др.), антибиотикотерапия при заболеваниях конечностей ограничена по причине браковки молока в период каренции. Поэтому, несмотря на трудоёмкость, орто-

педическая и хирургическая обработка с последующим применением антисептических средств является наиболее эффективным способом лечения заболеваний конечностей.

Материал и методы исследования.

В лаборатории инфекционных и инвазионных заболеваний и апробации новых лекарственных средств факультета ветеринарной медицины Белгородского ГАУ была наработана экспериментальная серия препарата «Ортолек». Действующим веществом данного препарата являются неорганические соединения меди и цинка. В качестве мазевой основы использовали вазелин и вазелиновое масло. Микрочастицы соединений меди и цинка получали путём химического восстановления в жидком растворителе золь-гель методом с последующей модификацией поверхности молекулами жирных кислот и переводом полученных частиц в масляную фазу. Размер этих частиц контролировали в просвечивающем электронном микроскопе.

Лечебный эффект от применения данного препарата оценивали в научно-производственном опыте, проведённом на Бессоновском молочном комплексе в колхозе имени В.Я. Горина Белгородского района Белгородской области. Для проведения опыта было отобрано 37 коров с диагнозом «пальцевый дерматит (болезнь Мортелляро)». Животных были сформированы в 2 группы, контрольная – 18 голов и опытная – 19 голов. Все животные были подобраны по принципу аналогов (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика животных задействованных в опыте

Группа	Средний возраст животных в группе, мес.	Средняя упитанность животных в группе, баллы	Степень хромоты животных в группе, баллы	Средняя продуктивность по последней контрольной дойке, л.
Контрольная группа, n 18	41,5±5,0	3,0±0,25	3,8±0,3	16,5±2,5
Опытная группа, n 19	42,4±4,7	3,25±0,25	3,9±0,4	16,0±0,3

Перед началом лечения всех животных подвергали клиническому осмотру с термометрией. Ортопедическую обработку коров обеих групп осуществляли в специальном станке. У животных удаляли чрез-

мерно разросшийся и поражённый копытный рог при помощи специального инструмента. Подготовку операционного поля проводили по общепринятой методике,

которая включает туалет раны и обработку 3 %-ным раствором перекиси водорода.

В опытной группе после проведения ортопедической обработки копытца и механической антисептики на поражённую поверхность накладывали салфетку, пропитанную «Ортолеком». Салфетку фиксировали бинтовой повязкой, на которую сверху накладывали защитную повязку из влагостойкого скотча на бумажной основе. Первую перевязку проводили через 5 дней, а затем каждые 3 дня применяли повязку с «Ортолеком» до полного выздоровления животного.

Лечение животных контрольной группы проводили по принятой в хозяйстве схеме лечения данного заболевания. После проведения ортопедической обработки копытца и механической антисептики на раневую поверхность накладывали салфетку с сухим порошком сульфата меди. Салфетку фиксировали вышеуказанным способом. Перевязки проводили с той же периодичностью, что и в опытной группе.

Для контроля применяемого лечения проводили наблюдение за местным и общим статусом исследуемых животных. С этой целью на протяжении всего опыта ежедневно проводили клинический осмотр животных обеих групп. Во время проведения перевязок определяли местную температуру и болезненность тканей, наличие гиперемии, размеры и сроки резорбции воспалительного отёка, их консистенцию, характер экссудата, время образования и сроки образования грануляции.

Результаты исследований. Препарат «Ортолек» готовили на масляной основе (вазелин и вазелиновое масло) с распределением в ней наноразмерных частиц меди и цинка. Средний размер наночастиц, по результатам ПЭМ, составил $16,0 \pm 5,0$ нм. Поверхность наночастиц была специально модифицирована для обеспечения высокой эффективности прикрепления и проникновения в кожные покровы и копытный рог. Тем самым обеспечивается депонирование наночастиц в поражённых тканях и эффективное антимикробное воздействие на микрофлору. Основное отличие разрабатываемого препарата от суще-

ствующих аналогов – использование металла в кристаллической форме. Наноразмерные кристаллы проникают в глубокие слои кожи и подкожной клетчатки, где попадают в очаги воспаления и инактивируют возбудителей инфекции. При инфекционном воспалении в зоне раневого канала развивается декомпенсированный ацидоз. Применение «Ортолека» способствует биофизико-химическому сдвигу: нормализации тканевого обмена, снижению фагоцитоза и онкотического давления, уплотнению клеточных мембран и капилляров, что способствует стимулированию регенерации.

Проведённые клинические исследования показали следующие результаты: в опытной группе, где для лечения применяли препарат «Ортолек», общее состояние всех коров было удовлетворительным, температура тела, частота пульса и дыхания находилась в пределах физиологической нормы на протяжении всего периода наблюдения.

При проведении первой перевязки на 5-е сутки были отмечены следующие изменения: повязка увлажнённая, местная температура повреждённых тканей слегка повышена, наблюдается регенерация тканей, они покрыты фибринозным струпом серого цвета. Ширина зоны отёка тканей по окружности межпальцевого свода $43,9 \pm 2,3$ мм. Ткани в зоне отёка тестообразной консистенции, умеренно болезненные.

На 8-й день воспалительная припухлость и болезненность тканей в зоне венчика была незначительной. Отмечалось потемнение фибринозного струпа на периферии. У пяти коров наблюдалось частичное отторжение струпа, цвет подлежащих тканей розовый.

При проведении третьей перевязки на 11-й день воспалительная припухлость и болезненность тканей отсутствовала. Струп полностью отторгся у 17 животных. Наложение повязки в четвёртый раз произвели двум коровам. Средний бал хромоты по группе составил $2,7 \pm 0,3$.

В контрольной группе, где применяли повязку с сухим сульфатом меди, отмечено, что общее состояние коров было

удовлетворительным, температура тела, частота пульса и дыхания находились в пределах нормы на протяжении всего опыта. Изменения местных тканей проходили в той же последовательности, однако период лечения был более продолжительным. На 5-й день ширина зоны отёка тканей по окружности межпальцевого свода составила $45,2 \pm 2,5$ мм. Болезненность и припухлость в области венчика на 11-й день лечения отмечалась у трех коров. Наложение повязки в четвёртый раз про-

извели пяти коровам, в пятый – двум. Средний бал хромоты по группе, на 11-й день, составил $3,1 \pm 0,2$.

Заключение. Применение «Ортолек» для лечения гнойного пододерматита коров показало высокий терапевтический эффект. Данный препарат подавляет проявление воспалительной реакции, положительно влияет на процессы регенерации тканей. В сравнении с традиционным методом лечения данной патологии позволяет сократить сроки лечения на 3 – 5 дней.

Библиография

1. Брейтман, Михаил. Молочная недостаточность/ Михаил Брейтман, Андрей Яровой // Российская газета - Федеральный выпуск №6356. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.infodairy.com/infodairy_upload_files/Cows/heifers_calves/Cows/Hoof%20care/0242Dairy%20Cattle%20Lameness%20university%20-%20rus.pdf.
2. Вермей, Э.И. Технологические требования ветеринарного обслуживания, лечения крупного рогатого скота и профилактика хирургической патологии на молочных комплексах: рекомендации / Э.И. Вермей, В.М. Руколь, В.А. Журба. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 27С.
3. Коваленко, А.М. Изучение распространённости болезни Монтелларо в молочно-товарных хозяйствах / А.М. Коваленко, К.С. Соколов // Иппология и ветеринария. -2016. № 3. – с. 60-65.
4. Журба, В.А. Дерматозы крупного рогатого скота, гигиенические аспекты их возникновения / В.А. Журба, С.В. Савченко // Ученые записки: сб. науч. тр. по материалам Международной научно-практической конференции. – Витебск, 2010. – т. 46, вып. 2, ч. 1 – с. 204-206.
5. Козій, В.І. Порівняльна ефективність різних методів лікування корів хворих на папіломатозний пальцевий дерматит / В.І. Козій // Вет. медицина України. – 2005. № 1 – с. 26-28.
6. Коваленко, А.М. Эффективность лечения коров с болезнью Монтелларо / А.М. Коваленко, К.С. Соколов, В.А. Кузмин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. № 2. С. 51-53.
7. Кузнецов, Г.Л. Хирургическая патология и терапия сельскохозяйственных животных / Г.С. Кузнецов, К.И. Шакалов// Л., «Колос», 1974. 214 с.
8. Писаренко, В.Ф. Разработка и апробация лечебно-профилактического средства при развитии инфекционного пальцевого дерматита у крупного рогатого скота: дис. канд. вет. наук. – Белгород, 2014. – 123 с.

