

**Теоретический и
научно-практический журнал**

№ 2 (12) 2019

ISSN 2542-0283



Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии



УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»

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

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

Члены научно-редакционного совета

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Турьянский А.В., д. э. н., профессор

Заместитель главного редактора

Дорофеев А.Ф., д. э. н., доцент

Члены редакционной коллегии

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

Редактор Потапов Н.К.

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

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

Свидетельство о регистрации СМИ

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

ISSN – 2542-0283

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

Журнал включён
в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Отпечатано в ООО Издательско-полиграфический центр
«ПОЛИТЕРРА»

Подписано в печать 02.07.2019 г., дата выхода в свет 11.07.2019 г.
Усл. п.л. 18,6. Тираж 1000 экз. Заказ № 1587. Свободная цена.
Адрес типографии: г. Белгород, пр. Б. Хмельницкого, 137,
корпус 1, офис 357
Тел. +7 4722 35-88-99*401, +7 910 360-14-99
e-mail: polyterra@mail.ru, официальный сайт: <http://www.polyterra.ru>
© ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018

Распоряжением Минобрнауки России от 12.02. 2019г. № 21-р в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук включены следующие научные специальности, представленные в журнале:

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

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

- Л.К. Бусловская, А.Ю. Ковтуненко, Ю.П. Рыжкова
АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ У КОРОВ ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ.....3
- Л.В. Волощенко, А.Н. Федосова
ПОТЕНЦИАЛ ГЕНОФОНДА РЕДКИХ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В СВЯЗИ С СЕЛЕКЦИЕЙ НА ПОВЫШЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ АНТОЦИАНОВ.....9
- С.В. Воробьевская, М.И. Стаценко, М.Н. Зеленина, И.В. Кулаченко, В.А. Шумский
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОВ ИММУНОГЕНЕЗА ПЕРЕПЕЛОВ РАЗНОГО ВОЗРАСТА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ИММУНИТЕТ.....21
- С.Ю. Концевая, В.И. Луцуй
БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА.....25
- В.Н. Скворцов, Д.В. Юрин, А.А. Присный, А.А. Моисеева
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНТИМИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ САЛЬМОНЕЛЛЕЗЕ ЦЫПЛЯТ.....28
- Т.А. Скворцова, А.О. Гончарова, В.Н. Скворцов, А.А. Присный
РАСПРОСТРАНЕНИЕ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ В ТУЛЬСКОЙ ГУБЕРНИИ В 80-Е ГОДЫ XIX ВЕКА.....32
- А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева, А.А. Шабанова, А.А. Евсюкова
ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ И ОБЪЕМА СПЕРМОДОЗЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЯ СПЕРМЫ ЖЕРЕБЦОВ.....38
- Д.В. Юрин, В.Н. Скворцов, А.А. Балбуцкая, С.С. Белимова, О.А. Манжурина
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БАКТЕРИАЛЬНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ К ОФЛОКСАЦИНУ.....46

ВЕТЕРИНАРНЫЕ И ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

- И.А. Байдина, М.В. Казедина
ВЛИЯНИЕ СОЛОДОВЫХ РОСТКОВ НА ПОТРЕБЛЕНИЕ КОРМОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ.....51
- Н.В. Безбородов, В.М. Бреславец, О.Б. Лаврова, В.Н. Позднякова, Т.В. Парникова
ПРОФИЛАКТИКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ МАСТИТОВ У КОРОВ.....63
- Н.В. Безбородов, О.Б. Лаврова, В.Н. Позднякова, Т.В. Парникова
ПРОФИЛАКТИКА ЗАДЕРЖАНИЙ ПОСЛЕДА У КОРОВ.....70
- А.Г. Вошкин, В.П. Кулаченко
БИОМАССА ФИТО- И ЗООПЛАНКТОНА ПРИ ОСВОЕНИИ РЕЗЕРВА ПРУДОВ ДЛЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....80
- Н.П. Зуев, В.Д. Буханов, В.А. Шумский, Н.В. Роменская, С.Н. Зуев, В.В. Концевеко, Р.З. Курбанов, Е.А. Салашина, Е.И. Шомина
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ПОВЫШЕНИЯ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ В ОТНОШЕНИИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГАСТРОЭНТЕРИТА СВИНЕЙ И ПТИЦ.....87
- А.М. Коваленко, А.А. Кролевец, А.В. Ткачев, В.Ю. Оскольская
ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА АСД-2 МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ L-АРГИНИНА.....98
- И.В. Кулаченко, С.В. Воробьевская, М.И. Стаценко
ПОВЫШЕНИЕ ИНФОРМАТИВНОСТИ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ БОЛЕЗНЕЙ СВИНЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОПЕРАЦИОННОГО МИКРОСКОПА.....106
- Е.Г. Мартынова, П.П. Корниенко
ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АМИЛОЦИН.....113
- С.В. Наумова, А.В. Травкина
СИСТЕМА РЕЦИКЛИНГА КОФАКТОРА В ДИАГНОСТИЧЕСКИХ НАБОРАХ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АМИНОТРАНСФЕРАЗ.....117
- Л.В. Резниченко, А.А. Резниченко, Ф.К. Денисова
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ СОРБЕНТОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МИКОТОКСИКОЗЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ.....123
- И.С. Чернов, В.В. Семенютин, Е.Н. Чернова
РЕЗУЛЬТАТ СИНЕРГИЗМА ЭРГОТРОПНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МЯСНЫХ ЦЫПЛЯТ.....128
- Н.Н. Швецов, М.М. Наумов, Н.П. Зуев, М.Р. Швецова, Г.С. Походня, А.В. Аристов, С.Н. Семенов, С.П. Сазамахин
ВЛИЯНИЕ КОМБИКОРМОВ-КОНЦЕНТРАТОВ С ЭКСТРУДИРОВАННЫМ ЗЕРНОМ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭТОЛОГИЮ ДОЙНЫХ КОРОВ.....135
- РУКОВОДСТВО ДЛЯ АВТОРОВ142

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

EDITORIAL BOARD

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

Members of Editorial Board

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

EDITORIAL STAFF

Editor in Chief

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

Deputy editors

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

Members of Editorial Staff

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

Editor Potapov N.K.

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

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

Registration Certificate

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

ISSN – 2542-0283

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

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

Printed in OOO (Limited liability company)
Publication and printing center "POLYTERRA"
Signed for publication 02.07.2019, date of publication 11.07.2019.
Conventional printed sheet 18,6. Circulation 1000 copies
Order № 1587. Free price
Address of printing:
pr. B. Khamelnitskogo, 137, site 1, room 357, Belgorod, Russia
tel. +7 4722 35-88-99*401, +7 910 360-14-99
e mail: polyterra@mail.ru, Official website: [www//polyterra.ru](http://polyterra.ru)
© FSBEI HE Belgorod SAU, 2018

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

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

CONTENTS

**BIOLOGICAL ASPECTS
OF MODERN AGRICULTURAL PRODUCTION**

<i>L.K. Buslovskaya, A.Yu. Kovtunenkov Yu.P. Ryzhko</i> ADAPTIVE REACTIONS IN COWS DURING TECHNOLOGICAL OPERATIONS	3
<i>L.V. Voloschenko A.N. Fedosova.</i> POTENTIAL OF THE GENE POOL OF RARE BERREL CROPS IN CONNECTION WITH THE SELECTION FOR THE INCREASED CONTENT OF ANTOCIANS	9
<i>S.V. Vorobievskaya, M.I. Stacenko, M.N. Zelenina, I.V. Kulachenko, V.A. Shumskij</i> POTENTIAL OF THE GENE POOL OF RARE BERREL CROPS IN CONNECTION WITH THE SELECTION FOR THE INCREASED CONTENT OF ANTOCIANS	21
<i>S.Yu. Kontsevaya, V.I. Lutsay</i> BIOLOGICAL SAFETY OF THE ENVIRONMENT AND ANIMAL PRODUCTS	25
<i>V.N. Skvortsov, D.V. Yurin, A.A. Priznyi, A.A. Moiseeva</i> COMPARATIVE THERAPEUTIC AND PROPHYLACTIC EFFICACY OF ANTI-MI- CROBIAL PREPARATIONS IN EXPERIMENTAL SALMONELLOZE CHICKEN	28
<i>T.A. Skvortsova, A.O. Goncharova, V.N. Skvortsova A.A. Priznyi</i> DISTRIBUTION OF THE ANTHRAX IN THE TULA PROVINCE IN THE 80S OF THE XIX CENTURY	32
<i>A.V. Tkachev, O.L. Tkacheva, A.A. Illabanova, A.A. Esocokova</i> INFLUENCE FORM AND VOLUME OF SPERMODOZE ON STALLION SPERM CRYOCONSERVATION EFFICIENCY	38
<i>D.V. Yurin, V.N. Skvortsov, A.A. Balbutskaya, S.S. Belimova, O.A. Manzhurina</i> ENSITIVITY OF INFECTION AGENTS OF BACTERIAL ANIMAL DISEASES TO OFLOXACIN	46
VETERINARY AND ZOOTECHNICAL BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF ANIMAL HUSBANDRY AND FISHERIES	
<i>I.A. Baidina, M.V. Kaledina</i> INFLUENCE OF MALT GROWTH ON FOOD CONSUMPTION AND CALF PRODUCTIVITY	51
<i>N.V. Bezborodov, V.M. Breslavets, O.B. Lavrova, V.N. Pozdnyakova, T.V. Parnikova</i> PREVENTION OF MASITIS IN COWS	63
<i>N.V. Bezborodov, O.B. Lavrova, V.N. Pozdnyakova, T.V. Parnikova</i> PREVENTION OF RETAINED PLACENTA IN COWS	70
<i>A.G. Voshkin, V.P. Kulachenko</i> PHYTO AND ZOOPLANKTON BIOMASS IN THE RECLAMATION OF THE OF PONDS POTENTIAL FOR FISHERIES USE	80
<i>N.P. Zuev, V.D. Bukhanov, V.A. Shumsky, N.I. Romenskaya, S.N. Zuev, V.V. Kontsevenko, R.Z. Kurbanov, E.A. Salashnaya, E.I. Shomina</i> PHYSICO-CHEMICAL STUDY AND IMPROVE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF THE EXTRACTS AGAINST PATHOGENS OF GASTROENTERITIS OF PIGS AND POULTRY	87
<i>A.M. Kovalenko, A.A. Krolevets, A.V. Tkachev, V.Yu. Oskolskaya</i> THE USE OF THE MICROCAPSULE MATERIAL FOR VET PRAPARATION ACD-2 ON THE CHARACTER OF L-ARGININE NANOCAPSULES	98
<i>I.V. Kulachenko, S.V. Vorobievskaya, M.I. Stacenko</i> IMPROVING THE INFORMATIVITY OF PATHOMORPHOLOGICAL RESEARCH OF PIG'S DISEASES WITH THE USE OF OPERATIONAL MICROSCOPE	106
<i>E.G. Martynova, P.P. Kornienko</i> THE INDICATORS OF THE BLOOD OF THE COUR-BOWLERS WHEN USING PROBIOTIC FODDER ADDITIVE AMYLOCIN	113
<i>S.V. Naumova, A.V. Travkina</i> THE SYSTEM OF COENZYME RECYCLING IN DIAGNOSTIC KITS FOR AMINOTRANSFERASES DETERMINATION	117
<i>L.V. Reznichenko, A.A. Reznichenko, F.K. Denisova</i> INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES	123
<i>I.S. Chernov, V.V. Semenyutin, E.N. Chernova</i> THE RESULTS OF THE SYNERGISM OF ERGOTROPIC PREPARATIONS AT CULTIVATING MEAT CHICKENS	128
<i>N.N. Shvetsov, M.M.Naumov, N.P. Zuev, M.P. Shvetsova, G.S. Pokhodnya, A.V. Aristov, S.N. Semenov, S.P. Salamahin</i> INFLUENCE MIXED FODDER-CONCENTRATE WITH THE EXTRUDED GRAIN PRODUCTIVITY ON ETHOLOGY OF MILCH COWS	135
GUIDELINES FOR AUTHORS	142

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 631.22.012

Л.К. Бусловская, А.Ю. Ковтуненко, Ю.П. Рыжкова

АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ У КОРОВ ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ

Аннотация. Изучены физиологические аспекты адаптации коров к проведению технологической операции по обрезке копыт. Данная технологическая операция решает одну из острых проблем животноводства, специализирующегося на разведении крупного рогатого скота – борьбу с болезнями копыт. В исследованиях адаптивных особенностей животных отмечено достоверное снижение абсолютного значения содержания лейкоцитов крови за счет значительного уменьшения количества лимфоцитов и эозинофилов. Как известно, такие изменения в периферической крови являются наиболее характерными при однократном и многократном стрессорном воздействии на стадии мобилизации общего адаптационного синдрома. Лейкограмма крови – важный источник информации о типе, стадии и характере протекания адаптационных реакций, сдвиги ее параметров приводят к гормональным и другим нарушениям во внутренней среде организма. После технологической операции выявлено значительное перераспределение в процентном соотношении клеток в лейкограмме: доля палочкоядерных нейтрофилов уменьшается на 66 %, лимфоцитов – на 44 %, доля сегментоядерных нейтрофилов увеличивается на 60 %, а моноцитов – на 23 %, по сравнению с исходными величинами. Лейкоцитарные индексы крови характеризуются достоверными изменениями в отношении лимфоцитов к сегментоядерным нейтрофилам (Л/Н) и индекса сдвига лейкоцитов крови (ИСЛК), что указывает на быстро развивающуюся стресс-реакцию организма в стадии мобилизации. Значения лейкоцитарного индекса интоксикации (ЛИИ) подтверждают отсутствие в организме коров чрезмерного напряжения приспособительных механизмов и патологических, интоксикационных процессов. Динамика параметров эритроцитов (средний объем, ширина распределения, средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах и др.), свидетельствующая о транспортной функции крови, достоверным изменениям не подвергается. Установлено, что через 24 часа после операции признаки стресса сохраняются и становятся более выраженными.

Ключевые слова: стресс, адаптация, адаптационный синдром, коровы, клетки крови, лейкограмма, лейкоцитарные индексы.

ADAPTIVE REACTIONS IN COWS DURING TECHNOLOGICAL OPERATIONS

Abstract. The given paper examines physiological aspects of cow adaptation to the hoof trimming process. In the studies of adaptive characteristics of animals, the authors found out a significant decrease in the absolute value of the content of blood leukocytes due to a significant decrease in the amount of lymphocytes and eosinophils. It is acknowledged the changes in peripheral blood are more typical for single and multiple stress effects at the stage of mobilization of the general adaptation syndrome. After the technological process, a significant redistribution in the percentage of cells in the leukogram we revealed: the share of banded neutrophils decreases by 66%, lymphocytes by 44%, the share of segmented neutrophils increases by 60%, and monocytes by 23% compared with baseline values. It is established that 24 hours after the operation, signs of stress remain and become more frank.

Keywords. Stress, adaptation, adaptation syndrome, cows, blood cells, leukogram, leukocyte index.

Введение. Основными факторами технологического стресса для коров могут являться: новое оборудование, шумовое воздействие, способ содержания и др. Они негативно воздействуют на животных, вызывая приступы агрессии, а также страх, вялость, безразличие, и приводят к потерям веса, снижению резистентности, созданию благоприятных условий для активации патогенной микрофлоры [13, 15]. Технологическая операция по обрезке копыт у коров должна проводиться регулярно, 2 – 3 раза в год, так как при разрастании копытного рога образуется наплыв на копытцевую подошву, что провоцирует травматизм тканей копыта и может привести к инфицированию [14].

Степень реакции организма животного на негативные внешние обстоятельства определяется поведенческими стереотипами, возрастом, породой, полом, типом высшей нервной деятельности, окружающей производственной инфраструктурой и т.д. Дойные коровы, обладая интенсивным обменом веществ и энергии, при действии стрессоров более склонны к нарушениям гомеостаза внутренней среды, восстановление которого сопровождается напряжением компенсаторных механизмов [4, 5]. Поэтому анализ адаптационных реакций у коров

при технологической операции по обрезке копыт необходим, он позволит более полно оценить состояние организма, своевременно разрабатывать меры профилактики и компенсации возникающих нарушений, и тем самым избежать снижения эффективности производства продукции.

Основная часть. Экспериментальная часть работы была выполнена на 10 коровах голштинской породы красно-пестрой масти, 3 – 4-летнего возраста через 2 – 3 месяца после отела. Группу формировали по принципу аналогов, кормление осуществляли в соответствии с нормативами. В процессе адаптации оценивали функциональное состояние организма и диагностировали приспособительные реакции.

Из всех систем организма кровь одной из первых включается в реакцию адаптации и играет чрезвычайно важную роль в поддержании гомеостаза организма в изменившихся условиях жизнедеятельности. Являясь важнейшим лимитирующим звеном, от которого во многом зависит конечный адаптивный результат, система крови может служить маркером общего адаптационного процесса [1, 3]. Клеточный состав крови отражает нейроэндокринные, иммунные и метаболические изменения, происходящие в организме в процессе адаптации. Клетки системы эритронов и белой крови – важнейшие носители информации о процессах, протекающих на уровне тканевых структур организма, они весьма чувствительны к изменениям факторов внешней среды и внутреннего состояния организма.

На воздействие факторов внешней среды организм реагирует в зависимости от своих адаптационных возможностей. При этом специфика адаптивных реакций зависит от исходного функционального состояния, срока адаптации и др.

В таблице 1 представлены результаты клинического анализа крови коров при адаптации к стрессору.

Таблица 1 – Параметры крови коров при адаптации к технологической операции

Параметры	До воздействия	После воздействия	Через 24 часа
Эритроциты, млн/мкл	5,95±0,19	5,48±0,20	6,68±0,04*
Лейкоциты, тыс/мкл	7,59±0,62	5,05±0,20*	8,76±0,60
Нейтрофилы, тыс/мкл	2,92±0,27	3,48±0,37	5,35±0,13*
Лимфоциты, тыс/мкл	2,41±0,08	1,32±0,09*	1,23±0,09*
Моноциты, тыс/мкл	0,83±0,07	0,85±0,10	0,79±0,08
Эозинофилы, тыс/мкл	0,58±0,32	0,29±0,05	0,70±0,43
Базофилы, тыс/мкл	0,04±0,01	0,08±0,003	0,02±0,006
Тромбоциты, тыс/мкл	393,4±39,1	503,3±33,9	197,5±6,1*
Гематокрит, %	28,53±1,19	26,13±0,01	31,66±0,57
Гемоглобин, г/дл	9,74±0,35	9,19±0,21	10,04±0,24
Глюкоза, ммоль/л	3,49±0,06	3,53±0,08	3,42±0,05

Примечание: достоверные изменения по сравнению с исходными значениями при * - при P<0,05; ** - P<0,01

Анализируя исходное состояние крови коров, необходимо отметить, что все исследуемые параметры находились в границах референсных значений. После технологической операции по обрезке копыт было отмечено достоверное снижение абсолютного значения содержания лейкоцитов, по-видимому, за счет уменьшения количества лимфоцитов на 45 %. Необходимо отметить также значительные изменения в содержании эозинофилов, их абсолютное количество уменьшилось на 50 %. Как известно, на стадии мобилизации общего адаптационного синдрома наиболее характерными изменениями в периферической крови при однократном и многократном стрессорном воздействии являются эозинопения, нейтрофилез и лимфопения [6, 9, 11].

Через сутки содержание эритроцитов в крови коров достоверно возросло, а тромбоцитов снизилось на 50 %, по сравнению с исходными значениями. Как известно, при стресс-

реакции происходит дополнительный выброс эритроцитов в кровяное русло для обеспечения тканей кислородом. Стадия тревоги сопровождается сгущением крови, повышением проницаемости стенок кровеносных сосудов с явлениями кровоизлияний [10]. Из клеток белой крови значительно увеличилось содержание нейтрофилов (на 83 % по сравнению с исходными величинами). При этом абсолютное количество лимфоцитов снизилось еще больше и составило 51 % от исходной величины. В содержании других клеток крови, а также глюкозы, гемоглобина, в величине гематокрита достоверных отличий в ходе эксперимента отмечено не было.

Для оценки транспортной функции эритроцитов при адаптации коров к стрессорному воздействию были изучены средний объем эритроцита, ширина распределения, среднее содержание гемоглобина в одном эритроците и средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах. В таблице 2 представлены результаты изучения данных параметров при адаптации коров к технологической операции по обрезке копыт.