References

1. Breitman, Michael. Milk insufficiency / Mikhail Breitman, Andrei Yarovoi // Rossiyskaya Gazeta - Federal issue №6356. [Electronic resource]. Access mode: http://www.infodairy.com/infodairy_upload_files/Cows_heifers_calves/Cows/Hoof%20care/0242Dairy%20Cattle%20Lameness%20university%20-%20rus.pdf.
2. Vermei, E.I. Technological requirements of veterinary services, treatment of cattle and prevention of surgical pathology in dairy complexes: recommendations / E.I. Vermej, V.M. Rusul, V.A. Zhurba. - Vitebsk: VГАВМ, 2011. - 27С.
3. Kovalenko, A.M. A study of the prevalence of Montellaro disease in dairy farms / A.M. Kovalenko, K.S. Sokolov // Hippology and veterinary science. -2016. № 3. - with. 60-65.
4. Zhurba, V.A. Bovine dermatoses, hygienic aspects of their occurrence / V.A. Zhurba, S.V. Savchenko // Uchenye zapiski: sb. sci. tr. according to the materials of the International Scientific and Practical Conference. - Vitebsk, 2010. - Vol. 46, no. 2, hours. 1 - with. 204-206.
5. Козій, В.І. Portivnyia efektyvnist riznih metodiv likuvannya koriv hvorih na papilomatozny fingered dermatitis / V.I. Koziy // Vet. medicine of Ukraine. - 2005. № 1 - with. 26-28.
6. Kovalenko, A.M. Effectiveness of treatment of cows with Montellaro disease / A.M. Kovalenko, K.S. Sokolov, V.A. Kuzmin // Issues of Regulatory and Legal Regulation in Veterinary Medicine. - 2016. № 2. P. 51-53.
7. Kuznetsov, G.L. Surgical pathology and therapy of farm animals of animals / G.S. Kuznetsov, K.I. Shakalov // L., "Kolos", 1974. 214 p.
8. Pisarenko, V.F. Development and approbation of a therapeutic and prophylactic agent in the development of infectious finger dermatitis in cattle: dis. Cand. vet. sciences. - Belgorod, 2014. - 123 with.

Сведения об авторах

Коваленко Анатолий Михайлович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел.: +7 (4722) 38-15-72

Явников Назар Валентинович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, e-mail: nazar75@ukr.net, 8-951-14-56-547.

Шпоганяч Николай Николаевич, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, e-mail: virus0401@mail.ru, 8-920-58-67-659

Information about authors

Kovalenko Anatoly, doctor of veterinary sciences, professor of department of infectious and invasive pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “V. Gorin Belgorod State Agricultural University”, 308503, ul. Vavilova, 1, township Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel.: +7 (4722) 38-15-72

Yavnikov Nazar, PhD of Veterinary Sciences, Associate Professor of department of not infectious pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “V. Gorin Belgorod State Agricultural University”, 308503, ul. Vavilova, 1, township Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel 8-951-14-56-547, e-mail: nazar75@ukr.net.

Shpoganaych Nikola, PhD of Biology Sciences, senior lecturer of department of not infectious pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “V. Gorin Belgorod State Agricultural University”, 308503, ul. Vavilova, 1, township Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel 8-920-58-67-659, e-mail: virus0401@mail.ru

СНИЖЕНИЕ ЧАСТОТЫ ВСТРЕЧАЕМОСТИ КОЛИБАКТЕРИОЗА ЗА СЧЕТ ВАКЦИНАЦИИ

Аннотация. В ряде стран для борьбы с колибактериозом до сих пор широко применяются антибиотики, однако потеря их эффективности требует поиска иных решений. Становится очевидным, что для решения проблемы колибактериоза целесообразно использовать вакцины, специально разработанные для стимуляции иммунного ответа против патогенных *E. coli* в качестве естественного дополнения программы вакцинации против первичных респираторных и иммуносупрессивных патогенов. В дополнение, отказ от постоянного и чрезмерного использования антибиотиков улучшит качество продукции для потребителя и снимет нарекания со стороны контролирурующих органов.

Достижения в молекулярной биологии позволили создать вакцинный штамм, эффективный против колибактериоза, который стал основой для коммерческой вакцины Пулвак *E. coli*. Данная вакцина стимулирует оба типа иммунитета: тканевой (клеточный) и гуморальный (циркулирующие антитела).

Исследование эффективности вакцины провели в разных возрастных группах. Так, у цыплят, полученных от вакцинированного родительского стада, падеж в 7 дней составил 1,18 % в сравнении с 1,44 % у цыплят от невакцинированной птицы. Вакцинация также способствовала увеличению веса цыплят, который составил 188 г в 7 дней в сравнении с 183 г у цыплят, полученных от невакцинированной птицы.

При исследовании бройлеров у вакцинированной птицы показатели были лучше по всем исследуемым параметрам. Падеж составил 7,7 % против 8,8 у невакцинированного контроля, проявления колибациллёза – 1,7 % против 3,5 %. Среднесуточный привес увеличился с 59 до 61,3 граммов, в то время как конверсия улучшилась с 2,20 до 2,16.

В целом, в статье представлены результаты экспериментальных исследований доказывающих высокую эффективность вакцины Пулвак *E. coli*.

Ключевые слова: колибактериоз, вакцинация, Пулвак, птица, бройлер, индейка.

REDUCTION OF THE FREQUENCY OF COLIBACTERIOSIS INVOLVEMENT AT THE ACCOUNT OF VACCINATION

Abstract. In some countries antibiotics are still widely used to combat colibacillosis, but the loss of their effectiveness requires the search for other solutions. It becomes obvious that to solve the problem of colibacillosis it is advisable to use vaccines specially designed to stimulate the immune response against pathogenic *E. coli* as a natural supplement to the vaccination program against primary respiratory and immunosuppressive pathogens. In addition, the rejection of the constant and excessive use of antibiotics will improve the quality of the products for the consumer and remove the complaints from the controlling bodies.

Advances in molecular biology have made it possible to create a vaccine strain effective against colibacillosis, which became the basis for the commercial *E. coli* Pulvak vaccine. This vaccine stimulates both types of immunity: tissue (cellular) and humoral (circulating antibodies).

A study of the effectiveness of the vaccine was conducted in different age groups. Thus, in chickens obtained from the vaccinated parental stock, the drop in 7 days was 1.18% compared to 1.44% in chickens from unvaccinated birds. Vaccination also contributed to an increase in the weight of chickens, which was 188 g in 7 days compared to 183 g in chickens obtained from unvaccinated birds.

In the study of broilers in vaccinated poultry, the parameters were better for all the parameters studied. The death rate was 7.7% compared to 8.8 for unvaccinated controls, manifestations of colibacillosis 1.7% versus 3.5%. The average daily gain increased from 59 to 61.3 grams, while the conversion improved from 2.20 to 2.16.

In general, the article presents the results of experimental studies proving the high efficiency of the Pulvak *E. coli* vaccine.

Keywords: colibacillosis, vaccination, Pulvak, poultry, broiler, turkey

Колибактериоз птиц. Колибактериоз является распространенной и затратной болезнью птиц бактериальной этиологии в птицеводческих хозяйствах промышленного типа, *Escherichia coli* присутствует практически на всех птицеводческих предприятиях. Большинство штаммов не патогенно и находится в кишечном тракте в качестве комменсалов, те же штаммы, что

вызывают заболевания, зачастую не только колонизируют кишечник, но и адаптировались к тому, чтобы жить за пределами кишечного тракта, что ведет как к локализованным, так и системным проявлениям заболевания. Это один из наиболее значимых бактериальных патогенов, обнаруживаемых у цыплят первой недели жизни и приводящий к проблемам на протяжении

всего жизненного цикла поголовья, включая ухудшение производственных показателей, разнородность стада и увеличение падежа [1, 2].

Наиболее частыми проявлениями для родительского стада бройлеров и коммерческой несушки включают септицемию, перитониты и сальпингиты; у коммерческих бройлеров аэросаккулиты и септицемия, воспалительные процессы в подкожно-жировой клетчатке приводят к отбраковке тушек. Также встречается синдром опухшей головы у бройлеров и реже – у родительского стада [3, 4, 5].

Экономический ущерб, причиняемый колибактериозом, весьма значителен и определяется он гибелью эмбрионов и цыплят, снижением привесов и яйценоскости, неудовлетворительным развитием перерожденного молодняка. Взрослые куры редко болеют колибактериозом в клинической форме, но в кишечнике их могут персистировать патогенные варианты кишечной палочки, и усиление любого предрасполагающего фактора при отсутствии специфического иммунитета влечет за собой развитие заболевания [3, 13].

Колибактериоз у птиц – это системная вторичная (секундарная) инфекция, возникающая при иммунодепрессивном состоянии птицы, а также при вирусных болезнях, связанных с поражением респираторного тракта.

Колонизация возбудителя в тонком кишечнике – значимый этап развития колибактериоза любой формы. Эшерихии с помощью адгезивных антигенов прочно связываются с ворсинками слизистой кишечника, и их нельзя устранить механическим путем. В патогенезе болезни адгезивные антигены эшерихий играют ведущую роль, большое значение имеют и токсины, которые накапливаются в кишечнике. Высокая восприимчивость птицы к колибактериозу связана с физиологической незащищенностью тонкого отдела кишечника против колонизации эшерихиями [3].

Доминирующая роль *E.coli* в инфекционной патологии птиц значительно осложняет эпизоотическую ситуацию в хозяйстве вследствие того, что кишечная палочка является фундаментом для развития смешанных инфекций. Колибактериоз часто протекает в ассоциации с пастереллёзом, гемофилёзом, стафилококкозом. Особенно ощутимый ущерб наблюдают при сочетанном течении колибактериоза и микоплазмоза [3, 5].

Анализ спектра микрофлоры, выделенной в течение последних лет от птиц разных видов из разных объектов в хозяйствах различного технологического направления, убедительно показывает доминирующую роль кишечной палочки, удельный вес которой составляет 41,2 %. На долю другой кишечной микрофлоры приходится 24 %, кокковой микрофлоры – 26 % [3, 14].