Таблица 2 – Параметры эритроцитов крови коров

Параметры	До воздействия	После воздействия	Через 24 часа после воздействия
Средний объем эритроцита, фл	49,35±1,48	46,80±1,11	50,31±1,02
Ширина распределения эритроцитов, %	22,50±0,46	23,05±0,47	21,69±0,17
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	16,49±0,16	16,05±0,14	16,22±0,09
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, г/дл	33,85±0,78	35,84±0,84	32,50±0,08

Изученные морфофункциональные параметры эритроцитов позволили дать оценку функций эритроцитов в процессе адаптации животных. Средний объем эритроцита и ширина распределения отражают усреднённый объём эритроцитов, который используют в оценке формы эритроцитов. При появлении недонасыщенных эритроцитов в крови объем эритроцита значительно увеличивается, что позволяет ему содержать больше гемоглобина.

Содержание гемоглобина в эритроцитах и средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах характеризуют среднее содержание гемоглобина в эритроците и усреднённую концентрацию гемоглобина в эритроцитах. Это чувствительные показатели изменения гемоглобинообразования и насыщения эритроцитов гемоглобином.

В наших исследованиях не было выявлено достоверных изменений морфофункциональных параметров эритроцитов крови коров при адаптации к технологической операции.

Важным источником информации о типе, стадии и характере протекания адаптационных реакций в организме являются данные лейкограммы крови, изменения параметров которой приводят к гормональным и другим сдвигам во внутренней среде организма [2, 7, 8].

В таблице 3 представлена лейкограмма крови коров при адаптации к технологической операции по обрезке копыт.

Таблица 3 – Лейкограмма крови коров

Клетки лейкограммы, %	До воздействия	После воздействия	Через 24 часа после воздействия
Эозинофилы	12,6±4,6	6,2±0,5	11,2±2,1
Нейтрофилы палочкоядерные	4,4±0,5	1,5±0,1**	2,0±0,2**
Нейтрофилы сегментоядерные	34,9±3,2	55,7±3,9**	69,8±0,3***
Лимфоциты	32,6±2,8	18,4±2,8*	19,9±0,9*
Моноциты	11,3±0,3	14,7±0,1**	9,2±0,3*
Базофилы	0,36±0,1	0,1±0,002	0,3±0,1

Примечание: достоверные изменения по сравнению с исходными значениями при * - при P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001

Анализируя исходные данные лейкограммы крови коров, можно отметить, что все параметры находились в границах референсных значений. После проведения технологической

операции было отмечено значительное перераспределение в процентном соотношении всех клеток в лейкограмме. Так, доля палочкоядерных нейтрофилов уменьшилась на 66 %, лимфоцитов – на 44 %, доля сегментоядерных нейтрофилов увеличилась на 60 %, а моноцитов – на 23 % по сравнению с исходными величинами.

Через 24 часа тенденции в перераспределении процентного содержания нейтрофилов, лимфоцитов, моноцитов в лейкограмме по сравнению с исходными значениями сохранились, и отличия были достоверными. Важно отметить, что процентное содержание эозинофилов в лейкоцитарной формуле коров при адаптации к технологической операции также варьировало в довольно широких пределах, так, сразу после воздействия доля эозинофилов уменьшилась на 51 %, по сравнению с исходными значениями, через 24 часа значение приблизилось к первоначальному. В содержании базофилов в процессе адаптации к технологической операции отличий обнаружено не было.

Выявленные изменения в лейкограмме подопытных животных после проведения технологической операции указывают на развитие стресс-реакции. Причем она развивается быстро, и уже непосредственно после воздействия в крови животных обнаружены все признаки, характерные для общего адаптационного синдрома.

Расчет лейкоцитарных индексов дает основания более точно оценить тип адаптационной реакции и наличие в организме интоксикационных процессов, которые характеризуют степень напряжения функциональных приспособительных механизмов.

В таблице 4 представлены результаты изучения лейкоцитарных индексов крови коров при адаптации к технологической операции «обрезка копыт».

Таблица 4 – Лейкоцитарные индексы крови коров

Лейкоцитарные индексы	До воздействия	После воздействия	Через 24 часа после воздействия
ЛИИ	0,4±0,1	0,3±0,03	0,3±0,04
Л/Н	1,4±0,1	0,4±0,01*	0,3±0,02**
ИСЛК	1,3±0,2	1,9±0,1	3,0±0,2*

Соотношение лимфоцитов и нейтрофилов в лейкограмме периферической крови животных с лимфоцитарным профилем крови отражает индекс Л/Н. Этот индекс получил широкое распространение в качестве теста для оценки стресс-реакции, он достаточно чувствителен для оценки действия факторов среды разной силы. В наших исследованиях индекс Л/Н достоверно отличался от исходного значения. Так, сразу после воздействия он оказался достоверно ниже на 71 %, через 24 часа после воздействия – на 79 %.

Индекс сдвига лейкоцитов крови (ИСЛК) – это отношение суммы процентного содержания эозинофилов, базофилов и нейтрофилов к сумме моноцитов и лимфоцитов. ИСЛК является маркером реактивности организма при разных состояниях [11, 12]. В наших исследованиях ИСЛК через 24 часа после воздействия превышал первоначальное значение на 131 %.

Лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ) – параметр, характеризующий степень эндогенной интоксикации. ЛИИ – на сегодняшний день самый распространенный индекс интоксикации, который является количественным выражением сдвига лейкоцитарной формулы в сторону нейтрофилов. И.И. Сперанский, Г.Е. Самойленко, М.В. Лобачева высоко оценили прогностическое значение данного индекса и определили, что ЛИИ Кальф-Калифа и различные его модификации – наиболее показательные и информативные индексы [12]. Известно, что уменьшение ЛИИ указывает на то, что интенсивность интоксикационных процессов снижается, и клиническое состояние организма улучшается.

В наших исследованиях индекс ЛИИ не имел достоверных отличий в ходе эксперимента, что может свидетельствовать об отсутствии чрезмерного напряжения адаптационных механизмов и патологических, интоксикационных процессов в организме коров.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что при обрезке копыт в крови коров появляются классические признаки стресс-реакции, которыми на стадии мобилизации общего адаптационного синдрома считаются

эозинопения, нейтрофилез и лимфопения. В наших исследованиях в периферической крови коров было выявлено достоверное снижение абсолютного значения содержания лейкоцитов крови за счет значительного уменьшения количества лимфоцитов и эозинофилов. В лейкограмме произошло перераспределение процентного соотношения клеток: доля палочкоядерных нейтрофилов уменьшилась на 66 %, лимфоцитов – на 44 %, доля сегментоядерных нейтрофилов увеличилась на 60 %, а моноцитов – на 23 % по сравнению с исходными величинами. Лейкоцитарные индексы крови характеризовались достоверными изменениями в отношениях лимфоцитов к сегментоядерным нейтрофилам (Л/Н) и индекса сдвига лейкоцитов крови (ИСЛК), что также указывало на стресс-реакцию организма. Значения лейкоцитарного индекса интоксикации (ЛИИ) подтверждали отсутствие в организме коров чрезмерного напряжения приспособительных механизмов и патологических, интоксикационных процессов. Параметры эритроцитов (средний объем, ширина распределения, средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах и др.), свидетельствующие о транспортной функции крови, достоверным изменениям не подвергались. Было установлено, что через 24 часа после операции признаки стресса сохранились и стали более выраженными. Из клеток белой крови значительно увеличилось содержание нейтрофилов (на 83 % по сравнению с исходными величинами). При этом абсолютное количество лимфоцитов снизилось еще больше и составило 51 % от исходной величины. Содержание эритроцитов в крови коров достоверно возросло, тромбоцитов – снизилось на 50 % по сравнению с исходными значениями.

Библиография

1. Агаджанян, Н.А. Физиология человека /Н.А. Агаджанян, Л.З. Тель, В.И. Циркин, С.А. Чеснокова — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: СОТИС, 1998 - 528 с.
2. Ананьев, А.А. Применение лекарственных средств и проблемы адаптации /А.А. Ананьев //Эколого-физиологические проблемы адаптации: материалы XII международного симпозиума. / М.: РУДН, 2007. – С. 30-32.
3. Баевский, Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний /Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Медицина, 1997. – 222 с.
4. Беляев, А.И. Ресурсосберегающие технологии производства говядины / А.И. Беляев, И.Ф. Горлов // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 3. – С. 10-14.
5. Ермакова Н.В. Изучение сезонной динамики физиолого-биохимического гомеостаза крови коров в условиях технологического стресса/ Н.В. Ермакова // Аграрная наука. - 2009. - № 4. - С. 28-29.
6. Галицкая, М.С. Влияние различных стрессовых ситуаций на моторно секреторную функцию тонкого кишечника у собак и коррекция стресс – реакций с использованием биологически активных добавок: дисс.... канд. биол. наук: 03.00.13. Галицкая Мария Сергеевна. – Омск, 2003. – 207 с.
7. Гаркави, Л.Х. Активационная терапия. Антистрессорные реакции активации и тренировки и их использование для оздоровления, профилактики и лечения /Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, Т.С. Кузьменко. - Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 2006. – 256 с.
8. Гаркави, Л.Х. Понятие здоровья с позиции теории неспецифических адаптационных реакций организма / Л.Х. Гаркави, Е.Б. Уколова // Валеология. – 1996. - №2. – С. 15-20.
9. Горизонтов, П.Д. Стресс и система крови /П.Д. Горизонтов, О.И. Белоусова, М.И. Федотова. – М.: Медицина, 1983. – 240 с.
10. Плященко, С.И., Стрессы у сельскохозяйственных животных / С.И. Плященко, В.Т. Сидоров. - М.: Агропромиздат, 1987. — 95 с.
11. Салаутин, В.В. Адаптивная реакция у цыплят при стрессах /В.В. Салаутин // Ветеринария. – 2003. - №1. – С. 23-25.
12. Сперанский, И.И. Общий анализ крови — все ли его возможности исчерпаны? Интегральные индексы интоксикации как критерии оценки тяжести течения эндогенной интоксикации, ее осложнений и эффективности проводимого лечения /И.И. Сперанский, Г.Е. Самойленко, М.В. Лобачева. // Острые и неотложные состояния в практике врача №6 (19). – 2009.
13. Трубников, Д.В. Технологический стресс как фактор снижения молочной продуктивности и воспроизводительной функции коров / Д.В.Трубников // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 1. - С. 69-71.
14. Шацких, Е.В. Биологические особенности коров при разных технологиях обработки копыт / Е.В. Шацких, Г.Н. Бердюгин // Аграрный вестник Урала. 2016. - № 9 (151). - С. 68-72.
15. Юдин, М.Ф. Физиологическое состояние организма коров в различные сезоны года//Ветеринария. - 2001. -№ 2. – С. 38.

References

1. Agadzhanian, N.A. Human physiology / N.A. Agadzhanian, L.Z. Tel, V.I. Tsirkin, S.A. Chesnokova. - St. Petersburg, 1998. - 528 p.
2. Ananiev, A.A. Drug use and adaptation problems / A.A. Ananiev // Ecological and physiological problems of adaptation: materials of the XII International Symposium / M.: RUDN, 2007. - P. 30-32.
3. Baevsky, R.M. (1997), Evaluation of adaptive capacity of the organism and the risk of diseases / R.M. Baevsky, A.P. Berseneva. - Moscow: Medicine, 1997. - 222 p.
4. Belyaev, A.I. Resource-saving technologies of beef production / A.I. Belyaev, I.F. Gorlov // Bulletin of Russian agricultural science. - 2010. - № 3. - P. 10-14.
5. Ermakova N. V. Seasonal dynamics of physiological and biochemical homeostasis of the blood of cows in conditions of technological stress / N. V. Ermakova // Agricultural science. - 2009. - № 4. - P. 28-29.
6. Galitskaya, M. S. The effect of various stressful situations on the motor-secretory function of the small intestine in dogs and the correction of stress reactions using dietary supplements: Diss. Cand. biol. Sciences: 03.00.13. / Galitskaya Maria Sergeevna. - Omsk, 2003. - 207 p.
7. Garkavi, L.H. Activation therapy. Anti-stress reactions of activation and training and their use for rehabilitation, prevention and treatment / L.H. Garkavi, E. B. Kvakina, T.S. Kuzmenko. - Rostov-on-Don: Rostov-on-Don Publishing House, 2006. - 256 p.
8. Garkavi, L.H. The concept of health from the perspective of the theory of nonspecific adaptive reactions of the body / L.H. Garkavi, E. B. Ukolova // Valeology. - 1996. - №2. - P. 15-20.
9. Horizons P.D Stress and blood system / P.D Horizons, O.I. Belousov, M.I. Fedotov // M: Medicine, 1983. - 240 p.
10. Plyashchenko, S.I., Stress in farm animals / S.I. Plyashchenko, V.T. Sidorov. - M.: Agropromizdat, 1987. - 95 p.
11. Salautin, V.V. Adaptive response in chickens under stress / V.V. Salautin // Veterinary Medicine. - 2003. - №1. - P. 23-25.
12. Speransky, I.I. Complete blood count - are all its possibilities exhausted? Integral intoxication indexes as criteria for assessing the severity of endogenous intoxication, its complications and the effectiveness of the treatment / I.I. Speransky, G.E. Samoylenko, M.V. Lobacheva. // Acute and emergency conditions in the practice of doctor. - 2009. - № 6 (19). - P. 51-57.
13. Trubnikov, D.V. Technological stress as a factor in reducing milk production and the reproductive function of cows / D.V. Trubnikov // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 1. - P. 69-71.
14. Shatskikh, E.V. Biological features of cows with different hoof processing technologies / E.V. Shatskikh, G.N. Berdyugin // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. - № 9 (151). - P. 68-72.
15. Yudin, M.F. Physiological state of the organism of cows in different seasons of the year // Veterinary science. - 2001. - № 2. - P. 38.

Сведения об авторах

Бусловская Людмила Константиновна, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры теории, педагогики и методики начального образования и изобразительного искусства факультета дошкольного, начального и специального образования педагогического института Белгородского государственного национального исследовательского университета, г. Белгород, ул. Победы, 85. E-mail buslovskaya@bsu.edu.ru

Ковтуненко Алексей Юрьевич, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры теории, педагогики и методики начального образования и изобразительного искусства факультета дошкольного, начального и специального образования педагогического института Белгородского государственного национального исследовательского университета, г. Белгород, ул. Победы, 85. E-mail kovtunenکو@bsu.edu.ru

Рыжкова Юлия Петровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры теории, педагогики и методики начального образования и изобразительного искусства факультета дошкольного, начального и специального образования педагогического института Белгородского государственного национального исследовательского университета, г. Белгород, ул. Победы, 85. E-mail ryzhkova@bsu.edu.ru

Information about authors

Buslovskaya Lyudmila, doctor of biological Sciences, Professor, Professor of the Department of theory, pedagogy and methodology of primary education and fine arts of the faculty of preschool, primary and special education of the pedagogical Institute of the Belgorod state national research University, Belgorod, ul. Victory, 85. E-mail buslovskaya@bsu.edu.ru

Kovtunenکو Alexey, candidate of biological Sciences, associate Professor, associate Professor of the Department of theory, pedagogy and methodology of primary education and fine arts of the faculty of preschool, primary and special education of the pedagogical Institute of the Belgorod state national research University, Belgorod, ul. Victory, 85. E-mail kovtunenکو@bsu.edu.ru

Ryzhkova Yulia, candidate of biological Sciences, associate Professor of the Department of theory, pedagogy and methodology of primary education and fine arts of the faculty of preschool, primary and special education of the pedagogical Institute of the Belgorod state national research University, Belgorod, ul. Victory, 85. E-mail ryzhkova@bsu.edu.ru

Л.В. Волощенко, А.Н. Федосова

ПОТЕНЦИАЛ ГЕНОФОНДА РЕДКИХ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В СВЯЗИ С СЕЛЕКЦИЕЙ НА ПОВЫШЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ АНТОЦИАНОВ

Аннотация. Наряду с главными показателями в селекции – урожайностью, зимостойкостью, иммунитетом, в настоящее время значительно возросли требования к новым сортам в аспекте повышения биохимической ценности плодов и ягод. Кроме того, новые сорта должны отвечать требованиям современных технологий переработки и хранения. Важным биохимическим признаком, определяющим Р-витаминную ценность нетрадиционных ягодных культур и их пригодность для переработки, служит содержание антоцианов. Выработка натуральных пищевых красителей в настоящее время ограничена в масштабах и в ассортименте. В то же время различные отрасли пищевой промышленности испытывают большую потребность в колорантах вследствие запрещения использования ряда пищевых синтетических красителей. В связи с тем, что на заседании комиссии ВОЗ по пищевым добавкам был признан вредным красный синтетический краситель амарант, поэтому, в пищевой промышленности стал ощущаться недостаток красного красителя. Важным биохимическим признаком, определяющим Р-витаминную ценность нетрадиционных ягодных культур и их пригодность для переработки, служит содержание антоцианов. Вследствие этого, селекционная оценка различных растений на качественный и количественный состав красителей и разработка новых методов получения натуральных пищевых красителей является, безусловно, актуальной проблемой. Большой интерес в качестве источника антоциановых красителей представляют такие нетрадиционные ягодные культуры как жимолость голубая, бузина черная и калина, произрастаемые на территории Белгородской области.

Ключевые слова: селекционная оценка, хроматография, антоциановые красители, жимолость, бузина черная, калина.

POTENTIAL OF THE GENE POOL OF RARE BERRIES CROPS IN CONNECTION WITH THE SELECTION FOR THE INCREASED CONTENT OF ANTHOCYANINS

Abstract. Along with the main indicators in breeding - yield, winter hardiness, immunity, the requirements for new varieties in the aspect of increasing the biochemical value of fruits and berries have now significantly increased. In addition, new varieties must meet the requirements of modern processing and storage technologies. An important biochemical feature that determines the P-vitamin value of non-traditional berry crops and their suitability for processing is the content of anthocyanins. The production of natural food dyes is currently limited in scale and range. At the same time, various sectors of the food industry are experiencing a great need for colorants due to the prohibition of the use of a number of synthetic food dyes. Due to the fact that at the meeting of the WHO Commission on Food Additives, red synthetic dye amaranth was found to be harmful, therefore, the food industry began to feel the lack of red dye. An important biochemical feature that determines the P-vitamin value of non-traditional berry crops and their suitability for processing is the content of anthocyanins. As a result, the selection assessment of various plants for the qualitative and quantitative composition of dyes and the development of new methods for producing natural food dyes is certainly an urgent problem. Nonconventional berry crops such as blue honeysuckle, black elderberry, and viburnum growing on the territory of the Belgorod region are of great interest as a source of anthocyanin dyes.

Keywords: selection assessment, chromatography, anthocyanin dyes, honeysuckle, elderberry, viburnum.

Наряду с главными показателями в селекции – урожайностью, зимостойкостью, иммунитетом, в настоящее время значительно возросли требования к новым сортам в аспекте повышения антиоксидантной ценности плодов и ягод. Выведение сортов с улучшенным биохимическим составом обусловлено всё возрастающей потребностью в экологически чистых пищевых продуктах с компонентным составом, сбалансированным по содержанию питательных и биологически активных веществ. Кроме того, новые сорта должны отвечать требованиям современных технологий переработки и хранения.

Важным биохимическим признаком, определяющим Р-витаминную ценность нетрадиционных ягодных культур и их пригодность для переработки, служит содержание антоцианов.

Натуральные красящие вещества, как правило, принадлежат к числу естественных пищевых компонентов, употребляемых человеком. Безвредность большинства из них не вызывает сомнений, так как адаптация человеческого организма к естественным природным веществам совершалась в ходе эволюции. Натуральные пищевые красители содержат в сво-

ем составе, кроме красящих пигментов, другие полезные биологически активные компоненты: витамины, гликозиды, органические кислоты, ароматические вещества, микроэлементы и др. Поэтому использование их для окрашивания продуктов питания позволяет не только улучшить внешний вид, но и повысить пищевую ценность изделия [10].

Выработка натуральных пищевых красителей в настоящее время ограничена в масштабах и в ассортименте. В то же время различные отрасли пищевой промышленности испытывают большую потребность в колорантах вследствие запрещения использования ряда пищевых синтетических красителей. Так в 2000 г. на сессии ВОЗ по пищевым добавкам был признан вредным красный синтетический краситель амарант, в связи с чем, в пищевой промышленности стал ощущаться недостаток красного красителя [4]. Вследствие этого разработка новых методов получения натуральных пищевых красителей является безусловно актуальной проблемой.

В мире потребность в натуральных пищевых красителях с каждым годом возрастает, поскольку они не только придают готовым продуктам привлекательный вид, но и улучшают аромат, вкус и повышают пищевую ценность [7]. К наиболее распространенному растительному сырью для производства натуральных пищевых красителей следует отнести различные интенсивно окрашенные ягоды (смородина черная, арония, бузина, темные сорта винограда), цветы, листья и корнеплоды (свекла столовая, морковь). На практике красители вырабатывают как из натурального растительного сырья (что приводит к удорожанию продукции), так и из отходов переработки (что снижает себестоимость продукции и улучшает экологичность производства) [8, 9].

Чаще всего натуральные пищевые красители получают в виде соков и экстрактов, извлекая пигменты различными растворителями. Для экстракции водорастворимых пигментов (антоцианов) используют воду или этанол. Нерастворимые в воде липофильные пигменты (хлорофиллы, каротиноиды) выделяют с помощью неполярных растворителей или растительных масел [9].

Антоцианы (от греч. *anthos* – цветок и *kyanos* – синий, лазоревый) – широко распространенные в природе водорастворимые пигменты растений, придающие цвет различным плодам, овощам, цветам. Одна из главных функций антоцианов состоит, прежде всего, в универсальной и эффективной защите растений в стрессовых ситуациях. Антоцианы, например, связаны с повышением устойчивости к охлаждению и замораживанию, к загрязнению тяжелыми металлами, к засухе. Они играют важную роль в фотосинтетическом процессе. В условиях избыточной освещенности происходит выработка радикальных форм кислорода, которые могут разрушить мембраны тилакоидов, повредить ДНК и денатурировать белки, связанные с фотосинтетическим электронным транспортом. Показано, что антоцианы во многих видах растений снижают частоту фотоингибирования, а так же ускоряют восстановление фотосинтетического аппарата. При сильной освещенности, антоцианы служат в качестве оптического фильтра, предохраняющего от высокоэнергетических квантов уже насыщенную фотосинтетическую электронную транспортную цепь и повышают поглощение солнечной энергии в пределах видимой области (380–700 нм) в среднем на 8–12 % [1]. Также усилившийся интерес связан с ролью антоцианов как «транспортных средств» вторичных метаболитов. Они представляют все больший интерес для селекционеров и генетиков в области молекулярной биологии, так как имеют важное значение в хемосистематике растений как химические маркеры веществ, определяющих принадлежность исследуемых форм к тому или иному виду, роду и т.д. [2, 3]. Известно, что между видами плодовых культур существует значительное различие в наборе синтезируемых в плодах антоцианов, что может быть использовано при установлении наследования этих веществ в гибридном потомстве и целенаправленного получения ценных генотипов с заданными параметрами биохимического состава плодов. Информация об индивидуальном составе антоциановых комплексов необходима для контроля качества продуктов переработки и выявления фальсификации плодовой и ягодной продукции на предмет использования искусственных красителей или принадлежности к тому или иному сертифицированному элитному товару (например, вино марки Merlot

имеет определенный набор антоцианов, характерный только для данного продукта). Основными антоцианами, обуславливающими окраску красного винограда, являются производные дельфинидина, петунидина и мальвидина. Они находятся как в свободном состоянии (антоцианидины), так и в связанном с сахарами в виде глюкозидов антоцианов. В настоящее время в винах идентифицировано до 20 антоцианов. Результаты исследований сортов винограда *Vitis Vinifera Cabernet -Sauvignon*, *Merlot*, *Pinot Franc* показали, что в них, независимо от места произрастания, основные антоцианы находятся в строго определенном соотношении с общей их суммой. Эти соотношения могут быть использованы для определения принадлежности вина к тому или иному сорту винограда. Кроме того, хроматографические профили красящих веществ вин из сортов винограда *Cabernet -Sauvignon*, *Merlot* и *Pinot Franc*, также имеют свои характерные особенности и могут быть использованы для идентификации сорта [4].

Возросший объем исследований данной группы соединений в последние десятилетия обусловлен использованием природных антоцианов плодов и ягод как альтернативных источников синтетических красителей. Так как антоцианы окрашивают ягоды и листья растений в самые различные оттенки, это их свойство было использовано для получения натуральных красителей пищевых продуктов. Используются антоцианы (E163), которые получают из кожицы винограда, черники, голубики, красной капусты, гибискуса и черной моркови. Фирма Натюрекс производит красители для молочных продуктов (йогурт, мороженое), напитков, джемов и конфитюров. Разрабатывается методика применения антоцианов в качестве красителя для мясных продуктов [1].

Ценность антоцианов связана также с открытием их выраженной антиоксидантной способности. Это весьма мощные антиоксиданты, обладающие большей эффективностью, чем витамины С и Е. Кроме того, они характеризуются противовоспалительными, антимикробными, гепатопротекторными свойствами [1, 5]. В эпидемиологических исследованиях показано, что умеренное потребление продукции с высоким содержанием антоцианов связано со снижением риска сердечно-сосудистых заболеваний [6].

Комитетом экспертов ВОЗ по пищевым добавкам (JECFA) рассчитана приемлемая суточная доза антоцианов (ADI) для человека в количестве 2,5 мг/кг массы тела [7]. Согласно рекомендациям российских ученых, необходимый уровень потребления антоцианов должен составлять 50-150 мг в сутки [8]. Среднее потребление антоцианов, по данным исследований, проведенных в США, оценивается в 12,5 мг на человека в день [9]. Антоцианы в составе продуктов питания широко распространены в нашем рационе, однако ягодные культуры обладают наиболее высокими их концентрациями по сравнению с большинством других пищевых источников [4]. Среди плодовых и ягодных культур наиболее богаты антоцианами: черная смородина, ежевика, черника, арония, голубика, терн, слива, жимолость, черемуха, вишня, клюква, брусника, красный виноград. Вещества антоциановой природы обнаружены в растворенном виде в клеточном соке почти во всех частях растений – в листьях, стеблях, запасающих органах, хотя наибольшее их количество содержится в цветках и плодах. В некоторых плодах антоцианы находятся только в кожице (виноград, слива), в других – в кожице и мякоти (смородина, малина, черника). Обычно в клеточном соке многих плодов присутствует не один, а несколько пигментов. При этом окраска зависит от их смеси, и ее называют копигментацией. Так, окраска плодов черники обусловлена копигментацией дельфинидина и мальвина [10].

Антоцианы принадлежат к классу флавоноидов – соединений, обычно известных как растительные полифенолы, характеризующихся основной структурой С6- С3-С6. Термин «антоцианы» имеет более широкий смысл, поскольку охватывает как антоцианидины (агликоны антоцианов), так и их гликозиды. К настоящему времени в природе обнаружено около 1000 антоцианов различного строения. Все их разнообразие связано, во-первых, с различным числом и положением функциональных гидрокси- и метокси- групп в положениях R3 и R5 флавилиевой основы, среди которых выделяют шесть основных структур: пеларгонидин, цианидин, пеонидин, дельфинидин, петунидин, мальвидин [2]. Антоцианидины, не подходящие

ни к одной из указанных групп, встречаются редко. Известны антоцианидины, у которых нет гидроксильной группы в положении С3 (лутеолинин, трицинин) и те, у которых ОН-группы в положениях С5 и С7 метилированы, например, пирсутин – метил-7-мальвидин, розинин – метил-7-пеонин, капинсинин – метил-5-мальвидин, энфин – метил-5-дельфинин. Сахарные компоненты в антоцианах представлены преимущественно глюкозой, рамнозой, галактозой, реже пентозами, гентобиозой и другими сахарами. При этом все гексозы, как правило, имеют β -форму, рамноза – α -форму [3]. По числу молекул гликозидов, антоцианы разделяют на моногликозиды, дигликозиды, тригликозиды и антоцианы с более развитой структурой [5]. Например, в ягодах смородины и малины найден антоциан, в котором с цианидином связан разветвленный трисахарид [1]. Сахарные остатки могут быть ацилированы органическими кислотами. В большинстве случаев это ароматические фенольные кислоты (р-кумаровая, феруловая, кофейная, галловая), алифатические дикарбоновые кислоты (малоновая, уксусная, яблочная, щавелевая). В связи с многочисленностью возможных комбинаций, количество встречающихся в природе антоцианов велико [6]. Антоцианы земляники частично ацилированы малоновой, янтарной и уксусной кислотами. Встречаются также разновидности земляники, которые содержат неацилированные антоцианы [7]. Концентрация антоцианов выше в наружном слое, чем внутри плода [8].

Установлено, что дельфинин и его антоциан дельфинин -3-рутинозид, а также дельфинин -3-гликозид, дельфинин -3-рутинозид и цианидин -3-гликозид обладают наибольшей антиоксидантной активностью среди антоцианов и антоцианидинов, встречающихся в растениях [9].

Состав антоцианов в плодах и ягодах заметно отличается среди видов, однако в пределах того же вида он довольно постоянен. Так, семечковые плоды содержат гликозиды цианидина, косточковые в основном гликозиды цианидина и пеонидина. У ягод состав антоцианов сильно варьирует. Ягоды малины имеют лишь производные цианидина, в землянике преобладают пеларгонидин-производные. В ягодах клюквы, крыжовника, черной смородины первые преобладают [11].

Антоциановые пигменты, составляющие основу полифенольного комплекса целого ряда ягод, фруктов и цветов, по антиоксидантной активности в десятки раз превосходят витамины С, Е и каротиноиды. Особенно активно природное сочетание биофлавоноидов. При этом антоцианы являются окрашенными соединениями, что позволяет использовать их экстракты из растительного сырья в качестве комплексной пищевой добавки. Антоцианы являются гликозидами, содержащими в качестве агликона антоцианидина гидрокси- и метокси замещенные соли флавилия (2-фенилхроменилия), у некоторых антоцианов гидроксильные группы ацелированы. Углеводная часть связана с агликоном обычно в положении 3, у некоторых антоцианов - в положениях 3 и 5, при этом в роли углеводного остатка могут выступать как моносахариды глюкоза, рамноза, галактоза, так и ди- и трисахариды. Будучи пирилевыми солями, антоцианы легко растворимы в воде и полярных растворителях, нерастворимы в неполярных растворителях. Спектры: экстракты в воде, рН = 3 – λ_{\max} 515-535 нм; λ_{\max} в растворе с массовой долей соляной кислоты 0,01 % метаноле: цианидин 535 нм; пеонин 532 нм; мальвидин 542 нм; дельфинин 546 нм; петунин 543 нм; пеларгонин 530 нм [2]. Способы получения натуральных пищевых красителей различны и зависят от вида используемого сырья, свойств и растворимости основного извлекаемого пигмента красителя и сопутствующих соединений, а также от технологии получения красителей. Источником получения натуральных пищевых красителей является традиционное и нетрадиционное растительное сырье: плоды, ягоды, овощи, лепестки цветов и другие вегетативные части растений. Примерами ягод могут быть черника, клубника, ежевика, земляника, клюква, малина, вишня, черноплодная рябина, окрашенные сорта винограда, черная смородина, брусника и другие [3]. Наиболее эффективным способом извлечения пигментов из растительного сырья является бескислотное экстрагирование этанолом. Согласно этому способу получение экстрактов осуществляется следующим образом [4]: выжимки ягод измельчают и проводят экстрагирование этиловым спиртом (96 % об.), гидромодуль 1:5. Сырье ягод обрабатывают последова-

тельно 2-3 раза этиловым спиртом при температуре 55-60°C в течение 1,5 ч. Применение вместо воды менее полярного и более легко-кипящего этанола позволяет снизить температуру концентрирования, а дополнительное использование вакуума позволяет значительно ускорить этот процесс, что способствует повышению сохранности природных полифенольных соединений. Использование в качестве экстрагента этанола без добавления кислот позволяет извлекать антоцианы в менее полярной бесцветной карбинольной форме с незначительным содержанием примесей в виде полярных органических соединений (сахара, белки и др.). Также в раствор переходит часть флавонолов, которые в кислой среде превращаются в антоцианы[3]. Концентраты экстрактов антоциановых пигментов обладают высокой красящей способностью, поэтому могут при определенных допущениях использоваться в пищевой промышленности в качестве красителей.

Большой интерес в качестве источника антоциановых красителей представляют такие нетрадиционные ягодные культуры как жимолость голубая, бузина черная и калина, произрастающие на территории Белгородской области.

Среди растений рода жимолость в Белгородской области произрастают несколько сортов жимолости голубой, а также растения с красной окраской подов: жимолость Максимовича, жимолость татарская, жимолость вьющаяся поздняя, жимолость золотистая, жимолость отпрысковая, жимолость пузырчатая и ряд других видов. То, что накопление антоцианов высоко только в жимолости голубой очевидно по иссиня-черной окраске ее плодов (окраска и антоцианы в ней сохраняются при сушке в течение, по крайней мере, полугода). В плодах ряда видов жимолостей не только антоцианы определяют окраску, но и присутствуют каротиноиды.

В сезоне 2018 года погодные условия не были благоприятными для роста и развития многих растений, поэтому, вероятно, накопление антоцианов в плодах жимолости голубой оказалось заметно ниже обычных результатов, табл. 1. В плодах остальных растений рода жимолость, накопление антоцианов было существенно меньше, чем в случае жимолости голубой, рисунок 1 и табл. 1 и 2.

К настоящему времени многочисленными исследованиями доказано, что антоцианы — синтезируемые растениями единственные водорастворимые соединения из класса флавоноидов [1], обладают не только красящей способностью (из-за чего рассматриваются как важнейшие природные колоранты [2, 3]), но и высокой биологической активностью [10].

Количественное определение суммы антоцианов в плодах нетрадиционных ягодных культур и в экстрактах проводили дифференциальным спектрофотометрическим методом [6]. Антоцианы из растительного материала экстрагировали водным 0.1 М раствором соляной кислоты. В качестве объектов исследования использовали жимолость, бузину черную и калину, выращенные в условиях Белгородской области. Перед хроматографированием экстракты были очищены от ряда сопутствующих экстрактивных веществ методом твердофазной экстракции на концентрирующих патронах ДИАПАКС18 (БиоХимМакСТ, Москва): сорбцию проводили из экстракта в 0.1 М водном растворе HCl, а для десорбции антоцианов использовали раствор, содержащий 30 об.% ацетонитрила и 30 об.% муравьиной кислоты в воде. Полученный раствор перед введением в хроматографическую систему разбавляли в три раза дистиллированной водой. В работе использован хроматограф фирмы Agilent 1260 с диодно-матричным и масс-спектрометрическим детекторами. В качестве элюентов использовали водно-ацетонитрильные смеси, подкисленные муравьиной кислотой состава ацетонитрил – муравьиная кислота – вода в изократическом или в градиентном режимах. Разделение компонентов проводили на хроматографической колонке Symmetry®C18, 5 мкм, 4.6×250 мм при температуре 40 °С. Скорость потока подвижной фазы 1 мл/мин. Длина волны детектирования: 515 нм. Спектры индивидуальных компонентов записаны в ячейке диодно-матричного детектора в диапазоне 420-600 нм. Идентификацию антоцианов проводили на квадрупольном масс-спектрометре фирмы Agilent 6130. Для идентификации антоцианов масс спектрометрией в работе использована ESI ионизация распылением в электрическом поле с позитивным режимом сканирования в диапазоне масс 250-1200. Величина напряжения на фрагменторе

составляла 100 - 200 В. Давление распылителя 2 бар. Скорость газа осушителя 10 л/мин. Температура газа осушителя 350 °С. Температура испарителя 250 °С. Величина тока на короне 4 мкА. Хроматографическая колонка 2.1×150 мм Kromasil 100-3.5C18, элюенты той же системы, но расход 150 мкл/мин. Содержание антоцианов в плодах жимолости голубой и в плодах растений рода жимолость представлено в таблицах 1 и 2 соответственно.

Таблица 1 – Содержание антоцианов в плодах жимолости голубой

Сорт	Черничка	Голубое веретено	Минуса	Ленига	Лазурная	Морена	Камчадалка	Признание	Синяя птица	Минуса 2	Длинноплодная
Масса, г	1.59	1.32	1.69	1.10	0.99	1.45	1.56	1.46	1.48	2.58	1.82
Объем, мл	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Разбавление	10	10	10	10	10	20	10	10	10	20	20
Оптическая плотность											
500 нм	0.840	0.960	0.812	0.874	0.676	0.838	1.039	1.048	1.114	0.928	0.891
505 нм	0.842	0.964	0.816	0.876	0.679	0.838	1.039	1.05	1.114	0.928	0.892
510 нм	0.822	0.936	0.786	0.853	0.653	0.81	1.009	1.018	1.078	0.9	0.873
Содержание антоцианов, г на 100 плодов											
	0.122	0.169	0.112	0.185	0.159	0.268	0.155	0.167	0.175	0.167	0.227

Таблица 2 – Содержание антоцианов в плодах растений рода жимолость

	Жимолость Максимовича	Жимолость татарская	Жимолость Вьющаяся поздняя	Жимолость золотистая	Жимолость отпрысковая	Жимолость пузырчатая
Масса, г	2.687	2.019	2.768	2.311	2.863	2.305
Объем, мл	25	25	25	25	25	25
Разбавление	1	1	2	1	1	1
Оптическая плотность						
490 нм	0.74	0.199	0.788	0.827	0.32	0.476
500 нм	0.779	0.181	0.873	0.949	0.358	0.543
510 нм	0.775	0.163	0.84	0.954	0.357	0.536
520 нм	0.723	0.151	0.715	0.854	0.326	0.464
Содержание антоцианов, г на 100 плодов (на Cy-3-Glu)						
	0.006	0.002	0.013	0.009	0.003	0.005

Следует отметить, что электронные спектры солянокислых экстрактов плодов жимолости достаточно близки, что свидетельствует о близости компонентного состава антоциановых комплексов.

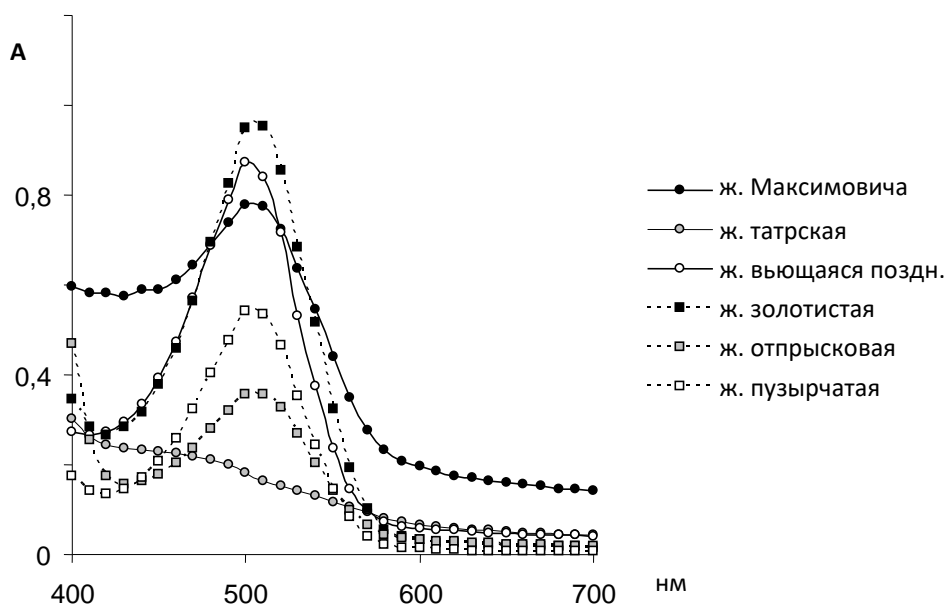


Рис. 1. Электронные спектры экстрактов плодов растений рода жимолости

ВЭЖХ показал, что антоциановый комплекс плодов жимолостей красной окраски довольно сложен и требует тщательного исследования в каждом из случаев.

На рисунке 2 представлены спектры жимолости голубой.

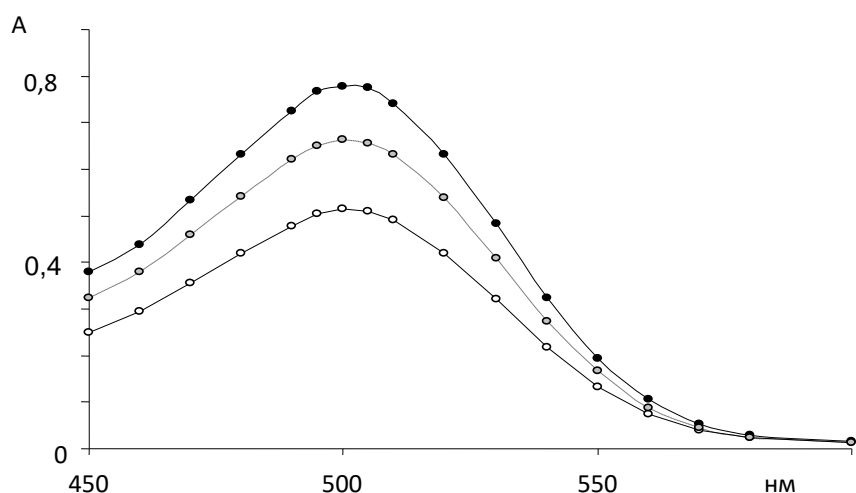


Рис. 2. Спектр экстракта плодов жимолости голубой

В таблице 3 представлены данные по содержанию антоцианов в плодах жимолости голубой.