Научными сотрудниками ВНИВИП Новиковой О.Б. с соавторами в 2016 году было изучено выделение *E.coli* из различных органов павшей птицы. Культуры *E.coli* были выделены из сердца, легких, печени, селезенки, почек и желточных фолликул. Выделение кишечной палочки из желточных фолликул указывает на возможный трансвариальный путь передачи инфекции.

У выделенных культур изучали вирулентные свойства на моделях заражения развивающихся куриных эмбрионов (РКЭ) 7-8-дневного срока инкубации, интраорбитального заражения цыплят первых дней жизни и на моделях внутривенного и внутримышечного заражения 60-дневных цыплят или взрослых кур.

Вирулентные культуры *E.coli* вызывали гибель эмбрионов в течение 24 – 48 часов (рис. 1), а цыплят первых дней жизни – в течение 24 – 72 часов с признаками острого сепсиса (серозный перикардит и геморрагический дуоденит).

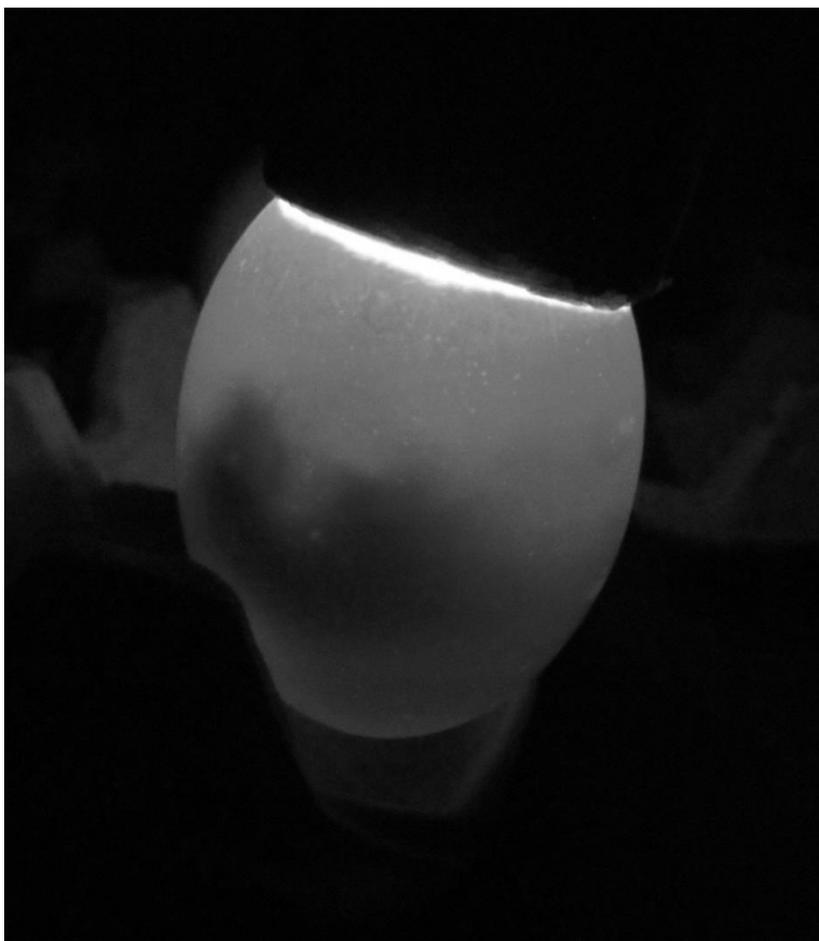


Рис. 1. Гибель эмбриона вследствие воздействия вирулентной культуры *E. coli*

У цыплят старшего возраста отмечали длительное течение болезни с патологоанатомическими признаками фибри-

нозного перикардита и перигепатита (рис. 2).



Рис. 2. Фибринозный перикардит и перигепатит, вызванные *E. coli*

При внутримышечном заражении наблюдали обширный разлитой некроз на месте введения культуры (рис. 3).



Рис. 3. Обширный разлитой некроз на месте введения культуры вирулентной *E. coli*

От павших эмбрионов, а также от цыплят из крови сердца и печени выделяли исходные культуры заражающего штамма.

При заражении слабовирулентными культурами кишечной палочки цыплят

первых дней жизни отмечали отставание в росте и развитии, по сравнению с контрольными незаражёнными (рис. 4) [3, 15].

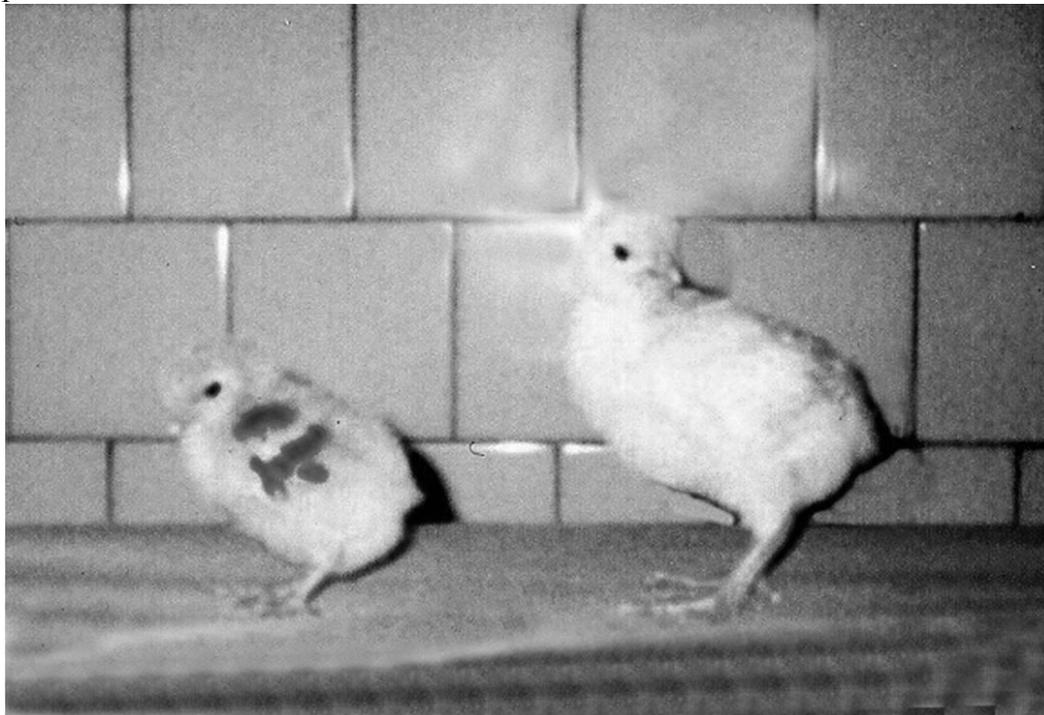


Рис. 4. Отставание цыпленка, пораженного вирулентным штаммом *E. coli*, в росте и развитии в сравнении с незараженным контролем

Снижение частоты встречаемости колибактериоза за счет вакцинации. Опосредованно снизить риск развития коли-

бактериоза возможно за счёт устранения воздействия предрасполагающих факторов, прежде всего борьбой с первичными

респираторными заболеваниями, включая Ньюкаслскую болезнь, инфекционный бронхит, ларинготрахеит, микоплазмоз, и иммуносупрессивными вирусными инфекциями – инфекционной бурсальной болезнью, анемией цыплят, болезнью Марека. В дополнение необходимо контролировать иные факторы, которые также влияют на развитие заболевания, – стресс, связанный с нарушением температурного режима содержания, вентиляцией, микотоксинами, загрязнением питьевой воды [5].

В ряде стран для борьбы с колибактериозом до сих пор широко применяются антибиотики, однако потеря их эффективности требует поиска иных решений. В некоторых странах использование антибиотиков ограничено на законодательном уровне, но даже если подобных ограничений нет, препятствием является резистентность возбудителя к терапевтическим агентам. Становится очевидным, что для решения проблемы колибактериоза целесообразно использовать вакцины, специально разработанные для стимуляции иммунного ответа против патогенных *E. coli* в качестве естественного дополнения программы вакцинации против первичных респираторных и иммуносупрессивных патогенов. В дополнение отказ от постоянного и чрезмерного использования антибиотиков улучшит качество продукции для потребителя и снимет нарекания со стороны контролирующих органов.

Достижения в молекулярной биологии позволили создать вакцинный штамм, эффективный против колибактериоза, который стал основой для коммерческой вакцины Пулвак *E. coli*. Данная вакцина стимулирует оба типа иммунитета: тканевой (клеточный) и гуморальный (циркулирующие антитела) [5].

Пулвак *E. coli* представляет собой лиофилизированный порошок для приготовления суспензии. Содержит в своем составе бактерию *E. coli* штамм ЕС34195, серотипа O78, которая не имеет факторов патогенности, вызывающих заболевание, что делает возможным её применение в качестве вакцины. Применяется методом крупнокапельного спрея или выпойкой.

Принцип действия Пулвак *E. coli* – «обучение» иммунной системы птицы (естественный защитный механизм) защищаться от заболевания. При применении Пулвак *E. coli* на цыплятах или индейке иммунная система птицы определяет содержащиеся в вакцине бактериальные клетки в качестве чужеродных агентов и вырабатывает против них антитела. Впоследствии, при встрече с возбудителем, иммунная система быстрее реагирует, обеспечивая защиту от заболевания [6].

Суммируя накопленный опыт в области иммунизации птицы против колибактериоза, Стюарт Андрус, технический менеджер (Великобритания и Ирландия), дает характеристику: «Пулвак *E. coli* обеспечивает широкую перекрёстную защиту от ключевых серотипов *E. coli* цыплят, это единственная живая не реактогенная вакцина, доказавшая свою эффективность и безопасность в соответствии с Европейскими требованиями по регистрации».

Вакцина полностью апатогенна, она не сохраняется в птице и окружающей среде сколь-либо длительный период времени. Особенность вакцинального штамма не допускает *in vivo* размножение, он оставляет после себя лишь активированные макрофаги, готовые вступить в борьбу с патогенными штаммами *E. coli* [1].

В дополнение, Пулвак *E. coli* совместим с кокцидиостатиками и вакцинами против ИБК и НБ [5].

Применение Пулвак *E. coli* на родительских стадах и товарной несушке. На молодняке и несушках применимы живые и инактивированные вакцины. Независимо от типа используемой вакцины, инфекция, вызываемая *E. coli*, менее выражено проявляется у вакцинированной, в сравнении с невакцинированной птицей. [7]

Обзор мировой литературы свидетельствуют о глобальной актуальности проблемы колибактериоза у родительских стад и промышленной несушки, ниже приведены свидетельства практиков и мнения международных экспертов.

«Для родительских стад и промышленной несушки 80 % проблем со здоровьем поголовья вызваны или связаны с *E.*

coli», – убежден Жослен Магерини, ветеринарный врач, Франция [8].

Таблица 1. Результаты применения различных типов вакцин

Тип вакцины	Описание	Результат
Аутогенные инактивированные	Обеспечивает защиту только от гомологичных <i>E. coli</i> штаммов Нет перекрестной защиты Инъекция в грудку	Снижение заболеваемости и падежа из-за <i>E. coli</i> инфекции
Коммерческая живая модифицированная	Пулвак <i>E. coli</i> 078 (Зозтис) Перекрестная защита от O1, O2 и O18 Спрей	Снижение заболеваемости и падежа из-за <i>E. coli</i> инфекции Повышение продуктивности птицы

E. coli инфекция влечёт за собой ряд проблем, в числе которых перитониты и сальпингиты, снижение продуктивности и увеличение падежа или поражений, приводящих к выбраковке. Применение Пулвак *E. coli* обеспечивает не только лучшую сохранность и продуктивность птицы, но и уменьшает вертикальную передачу возбудителя.

Ван Билдзон, доктор ветеринарной медицины из Южной Африки, представил данные о том, что вакцинация Пулвак *E. coli* у родстада бройлеров позволила снизить падеж на 2,7 % к 60-недельному возрасту. «Это стало возможным, главным образом, за счёт снижения падежа от перитонитов с 27 до 15 % от общего падежа», – пояснил он.

Дионн Рауф из лаборатории Дельтамун, Южная Африка, указал на возрастающую проблему передачи *E. coli* от родительского стада к потомству. Применение антибиотиков на бройлерах недостаточно эффективно, потому что повышенный падеж отмечается уже в первые дни после инкубации.

Кроме того, серотипирование *E. coli* не получило широкого распространения в Южной Африке, поэтому при иммунизации птицы очень важно обеспечить перекрёстную защиту.

По наблюдениям Ван Билдзона, период с 22-й по 32-ю неделю для родительского стада бройлеров является особо стрессовым, что способствует развитию колибактериоза. В ходе этого периода птица не только активно набирает массу, но и выходит на яичную продуктивность с 0 до примерно 89 %.

В дополнение, птице необходимо адаптироваться к новой среде обитания

ввиду перевода из помещения для ремонтного молодняка в зал для содержания взрослой птицы. Стресс от начала продуктивного периода усиливается за счёт изменения светового режима и смены рациона. Возрастает риск развития перитонитов и сальпингитов, вызываемых *E. coli*.

Вакцинация родительских стад бройлеров против *E. coli* позволяет получать более здоровое потомство, отмечают специалисты из Южной Африки.

У цыплят от вакцинированного родительского стада падеж в 7 дней составил 1,18 %, в сравнении с 1,44 % у цыплят от невакцинированной птицы. Вакцинация также способствовала увеличению веса цыплят, который составил 188 г в 7 дней, в сравнении с 183 г у цыплят, полученных от невакцинированной птицы.

С января 2011 г Ван Билдзон для защиты бройлерного родительского стада и их потомства от *E. coli* инфекции использует Пулвак *E. coli*, заменив данной вакциной применявшийся ранее инактиват.

В сравнении с инактивированной вакциной, живая вакцина менее затратна и не даёт побочных эффектов, отмечает Ван Билдзон.

«Снижение падежа у несушки с избытком перекрывает затраты на живую вакцину против колибактериоза и приносит прибыль за счёт большего количества получаемых цыплят», – говорит он [9].

Схема вакцинации против колибактериоза может отличаться на различных фермах. Использование живой вакцины в раннем возрасте, например, может дополняться последующей вакцинацией инактиватом в продуктивный период.

Вакцина не является магическим средством, которое избавляет от необхо-

димости осуществлять надлежащий уход за птицей и обеспечивать биобезопасность, но позволяет увеличивать прибыльность за счёт минимизации негативного влияния *E. coli*, подчеркивает Аллен Болл, эксперт государственной ветеринарной практики Великобритании [10].

С точки зрения экономики предприятия, в качестве примера доктор Симон М. Шейн приводит случай, когда колибактериоз являлся причиной 10 % падежа на стандартной ферме по содержанию родительского стада бройлеров с 20 до 65 недель. Из-за инфекции среднее ожидаемое количество цыплят на несушку сокращалось с 125 до 110 цыплят. Для того, чтобы обеспечить получение 100000 цыплят в неделю, необходимо прибавлять 3000 несушек к имеющимся 30000. Затраты, связанные с содержанием дополнительной птицы (от выращивания ремонтного молодняка до содержания несушек), составляло € 40000 в год. Стоимость двукратной обработки вакциной Пулвак *E. coli* - €420 в год. Если за счёт вакцинации сократить 50% потерь от падежа ассоциированного с колибактериозом, соотношение выгоды к затратам составит 50:1 [5].

В другом исследовании, в США, вакцина применялась на коммерческой несушке с суточного возраста с ревакцинацией в 12 недель* с заражением *E. coli* на 23-ю неделю. Опыт показал снижение падежа на 13 %, по сравнению с птицей из невакцинированного контроля.

В стаде с 75000 несушек подобное снижение падежа означает, что 3000 голов были спасены от падежа, что дало дополнительно 900000 яиц.

В США, где Пулвак *E. coli* доступен на рынке в течение 11 лет, полевой опыт показал значительные выгоды. На Среднем Западе у несушек 50-недельного возраста в среднем падеж составлял 2,31 % и был понижен до 1,51 % трёхкратной дозой вакцины.* На Востоке Соединенных Штатов падеж среди поголовья, в сравнении с уровнем падежа за предыдущие пять циклов выращивания, снизился с более чем трёх до одного процента.

Полевые испытания в США с более чем 300000 голов родительского стада

бройлеров, вакцинированных перед периодом яйцекладки, показали снижение падежа с 2,8 до 1,9 %, и только двум стадам из 28 потребовалась антибиотикотерапия, в сравнении с 13-ю из 28 невакцинированных стад [1].

**Важно отметить, что в данных исследованиях, осуществленных в США, назначалась более чем 1 доза вакцины, график вакцинации был откорректирован ветеринарным врачом.*

Применение Пулвак *E. coli* на бройлерах. Полевые опыты продемонстрировали успех вакцины в защите от различных гетерогенных серотипов на бройлерных фабриках в США, в истории которых отмечались проблемы с *E. coli*, показывая, что определение серотипов не критично для эффективной вакцинации [1].

Потенциал Пулвак *E. coli* был продемонстрирован в опыте, осуществлённом в Университете Оберна. При экспериментальном подкожном заражении, провоцирующем развитие воспаления подкожной клетчатки, вакцина на 16 % снизила негативное влияние инфекции на привесы, на 32 % уменьшила проявление общего колибациллёза, на 51 % – падеж и на 60 % – индекс поражений подкожно-жировой клетчатки [5].

В полевых испытаниях в Джорджии на бройлерах более четырёх миллионов голов были вакцинированы в инкубаторе Пулвак *E. coli*. У вакцинированной птицы была лучше конверсия корма (1,79 против 1,84 у контроля), уровень загрязнения на линии забоя снизился с 1,22 до 0,73 %, снижение затрат составило 0,51 цент на кг живого веса.

В ходе другого испытания на бройлерах с участием более чем двух миллионов голов птицы в Арканзасе сохранность улучшилась с 95,20 до 95,77 %, и конверсия корма улучшилась с 1,95 до 1,90, что дало экономию 0,45 центов на кг живого веса [1].

Суммируя данные об использовании Пулвак *E. coli* на 2 миллионах бройлеров в проблемной по *E. coli* птицефабрике, в сравнении с 2 миллионами невакцинированных бройлеров в аналогичных условиях откорма, получены следующие ре-

зультаты: вакцина обеспечила 40 % защиту против септицемии и 63 % против аэросаккулитов. Индекс поражения подкожно-жировой клетчатки снизился на 58% [5].