Таким образом, можно предложить жимолость голубую в качестве перспективного растения для изготовления натуральных красителей.

Следующим перспективным растением рода бузина по литературным данным известны как рекордсмены в отношении накопления антоцианов в плодах, что было подтверждено также и по отношению к растениям, произрастающим в условиях Белгородской области [5]. Принципиально важным для технологических целей моментом является зависимость накопления антоцианов в плодах от времени сбора плодов.

В принципе эта характеристика включает множество природных факторов конкретного сезона и может быть решена (или по крайней мере могут быть найдены основные тенденции) в ходе многолетних исследований. Исследования последнего показали следующее:

1. Качественный состав антоцианов позволяет различия в отношении антоцианов растений рода бузина. Два из трех видов, плоды которых имеют черную окраску, них имеют близкие параметры электронных спектров (бузина канадская и рассеченнолистная форма растения, которое по сходству антоцианов можно отнести к бузине канадской и традиционная для нашего региона, встречающаяся во множестве посадок, бузина черная, рисунок 3.

Таблица 3 – Содержание антоцианов в плодах жимолости голубой

Сорт	Куминовка	Вилга	Дельфин	Диана	Лапушка	Поздняя	27-991	Юлия	Раменская	Шахия	Лидия
Масса, г	1,59	1,65	1,78	2,09	2,02	1,22	2,31	0,88	1,67	1,54	1,26
V, мл	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Разбавление	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
A (505 нм)	0,774	0,685	0,751	0,626	0,953	1,152	1,058	0,538	0,483	0,496	0,823
C, мг/100 г	0,282	0,24	0,244	0,173	0,273	0,547	0,265	0,354	0,167	0,186	0,378
Сорт	Гжелка	Княгиня	Задеми	Зимородок	Длинноплодная	Васюганская	июн.83	Золушка	Голубое веретено	Бакчарская	Берель
Масса, г	1,77	1,71	2,4	1,51	1,54	1,55	1,86	1,38	1,22	1,62	2,18
V, мл	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Разбавление	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
A (505 нм)	0,657	0,946	1,401	0,779	0,918	0,915	1,134	0,846	0,795	0,888	1,39
C, мг/100 г	0,215	0,32	0,338	0,299	0,345	0,342	0,353	0,355	0,377	0,317	0,369

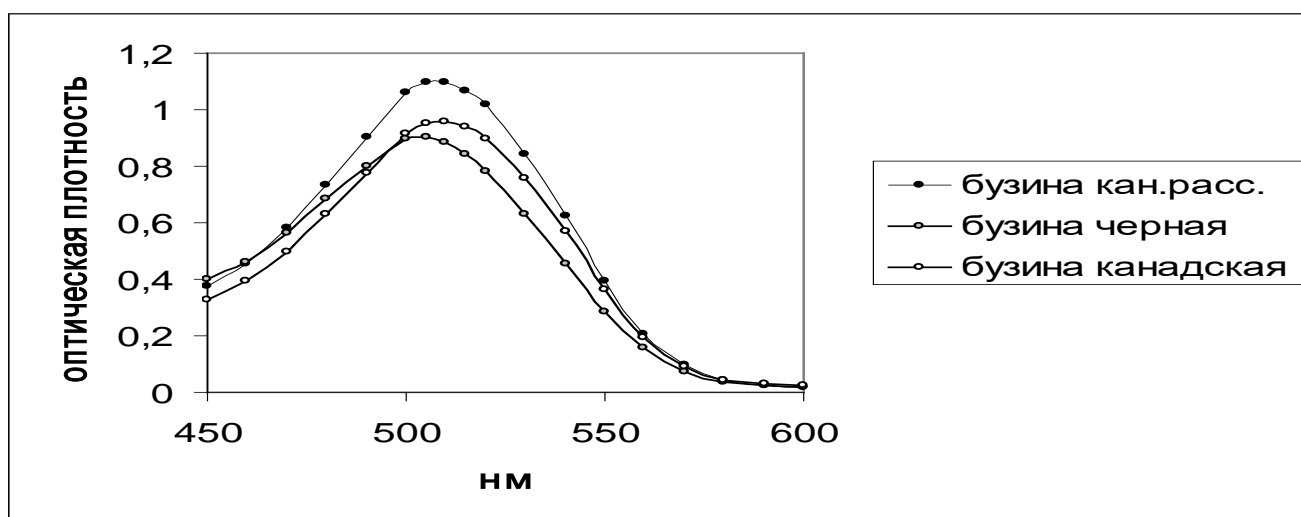


Рис. 3. Электронные спектры экстрактов плодов растений рода бузина

2. В сезоне 2018 года содержание антоцианов в плодах растений оказалось достаточно высоким (рисунок 4).

При этом в начальный период времени (конец июля – первая половина августа) накопление антоцианов было выше в плодах бузины канадской. При этом вскоре после середины августа сбор плодов бузины канадской рассеченнолистной формы был прекращен вследствие усыхания плодов.

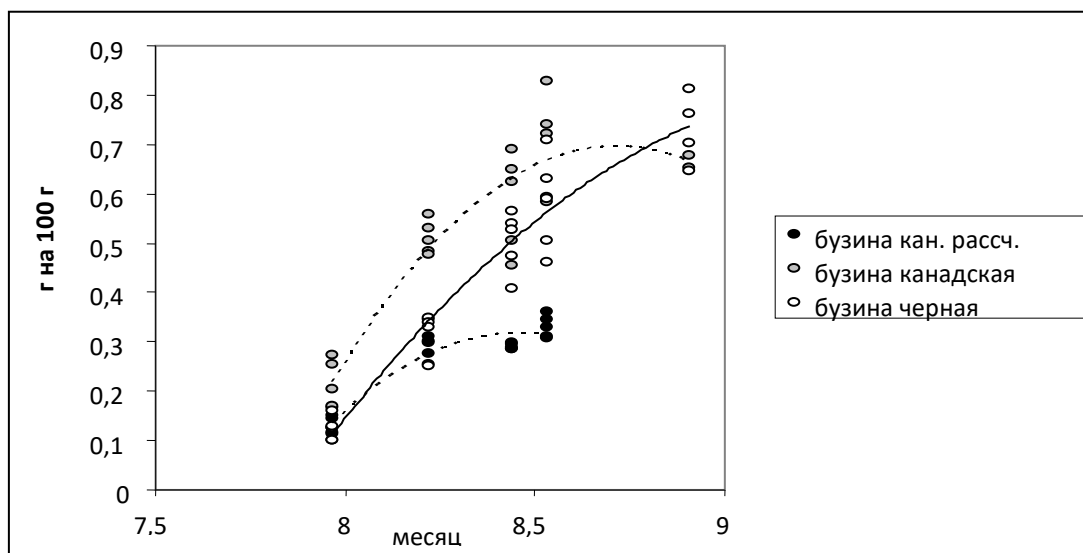


Рис.4. Содержание антоцианов в плодах растений

В последующий период началось усыхание плодов бузины канадской, в то время как плоды бузины черной продолжали накапливать антоцианы, даже обогнав в конечном итоге по суммарному содержанию антоцианов (в пересчете на цианидина-3-глюкозид) плоды бузины канадской.

3. Вероятно, целесообразна разработка технологий извлечения антоцианов с отделением сока от жом, поскольку по нашим данным для плодов бузины черной, собранных в начале августа, соотношение получено жом / сок 5:4 (по массе) и найдено заметно более высокое содержание антоцианов в жоме по сравнению с содержанием этих пигментов в соке: 620 мг на 100 г против 150 мг на 100 г, соответственно.

4. Спектры антоциановых комплексов плодов видов бузины красной окраски представлены на рисунок 5.

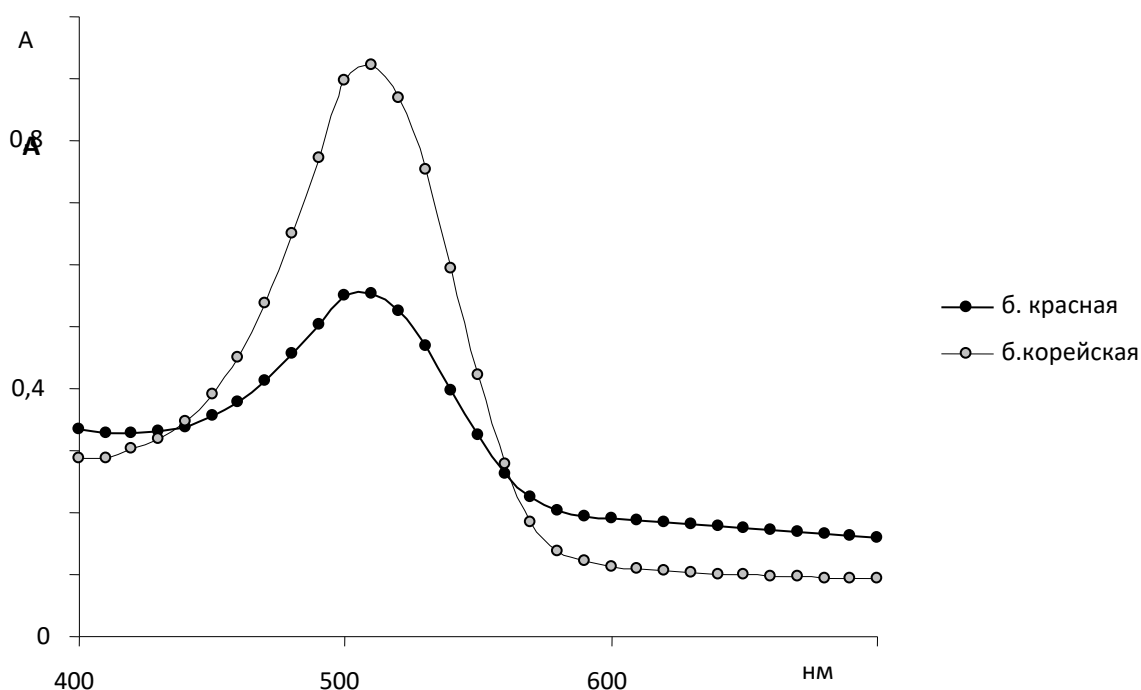


Рис. 5. Электронный спектр экстракта плодов бузины красной и корейской

По химическому строению антоцианы «красных плодов бузины» подобны антоцианам бузины канадской. Основная доля пигмента в этом случае приходится на ацилированные компоненты, впрочем, неацилированные 3,5-диглюкозиды цианидина – лишь в незначитель-

ном количестве присутствующие в антоциановом комплексе бузины черной, - также присутствуют в заметных количествах.

Еще одним источником антоциановых красителей является калина. Известно, что антоцианы плодов калины красной окраски различаются для растений европейского американского происхождения наличием 3,5-дигликозидов в последнем случае. Предыдущие исследования, действительно, показывали довольно простой состав антоцианов калины обыкновенной, выращенной в Белгородской области. Поэтому неожиданным оказалось детектирование заметно более сложного антоцианового состава плодов калин, выращенных в настоящем году.

Наиболее простым оказался антоциановый комплекс плодов калины зубчатой, накапливавшей порядка 400 – 500 мг (160) пигментов на 100 г продукта: основной компонент которого – цианидина 3-глюкозид (рисунок 6).

При этом в остальных калинах при относительно небольшом накоплении антоцианов (до 20 мг на 100 продукта), даже для сорта, в плодах которого 3 года назад было найдено только два антоциана, было обнаружено несколько, причем в значительных количествах - сложный антоциан, удерживание которого соответствует цианидину 3,5-дигликозиду. Кроме того, в некоторых сортах обнаружен антоциан, по удерживанию аналогичен цианидину-3-самбубиозиду – веществу характерному для плодов бузины черной.

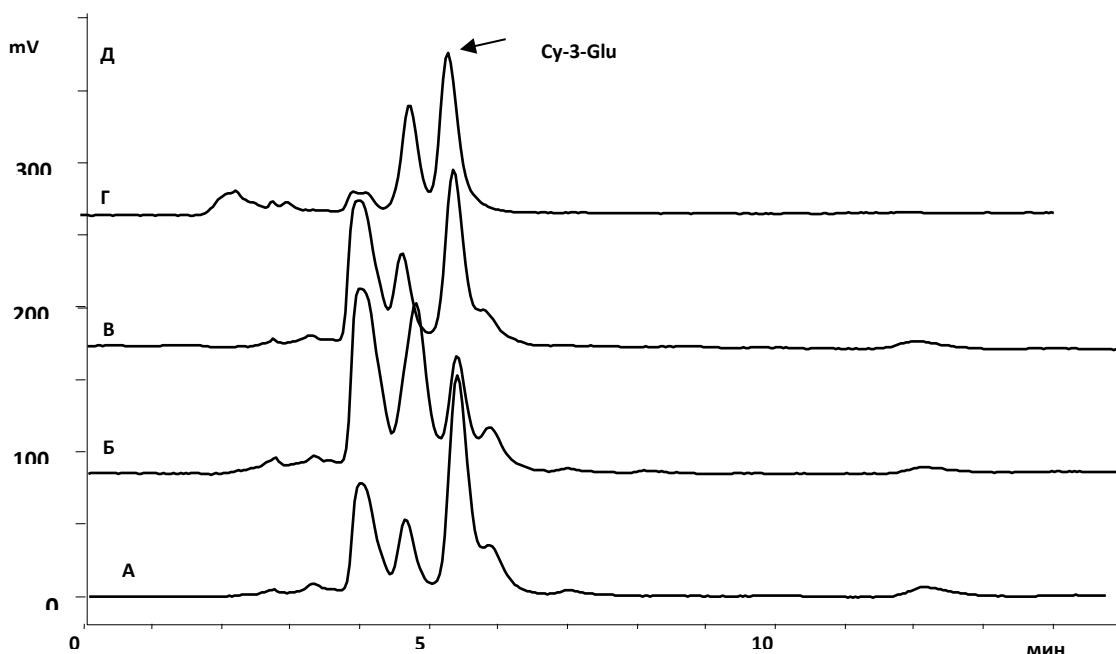


Рис. 6. Хроматограмма антоцианов калины
Калина обыкновенная: А – частн. № 1, Б – ботсад 1, В – частн. № 2, Г – калина зубчатая

Таблица 4 – Спектрофотометрическое определение антоцианов плодов калин

Калины, сорт	8-3-1	Ульгень	Сарджента	Тажн. рубины	26-1	Игуменская	Союзга	8-6-16
масса	3.46	3.19	3.09	4.27	3.58	3.74	4.02	3.46
объем	50	50	50	50	50	50	50	50
разбавление	1	1	1	1	1	1	1	1
500 нм	0.647	0.571	0.871	1.221	0.654	0.627	0.524	0.847
505 нм	0.652	0.579	0.893	1.242	0.666	0.635	0.53	0.863
510 нм	0.648	0.573	0.889	1.238	0.659	0.625	0.522	0.857
г на 100 г плодов	0.0079	0.0076	0.0122	0.0122	0.0078	0.0071	0.0055	0.0105

Из представленных данных следует, что плоды исследованных видов растений относятся к богатым источникам антоцианов, но они могут представлять интерес для выделения этих важнейших природных колорантов при комплексной переработке сырья. Действительно, на трехмерной хроматограмме экстрактов обнаруживается большое количество сопутствующих экстрактивных соединений фенольной природы.

Очевидно, что к концу августа рост концентрации антоцианов связан с постепенным усыханием плодов. Но при этом следует помнить, что не во всех плодах высыхание приводит к росту фактической концентрации антоцианов [8]. Разрушение антоцианов может быть связано не только с окислением кислородом воздуха при отмирании клеток плодов, но и за счет включения собственных (ферментативных) механизмов их уничтожения. Так, хорошо известно быстрое разложение антоцианов цветков цикория под действием собственной ферментативной системы [7]. А по нашим наблюдениям в плодах калины гордовины (*Viburnum lantana* L.) антоцианы в первоначально красных плодах исчезают при достижении плодами черной окраски (т.е. при созревании): незрелые (красные и твердые) плоды в жаркую погоду буквально за несколько часов становятся черными и мягкими. Используя результаты исследования антоцианов плодов растений родов бузина, жимолость и калина пришли к заключению о том, что не существует химических оснований для выделения бузины и калины из семейства *Caprifoliaceae*.

Таким образом, содержание антоцианов в плодах нетрадиционных ягодных культур в значительной степени зависит от сроков сбора и плоды с красной окраской, помимо темно фиолетовой окраски, могут представлять интерес для получения природных колорантов при комплексной переработке сырья.

По поводу количественного уровня накопления антоцианов можно отметить то, что разброс в концентрации антоцианов в плодах, определяемой по массе свежих плодов, может зависеть как от степени созревания плодов, так и от их влажности, определяемой внешними (погодными) условиями.

Библиография

1. Байдичева О. В. Цветометрия – новый метод контроля качества пищевой продукции / О.В. Байдичева, В.В. Хрипушин, Л.В. Рудакова, О.Б. Рудаков // Пищевая промышленность. – 2008. – № 5. – С. 20-22.
2. Гостищев Д.А.. Антоцианы плодов некоторых видов рода бузина / Гостищев Д.А., Дейнека В.И., Сорокопудов В.Н., Волощенко Л.В., Ширина Л.С., Рыбицкий С.М.//Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2011.- № 16 (111). -С. 261-266.
3. Готтих М. Б. Определение качественного и количественного состава антоциановых пигментов в составе биологически активных добавок с помощью ВЭЖХ.// Клиническая офтальмология. – 2007. – № 3. – С. 106 – 109.
4. Жбанова Е.В. Антоцианы ягод земляники (обзор)/ Жбанова Е.В., Лукьянчук И.В., Пак Н.А. // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/03/64910> (дата обращения: 25.03.2019).
5. Каледина М.В Оптимизация получения водных экстрактов лекарственных растений, содержащих антиоксиданты /Каледина М.В., Волощенко Л.В., Поротова Е.Ю.//Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии.- 2018.- № 3 (9).- С. 3-10.
6. Макаревич А.М. Функции и свойства антоцианов растительного сырья / А.М. Макаревич [и др.] // Труды Белорусского государственного университета. Серия «Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем»: научный журнал, 2009. – Т.4, ч.2. – С. 147-157.
7. Определение антоцианов плодов некоторых видов калины методом ВЭЖХ / В.И. Дейнека [и др.] // Сорбционные и хроматографические процессы, 2014. Т.14. – вып. 3. – С. 434-442.
8. Пат. 228344 РФ, МПК 7С 09 В 61/00 Способ получения антоцианового красителя из плодового сырья / А.П. Один, А.Д. Хайрутдинова, В.М. Болотов.; заявитель и патентообладатель Воронеж, гос. технол. акад. - № 2002131129; заяв. 19.11.2002; опубл. 10. 05.2004, Бюл. № 13. - 8 с.
9. Рудаков О. Б., Хайрутдинова А. Д. Фракционный состав антоциановых красителей из растительных экстрактов и контроль над ним методом ВЭЖХ. // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2004. – № 4. С. 85-93.
10. Яшин, А. Я. Определение содержания природных антиоксидантов в пищевых продуктах и БАДах / А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова // Пищевая промышленность. – 2007. – № 5. – С.28-31.
11. Kylli P. Berry phenolics: isolation, analysis, identification, and antioxidant properties: Academic dissertation, University of Helsinki Department of Food and Environmental Sciences Food Chemistry. – Helsinki, 2011. – 90 p.