При проведении полевого опыта в Марокко бройлеров вакцинировали Пулвак *E. coli* в инкубаторе или в первый день жизни на ферме и сопоставляли с птицей, выращенной на тех же фермах в качестве невакцинированного контроля. Опыты проводились на 15 фермах, в каждой исследуемой группе было по 112000 бройлеров.

У вакцинированной птицы были лучше показатели по всем исследуемым параметрам. Падеж составил 7,7 % против 8,8 у невакцинированного контроля, проявления колибациллёза – 1,7 % против 3,5 %. Среднесуточный привес увеличился с 59 до 61,3 граммов, в то время как конверсия улучшилась с 2,20 до 2,16.

Также у вакцинированной птицы значительно снизилась необходимость в антибиотикотерапии – 0,54 лечебных дня, в сравнении с 1,97 у контроля.

Стюарт Андрус: «Коммерческий опыт в Марокко ясно показал снижение количества поражений, вызываемых *E. coli* у вакцинированных бройлеров, в сравнении с невакцинированным контролем, наряду с улучшением производственных показателей и состояния здоровья. Также подтверждена безопасность вакцины в соответствии с Европейскими регистрационными нормами без видимого различия как в уровне падежа, так и показателей птицы в течение первых двух недель жизни» [1].

В дополнение, рассматривая ущерб от колибактериоза, Аллан Болл заметил следующее: «Специалисты всегда замечают потери непосредственно на ферме, но недостаточно акцентируются на перераба-

тывающем предприятии», подразумевая выбраковку из-за ухудшения качества тушек вследствие поражений *E. coli* [10].

Применение Пулвак *E. coli* на индейке. Индейка в высокой степени подвержена колибациллёзу, особенно в присутствии предрасполагающих факторов, присутствующих практически на каждом предприятии – вирус геморрагического энтерита и иммуносупрессивных агентов.

Доктор ветеринарной медицины Тура Бру и её коллеги осуществили опыт по использованию Пулвак *E. coli* на SPF индейке с применением вакцины в возрасте 1 и 21 день. В опыте участвовало 80 голов, половина из которых получила вакцину. Впоследствии обе группы были заражены вирулентным O78 штаммом и содержались совместно. В первые 2 дня после заражения от колибациллёза пало 56 % невакцинированной и 35 % вакцинированной птицы.

В течение 7 дней из выживших голов 61,5 % невакцинированной и 34,4 % вакцинированной птицы имели выраженную клинику или пали от колибациллёза.

«Мы установили, что Пулвак *E. coli* безопасен в применении для индейки, вакцина эффективно способствует снижению уровня заболеваемости и падежа от колибациллёза», – суммировала результаты исследований Тура Брю на конгрессе всемирной Птицеводческой Ассоциации [11].

Опыты в Германии показали высокую степень защиты индейки, вакцинированной Пулвак *E. coli* методом крупнокапельного спрея, против интратрахеального заражения полевыми вирулентными штаммами *E. coli*. Использование Пулвак *E. coli* на индейке позволяет не только выращивать более здоровое поголовье, но и снизить использование антибиотиков [12].

Библиография

1. The Poultry Site. New vaccine to protect against costly poultry disease. <http://www.thepoultrysite.com/poultrynews/26946/new-vaccine-to-protect-against-costly-poultry-disease/> (дата обращения 04 сентября 2017).
2. Tobias Fernandes Filho, Celso Favaro Jr. Avian Diseases. Effect of spray Echerihia coli vaccine on the immunity of poultry. 671. 2013.
3. Новикова О.Б, Баргенов А.А. Колибактериоз птиц 2016г.
4. Хлып Д.Н. Атлас-пособие «Болезни птиц». 301-307. 2017г.
5. Simon M. Shane. Reducing pathogenic *E. coli* infection by vaccination. World Poultry Vol. 25 No. 5, 2009. <http://www.poultryworld.net/Broilers/Health/2009/12/Reducing-pathogenic-E-coli-infection-by-vaccination-WP006966W/> (дата обращения 04 сентября 2017).

6. European Medicines Agency. EPAR summary for the public. Poulvac E. coli avian colibacillosis vaccine. http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/medicines/veterinary/medicines/002007/vet_med_000259.jsp&mid=WC0b01ac058008d7a8 (дата обращения 04 сентября 2017).
7. Colibacillosis in layers: an overview. http://www.hyline.com/userdocs/pages/tech_update_colibacillosis_ENG_for_web.pdf (дата обращения 04 сентября 2017).
8. Poultry Health Today. Vaccination helping to reduce mortality rate from E. coli in France's layer flock.
9. Poultry Health Today. Breeder E. coli vaccination boost broiler health
10. Poultry Health Today. Three-pronged E. coli strategy to help cut losses, improve profitability
11. Poultry Health Today. E. coli vaccine reduced colibacillosis lesion and mortality in turkey
12. Cristian Dungelhoef, Peter Bahrenberg. Efficacy of immunisation with a modified live E. coli vaccine in commercial turkey
13. Куценко С.Ю. Сравнительная эффективность бактериофага и ципрофлоксацина при лечении экспериментального колибактериоза цыплят / Куценко С.Ю., Позднякова В.Н. // В книге: Материалы международной студенческой научной конференции. 2015. С. 52.
14. Заикина Е.Н. Сравнительная эффективность ципрофлоксацина и бактериофага при экспериментальном колибактериозе белых мышей / Заикина Е.Н., Позднякова В.Н., Куценко С.Ю., Скворцов В.Н. // В сборнике: Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий. Материалы XIX Международной научно-производственной конференции. ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. - 2015. С.- 87-88.
15. Заикина Е.Н. Сравнительная эффективность ципрофлоксацина и бактериофага при экспериментальном колибактериозе цыплят / Заикина Е.Н., Позднякова В.Н., Куценко С.Ю. // В сборнике: Проблемы и перспективы инновационного развития агроинженерии, энергоэффективности и IT-технологий. Материалы XVIII Международной научно-производственной конференции. - 2014. - С. 55.

References

1. The Poultry Site. New vaccine to protect against costly poultry disease. <http://www.thepoultrysite.com/poultrynews/26946/new-vaccine-to-protect-against-costly-poultry-disease/> (circulation date 04 September 2017).
2. Tobias Fernandes Filho, Celso Favaro Jr. Avian Diseases. Effect of spray Echerihia coli vaccine on the immunity of poultry. 671. 2013.
3. Novikova, O.B., Bartenev, A.A. Colibacteriosis of birds in 2016.
4. Khlyp D.N. Atlas-benefit "Diseases of Birds". 301-307. 2017g.
5. Simon M. Shane. Reducing pathogenic E. coli infection by vaccination. World Poultry Vol. 25 No. 5, 2009. <http://www.poultryworld.net/Broilers/Health/2009/12/Reducing-pathogenic-E-coli-infection-by-vaccination-WP006966W/> (circulation date 04 September 2017).
6. European Medicines Agency. EPAR summary for the public. Poulvac E. coli avian colibacillosis vaccine. http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/medicines/veterinary/medicines/002007/vet_med_000259.jsp&mid=WC0b01ac058008d7a8 (circulation date 04 September 2017).
7. Colibacillosis in layers: an overview. http://www.hyline.com/userdocs/pages/tech_update_colibacillosis_ENG_for_web.pdf (circulation date 04 September 2017).
8. Poultry Health Today. Vaccination helping to reduce the rate of E. coli in France's layer flock.
9. Poultry Health Today. Breeder E. coli vaccination boost broiler health
10. Poultry Health Today. Three-pronged E. coli strategy to help cut losses, improve profitability
11. Poultry Health Today. E. coli vaccine reduced colibacillosis lesion and mortality in turkey
12. Cristian Dungelhoef, Peter Bahrenberg. Efficacy of immunization with a modified live E. coli vaccine in commercial turkey
13. Kutsenko S.Yu. Comparative efficacy of bacteriophage and ciprofloxacin in the treatment of experimental colibacteriosis of chickens / Kutsenko SY, Pozdnyakova VN // In the book: Proceedings of the International Student Scientific Conference. 2015. P. 52.
14. Zaikina E.N. Comparative efficacy of ciprofloxacin and bacteriophage in experimental colibacteriosis of white mice / Zaikina Ye.N., Pozdnyakova VN, Kutsenko S.Yu., Skvortsov V.N. // In the collection: Problems and prospects of innovative development of agrotechnologies. Materials of the XIX International Scientific and Production Conference. FGBOU VO Belgorod State University. - 2015. S.- 87-88.
15. Zaikina E.N. Comparative efficacy of ciprofloxacin and bacteriophage in experimental colibacteriosis of chicks / Zaikina EN, Pozdnyakova VN, Kutsenko S.Yu. // In the collection: Problems and prospects of innovative development of agroengineering, energy efficiency and IT-technologies. Materials of the XVIII International Scientific and Production Conference. - 2014. - P. 55.

Информация об авторах

Орлов Сергей Алексеевич, технический специалист ООО «Зоэтис», 123112, Россия, Москва, Пресненская наб., дом 10, блок С, 21 этаж, тел. +7(917)525-00-56, e-mail: sergey.orlov@zoetis.com

Титова Татьяна Григорьевна, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник, заведующая отделом паразитологии, ВНИВИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИТИП РАН, Черникова ул., д. 48, Санкт-Петербург, Ломоносов, 198412, тел. +7(931)539-61-13; (812) 372-54-80, E-mail: tat19731213@rambler.ru; vnivip@mail.ru.