References

1. Baydicheva O.V. Tsvetometriya – novyy metod kontrolya kachestva pishchevoy produktsii [Tsvetometriya – a new method of quality control of food products] / O.V. Baydicheva, V.V. Hripushin, L.V. Rudakova, O.B. Rudakov//Pishchevaya promyshlennost' [the Food industry]. – 2008. – No 5. – S. 20-22.
2. Gostishchev of D.A. Antotsiany plodov nekotorykh vidov roda buzina [Antotsiana of fruits of some types of the sort Elder] / Gostishchev of D.A., Deynek V.I., Sorokopudov V.N., Voloshchenko L.V., Width of Hp, Rybitsky S.M.// Nauchnyye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Meditsina. Farmatsiya [Scientific sheets of the Belgorod state university. Series: Medicine. Pharmacy].-2011.-No. 16 (111). – S. 261-266.
3. Gottikh M. B. Opredeleniye kachestvennogo i kolichestvennogo sostava antotsianovykh pigmentov v sostave biologicheskii aktivnykh dobavok s pomoshch'yu VEZHKh [Determination of qualitative and quantitative structure the antotsianovykh of pigments as a part of dietary supplements by means of VEZhH] //Klinicheskaya oftal'mologiya [Clinical ophthalmology]. – 2007. – No 3. – S. 106 – 109.
4. Zhanova E.V. Antotsiany yagod zemlyaniki (obzor) [Antotsiana of berries of a wild strawberry (review)] / Zhanova E.V., Lukjanchuk I.V., Pak N.A. // Sovremennyye nauchnyye issledovaniya i innovatsii [Modern scientific researches and innovations].- 2016. No. 3 [Electronic resource]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/03/64910> (date of the address: 25.03.2019).
5. Kaledina M. Optimizatsiya polucheniya vodnykh ekstraktov lekarstvennykh rasteniy, sodержashchikh antioksidanty [In Optimization of receiving water extracts of the herbs supporting Antioxidants]/Kaledin M.V., Voloshchenko L.V., Porotov E.Yu.// Aktual'nyye voprosy sel'skokhozyaystvennoy biologii [Topical issues of agricultural biology]. - 2018.-No. 3 (9).-S 3-10.
6. Makarevich A.M. Funktsii i svoystva antotsianov rastitel'nogo syr'ya [Functions and properties of antotsian of vegetable raw materials] / A.M. Makarevich [etc.] // Trudy Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Fiziologicheskkiye, biokhimiicheskiye i molekulyarnyye osnovy funktsionirovaniya biosistem»: nauchnyy zhurnal. [Works of the Belarusian state university. "Physiological, Biochemical and Molecular Bases of Functioning of Biosystems" series: scientific magazine].- 2009. – T.4, Part 2. – S. 147-157.
7. Opredeleniye antotsianov plodov nekotorykh vidov kaliny metodom VEZHKh [Definition of antotsian of fruits of some species of a guelderrose by VEZhH method] / V.I. Deyneka [etc.]// Sorbtionnyye i khromatograficheskiye protsessy, [Sorption and chromatographic processes], 2014. T.14. – issue 3. – S. 434-442.
8. Pat. 228344 RF, MPK 7S 09 V 61/00 Sposob polucheniya antotsianovogo krasitelya iz plodovogo syr'ya [Way of receiving antotsianovy dye from fruit raw materials]/ A.P. Odin, A.D. Khayrutdinova, V.M. Bolotov.; zayavitel' i patentobladatel' Voronezh, gos. tekhnol. akad. - No 2002131129; zayav. 19.11.2002; opubl. 10. 05.2004, Byul. No 13. - 8 s.
9. Rudakov O. B., Hayrutdinova A. D. Fraktsionnyy sostav antotsianovykh krasiteley iz rastitel'nykh ekstraktov i kontrol' nad nim metodom VEZHKh [Fractional structure the antotsianovykh of dyes from vegetable extracts and control over it by VEZhH method.]// Vestnik VGU. Seriya: Khimiya. Biologiya. Farmatsiya [VSU bulletin. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy]. – 2004.– No 4. S. 85-93.
10. Yashin, A. Ya. Opredeleniye sodержaniya prirodnykh antioksidantov v pishchevykh produktakh i BA-Dakh [Determination of content of natural antioxidants in foodstuff and dietary supplements] / A.Ya. Yashin, N.I. Chernousova/ Pishchevaya promyshlennost' [Food industry]. – 2007. – No 5. – S. 28-31.
11. Kylli P. Berry phenolics: isolation, analysis, identification, and antioxidant properties: Academic dissertation, University of Helsinki Department of Food and Environmental Sciences Food Chemistry. – Helsinki, 2011. – 90 p.

Сведения об авторах:

Волощенко Людмила Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии сырья и продуктов животного происхождения, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89194379179, e-mail: lyuda190883@rambler.ru

Федосова Анна Николаевна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры технологии сырья и продуктов животного происхождения, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89038872744, e-mail: fedosova.anna2011@yandex.ru

Information about authors

Voloschenko Lyudmila Viktorovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Raw Materials and Products of Animal Origin, FSBEI HE Belgorod GAU, ul. Vavilova 1, p. Maysky, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 89194379179, e-mail: lyuda190883@rambler.ru

Fedosova Anna Nikolaevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technology of Raw Materials and Products of Animal Origin, Belgorodsky State Agrarian University, ul. Vavilova 1, p. Maysky, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 89038872744, e-mail: fedosova.anna2011@yandex.ru

С.В. Воробиевская, М.И. Стаценко, М.Н. Зеленина, И.В. Кулаченко, В.А. Шумский

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОВ ИММУНОГЕНЕЗА ПЕРЕПЕЛОВ РАЗНОГО ВОЗРАСТА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ИММУНИТЕТ

Аннотация. Целью нашей работы является морфометрическая характеристика фабрициевой сумки перепелов, тимуса, селезенки. Для этого мы изучали особенности морфологии и топографии фабрициевой сумки перепелов, тимуса, селезенки и определяли коэффициент между массой тела перепела и массой фабрициевой сумки, для того, чтобы дать морфофункциональную характеристику иммунным органам в разные возрастные периоды и зафиксировать сроки начала и окончания инволюции фабрициевой сумки и тимуса. Данные, которые мы получили в процессе изучения литературных источников, и в ходе нашего исследования, дополняют знания о структуре и функции органов иммунитета перепелов. Их можно использовать при разработке профилактических мероприятий, при составлении графиков вакцинации перепелов, для проведения биопсии тимуса и фабрициевой сумки, для изучения сравнительной анатомии и эмбриологии птиц, а также возрастных изменений органов иммуногенеза перепелов.

Ключевые слова: перепела, иммунитет, фабрициева сумка, тимус, селезенка, возрастная инволюция.

MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF THE ORGANS OF IMMUNOGENESIS OF QUAILS AND THEIR INFLUENCE ON NATURAL RESISTANCE MECHANISMS

Abstract. The aim of our work is the morphometric characteristic of the bursa of Fabricius, thymus, spleen of quails. To this end, we studied the features of the morphology and topography of the bursa of Fabricius, thymus, spleen of quail and determined the coefficient between the mass of the quail and the weight of the bursa of Fabricius in order to give a morpho-functional characteristic to the immune organs at different age periods and to fix the start and end dates of the involution of the bursa of Fabricius and thymus. The data we obtained during studying of literary sources and of our research supplement the knowledge of the structure and function of the quail immunity organs. They can be used in the development of preventive measures, in the preparation of vaccination schedules for quails, for carrying out thymus biopsies and bursa of Fabricius, for studying comparative anatomy and embryology of birds, and for age-related changes in the immunogenesis of quails.

Keywords: quail, immunity, bursa of Fabricius, thymus, spleen, age involution.

Актуальность. Перепеловодство активно развивается, в том числе и в нашей стране. Механизмы естественной резистентности у перепелов хорошо выражены по сравнению с другими птицами, которые выращиваются на птицефабриках и частных подворьях. Они более устойчивы к инфекционным заболеваниям, чем другие сельскохозяйственные птицы, что позволяет значительно снизить использование вакцин.

В структуру иммунитета входят центральные и периферические органы. У птиц к центральным органам иммунитета относятся: желточный мешок, костный мозг, фабрициева сумка и тимус [4, 2], а к периферическим Гардерова железа, дивертикул Меккеля, селезенка, лимфоидные узелки слепых отростков, скопления лимфоидных элементов кишечника, бронхов, гортани [5, 6]. Тимус у перепелов подвержен ранней возрастной инволюции и к моменту полового созревания происходит его замещение жировой и соединительной тканью [7].

Паренхима фабрициевой сумки состоит из лимфоидных фолликулов, которые прилегают к плоскому эпителию. В фабрициевой сумке развиваются В-лимфоциты, которые являются предшественниками плазмочитов [4, 5]. Клоакальная бурса служит индикатором при исследовании состояния иммунитета птиц. Степень формирования фабрициевой сумки оказывает прямое воздействие на резистентность организма к болезням, таким образом, исследование морфологии этого органа уделяется большое внимание многих ученых.

Кровь проходя через селезенку насыщается Т и В лимфоцитами [1]. Селезенка у перепелов находится в правом подреберье, между железистым и мышечным желудками, красновато-коричневатого цвета и округлой формы [5]. С возрастом происходит уменьшение количества лимфоидных образований в ней, и повышается процент содержания соединительной ткани.

Возрастная инволюция наиболее выражена в центральных органах иммуногенеза. Тимус может сохраняться на протяжении всей жизни, в то время как фабрициева сумка только до полового созревания [7].

В связи с этим, целью нашего исследования является: морфометрическая характеристика фабрициевой сумки перепелов, тимуса, селезенки в разные возрастные периоды.

Для этого нам было необходимо изучить особенности морфологии и топографии фабрициевой сумки перепелов, тимуса, селезенки. Определить коэффициент между массой тела и массой фабрициевой сумки, чтобы дать этим органам морфофункциональную характеристику в разные возрастные периоды и зафиксировать сроки начала и окончания инволюции фабрициевой сумки перепелов и тимуса.

Методика исследований. Исследования проводились на кафедре морфологии и физиологии Белгородского ГАУ имени В.Я. Горина с ноября 2018 по апрель 2019 года.

Объектом исследования служили перепела разных возрастов из частного подворья Белоконева Евгения Игоревича. Хозяйство находится в Ракитянском районе Белгородской обл., в поселке Пролетарском. Материалом для исследования являлись фабрициева сумка, тимус, селезенка.

Отбирали органы от клинически здоровых птиц, возраст которых составлял от 3 - суток до 90 - суточного возраста с интервалом в 7 суток. Всего было исследовано 30 голов. Убой птицы проводили бескровным способом. Топографо-анатомические исследования выполняли непосредственно во время вскрытия, применяя методы простого и тонкого препарирования, определяли формы и линейные размеры органов.

Морфометрическим способом определяли абсолютную массу тела, абсолютную массу органов. Отпрепарированные органы и мелкие тушки птиц взвешивали на аналитических весах Adventure-Pro с точностью до 0,001 г.

Для изучения топографии тимуса, фабрициевой сумки, селезенки был применен метод визиографии с учетом взаимоотношения с близко расположенными органами.

Гистологическое исследование проводили путем изготовления гистологических препаратов с их описанием. Полученный материал фиксировали в 10 % растворе нейтрального формалина. Отбирали органы сразу после убоя. Гистологические срезы толщиной 5-6 мкм окрашивали по Ван Гизону, гематоксилином и эозином, по Романовскому-Гимзе. Описание гистосрезов проводили, при помощи микроскопа «Axio Lab.A1». Фотографирование макро- и микропрепаратов осуществляли цифровым фотоаппаратом Canon Power Shot SX 200 с чувствительностью 12 Mega pixel.

Результаты исследований и их обсуждение. Селезенка у перепелов овальной формы и расположена между железистым и мышечным желудками. Для того чтобы ее не повредить, мы доставали все содержимое грудобрюшной полости, затем находили ее в глубине между мышечным и железистым желудками, захватывали пинцетом и отделяли от близко лежащих тканей, при этом обращали внимание на ее размеры, консистенцию, форму, цвет.

Тимус у птиц расположен с правой и левой стороны шеи, от нижней челюсти до грудной клетки. Его дольки также аккуратно захватывали пинцетом и отделяли от прилегающих тканей.

Фабрициева бурса находится в задней части клоаки. Для ее исследования у тушек перепелов изолировали тазовые конечности, вскрывали грудобрюшную полость по брюшным мышцам, удаляли кишечник и остальные органы оставляли заднюю часть прямой кишки и клоаку.

С помощью гистологического исследования фабрициевой сумки, установили, что на 10 сутки, она только начинает развиваться, поэтому на гистосрезе нет хорошо выраженных складок сумки и ее фолликулов. По нашим данным, средняя толщина складок сумки заметно увеличивается на 25 сутки, с возрастанием показателей лимфоидных фолликулов, и числа кровеносных сосудов. На 25 сутки в селезенке видна достаточно сформированная соединительнотканная строма.

На 16 сутки дольки тимуса становятся более плотными, и в его корковом веществе увеличивается количество лимфоцитов.

Среднюю абсолютную массу органа делили на среднюю живую массу птицы и умножали на 1000, таким образом, вычисляли бурсальное соотношение, которое имело более высокое значение на 25 сутки. Для того чтобы определить бурсальное соотношение мы взвешивали каждого перепела и его клоакальную сумку. Соотношение рассчитывали по формуле:

$$БС = \frac{M_c}{M_t} \times 1000$$

Где: M_c – масса клоакальной бursы (g), а M_t – масса тела перепела (g)

Размеры и массу фабрициевой сумки составили 0,007 г в первые сутки, и возрастали до 0,190 г. После 45-х суток после рождения эти показатели снижаются.

На основании проведенной работы нами сделаны следующие выводы:

1. Фабрициева сумка у перепелов располагается в грудобрюшной полости между клоаккой (в дорсальной ее стенке) и позвоночным столбом. Своим краниальным концом она направлена в сторону грудобрюшной полости, а каудальным открывается в клоаку. Топография фабрициевой сумки с возрастом не меняется.

2. Пик функциональной активности сумки происходит с 16-ти суток и продолжается до 45-ти суточного возраста. В этот период возрастают линейные и весовые показатели фабрициевой сумки, и на 1 кг массы тела приходится большая масса органа, чем в следующих группах. В это время паренхима активно растет и увеличивается ширина соединительнотканых перегородок, с развитием и прорастанием нервных волокон и кровеносных сосудов в паренхиме. За счет этих процессов фабрициева сумка достигает морфофункциональной зрелости и стабилизируется. С 45 – суточного возраста регистрируется снижение весовых и линейных показателей. Количество паренхимы в органах уменьшается за счет разрастания соединительнотканых перегородок.

3. Инволюция сумки начинается с 45-ти суток и продолжается до 90 суточного возраста. В этот период происходит уменьшение относительной массы сумки и ее площади, на которой находятся лимфоидные узелки. Так же уменьшается площадь узелков за счет пролиферации соединительнотканной стромы в складках слизистой оболочки. После 60-ти суточного возраста значительно снижается абсолютная масса фабрициевой сумки и ее линейные показатели. Это приводит к уменьшению сумки, и в конечном итоге к ее исчезновению. У перепелов 90 – суточного возраста фабрициеву сумку не обнаружили, в связи с тем, что произошла ее полная инволюция.

Заключение. Иммунная система перепелов, характеризуется рядом морфологических признаков и в значительной степени отличается от иммунной системы млекопитающих. Это необходимо учитывать при проведении противозoonотических мероприятий и при различных научных исследованиях, экспериментах. Центральные органы иммунитета - фабрициева сумка и тимус, развиваются с разной скоростью, и возрастная инволюция у них происходит неодинаково. Сравнивая данные этой работы с предыдущими исследованиями, для которых птица отбиралась из вивария Белгородского филиала Государственного научного учреждения Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко, мы сделали заключение, что результаты исследования органов иммуногенеза перепелов полученных из вивария и частного подворья, мало отличаются друг от друга.

Библиография

1. Бурместер Г.Р., Пецутто А. Наглядная иммунология. М.: Бином, Лаборатория знаний, 2009. – 320 с.
2. Селезнев С.Б. Морфофункциональные аспекты иммунной системы птиц / С.Б. Селезнев // Новые подходы в естественных исследованиях: экология, биология, с.-х. науки. – Саранск, 2001, вып.1. – С. 28-30.
3. Селезнев С.Б. Основные принципы топографии и структурной организации иммунной системы птиц / С.Б. Селезнев // Девятый международный Московский конгресс: материалы, Москва, 12–14 апреля 2001 г. – М., 2001. – С. 80–81.
4. Селезнев С.Б. Особенности структурной организации иммунной системы птиц // Морфология. 2008. № 4. – С. 92.
5. Словарь-справочник по анатомии домашних животных / И.Н. Яковлева, В.Ф. Мусиенко, А.Н. Мусиенко [и др.]; под ред. И.Н. Яковлевой. - СПб.: ГИОРД, 2013. – 232 с.

6. Сметнев, С.И. Справочник птицевода / С.И. Сметнев. - М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 2010. - 224с.

7. Турицына Е.Г. Иммунодефициты птиц: этиология, патогенез, морфологическая диагностика, способы коррекции: монография. Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2010. - 208 с.

References

1. Burmester G. R., Pecutto A. Nagljadnaja imunologija [Visual immunology]. M: Binom, Laboratorija znanij, 2009. - 230 p. [in Russian]

2. Seleznev S.B. Morfofunkcional'nye aspekty immunoj sistemy ptic [Morphofunctional aspects of the immune system of birds] / S.B. Seleznev // Novye podhody v estestvennyh issledovanijah: jekologija, biologija, s.-h. nauki [New approaches in natural research: ecology, biology, agricultural sciences]. - Saransk, 2001, edition 1. - 28-30 p. [in Russian]

3. Seleznev S.B. Osnovnye principy topografii i strukturnoj organizacii immunoj sistemy ptic [Basic principles of topography and structural organization of the immune system of birds] / S.B. Seleznev // [The Ninth International Moscow Congress: materials, Moscow, April 12-14, 2001] - M., 2001. - 80-81 p. [in Russian]

4. Seleznev S.B. Osobennosti strukturnoj organizacii immunoj sistemy ptic [Features of the structural organization of the immune system of birds] // Morfologija [Morphology]. 2008. № 4. 92 p. [in Russian]

5. Slovar'-spravochnik po anatomii domashnih zhivotnyh [Dictionary-reference on anatomy of domestic animals] / I.N. Jakovleva, V.F.Musienko, A.N. Musienko [and others]; Ed. I.N. Yakovleva. - SPb.: GIORD, 2013. - 232 p. [in Russian]

6. Smetnev S.I. Spravochnik pticevoda [Reference book of the poultry-farmer / S.I. Smetnev. - M.: Gosudarstvennoe izdatel'stvo sel'skohozjajstvennoj literatury [M.: State Publishing House of Agricultural Literature], 2010. - 224 p. [in Russian]

7. Turitsyna E.G. Immunodeficiency ptic: jetiologija, patogenez, morfologičeskaja diagnostika, sposoby korrekcii: monografija [Immunodeficiencies of birds: etiology, pathogenesis, morphological diagnostics, methods of correction: monograph]. KSAU. Krasnoyarsk, 2010. - 208 p. [in Russian]

Сведения об авторах

Воробьевская Светлана Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО «Белгородский Государственный аграрный университет им В.Я. Горина», г. Белгород, Россия.

Стаценко Максим Игоревич, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО «Белгородский Государственный аграрный университет им В.Я. Горина», г. Белгород, Россия.

Зеленина Мария Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский Государственный аграрный университет им В.Я. Горина», г. Белгород, Россия.

Кулаченко Ирина Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО «Белгородский Государственный аграрный университет им В.Я. Горина», г. Белгород, Россия.

Шумский Виталий Александрович, кандидат биологических наук, доцент кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский Государственный аграрный университет им В.Я. Горина», г. Белгород, Россия.

Information about authors

Vorobievskaya S.V., Doctor of Agriculture, associate Professor FSBEI of Higher Education «V. Gorin Belgorod State Agriculture University», Belgorod, Russia, E-mail: vorobievskaya@yandex.ru

Stacenko M. I., Doctor of Veterinary, senior lecturer FSBEI of Higher Education «V. Gorin Belgorod State Agriculture University», Belgorod, Russia, E-mail: vans_skate91@mail.ru

Zelenina M.A., Doctor of Biology, Associate Professor FSBEI of Higher Education «V. Gorin Belgorod State Agriculture University», Belgorod, Russia, E-mail: penzevamarya@yandex.ru

Kulachenko I. V., Doctor of Agriculture, associate Professor FSBEI of Higher Education «V. Gorin Belgorod State Agriculture University», Belgorod, Russia, E-mail: irinakulachenko@mail.ru

Shumskij V.A., Doctor of Biology, Associate Professor FSBEI of Higher Education «V. Gorin Belgorod State Agriculture University», Belgorod, Russia.