Information about authors

Orlov Sergei A., Technical Specialist, Zoetis Ltd, 123112, Russia, Moscow, Presnenskaya nab., Building 10, Block C, 21 floor, tel. +7 (917) 525-00-56, e-mail: sergey.orlov@zoetis.com

Titova Tatiana Grigorievna, candidate of veterinary sciences, leading researcher, department supervisor of parasitology, VNIVIP - branch of FGBNU FNTS VNIIP RAN, Chernikova St., 48, St. Petersburg, Lomonosov, 198412, +7(931)539-61-13; (812) 372-54-80, E-mail: tat19731213@rambler.ru; vnivip@mail.ru.

Т.Г. Тумова, В.М. Разбицкий, И.М. Бирюков

ИЗМЕНЕНИЕ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КОКЦИДИЙ КУР К НИКАРБАЗИНУ, ИОНОФОРНЫМ И КОМБИНИРОВАННЫМ АНТИКОКЦИДИЙНЫМ ПРЕПАРАТАМ

Аннотация. В период с 2014 по 2017 годы проведены исследования по выявлению резистентности полевых изолятов кокцидий кур из разных птицеводческих хозяйств Российской Федерации к никарбазину, ионофорным и комбинированным препаратам. Кокцидии выделяли из биологического материала, типировали по морфологическим признакам и патологоанатомическим изменениям у птицы. Резистентность полевых изолятов к антикокцидийным препаратам определяли по противоккокцидийному индексу (ПКИ). Анализ средних значений ПКИ показал снижение чувствительность кокцидий к двум антикокцидийным препаратам (наразин+никарбазин, мадурамицин) в 2014 г., до семи – в 2017 г.

Ключевые слова: комбинированные препараты, никарбазин, наразин, монензин, салиномицин, цыплята-бройлеры.

CHANGE OF RESISTANCE OF COURSES OF CHURCH TO NIKARBAZIN, IONO-FORM AND COMBINED ANTICOCIDIA PREPARATIONS

Abstract. In the period from 2014 to 2017, studies were carried out to identify the resistance of the left-hand isolates of chicken coccidia, from various poultry farms of the Russian Federation, to nitrobazine, ionophore and combination preparations. The coccidia were isolated from the biological material, typed according to the morphological features and pathological changes in the poultry. Resistance of field iso-lates to anticoccidial drugs was determined by the anticoccidial index (PKI). Analysis of mean values of PKI showed a decrease in the sensitivity of coccidia to two anticoccidial drugs (nara-zine + nikarbazin, maduramycin) in 2014, to seven in 2017.

Keywords: combined preparations, niacarbazine, narazin, monensin, salinomycin, chicken-ta-broilers.

Применение антикокцидийных препаратов в промышленном птицеводстве, особенно в производстве мяса бройлеров, остаётся единственным способом снизить убытки от кокцидиоза, составляющие по разным оценкам от 800 млн. до 1,5 млрд. долларов в год [4, 13], и повысить рентабельность отрасли.

С момента разработки и внедрения в производство первого антикокцидийного препарата прошёл не один десяток лет. На сегодняшний день известно более 1000 химических агентов, обладающих антикокцидийной активностью. Не все из них применяются по причине ужесточения требований безопасности к препаратам для производства продуктов питания человека и снижения эффективности. Резистентность полевых изолятов кокцидий к антикокцидийным препаратам – ещё один барьер на пути применения многих из них.

По данным ряда авторов, резистентность у кокцидий развивается от года до восьми лет, в зависимости от класса химического агента, и сохраняется неопределённое время [2, 3, 7]. Быстрее резистентность развивается к химическим препаратам, медленнее – к ионофорным

антибиотикам. С 80-х годов прошлого столетия появляются работы по выделению полевых изолятов кокцидий, резистентных к наразину [14], монензину [9], мадурамицину [3], салиномицину [10]. Позднее публикуются работы по выделению кокцидий, резистентных к комбинированным препаратам. К. W. Vafundo и Т. К. Jeffers показана полная резистентность штамма *E. acervulina* и частичная устойчивость штамма *E. tenella* к комбинации монензина и никарбазина [5]. В другой работе К. W. Vafundo с соавторами установил резистентность у 22 % полевых изолятов к комбинации наразина с никарбазинном [6].

Цель работы – изучить изменение резистентности кокцидий кур, выделенных из птицеводческих хозяйств Российской Федерации, к никарбазину, ионофорным и комбинированным антикокцидийным препаратам.

Материалы и методы. Культура кокцидий. Из биологического материала от бройлеров из различных птицеводческих хозяйств РФ выделяли, очищали и размножали культуры кокцидий по общепринятым методикам. Кокцидии типировали по морфологическим признакам ооцист,

продолжительности препатентного периода и патоморфологическим изменениям в кишечнике у цыплят-бройлеров после контрольного заражения.

Выделенные и очищенные спорулированные ооцисты кокцидий в растворе 2,0 % калия двухромовокислого хранили при температуре (4 – 6) °С.

Экспериментальные животные. Исследования чувствительности кокцидий к никарбазину, ионофорным и комбинированным антикокцидийным препаратам проводили на цыплятах-бройлерах в возрасте четырнадцати суток. Птицу получали из хозяйства, благополучного по инфекционным и инвазионным болезням. Кормление и содержание цыплят-бройлеров в условиях вивария соответствовало возрасту [12].

Антикокцидийные препараты. Исследовали никарбазин (НИК), монензин, салиномицин, мадурамицин и комбинированные антикокцидийные препараты: монензин+никарбазин (МОН+НИК), наразин+никарбазин (НАР+НИК), мадурамицин+никарбазин (МАД+НИК).

Постановка эксперимента. Разделение птицы на группы проводили по принципу аналогов: на две контрольные и опытные группы по шесть голов в каждой. Первая группа – интактные животные, вторая – контроль заражения, остальные – опытные группы. Цыплят заражали выделенной культурой эймерий в дозе ЛД₅₀.

Предварительно корм смешивали с антикокцидийными препаратами в дозах, рекомендованных в инструкции по применению, и за сутки до заражения задавали цыплятам-бройлерам.

Наблюдение за цыплятами-бройлерами вели в течение 10 дней после заражения. В начале и в конце опыта птицу взвешивали, определяли средний вес одной головы, учитывали летальность, клинические проявления эймериоза и результаты патологоанатомического вскрытия павшей птицы.

Оценка чувствительности кокцидий к антикокцидийным препаратам. Оценку

чувствительности кокцидий к антикокцидийным препаратам проводили по методике М. В. Крылова [1], используя данные по летальности цыплят и приросту живой массы тела по группам.

При противоккокцидийном индексе (ПКИ) менее 120 баллов и более 20 % гибели цыплят в опытной группе у возбудителя сформировалась резистентность к препарату. При ПКИ от 120 до 160 баллов и гибели цыплят в опытной группе до 20 % у возбудителя имеется частичная резистентность к препарату. При ПКИ от 160 до 200 баллов и отсутствии гибели птицы в опытной группе у возбудителя нет признаков устойчивости к препарату.

Результаты. Исследовали материал от бройлеров из пятнадцати птицеводческих хозяйств РФ в период 2014 – 2017 гг. В девяти случаях выделяли культуру *E. acervulina*, в трёх – смесь культур *E. acervulina* и *E. tenella*, в трёх – смесь культур *E. acervulina*, *E. tenella* и *E. maxima*.

Видовой состав полевых изолятов кокцидий кур представлен на рисунке 1.

Из данных рисунка 1 видно, что в период 2014 – 2015 гг. выделяли изоляты кокцидий, представленные культурой *E. acervulina* и смесью культур *E. acervulina* и *E. tenella*. С 2016 г. к смеси культур *E. acervulina* и *E. tenella* прибавилась *E. maxima*.

На рисунке 2 показаны средние значения ПКИ в баллах полевых культур кокцидий к антикокцидийным препаратам в период 2014 – 2017 гг. В 2014 г. из шести препаратов полевые культуры кокцидий имели чувствительность к четырём препаратам из шести, а именно к монензину+никарбазину, никарбазину, монензину и салиномицину. В 2015 г. полевые культуры кокцидий имели чувствительность к наразину+никарбазину, никарбазину и салиномицину. В 2016 г. полевые культуры кокцидий имели чувствительность к никарбазину и салиномицину.