С.Ю. Концевая, В.И. Луцай

БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы обеспечения биологической безопасности и сохраняющейся угрозы заноса, возникновения и распространения опасных и особо опасных инфекций, связанной с неблагоприятной эпидемиологической ситуацией в мире, наличием стойких природных очагов особо опасных инфекций на территории Российской Федерации и сопредельных государств, функционированием разветвленной сети биологически опасных объектов.

Ключевые слова: ветеринария; биологическая безопасность; окружающая среда; продукты животноводства.

BIOLOGICAL SAFETY OF THE ENVIRONMENT AND ANIMAL PRODUCTS

Abstract. The article deals with the problems of ensuring biological safety and the continuing threat of introduction, emergence and spread of dangerous and especially dangerous infections associated with the unfavorable epidemiological situation in the world, the presence of persistent natural foci of particularly dangerous infections in the Russian Federation and neighboring countries, the functioning of an extensive network of biologically dangerous objects.

Keywords: veterinary medicine; biological safety; environment; animal products.

Введение. Необходимость решения проблемы обеспечения биологической безопасности обусловлена сохраняющейся угрозой заноса, возникновения и распространения опасных и особо опасных инфекций, связанной с неблагоприятной эпидемиологической ситуацией в мире, наличием стойких природных очагов особо опасных инфекций на территории Российской Федерации и сопредельных государств, функционированием разветвленной сети биологически опасных объектов.

Ежегодно регистрируется около 40 млн. случаев инфекционных заболеваний. При этом экономический ущерб, наносимый инфекционными болезнями, составляет свыше 18 млрд. руб. в год. На территории Российской Федерации зарегистрировано более 100 тыс. сибирезвенных скотомогильников. Способность спор возбудителя сибирской язвы длительно сохраняться в почве (более 80 лет) приводит к образованию стойких почвенных очагов, что создает реальную угрозу возникновения эпизоотий и эпидемий. Сохраняются стойкие природные очаги чумы на территории Южного и Сибирского федеральных округов, в которых ежегодно регистрируются эпизоотии чумы среди грызунов. Угрозу национальной безопасности представляют эпидемические и эпизоотические вспышки новых и вновь возникающих инфекционных болезней (тяжелый острый респираторный синдром, грипп птиц и др.), большинство которых характеризуется внезапностью возникновения, высокой смертностью, отсутствием специфических методов диагностики и лечения, а также значительным уровнем затрат на проведение противоэпидемических и противоэпизоотических мероприятий.

Не исключается возможность заноса из-за рубежа таких экзотических вирусных геморрагических лихорадок, как Боливийская геморрагическая лихорадка, лихорадки Ласса, Марбург, Эбола, вспышки которых характеризуются крайне тяжелым течением заболевания и высокой смертностью. В условиях чрезвычайно высокой зависимости отечественного рынка лекарственных препаратов от импортных поставок субстанций и готовых средств в Российской Федерации требуется воссоздание собственной государственной системы разработки и производства лечебно-профилактических препаратов против возбудителей опасных и особо опасных инфекционных заболеваний, а также современных антибактериальных средств.

На территории Российской Федерации осуществляют свою деятельность, связанную с возбудителями инфекционных заболеваний 1-й и 2-й групп патогенности, многие организации, находящиеся в ведении различных федеральных органов исполнительной власти. Наиболее значимые из них содержат коллекции патогенных микроорганизмов и участвуют в

создании и производстве средств защиты от них [1]. Вместе с тем, физический износ инженерных систем обеспечения безопасности работ с патогенными микроорганизмами (вентиляция, водоснабжение, кабельные линии, трансформаторные подстанции и др.) данных биологически опасных объектов на текущий момент составляет более 80 %. Более половины технологического оборудования, используемого на основных стадиях производства иммунобиологических препаратов, отслужило установленные сроки эксплуатации и подлежит замене [2].

Развитие сельскохозяйственного производства в России на современном этапе ставит перед ветеринарией задачи, решение которых позволит сделать более адаптивной систему биологической безопасности к изменяющейся ситуации на рынке и возрастающим требованиям к ветеринарно-санитарной экспертизе. А с учётом информатизации общества и развития новых наукоемких технологий главным показателем уровня квалификации специалистов является профессионализм и компетентность, которые обеспечивают выпускникам конкурентоспособность и мобильность в динамично изменяющихся условиях и служат важным фактором их социальной защищенности [3].

Обеспечение должного уровня безопасности продукции животного необходимо проводить с организацией системы мониторинга с использованием современных приборов и новых высокочувствительных методов анализа. Целесообразным является освоение комплекса современных скрининговых и арбитражных методов определения в продуктах питания и кормах тяжелых металлов, микотоксинов, маркерных и диоксиноподобных полихлорированных бифенилов, хлорорганических пестицидов, анаболических стероидов, производных стильбена, β -адреностимуляторов, антибиотиков тетрациклиновой группы, сульфаниламидов, метаболитов нитрофуранов, кокцидиостатиков, нитроимидазолов, хлорамфеникола, ивермектинов, антгельминтиков, протеолитических ферментов, антиоксидантов, консервантов, ароматизаторов и др. ксенобиотиков.

Мониторинговые исследования распространения патогенных антибиотикорезистентных микроорганизмов при циклическом ведении животноводства, птицеводства в относительно обособленных объектах, позволяет прогнозировать развитие и исход инфекционного процесса, оптимизировать схемы лечения животных [4].

Организация противоэпизоотических мероприятий и изыскание средств борьбы обуславливают целесообразность применения многоуровневых алгоритмов диагностики оптимизированной схемы бактериологической диагностики, характеризующейся трудоемкостью, продолжительностью исполнения, ретроспективностью идентификации и дифференциации эпизоотических штаммов [5]. Важнейший компонент предотвращения вторичной контаминации микроорганизмами пищевого сырья и продуктов – научно-обоснованные профилактические мероприятия в начале «пищевой цепи», в том числе контроль производства и качества сырья и продуктов на наличие токсигенных бактерий. При исследовании микробиоценозов кишечника животных и птиц, бактериальной контаминации сырья и продуктов животного происхождения апробированы и подобраны эффективные дифференциально-диагностические среды и тест-системы для индикации и дифференциации бактерий. Для изучения бактериальной контаминации и чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам установлена эффективность применения в качестве раствора для разведения 0,7 % раствора МПА, тест-пластин «*Petrifilm*», позволяющих определять количество КМАФАнМ, бактерий группы кишечных палочек, стафилококков, листерий, микроскопических грибов, сократить расход питательных сред, стерильной бактериологической посуды и времени проведения анализа. Для видовой идентификации установлена эффективность хромогенных питательных сред, тест-системы, основанной на реакции обратной пассивной латекс-агглютинации, позволяющих при корреляции результатов исследований проводить индикацию токсигенных штаммов течение 24 ч при первоначальной концентрации от 100 бактериальных клеток в исследуемом образце.

Заключение. Обеспечение безопасности пищевых продуктов является главным приоритетом, направленным на сохранение и улучшение здоровья населения и производство вы-

сококачественной и биологически безопасной продукции. По мнению Всемирной ветеринарной ассоциации (WVA), глобальной общественной задачей является выполнение новой концепции «Один мир – одно здоровье», которая объединяет здоровье животных, здравоохранение и экологию.

Библиография

1. Артемьева, О.А. Антибиотикорезистентность штаммов *Staphylococcus aureus*, выделенных из молока высокопродуктивных коров / О.А. Артемьева, Д.А. Никанова, Е.Н. Котковская, Е.А. Гладырь, А.В. Доцев, Н.А.Зиновьева // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – том 51. – №6. – С. 867–874.
2. Рыбин, Р.Н. Результаты государственного мониторинга безопасности продуктов животного происхождения и кормов за 2016 год / Р.Н. Рыбин, В.И. Белоусов, Е. А. Романенко, М. М. Сысоева // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2017. – № 3 (23). – С. – 11-16.
3. Usha B. , Lenchenko E. , Lucay V. , **Kontsevaya S.**, & Pavlova E. (2018). CLUSTER SYSTEM OF VETERINARY AND SANITARY EDUCATION TO ENSURE BIOLOGICAL SAFETY OF THE ENVIRONMENT AND ANIMAL PRODUCTS. 10th International Conference on Education and New Learning Technologies. Palma de Mallorca (Spain), pp. 10671-10676. doi: 10.21125/edulearn.2018.2613
4. Ленченко, Е. М. Этиологическая структура и дифференциальная диагностика бактериальных болезней телят / Е. М. Ленченко, И. А. Кондакова, Ю. В. Ломова // Аграрная наука. – 2017. – № 5. – С. 27-31.
5. Tran N.B., “Rate of Salmonella clinic in hygiene and hygiene products in hau giang province”, Journal of Science, vol. 22, pp. 235-242, 2012.

References

1. Artemieva, O. A. antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* strains isolated from milk of highly productive cows / O. A. Artemyev, D. A. Nikonova, E. N. Kotkowska, E. A. Gladrya, A. V. Dochev, N..Zinoviev // Agricultural biology. – 2016. – volume 51. – №6. – P. 867-874.
- 2.Rybin, R. N. Results of the state monitoring of safety of animal products and feed for 2016 / R. N. Rybin, V. I. Belousov, E. A. Romanenko, M. M. Syssoeva // Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology. – 2017. – № 3 (23). – S. – 11-16.
- 3.Usha B. , Lenchenko E., Lucay V., Kontsevaya S., & Pavlova E. (2018). CLUSTER SYSTEM OF VETERINARY AND SANITARY EDUCATION TO ENSURE BIOLOGICAL SAFETY OF THE ENVIRONMENT AND ANIMAL PRODUCTS. 10th International Conference on Education and New Learning Technologies. Palma de Mallorca (Spain), pp. 10671-10676. doi: 10.21125/edulearn.2018.2613
- 4.Lenchenko, E. M. Etiological structure and differential diagnosis of bacterial diseases of calves / E. M. Lenchenko, I. A. Kondakova, Yu. V. Lomova // agrarian science. – 2017. – № 5. – P. 27-31.
- 5.Tran N.B., “Rate of Salmonella clinic in hygiene and hygiene products in hau giang province”, Journal of Science, vol. 22, pp. 235-242, 2012.

Сведения об авторах

Концевая Светлана Юрьевна, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел.+79266582557 e-mail: vetprof555@inbox.ru

Луцай Владимир Иванович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Московский Государственный университет пищевых производств тел. +79037571856, e-mail: recaro21@bk.ru

Information about authors

Kontsevaya Svetlana Yurievna, doctor of veterinary Sciences, Professor of the Department of non-communicable diseases, doctor of Belgorod state agricultural University, Vavilova str., 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel+79266582557, e-mail: vetprof555@inbox.ru

Lutsay Vladimir Ivanovich, doctor of veterinary Sciences, Professor of the Department of veterinary medicine, Moscov State University of food production tel. +79037571856, e-mail: recaro21@bk.ru

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

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНТИМИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ САЛЬМОНЕЛЛЕЗЕ ЦЫПЛЯТ

Аннотация. Целью работы было изучение сравнительной лечебно-профилактической эффективности антимикробных препаратов при экспериментальном заражении цыплят культурой *Salmonella enteritidis*. В опыте находилось 350 цыплят породы Хайсекс Браун, которые были разделены на 7 групп по 50 голов в каждой. Антимикробные препараты цыплятам давали в свободном доступе с питьевой водой в концентрации 200 мг/л воды в течение 5 суток. Лекарственные средства начинали выпаивать за сутки до заражения. Первой группе птиц назначали энрофлоксацин, второй – тилмикозин, третьей – спектиномицин, четвёртой – тилозин, пятой – комбинацию энрофлоксацина и колистина (50 % + 50 %). Шестая группа цыплят служила контролем (лечение не назначалось). В седьмой группе находились интактные цыплята. Экспериментальную инфекцию воспроизводили на вторые сутки жизни цыплят путем внутрибрюшинного заражения суточной культурой *Salmonella enteritidis* в концентрации 150 млн. КОЕ/05 мл (1 McFarland). Наблюдение велось в течение 20 дней после заражения. Высокий терапевтический эффект (94 %) был достигнут в группе цыплят, которым назначали энрофлоксацин. В этой группе за период наблюдений пало всего лишь три цыплёнка. При назначении комбинации энрофлоксацина и колистина эффективность лечения составила всего лишь 58 %, в этой группе пал 21 цыплёнок. При лечении цыплят другими препаратами терапевтического эффекта не удалось достичь. Во второй, третьей и четвёртой группах отмечался большой падеж, который составлял 88 – 92 %. В контрольной группе пали все цыплята.

Ключевые слова: *Salmonella enteritidis*, цыплята, антимикробные препараты, энрофлоксацин, экспериментальное заражение.

COMPARATIVE THERAPEUTIC AND PROPHYLACTIC EFFICACY OF ANTIMICROBIAL PREPARATIONS IN EXPERIMENTAL SALMONELLOZE CHICKEN

Abstract. The aim of the work was to study the comparative therapeutic and prophylactic efficacy of antimicrobial agents in experimental infection of chickens with *Salmonella enteritidis*. In the experiment there were 350 chickens breed Hisex Brown, which were divided into 7 groups of 50 animals each. Antimicrobial preparations were given to chickens in free access with drinking water at a concentration of 200 mg/l of water for 5 days. Medicines began to drink a day before infection. Enrofloxacin was prescribed to the first group of birds, tilmicosin – the second, spectinomycin, the third, tylosin, the fourth, and a combination of enrofloxacin and colistin – the fifth (50%+50%). The sixth group of chickens served as a control (no treatment was prescribed). In the seventh group were intact chickens. The experimental infection was reproduced on the second day of the chickens' life by intraperitoneal infection with a daily culture of *Salmonella enteritidis* at a concentration of 150 million CFU/05 ml (1 McFarland). The observation was conducted within 20 days after infection. A high therapeutic effect (94 %) was achieved in the group of chickens who were prescribed enrofloxacin. In this group, only three chickens have died during the observation period. When prescribing a combination of enrofloxacin and colistin, the effectiveness of treatment was only 58%, in this group 21 chickens have died. When treating chickens with other drugs, the therapeutic effect could not be achieved. In the second, third and fourth groups there were a big case, which was 88-92%. In the control group all chickens have died.

Keywords: *Salmonella enteritidis*, chickens, antimicrobials, enrofloxacin, experimental infection.

Значительную проблему для современного птицеводства представляют болезни бактериальной этиологии вследствие их широкого распространения. Наносимый ими экономический ущерб может достигать больших размеров за счет высокой смертности, снижения привеса, а также затрат на лечение и профилактику. Одно из ведущих мест в данной патологии птиц занимает сальмонеллез, который приводит не только к значительному отходу среди птицепоголовья, но и представляет серьёзную опасность для человека [1, 2, 3, 5].

Для лечения и профилактики сальмонеллеза птиц используется широкий спектр антимикробных препаратов. Однако, в связи с их длительным и бесконтрольным применением, эффективность многих препаратов снизилась, а нерациональное применение способствовало образованию резистентных популяций сальмонелл. Внедрение рациональной терапии позволит предупредить развитие антибиотикоустойчивых сальмонелл, что в свою очередь предотвратит их распространение среди птиц [4, 6 – 9].

Все вышеизложенное свидетельствует о необходимости изучения вопросов антибактериальной терапии и разработки мер по её оптимизации. Повысить эффективность антимикробной терапии и снизить вероятность развития резистентных форм патогенных бактерий можно благодаря созданию новых химиотерапевтических соединений, а также соблюдению принципов рационального их применения.

Целью представленной работы является изучение сравнительной лечебно-профилактической эффективности антимикробных препаратов при экспериментальном сальмонеллёзе цыплят.

Материалы и методы. В опыте находилось 350 цыплят породы Хайсекс Браун, которые были разделены на 7 групп по 50 голов в каждой. Антимикробные препараты цыплятам давали в свободном доступе с питьевой водой в концентрации 200 мг/л воды в течение 5 суток. Лекарственные средства начинали выпаивать за сутки до заражения. Первой группе назначали энрофлоксацин, второй – тилмикозин, третьей – спектиномицин, четвёртой – тилозин, пятой – комбинацию энрофлоксацина и колистина (50 % + 50 %). Шестая группа цыплят служила контролем (лечение не назначалось). В седьмой группе находились интактные цыплята. Экспериментальную инфекцию воспроизводили на вторые сутки жизни цыплят путем внутрибрюшинного заражения суточной культурой *Salmonella enteritidis* в концентрации 150 млн. КОЕ/05 мл (1 McFarland). Наблюдение велось в течение 20 дней. В период проведения опыта условия содержания и кормления во всех группах были одинаковыми.

Терапевтическую эффективность антимикробных препаратов определяли с учетом выживаемости опытных птиц на фоне гибели контрольных, которым препарат не назначали.

Результаты исследований. Данные, полученные при проведении исследований по определению лечебно-профилактической эффективности антимикробных препаратов при экспериментальном заражении цыплят *Salmonella enteritidis*, представлены в таблице.

Таблица – Сравнительная лечебно-профилактическая эффективность антимикробных препаратов при экспериментальном заражении цыплят *Salmonella enteritidis*

№ группы	Препарат	Доза, мг/л	Количество цыплят, голов.	Выжило		Пало	
				голов	%	голов	%
1	Энрофлоксацин	200	50	47	94	3	6
2	Тилмикозин	200	50	4	8	46	92
3	Спектиномицин	200	50	6	12	44	88
4	Тилозин	200	50	4	8	46	92
5	Энрофлоксацин+колистин	200	50	29	58	21	42
6	Контрольная группа	-	50	-	-	50	100
7	Интактная группа		50				

Проведенные исследования показали, что высокая терапевтическая эффективность (94 %) была получена в группе цыплят, которым назначали энрофлоксацин в концентрации 200 мг/л воды в течение 5 дней. В этой группе за период наблюдений пало всего лишь четыре цыплёнка.

При назначении комбинации энрофлоксацина и колистина (50 % + 50 %) эффективность лечения составила всего лишь 58 %. В этой группе пал 21 цыплёнок.

При лечении другими препаратами терапевтического эффекта не удалось достичь. Во второй, третьей и четвёртой группах отмечался высокий падеж, который составлял 88 – 92 %.

В контрольной группе пали все цыплята. Заболевших и павших птиц в интактной группе не было.

Заключение. В исследовании по определению сравнительной лечебно-профилактической эффективности различных антимикробных препаратов при экспериментальном заражении цыплят *Salmonella enteritidis* высокую терапевтическую эффективность (94 %) показал только энрофлоксацин.

Библиография

1. Андреева Н.Л., Дмитриева М.Е., Климов А.А., Фогель Л.С. Изучение бактериальных инфекций на птицефабриках (Ленинградская обл.) // Ветеринария. 2004. № 5. С. 14-16.
2. Борисенкова А.Н., Новикова О.Б., Варюхин А.В. Эффективность применения новых антибактериальных средств в промышленном птицеводстве // Ветеринария. 2011. № 6. С. 18-19.
3. Джаилиди Г.А., Лосаберидзе А.Е., Лысенко А.А., Пономаренко Ю.Ю. Анализ эпизоотического состояния птицеводства в Российской Федерации // Ветеринария Кубани. 2014. № 2. С. 25-27.
4. Ефанова Л.И., Манжурина О.А., Давыдова В.В., Рубцова Ю.А., Гуторова Е.А. Чувствительность культур микроорганизмов, выделенных от птиц к антибактериальным препаратам // «Актуальные проблемы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации»: Материалы III Съезда фармакологов и токсикологов России. СПб. Издательство СПбГАВМ, 2011. С. 175-177.
5. Рождественская Т.Н. Создание комплексной системы профилактики бактериальных болезней птиц в хозяйствах промышленного типа: автореф. на соиск. ученой степ. док. вет. наук: 06.02.02 - ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология. СПб., 2011. 54 с.
6. Скворцов В.Н., Юрин Д.В., Заикина Е.Н. Антимикробная активность, терапевтическая и профилактическая эффективность ципрофлоксацина при экспериментальном колибактериозе лабораторных животных // Ветеринарная патология. 2013. № 2 (44). С. 65-68.
7. Скворцов В.Н., Юрин Д.В., Балбуцкая А.А., Сафонова Н.А. Антимикробная активность ципрофлоксацина в отношении микроорганизмов, выделенных от различных видов животных // Международный вестник ветеринарии. 2012. № 2. С. 40-43.
8. Юрин Д.В., Балбуцкая А.А., Скворцов В.Н., Присный А.А. Антимикробная активность фторхинолонов в отношении микроорганизмов, выделенных от животных // Международный вестник ветеринарии. 2018. № 3. С. 63-67.
9. Dahshan H., Abd-Elall A.M., Megahed A.M. Veterinary antibiotic resistance, residues, and ecological risks in environmental samples obtained from poultry farms, Egypt // Environmental Monitoring and Assessment. 2015. 187 (2). P. 1038-1044.

References

1. Andreeva N.L., Dmitrieva M.E., Klimov A.A., Fogel L.S. Izuchenie bakterial'nyh infekcij na pticefabrikah (Leningradskaya obl.) [The study of bacterial infections in poultry farms (Leningrad region)] // Veterinariya. 2004. № 5. P. 14-16.
2. Borisenkova A.N., Novikova O.B., Varyuhin A.V. Effektivnost` primeneniya novyh antibakterial'nyh sredstv v promyshlennom pticevodstve [The effectiveness of the use of new antibacterial agents in the poultry industry] // Veterinariya. 2011. № 6. P. 18-19.
3. Dzhailidi G.A., Losaberidze A.E., Lysenko A.A., Ponomarenko Yu.Yu. Analiz epizooticheskogo sostoyaniya pticevodstva v Rossijskoj Federacii [Analysis of the epizootic state of the poultry industry in the Russian Federation] // Veterinariya Kubani. 2014. № 2. P. 25-27.
4. Efanova L.I., Manzhurina O.A., Davydova V.V., Rubtsova Yu.A., Gutorova E.A. Chuvstvitel'nost` kul'tur mikroorganizmov, vydelennyh ot pticz k antibakterial'ny'm preparatam [The sensitivity of cultures of microorganisms isolated from birds to antibacterial drugs] // «Aktual'nye problemy` veterinarnoj farmakologii, toksikologii i farmacii»: Materialy` III S'ezda farmakologov i toksikologov Rossii. SPb.: Izdatel'stvo SPbGAVM, 2011. P. 175-177.
5. Rozhdestvenskaya T.N. Sozdanie kompleksnoj sistemy` profilaktiki bakterial'nyh boleznej pticz v hozyajstvah promy'shlennogo tipa [Creating a comprehensive system for the prevention of bacterial diseases of birds in industrial-type farms]: avtoref. na soisk. uchenoj step. dok. vet. nauk: 06.02.02 – veterinarnaya mikrobiologiya, virusologiya, epizootologiya, mikologiya s mикотоксикологией i immunologiya. SPb., 2011. 54 p.
6. Skvortsov V.N., Yurin D.V., Zaikina E.N. Antimikrobnaya aktivnost`, terapevticheskaya i profilakticheskaya effektivnost` ciprofloksacina pri eksperimental'nom kolibakterioze laboratornyh zhivotnyh [Antimicrobial activity, therapeutic and prophylactic efficacy of ciprofloxacin in experimental colibacteriosis of laboratory animals] // Veterinarnaya patologiya. 2013. № 2 (44). P. 65-68.
7. Skvortsov V.N., Yurin D.V., Balbuckaya A.A., Safonova N.A. Antimikrobnaya aktivnost` ciprofloksacina v otnoshenii mikroorganizmov, vydelennyh ot razlichnyh vidov zhivotnyh [Antimicrobial activity of ciprofloxacin against microorganisms isolated from various animal species] // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. 2012. № 2. P. 40-43.
8. Yurin D.V., Balbuckaya A.A., Skvortsov V.N., Prisnyi A.A. Antimikrobnaya aktivnost` fторxinolonov v otnoshenii mikroorganizmov, vydelennyh ot zhivotnyh [Antimicrobial activity of fluoroquinolones against microorganisms isolated from animals] // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. 2018. № 3. P. 63-67.
9. Dahshan H., Abd-Elall A.M., Megahed A.M. Veterinary antibiotic resistance, residues, and ecological risks in environmental samples obtained from poultry farms, Egypt // Environmental Monitoring and Assessment. 2015. 187 (2). P. 1038-1044.

Сведения об авторах

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

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

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

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

Information about authors

Skvortsov Vladimir N., Doctor of Veterinary Sciences, Ya.R. Kovalenko Head of Belgorod Department of Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Centre VIEV”, Belgorod, Russian Federation, Kurskaya street, 4 308002, Belgorod, Russia, tel. 8 (4722) 26-29-75.

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

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

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

Т.А. Скворцова, А.О. Гончарова, В.Н. Скворцов, А.А. Присный

РАСПРОСТРАНЕНИЕ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ В ТУЛЬСКОЙ ГУБЕРНИИ В 80-Е ГОДЫ XIX ВЕКА

Аннотация. Одной из самых опасных болезней, приносящей невосполнимые потери, являлась сибирская язва. Это заболевание наносило значительный ущерб крестьянским и частновладельческим хозяйствам. Болезнь имела постоянные очаги, особенно в низинах и болотистых местах. Наибольшая заболеваемость регистрировалась в летние месяцы. Распространению болезни способствовало отсутствие вакцинации, скотомогильников и надлежащего ветеринарно-санитарного надзора. Заболевание принимало стационарный характер, и в течение многих лет представляло угрозу животноводству. Первые упоминания о сибирской язве в официальной статистике Тульской губернии приходятся на 1881 год, когда болезнь появилась на севере Богородицкого уезда. Сибирская язва имела преобладающее развитие среди других болезней и наблюдалась во всех, без исключения, уездах. В большинстве случаев данная болезнь проявлялась спорадически, но в некоторых уездах отмечались значительные эпизоотические вспышки. С каждым годом случаи сибирской язвы обнаруживались в большем количестве, благодаря широкому развитию ветеринарного надзора и постепенно увеличивавшемуся осознанию населением пользы ветеринарной помощи. Так, в 1887 году сибирская язва была обнаружена в 11 пунктах, в 1888 – в 20, в 1889 – в 26, а в 1890 г. уже в 100 пунктах. Точных данных о количестве заболевших животных не было, известные сведения касались лишь тех случаев, которые непосредственно были исследованы ветеринарными врачами во время их разъездов. Искоренение очагов сибирской язвы, требовавшее особенно тщательного уничтожения павших животных, было единственным средством по прекращению и нераспространению болезни. Однако на практике это исполнялось низшими полицейскими агентами неумело и неаккуратно, поэтому бдительный надзор ветеринаров был необходим. Для достижения положительных результатов в этом деле требовалось достаточное число специалистов.

Ключевые слова: сибирская язва, эпизоотия, Тульская губерния, ветеринарный врач, ветеринарно-санитарные мероприятия.

DISTRIBUTION OF THE ANTHRAX IN THE TULA PROVINCE IN THE 80S OF THE XIX CENTURY

Abstract. One of the most dangerous diseases that caused irreparable losses was anthrax. This disease caused significant damage to peasant and privately owned farms. The disease had permanent locations, especially in lowlands and marshy places. The highest incidence was recorded in the summer months. The spread of the disease was facilitated by the lack of vaccination, animal burial grounds and proper veterinary and sanitary inspection. The disease took a stationary nature, and for many years posed a threat to livestock. The first mention of anthrax in the official statistics of the Tula province falls in 1881, when the disease appeared in the north of the Bogoroditsk district. The anthrax had a predominant development among other diseases and was observed in all, without exception, counties. In most cases, the disease manifested itself sporadically, but in some counties there were significant epizootic outbreaks. Every year, cases of anthrax have been detected in greater numbers due to the wide development of veterinary surveillance and the gradually increasing public awareness of the benefits of veterinary care. So, in 1887, anthrax was found in 11 locations, in 1888 – 20, in 1889 – 26, and in 1890 already in 100 points. Information of the number of diseased animals was not known information related only to those cases that were directly investigated by veterinarians during their travels. The eradication of anthrax locations, which required particularly careful destruction of dead animals, was the only means to stop and prevent the spread of the disease. However, in practice, this was carried out by lower police agents ineptly and carelessly, so vigilant supervision of veterinarians was necessary. To achieve positive results in this matter required a sufficient number of specialists.

Keywords: anthrax, epizootic, Tula province, veterinarian, veterinary and sanitary measures

Сибирская язва издавна наносила колоссальный ущерб животноводству. Болезнь в конце XIX века была распространена повсеместно, от неё ежегодно погибало большое количество сельскохозяйственных животных, и заболело много людей. Широкому распространению болезни способствовало отсутствие правильно организованных скотомогильников и вакцинации животных. Население часто умалчивало о случаях заболевания животных или несвоевременно сообщало об этом, так как крестьяне ещё не понимали пользы квалифицированной ветеринарной помощи [1 – 7].

Целью данной работы было изучение распространения сибирской язвы в Тульской губернии в 80-е годы XIX века.

К первому января 1900 года в Тульской губернии насчитывалось 1 684 280 жителей, из них 1 513 890 приходилось на сельское население и 170 390 на городское.

Общая численность скота в 1900 году составляла 1 517 137 голов, из них 339 487 лошадей, 236 486 голов крупного рогатого скота, 824 925 овец, 625 коз и 13 ослов. По сравнению с 1899 годом количество скота увеличилось на 81 600 голов.

Первые упоминания о сибирской язве в официальной статистике приходятся на 1881 год, когда болезнь появилась на севере Богородицкого уезда, в Сергиевской и Арсеньевской волостях. В том году она ограничивалась единичными случаями заболеваний. В мае 1882 года это заболевание снова регистрировалось в тех же волостях. Появившись на севере Богородицкого уезда в селениях, располагавшихся по берегам реки Шаты и ее притокам, сибирская язва, при постепенном распространении с севера на юг, охватила большинство селений по течению рек Шиворони, Упы, Красивой Мечи, Уперты, Непрядвы и Ситки. За год в 23 деревнях Богородицкого уезда заболело 133 лошади, 23 головы крупного рогатого скота и 96 овец. В Одоевском уезде болезнь была зарегистрирована в шести селениях Глинищевской волости; цифровые данные отсутствуют. В Тульском уезде сибирской язвой болело 26 голов крупного рогатого скота и один баран, который пал. В Новосильском уезде болезнь наблюдалась в деревнях: Раково, Сидоровой, Языково и в экономии князя Голицына; цифровых данных нет. В Белевском уезде в селе Рязанцево у помещика В.И. Желубяжского заболел бык, который был убит, часть мяса съедена, часть засолена, в результате две кухарки, обрабатывавшие внутренности, заболели.

В 1883 году в Крапивенском уезде сибирская язва отмечалась в 50 деревнях, в которых болело 187 лошадей. Среди крупного рогатого скота заболевание не наблюдалось. В Богородицком уезде сибирская язва была зарегистрирована в 23 деревнях; всего заболело 20 голов крупного рогатого скота и 266 лошадей. В Чернском уезде данное заболевание регистрировалось в 26 деревнях, в которых заболело 22 головы крупного рогатого скота и 209 лошадей. В Ефремовском уезде в семи деревнях пало 22 лошади и 4 головы крупного рогатого скота. Кроме того, 6 августа двое больных сибирской язвой (мужчина и женщина) обратились в уездную земскую больницу; мужчина умер, а женщина выздоровела. В Белёвском уезде сибирской язвой в селе Голубочек болело 6 коров; при снятии шкуры заразился крестьянин. В Одоевском уезде в деревнях Огороково и Кириллово заболело и пало 20 лошадей. В Новосильском уезде на Петровом хуторе заболело и пало 9 лошадей. Всего в 111 населённых пунктах заболело 728 лошадей и 55 голов крупного рогатого скота. По сравнению с 1882 годом видно, что эпизоотия усилилась.

В 1884 году сибирская язва в Богородицком и Ефремовском уездах не имела такого значительного развития, как в 1883 году. Этому способствовала холодная и дождливая погода летом, что повлияло на ограниченное размножение мух и оводов - главных источников распространения заразы. При таких условиях ветеринарные врачи могли без затруднений прекратить появившуюся болезнь, но нельзя было тешить себя надеждой на совершенное истребление сибирской язвы, так как эта эпизоотия могла возникнуть и в следующем году в ещё больших размерах.

Один из ветеринарных врачей пытался понять, откуда была занесена болезнь, но его старания оказались тщетными. Основываясь на существовавших в те годы мнениях ученых, ветеринарный врач определил, «что возникновение сибирской язвы зависело от самородных причин и, главным образом, заключалось в свойствах почвы, которая содержала бактерии и оказывала негативное влияние на организм животных».

Подробнее причины возникновения сибирской язвы были рассмотрены в реферате ветеринарного врача М.С. Уварова, который, используя материалы тульского врачебного управления, отмечал, что согласно полученным сведениям, до текущего времени не было деятельной и умелой работы ветеринаров в этом деле. В его докладе говорилось также о недостатке ветеринарных специалистов, по этой причине сведений о возникновении заболевания в той или иной местности в управу поступало очень мало. Известно, что в одной деревне Пасловской волости Тульского уезда заболело 12 коров, из них пало 11, а одна осталась больной. Больше сведений об этом заболевании не было. В годовом отчете по уезду был

описан только этот случай, но вряд ли болезнь ограничивалась только 11 головами павших животных.

Медицинские врачи также были очень скупы на сообщения. Так, например, врач одной земской больницы писал, что к нему за помощью обратился больной сибирской язвой, и больше никаких сведений: ни формы поражения, ни места, ни времени, ни способа заражения.

В связи с этим, все данные о масштабах эпизоотий в Тульской губернии не могли быть точными, фактически они были гораздо больше. По мнению ветеринарного врача, для получения более точных данных необходимо заниматься статистикой, иметь санитарные карты губернии и т.д.

Глядя на карту губернии, можно сделать вывод, что сибирская язва в основном гнездилась около рек и вдоль дорог.

В Тульском уезде заболевание животных сибирской язвой в большинстве случаев прекращалась, не получив значительного развития. Все это благодаря тому, что управа и другие ответственные лица своевременно получали сведения о каждом случае заболевания животных, и своевременно командировали ветеринарных врачей на места возникновения болезни. Ветеринары осматривали больных животных и принимали меры по прекращению заболевания.

В конце 1884 года губернское собрание сократило штат ветеринарных врачей, состоявших на службе в губернском земстве, и постановило, чтобы при губернской управе находилось два ветеринарных врача для оказания помощи в уездах в чрезвычайных ситуациях. Из шести ветеринарных врачей, которые находились на службе, управа оставила только двух. Уездные земства сами должны были приглашать к себе на службу ветеринарных врачей, но только Богородицкое уездное земство, воспользовавшись рекомендацией губернской управы об одном из уволенных ею ветеринаров, реализовало это. Веневское, Ефремовское и Новосильское уездные земства уже до уменьшения губернским собранием штата имели у себя на службе ветеринарных врачей. В 1885 году и в Ефремовском земстве сократили эту должность, так что уездные ветеринарные врачи были только в трех земствах.

По этой причине у губернской управы не было достаточных сведений о ходе эпизоотии в губернии, она ограничивалась лишь теми данными, которые предоставляли ей два губернских ветеринарных врача. Сведения эти касались только тех уездов, куда ветеринары ездили в командировки. Уездные земства в течение года не предоставляли никаких сведений о ходе заразных болезней.

Сибирская язва в 1885 году не имела серьезного развития, за исключением Богородицкого уезда, где она истребила 139 животных разных видов. В этот уезд по просьбе земской управы был командирован фельдшер, чтобы помогать местному ветеринарному врачу.

В Тульском уезде в д. Изроге от сибирской язвы пало 2 лошади. В Алексинском и Ефремовском уездах пало по 18 голов животных. В Белевском уезде в с. Зайцево пало 25 голов крупного рогатого скота.

В феврале 1886 года в селениях Брюхово и Григорьевское Каширского уезде пало 13 голов крупного рогатого скота, затем в Уваровке того же уезда в мае пало 3 коровы и лошадь. В с. Луковицы Алексинского уезда с 20 по 29 мая пало 8 лошадей и 5 голов крупного рогатого скота. В с. Братцево (в марте) и с. Ломинцево (в мае) Крапивенского уезда пало 6 коров. В с. Ясенки Одоевского уезда в августе пало 5 коров. В селах Крапивенское, Студенец и Троицкое Чернского уезда пало 6 коров. Всего за год в губернии от сибирской язвы пало 9 лошадей и 38 голов крупного рогатого скота.

Вышеприведенные цифровые данные не соответствовали действительному количеству потерь скота, так как это были лишь наблюдения ветеринарных врачей во время их командировок.

В 1888 году сибирская язва была отмечена в с. Рождествено и с. Ревякино Тульского уезда, где с августа по октябрь пало 6 голов крупного рогатого скота. В д. Бегино Архангельской волости Крапивенского уезда в течение июля пало 3 головы крупного рогатого скота. В

с. Волохово Каширского уезда в августе пало 2 лошади. В с. Вороньи Ефремовского уезда в марте пало 3 головы крупного рогатого скота, затем в г. Ефремове в мае пала одна лошадь. В с. Маклецы Богородицкого уезда в январе пало 2 головы крупного рогатого скота. В Чернском уезде сибирская язва имела относительно большее распространение: в 11 пунктах пало 23 лошади, 14 коров и 4 овцы. В селе Озерки Новосильского уезда в течение весны и лета 1888 года пало 17 голов крупного рогатого скота и 2 лошади, в октябре в с. Хомутово пало 8 лошадей. Всего за год от сибирской язвы пало 36 лошадей, 52 головы крупного рогатого скота и 4 овцы.

Приведенные выше данные касались лишь тех случаев, которые непосредственно были исследованы ветеринарными врачами во время их разъездов. Вследствие вышеприведенных сведений об отсутствии извещений о заболеваниях скота в некоторых уездах, предполагаемое описание не отвечало действительному распространению эпизоотии и количеству потерь скота.

В 1889 г. сибирская язва регистрировалась почти во всей губернии: в Тульском, Крапивенском, Одоевском, Каширском, Богородицком, Ефремовском, Чернском, Белевском и Новосильском уездах. В большинстве случаев данная болезнь проявлялась спорадически, но в некоторых уездах отмечались значительные вспышки эпизоотии.

Болезнь имела наибольшее распространение в летние месяцы, которые, как известно, представляли самое благоприятное время для ее развития. В виде спорадических случаев названная болезнь наблюдалась в с. Мяново Тульского уезда; с. Архангельское Крапивенского уезда; сёлах Ласкахо, Холохольно и Балобоново Одоевского уезда; в с. Шерепово и в имении землевладельца Воронцова (Козловская волость Каширского уезда); в имении г-жи Селиванович, которое находилось в с. Большой Суходол Богородицкого уезда; в имении землевладельца Стебута при с. Кротком Ефремовского уезда; в Шулеповских выселках и в имении землевладельца Пьянова (Теплинская волость Чернского уезда); в с. Байдино и Кологриево Белевского уезда и в с. Александровке Новосильского уезда. Во всех этих местностях, насколько известно из доставленных ветеринарными врачами сведений, пало 17 лошадей и 45 голов крупного рогатого скота.

В повальном виде сибирская язва существовала в с. Малевка Богородицкого уезда, где пало 15 голов крупного рогатого скота и лошадь, и в с. Моховое Ефремовского уезда, в котором пало 8 лошадей и 5 голов крупного рогатого скота. Болезнь там появилась в июне, но губернская управа узнала об этом 18 августа. После опроса ветеринарным врачом населения выяснилось, что местный сельский староста заявлял волостному старшине Николо-Птанской волости и полицейскому уряднику 8-го участка обо всех случаях падежа два раза, но с их стороны дальнейших распоряжений не последовало. Владельцы павших животных беспрепятственно снимали с трупов кожи (о чем староста также доносил уряднику) и отправляли их в г. Ефремов для продажи. Одна из таких кож поступила для выделки на кожевенный завод купца Познякова, вследствие чего у него пала одна лошадь. Кроме того, со слов урядника из села Мохового, во время существования сибирской язвы лошадей отправляли в г. Ефремов на выставку. Губернская управа обо всех приведенных упущениях ефремовской полиции сообщила губернскому начальству.

В с. Сорочинке Крапивенского уезда пало 16 голов крупного рогатого скота; в с. Скуратово Чернского уезда – 13 голов крупного рогатого скота; в с. Парахино Белевского уезда – 7 голов крупного рогатого скота.

Всего за год зарегистрировано 26 зараженных пунктов, в которых заболело 33 лошади и 161 голова крупного рогатого скота.

Искоренение очагов сибирской язвы, требовавшее особенно тщательного уничтожения павших животных, было единственным средством по прекращению и нераспространению болезни. Однако на практике это исполнялось низшими полицейскими агентами неумело и неаккуратно, поэтому бдительный надзор ветеринаров был необходим. Для достижения положительных результатов в этом деле требовалось большое число специалистов. По мне-

нию ветеринарной комиссии, одного врача на три уезда недостаточно, следует увеличить число ветеринаров, что поможет в деле искоренения заразных болезней скота.

В 1890 г. болезнь наблюдалась в 100 пунктах, в которых пало 562 животных.

Сибирская язва имела преобладающее развитие среди других болезней и наблюдалась во всех, без исключения, уездах, в основном в виде старых «гнезд» инфекции, которые с каждым годом обнаруживались в большем количестве, благодаря широкому развитию ветеринарного надзора и постепенно увеличивавшемуся осознанию населением пользы ветеринарной помощи. Так, в 1887 году сибирская язва была обнаружена в 11 пунктах, в 1888 – в 20, в 1889 г. – в 26, а в 1890 г. уже в 100 пунктах.

Библиография

1. Буханов В.Д., Скворцов В.Н., Стопкевич О.В., Заикина Е.Н. Нозоареал сибирской язвы и организация противоэпизоотических мероприятий в России в конце XIX – начале XX веков // Ветеринарная патология. 2014. № 5. С. 64-65.
2. Буханов В.Д., Скворцов В.Н. Роль численности прививочных пунктов в предотвращении эпизоотий сибирской язвы в Воронежской губернии в конце XIX – начале XX веков // «Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе»: Сб. статей 66-й межд. науч.-практ. конф. Караваяво: Костромская ГСХА, 2015. Т. 1. С. 111-115.
3. Гулюкин М.И., Скворцов В.Н., Степанова Т.В. Эпизоотология и меры борьбы с сибирской язвой в Перемышльском уезде Калужской губернии в конце XIX – начале XX веков // «Актуальные проблемы инфекционных болезней молодняка и других возрастных групп с/х животных, рыб и пчёл»: Мат. межд. науч.-практ. конф. М., 2011. С. 183-185.
4. Гулюкин М.И., Скворцов В.Н., Степанова Т.В. Эпизоотическая обстановка в Калужской губернии по сибирской язве во второй половине XIX века // Ветеринария и кормление. 2011. № 4. С. 42-44.
5. Скворцов В.Н. Организация бактериологической лаборатории в Тульском губернском земстве // Труды ВИЭВ. 2013. Т. 77. С. 374-376.
6. Скворцов В.Н., Панькова О.Н., Балбуцкая А.А., Степанова Т.В. Распространение сибирской язвы в Грайворонском уезде Курской губернии в конце XIX – начале XX веков // Ветеринария и кормление. 2016. № 3. С. 39-41.
7. Скворцов В.Н., Позднякова В.Н., Ковалёва В.Ю., Анисимова А.Г. Распространение и специфическая профилактика сибирской язвы в Валуйском уезде в начале XX века // «Проблемы и решения современной аграрной экономики»: Мат. 21 межд. науч.-произв. конф. Белгород, 2017. Т. 1. С.268-269.

References

1. Bukhanov V.D., Skvortsov V.N., Stopkevich O.V., Zaikina E.N. Nozoareal sibirskoj yazvy i organizaciya protivoe`pizooticheskikh meropriyatij v Rossii v konce XIX – nachale XX vekov [The anthrax nozoreal and the organization of anti-epizootic events in Russia in the late XIX – early XX centuries] // Veterinarnaya patologiya. 2014. № 5. P. 64-65.
2. Bukhanov V.D., Skvortsov V.N. Rol` chislenosti privivochnyh punktov v predotvrashhenii epizootij sibirskoj yazvy v Voronezhskoj gubernii v konce XIX – nachale XX vekov [The role of the number of vaccination points in the prevention of anthrax epizootics in the Voronezh province in the late XIX – early XX centuries] // «Aktual`ny`e problemy` nauki v agro-promyshlennom komplekse»: Sb. statej 66-j mezhd. nauch.-prakt. konf. Karavaevo: Kostromskaya GSHA, 2015. T. 1. P. 111-115.
3. Gulyukin M.I., Skvortsov V.N., Stepanova T.V. Epizootologiya i mery borby s sibirskoj yazvoj v Peremyshlskom ueзде Kaluzhskoj gubernii v konce XIX – nachale XX vekov [Epizootology and measures to combat anthrax in Peremyshl district of the Kaluga province in the late XIX – early XX centuries] // «Aktual`ny`e problemy` infekcionnyh boleznej molodnyaka i drugih vozrastnyh grupp s/h zhitovnyh, ryb i pchyl»: Mat. mezhd. nauch.-prakt. konf. M., 2011. P. 183-185.
4. Gulyukin M.I., Skvortsov V.N., Stepanova T.V. Epizooticheskaya obstanovka v Kaluzhskoj gubernii po sibirskoj yazve vo vtoroj polovine XIX veka [Epizootic situation in the Kaluga province on anthrax in the second half of the XIX century] // Veterinariya i kormlenie. 2011. № 4. P. 42-44.
5. Skvortsov V.N. Organizaciya bakteriologicheskoy laboratorii v Tulskom gubernskom zemstvo [Organization of bacteriological laboratory in the Tula provincial zemstvo] // Trudy` VIEV. 2013. T. 77. P. 374-376.
6. Skvortsov V.N., Pankova O.N., Balbutsкая A.A., Stepanova T.V. Rasprostranenie sibirskoj yazvy v Graivoronskom ueзде Kurskoj gubernii v konce XIX – nachale XX vekov [The spread of anthrax in the Graivoron district of Kursk province in the late XIX - early XX centuries] // Veterinariya i kormlenie. 2016. № 3. P. 39-41.
7. Skvortsov V.N., Pozdnyakova V.N., Kovalyova V.Yu., Anisimova A.G. Rasprostranenie i specificheskaya profilaktika sibirskoj yazvy v Valujskom ueзде v nachale XX veka [Distribution and specific prophylaxis of anthrax in Valuisky district at the beginning of the 20th century] // «Problemy` i resheniya sovremennoj agrarnoj ekonomiki»: Mat. 21 mezhd. nauch.-proizv. konf. Belgorod, 2017. T. 1. P.268-269.

Сведения об авторах

Скворцова Татьяна Алексеевна, научный сотрудник Белгородского филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук», ул. Курская, 4., г. Белгород, Россия, 308002, тел.: 8(4722) 26-29-75.

Гончарова Аделина Олеговна, студент ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

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

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

Information about authors

Skvortsova Tatiana A., researcher of Belgorod Department of Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Centre VIEV”, Belgorod, Russian Federation, Kurskaya street, 4 308002, Belgorod, Russia, tel. 8 (4722) 26-29-75.

Goncharova Adelina O., student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

Skvortsov Vladimir N., Doctor of Veterinary Sciences, Ya.R. Kovalenko Head of Belgorod Department of Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Centre VIEV”, Belgorod, Russian Federation, Kurskaya street, 4 308002, Belgorod, Russia, tel. 8 (4722) 26-29-75.

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

А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева, А.А. Шабанова, А.А. Евсюкова

ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ И ОБЪЕМА СПЕРМОДОЗЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЯ СПЕРМЫ ЖЕРЕБЦОВ

Аннотация. В статье представлены результаты изучения физиологических особенностей спермы жеребцов в зависимости от формы и объема спермодоз. Зарубежные методы замораживания спермы жеребцов, быков и самцов других видов предусматривают фасовку и замораживание спермы в виде пайет объемом 0,5 мл в парах сжиженного азота при температуре минус 130 °С. Кроме пайет объемом 0,5 мл возможно применение пайет объемом 0,25 мл, которые тоже охлаждаются в парах азота при температуре минус 130 °С. Целью настоящего исследования было изучение физиологических характеристик разделенных эякулятов жеребцов после криоконсервирования в зависимости от формы и объема спермодоз. Каждый эякулят делили на 6 равных частей и расфасовывали в пайеты 0,5 мл, в пайеты 0,25 мл, облицованные гранулы 0,5 мл, облицованные гранулы 0,25 мл, открытые гранулы 0,25 мл и шприц-тубы 5 мл. Несмотря на относительно больший объем спермы в шприц-тубе (5 мл) скорость снижения температуры была близка к таковой внутри пайет и находился в пределах норм, которые считаются оптимальными для получения показателей спермы высокого качества после деконсервации.

Средняя скорость для спермы в шприц-тубах в диапазоне от 0 до минус 10 °С составляла около 4,12 °С/мин, от минус 10 °С до минус 80 °С - около 21,25 °С/мин.

Ключевые слова: жеребцы, сперма, физиология, спермодоза, пайета, шприц-туба.

INFLUENCE FORM AND VOLUME OF SPERMODOZE ON STALLION SPERM CRYOCONSERVATION EFFICIENCY

Abstract. The article presents the results of studying the physiological characteristics of stallion sperm, depending on the shape and volume of sperm doses. Foreign methods of freezing sperm of stallions, bulls and males of other species provide for the packing and freezing of sperm in the form of a 0.5 ml plow in pairs of liquefied nitrogen at a temperature of minus 130 °C. In addition to a volume of 0.5 ml, it is possible to use a volume of 0.25 ml, which are also cooled in nitrogen vapor at a temperature of minus 130 °C. The aim of this article was to study the physiological characteristics of the separated ejaculates of stallions after cryoconservation, depending on the shape and volume of semen doses. Each ejaculate was divided into 6 equal parts and packaged in 0.5 ml paillettes, 0.25 ml in paillettes, 0.5 ml lined granules, 0.25 ml lined granules, 0.25 ml open granules and 5 ml syringe tubes. Despite the relatively larger volume of sperm in the syringe tube (5 ml), the rate of temperature decrease was close to that inside the plow and was within the limits that are considered optimal for obtaining high-quality sperm indicators after deconservation. The average speed for sperm in syringes in the range from 0 to minus 10 °C was about 4.12 °C/min, from minus 10 °C to minus 80 °C - about 21.25 °C/min.

Keywords: stallions, sperm, physiology, semen dose, payet, syringe-tube.

В современном животноводстве, ветеринарии и зоотехнии России расширяется практическое применение криоконсервированной спермы высокоценных производителей-улучшателей. Однако вместо удешевления спермопродукции наблюдается ее подорожание. Отчасти это связано с тем, что рынок спермопродукции для животных более чем на 80 % занят технологиями зарубежных фирм, которым удалось создать иллюзию того, что сперму можно эффективно замораживать только в форме пайет [1 – 4].

Зарубежные методы замораживания спермы жеребцов, быков и самцов других видов предусматривают фасовку и замораживание спермы в виде пайет объемом 0,5 мл в парах сжиженного азота при температуре минус 130°С [5 – 8]. Кроме пайет объемом 0,5 мл возможно применение пайет объемом 0,25 мл, которые тоже охлаждаются в парах азота при температуре минус 130°С [9 – 15]. Для замораживания спермы в виде пайет необходимо наличие специального дорогостоящего оборудования, которое позволяет создавать различные скорости для двухэтапного замораживания спермодоз, которые имеют форму исключительно пайет. Сперму быков также замораживают в виде облицованных гранул объемом от 0,25 – 0,5 мл, при этом не требуется специализированного дорогостоящего оборудования для замораживания, так процедура выполняется в канистрах, расположенных в жидком азоте при температуре минус 196°С [16 – 22]. При криоконсервировании спермы жеребцов возможна также фасовка спермы в виде алюминиевых пакетов объемом 10 – 20 мл и в виде от-

крытых гранул объемом 0,25 мл на фторопластовой пластине при температуре минус 80°C над поверхностью жидкого азота [23 – 26].

Сторонники дорогостоящих западных технологий утверждают, что малые объемы спермодоз дают возможность получать необходимые скорости охлаждения биоматериала и обеспечивают более высокие физиологические характеристики спермы после оттаивания [27 – 30]. Однако, для искусственного осеменения кобыл желательнее иметь деконсервированные спермодозы объемом 4 – 5 мл [31 – 35]. Исследования ряда авторов показали возможность и целесообразность такого технологического приема, при котором применяли удлиненные до 25 см пайеты на 4 – 5 мл, остывали в парах сжиженного азота при температуре минус 130°C. Однако, в решении этой задачи мы шли другим путем, чем западные исследователи, в частности, изменяя форму контейнера и способ его охлаждения. Поэтому мы решили экспериментально доказать возможность криоконсервирования спермы жеребцов в различной форме и объеме спермодоз без снижения физиологических характеристик спермиев на разделенных эякулятах [36 – 38].

Целью настоящего исследования было изучение физиологических характеристик разделенных эякулятов жеребцов после криоконсервирования в зависимости от формы и объема спермодоз.

Материалы и методы исследования. Сперму получали от трех жеребцов тракененской породы принадлежащих частным коневладельцам. Эякуляты получали два раза в неделю по разработанной нами харьковской технологии [10 – 11]. В исследовании использовали эякуляты с подвижностью спермиев не менее 5 баллов (не менее 50 %) спермиев с прямолинейно-поступательным движением. После получения эякулята его разбавляли разбавителем ЛХЦЖ (лактозо-хелато-цитратно-желточный) и центрифугировали ($g = 800$) в течение 10 минут. Затем аспирировали супернатант и заменяли семенную плазму вышеупомянутым разбавителем до концентрации спермиев 100 млн/мл. Каждый эякулят делили на 6 равных частей и расфасовывали в пайеты 0,5 мл, в пайеты 0,25 мл, облицованные гранулы 0,5 мл, облицованные гранулы 0,25 мл, открытые гранулы 0,25 мл и шприц-тубы 5 мл.

При использовании в качестве спермодозы шприц-туб объемом 5 мл (500 млн спермиев в дозе) сперму замораживали в разработанном нами устройстве. В контрольных группах замораживание спермы осуществляли в форме пайет объемом 0,25 – 0,5 мл (25 – 50 млн спермиев в дозе) проводили как в парах азота при температуре минус 130°C, так и в разработанном нами устройстве для замораживания. Спермодозы расфасованные в форме облицованных гранул объемом 0,25 – 0,5 мл (25 – 50 млн спермиев в дозе) замораживали по разработанной нами Харьковской технологии [10 – 11]. Спермодозы в виде открытых гранул объемом 0,25 мл (25 млн спермиев в дозе) замораживали на фторопластовой пластине при температуре минус 80°C. Оттаивание спермодоз выполняли в водяной бане при температуре 37°C.

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

Результаты исследования и их обсуждение. Исследование динамики снижения температуры внутри спермодоз показали, что, несмотря на относительно большой объем спермы в шприц-тубе (5 мл) в разработанном нами устройстве, скорость снижения температуры была близка к таковым внутри пайет и находился в пределах норм, которые считаются оптимальными для получения показателей спермы высокого качества после деконсервации (табл. 1).

Средняя скорость для спермы в шприц-тубах в диапазоне от 0 до минус 10°C составляла около 4,12°C/мин, от минус 10°C до минус 80°C – около 21,25°C/мин. При этом наблюдается определенный разброс скорости охлаждения спермы в разных местах шприц-туб. В

таблице 1 представлены изменения скорости снижения температуры при замораживании спермы жеребцов в виде пайет, облицованных открытых гранул разного объема.

Таблица 1 – Скорости замораживания спермы жеребцов в зависимости от формы и объема спермодозы (M±m; n = 9)

Способ замораживания	Форма и объем спермодозы (точка измерения)	Скорость снижения температуры в диапазоне температур, °C/мин			Время от 0 до минус 80 °C, минут
		0 – минус 10	минус 10 – минус 80	0 – минус 80	
Пары жидкого азота	Пайеты 0,25 мл (центр)	22,0 ±0,5	61,0 ±0,5	52,5 ±0,4	1,5 ±0,1
	Пайеты 0,5 мл (центр)	9,0 ±0,3	24,4 ±0,5	19,6 ±0,2	4,1 ±0,1
Харьковская технология	Облицованная гранула 0,25 мл (центр)	10,0 ±0,5	25,5 ±0,5	21,5 ±0,4	3,5 ±0,1
	Облицованная гранула 0,5 мл (центр)	8,0 ±0,5	23,5 ±0,5	18,5 ±0,4	5,1 ±0,1
Фторопластовая пластина	Открытая гранула 0,25 мл	22,0 ±0,5	56,5 ±0,5	39,5 ±0,4	2,1 ±0,1
Харьковская технология	Шприц-туба 5 мл (верх)	1,7 ±0,2	19,4 ±0,2	8,8 ±0,1	9,1 ±0,1
	Шприц-туба 5 мл (центр)	2,7 ±0,2	24,6 ±0,2	13,4 ±0,2	6,6 ±0,2
	Шприц-туба 5 мл (низ)	5,6 ±0,2	26,4 ±0,2	17,3 ±0,2	4,6 ±0,1
	Шприц -туба 5 мл (периферия)	6,7 ±0,3	14,7 ±0,2	12,6 ±0,2	6,5 ±0,1

Из данных таблицы видно, что скорости замораживания спермы жеребца (в диапазоне от нуля до минус десяти градусов) в форме открытых гранул и пайетах объемом 0,25 мл были больше в 1,5 – 3 раза, чем скорости снижения температуры в других формах спермодоз. Характер снижения температуры в пайетах 0,5 мл и шприц-тубах был сопоставимым.

Несмотря на выявленные различия в характере снижения температуры при замораживании спермы жеребца было доказано, что лучшие физиологические характеристики спермы получаются в шприц-тубах и пайетах по 0,5 мл (табл. 2). Несмотря на то, что даже в самой шприц-тубе разница между верхней точкой и периферией составляет 5°C/мин.

Из данных таблицы 2 видно, что наилучшая подвижность спермиев (3,44 балла) после замораживания-оттаивания наблюдается при применении шприц-туб и пайет по 0,5 мл, что на 0,13 балла больше пайет по 0,25 мл, на 0,19 балла больше облицованных гранул 0,25 и 0,5 мл, на 0,25 балла больше открытых гранул на фторопластовой пластине.

Таблица 2 – Физиологические характеристики спермы жеребцов в зависимости от формы и объема спермодозы (M±m; n = 9)

Форма и объем спермодозы	Количество эякулятов	Подвижность спермиев после оттаивания, баллы	Переживаемость спермиев при 37°C, часов	Абсолютная переживаемость спермиев, усл.ед.
Шприц-туба 5 мл	9	3,44 ±0,15	3,56 ±0,47	9,75 ±1,06
Пайета 0,5 мл	9	3,44 ±0,15	3,56 ±0,47	8,88 ±0,73
Пайета 0,25 мл	9	3,31 ±0,16	2,88 ±0,31	8,16 ±0,87
Облицованная гранула 0,5 мл	9	3,25 ±0,12	2,94 ±0,26	8,81 ±0,92
Облицованная гранула 0,25 мл	9	3,25 ±0,12	2,94 ±0,26	8,78 ±0,95
Открытая гранула 0,25 мл	9	3,19 ±0,23	2,50 ±0,23	7,22 ±0,98

Примечание. *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001 (в сравнении со шприц-тубой).

Переживаемость спермиев в часах на разделенных эякулятах при температуре 37 °С была больше при применении в качестве спермодозы шприц-туб и пайет 0,5 мл (3,56 часа), что на 0,68 часа больше пайет по 0,25 мл, на 0,62 часа больше облицованных гранул по 0,25 и 0,5 мл, на 1,06 часа больше открытых гранул на фторопластовой пластине

Показатель абсолютной переживаемости спермиев после оттаивания в разной форме спермодоз показал, что шприц-тубы превосходят все остальные формы спермодоз. В шприц-тубах данный показатель был наивысшим (9,75 условных единиц), что на 0,87 условных единиц больше от применения пайет 0,5 мл, на 1,59 условных единиц больше от пайет 0,25 мл, на 0,94 условных единицы больше от облицованных гранул по 0,5 мл, на 0,97 условных единиц больше облицованной гранулы объемом 0,25 мл и на 2,53 условных единицы больше от открытых гранул. Интересным является тот факт, что абсолютная переживаемость облицованных гранул 0,5 мл больше пайет по 0,25 мл на 0,65 условных единиц и практически сопоставима с абсолютной переживаемостью спермиев пайет по 0,5 мл. Это может говорить о том, что облицованные гранулы обеспечивают лучшее качество переживаемости спермиев, так как подвижность половых клеток в них снижается медленнее, чем при применении пайет.

Таким образом, доказано, что применение в качестве спермодозы шприц-туб объемом 5 мл обеспечивает получение физиологических характеристик спермы после замораживания-оттаивания не хуже пайет 0,5 мл. При этом шприц-туба обладает существенным технологическим превосходством над пайетами – в полной мере реализован принцип «одна спермодоза – одна доза осеменения».

Заключение. Установлено, что наилучшая подвижность спермиев (3,44 балла) после замораживания-оттаивания наблюдается при применении шприц-туб и пайет по 0,5 мл, что на 0,13 балла больше пайет по 0,25 мл, на 0,19 балла больше облицованных гранул 0,25 и 