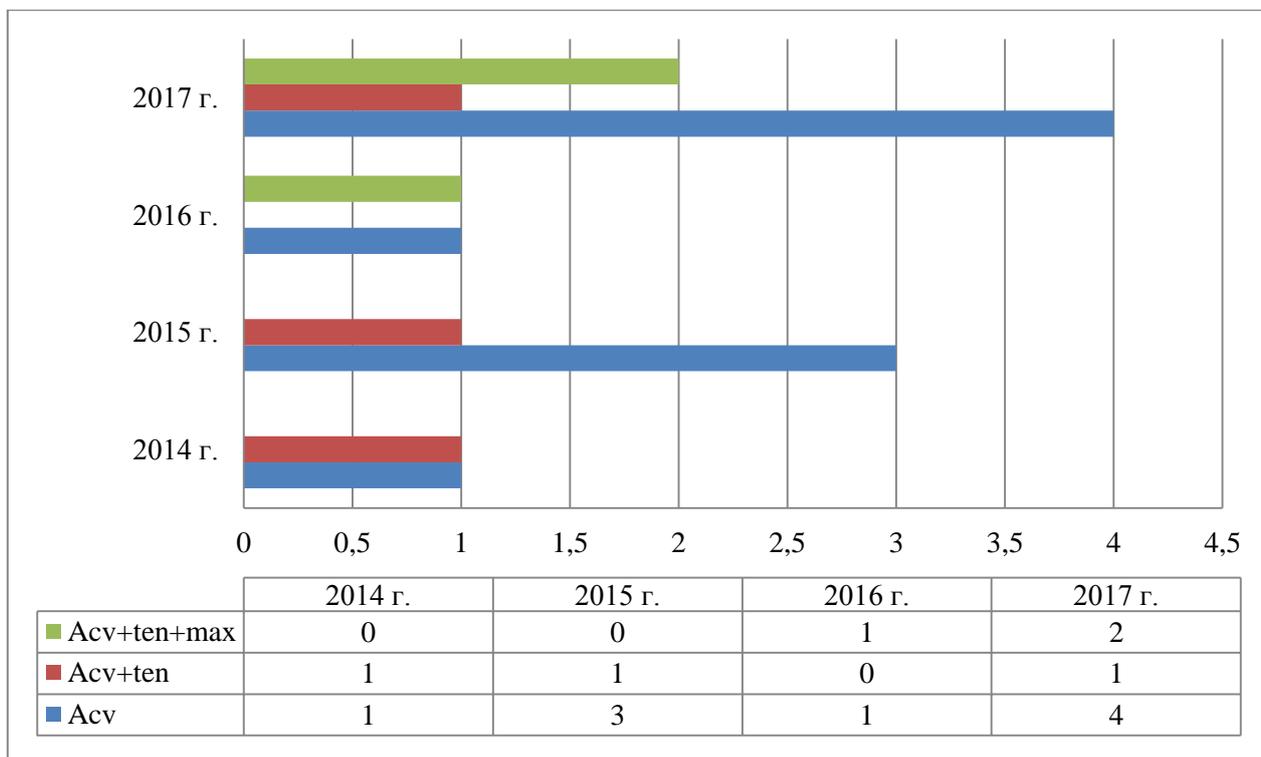


Рис. 1. Видовой состав полевых изолятов кокцидий кур, выделенных в период 2014 – 2017 гг.

В 2017 г. ко всем исследованным препаратам полевые культуры кокцидий показали частичную резистентность.

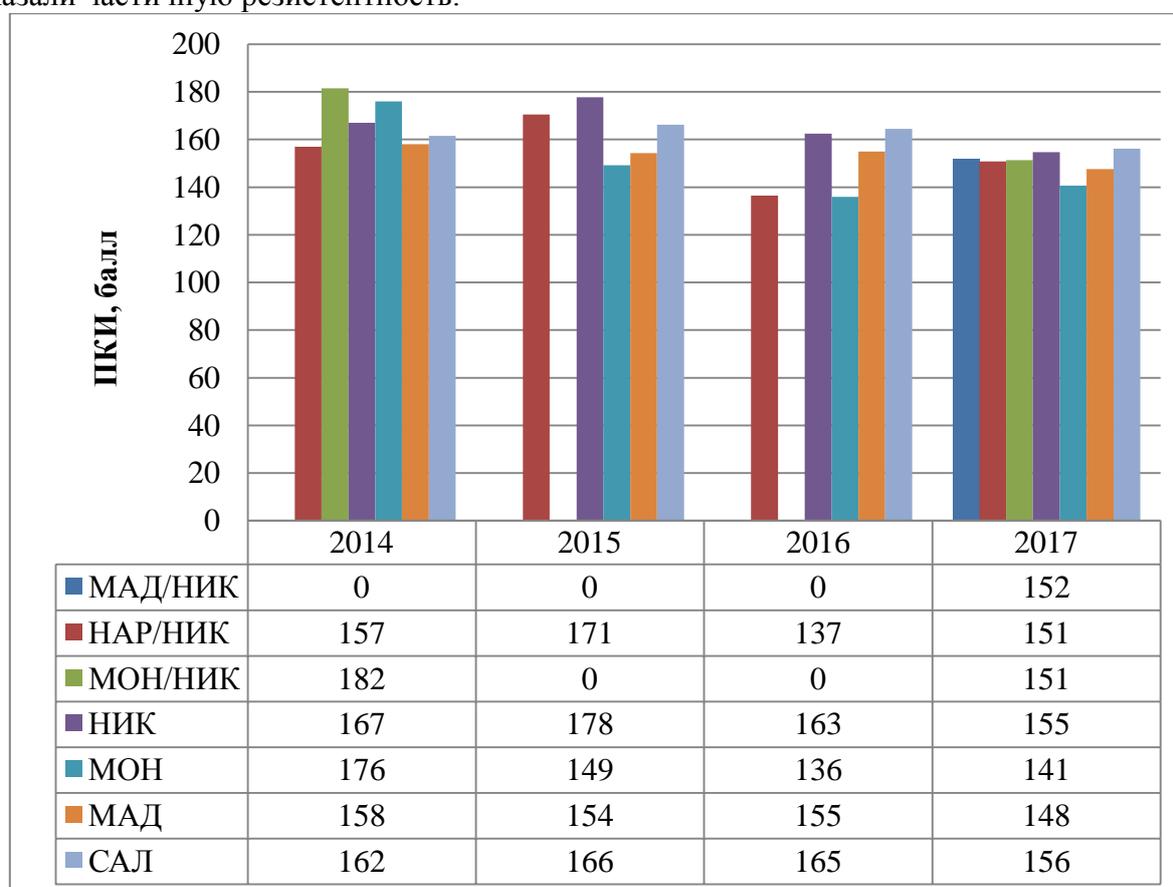


Рис. 2. Средние значения ПКИ в баллах полевых культур кокцидий к антикокцидийным препаратам в период 2014 – 2017 гг.

Заключение. Полученные в ходе исследования результаты показывают снижение чувствительности полевых изолятов кокцидий, циркулирующих в птицеводческих хозяйствах РФ, к никарбазину, ионофорным антибиотикам и комбинированным препаратам. Это соответствует общемировой тенденции широкого развития резистентности кокцидий кур к антикокцидийным агентам.

В литературе выделяют множественную и перекрёстную резистентность. Перекрёстная резистентность – это свойство паразита противодействовать препаратам с аналогичным механизмом действия. С.К. Smith с соавторами сообщают о перекрёстной резистентности у изолятов *Eimeria* к различным ионофорным антибиотикам (лазалоциду, монензину, нарази-

ну и салиномицину) [11]. Множественная резистентность – это сопротивление более чем к одному препарату с различным механизмом действия [8]. Вероятно, множественная резистентность возникает при последовательном введении препаратов в рацион птицы.

Большинство исследований показывают, что резистентность является устойчивым свойством паразита. Однако чувствительность кокцидий может восстанавливаться при условии неиспользования препарата в течение какого-то периода времени. В Великобритании несколько «старых» антикокцидийных препаратов, включая робенидин, показали эффективность в отношении кокцидий кур, хотя ранее их применение было прекращено из-за резистентности [18].

Библиография

1. Крылов, М. В. Оценка кокцидиостатических свойств препаратов / М. В. Крылов // Ветеринария. — 1969. — № 10. — С. 48-51.
2. Резниченко Л.В. Эффективность использования каротинсодержащих пепаратов для повышения естественной резистентности животных / Резниченко Л.В., Пензева М.Н., Воробьевская С.В., Карайчцев В.Н. // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. — 2015. — № 3 (7). — С. 98-102.
3. Хованских, А. Е. Кокцидиоз сельскохозяйственной птицы / А. Е. Хованских, Ю. П. Илющечкин, А. И. Кириллов. — Л.: «Агропромиздат», 1990. — 150 с.
4. Abbas, R. Z., et. al. Sensitivity of *Eimeria tenella* field isolates against maduramicin / R. Z. Abbas, Z. Iqbal, Z. D. Sindhu, M. N. Khan, M. Arshad, M. K. Saleemi // Proceedings of the 15th congress of the Federation of Asian Veterinary Associations, FAVA-OIE Joint symposium on emerging diseases, Thailand, 2008b. - P. 01-02.
5. Allen, P. C. Recent Advances in Biology and Immunobiology of *Eimeria* Species and in Diagnosis and Control of Infection with These Coccidian Parasites of Poultry / P. C. Allen, R. H. Fetterer // Clinical microbiology reviews. – Jan, 2002. – V. 1, No. 1. – P. 58-65.
6. Bafundo, K. W., Jeffers, T. K. Selection for resistance to monensin, nicarbazin, and the monensin plus nicarbazin combination / K. W. Bafundo, T. K. Jeffers // Poultry Sci. – 1990. – V. 69. – P. 1485-1490.
7. Bafundo, K. W., Cervantes, H. M., and Mathis, G. F. Sensitivity of *Eimeria* Field Isolates in the United States: Responses of nicarbazin-containing anticoccidials/ K. W. Bafundo, H. M. Cervantes, G. F. Mathis // Poultry Sci. – 2008. – V. 87. – P. 1760-1767.
8. Chapman, H. D. Anticoccidial drug resistance. // In: The biology of the coccidia. P. L. Long, ed. University Park Press, Baltimore. -1982. - P. 429-452.
9. Chapman, H. D. (1993) Resistance to anticoccidial drugs in fowl / H. D. Chapman // Parasitology Today. – V. 9. – P. 159-162.
10. Jeffers, T. K. *Eimeria acervulina* and *E. maxima*, Incidence and anticoccidial drug resistance of isolates in major broiler producing areas / T. K. Jeffers // Avian Diseases. – 1974. – V. 18. – P. 331-342.
11. Jeffers, T. K. Anticoccidial drug resistance: a review with emphasis on the polyether ionophores // In: YVORE, P. (Ed.) Coccidia, and intestinal coccidiomorphs, Vth International Coccidiosis Conference, Tours, France, Paris: INRA Publications. – 1989. – P. 295-308.
12. Shaposhnikov A.A. [Influence of l-lysine sulfate on containing of vitamins and minerals in the body of broiler chickens](#) / Shaposhnikov A.A., Yakovleva I.N., Nedopekina I.V., Krut U.A., Zakirova L.R. // – [Research Result: Pharmacology and Clinical Pharmacology](#). – 2016. – Т. 2. – № 4. – С. 91-94.
13. Smith, C. K., Galloway, R. B. and White, S. L. Effect of ionophores on survival, penetration, and development of *Eimeria tenella* sporozoites in vitro / C. K. Smith, R. B. Galloway, S. L. White, // Journal of Parasitology. – 1981. – V. 67. – P. 511-516.
14. Stephan, B. Studies of resistance to anticoccidials in *Eimeria* field isolates and pure *Eimeria* strains / B. Stephan, M. Rommel, A. Dauschies, A. Haberkorn // Veterinary Parasitology. – 1997. – V. 69. – P. 19–29.
15. Stevens, D. A. Coccidiosis / D. A. Stevens // In: Delves, P.J., Roitt, I.M. (Eds.), Encyclopedia of Immunology, 2nd Edition. Academic Press, London. – 1998. – Vol. I, – P. 591–593.

16. Weppelman, R. M. Comparison of anticoccidial efficacy, resistance and tolerance of narasin, monensin and lasalocid in chicken battery trials / R. M. Weppelman, G. Olson, D. A. Smith, T. Tamas, A. Van Iderstine // Poultry Science. – 1977. – V. 56. – P.1550-1559.

References

1. Krylov, MV Evaluation of coccidiostatic properties of drugs / MV Krylov // Veterinary Medicine. - 1969. - No. 10. - P. 48-51.
2. Reznichenko L.V. Efficiency of using carotene-containing medicines to increase natural resistance of animals / Reznichenko LV, Penzeva MN, Vorobievskaia SV, Karaychetsev VN // Innovations in agribusiness: problems and prospects. - 2015. - No. 3 (7). - P. 98-102.
3. Khovanskikh, AE Coccidiosis of agricultural birds / AE Khovanskikh, Yu. P. Ilyushechkin, AI Kirillov. - L.: "Agropromizdat", 1990. - 150 p.
4. Abbas, R. Z., et. al. Sensitivity of Eimeria tenella field isolates against maduramicin / R. Z. Abbas, Z. Iqbal, Z. D. Sindhu, M. N. Khan, M. Arshad, M. K. Saleemi // Proceedings of the 15th congress of the Federation of Asian Veterinary Associations, FAVA-OIE Joint symposium on emerging diseases, Thailand, 2008b. - P. 01-02.
5. Allen, P. C. Recent Advances in Biology and Immunobiology of Eimeria Species and in Diagnosis and Control of Infection with These Coccidian Parasites of Poultry / P. C. Allen, R. H. Fetterer // Clinical microbiology reviews. – Jan, 2002. – V. 1, No. 1. – P. 58-65.
6. Bafundo, K. W., Jeffers, T. K. Selection for resistance to monensin, nicarbazine, and the monensin plus nicarbazine combination / K. W. Bafundo, T. K. Jeffers // Poultry Sci. – 1990. – V. 69. – P. 1485-1490.
7. Bafundo, K. W., Cervantes, H. M., and Mathis, G. F. Sensitivity of Eimeria Field Isolates in the United States: Responses of nicarbazine-containing anticoccidials/ K. W. Bafundo, H. M. Cervantes, G. F. Mathis // Poultry Sci. – 2008. – V. 87. – P. 1760-1767.
8. Chapman, H. D. Anticoccidial drug resistance. // In: The biology of the coccidia. P. L. Long, ed. University Park Press, Baltimore. -1982. - P. 429-452.
9. Chapman, H. D. (1993) Resistance to anticoccidial drugs in fowl / H. D. Chapman // Parasitology Today. – V. 9. – P. 159-162.
10. Jeffers, T. K. Eimeria acervulina and E. maxima, Incidence and anticoccidial drug resistance of isolates in major broiler producing areas / T. K. Jeffers // Avian Diseases. – 1974. – V. 18. – P. 331-342.
11. Jeffers, T. K. Anticoccidial drug resistance: a review with emphasis on the polyether ionophores // In: YVORE, P. (Ed.) Coccidia, and intestinal coccidiomorphs, Vth International Coccidiosis Conference, Tours, France, Paris: INRA Publications. – 1989. – P. 295-308.
12. Shaposhnikov A.A. [Influence of l-lysine sulfate on containing of vitamins and minerals in the body of broiler chickens](#) / Shaposhnikov A.A., Yakovleva I.N., Nedopekina I.V., Krut U.A., Zakirova L.R. // – [Research Result: Pharmacology and Clinical Pharmacology](#). – 2016. – T. 2. – № 4. – С. 91-94.
13. Smith, C. K., Galloway, R. B. and White, S. L. Effect of ionophores on survival, penetration, and development of Eimeria tenella sporozoites in vitro / C. K. Smith, R. B. Galloway, S. L. White, // Journal of Parasitology. – 1981. – V. 67. – P. 511-516.
14. Stephan, B. Studies of resistance to anticoccidials in Eimeria field isolates and pure Eimeria strains / B. Stephan, M. Rommel, A. Dauschies, A. Haberkorn // Veterinary Parasitology. – 1997. – V. 69. – P. 19–29.
15. Stevens, D. A. Coccidiosis / D. A. Stevens // In: Delves, P.J., Roitt, I.M. (Eds.), Encyclopedia of Immunology, 2nd Edition. Academic Press, London. – 1998. – Vol. I, – P. 591–593.
16. Weppelman, R. M. Comparison of anticoccidial efficacy, resistance and tolerance of narasin, monensin and lasalocid in chicken battery trials / R. M. Weppelman, G. Olson, D. A. Smith, T. Tamas, A. Van Iderstine // Poultry Science. – 1977. – V. 56. – P.1550-1559.

Информация об авторах

Титова Татьяна Григорьевна, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник, заведующая отделом паразитологии, ВНИВИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИТИП РАН, Черникова ул., д. 48, Санкт-Петербург, Ломоносов, 198412, тел. +7(931)539-61-13; (812) 372-54-80, E-mail: tat19731213@rambler.ru; vnivip@mail.ru

Разбицкий Владислав Матвеевич, доктор ветеринарных наук, старший научный сотрудник отдела паразитологии ВНИВИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИТИП РАН, Черникова ул., д. 48, Санкт-Петербург, Ломоносов, 198412, тел. +7 (812) 372-54-80, E-mail: vnivip@mail.ru

Бирюков Илья Михайлович, младший научный сотрудник отдела паразитологии ВНИВИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИТИП РАН, Черникова ул., д. 48, Санкт-Петербург, Ломоносов, 198412, тел. +7 (812) 372-54-80, E-mail: vnivip@mail.ru

Information about authors

Titova Tatiana Grigorievna, candidate of veterinary sciences, leading researcher, department supervisor of parasitology, VNIVIP – branch of FGBNU FNTS VNIIP RAN, Chernikova St., 48, St. Petersburg, Lomonosov, 198412, +7(931)539-61-13; (812) 372-54-80, E-mail: tat19731213@rambler.ru; vnivip@mail.ru.

Razbitsky Vladislav Matveyevich, doctor of veterinary sciences, senior researcher, department of parasitology, VNIVIP – branch of FGBNU FNTS VNIIP RAN, Chernikova St., 48, St. Petersburg, Lomonosov, 198412, тел. +7 (812) 372-54-80, E-mail: vnivip@mail.ru

Biryukov Ilya Mikhailovich, junior researcher, department of parasitology, VNIVIP – branch of FGBNU FNTS VNIIP RAN, Chernikova St., 48, St. Petersburg, Lomonosov, 198412, тел. +7 (812) 372-54-80, E-mail: vnivip@mail.ru

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 (не менее 5 слов).

INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

Abstract. Text annotation Text annotation.

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

Текст научной ста- (текст).....
ТЪИ.....
.....
(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 stimuliatsii 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 zootechnical science, veterinary medicine, ichthyology, research results in molecular biology, virology, microbiology, biochemistry, physiology, immunology, genetics of plants and animals, etc.

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

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

Articles must be issued on sheets A4, printed type must be Times New Roman, size must be 12 pt; for registration of tables titles, drawings, charts, block diagrams and other illustrations – Times New Roman, usual, size is 10 pt; for notes and footnotes – Times New Roman, usual, size 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 (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: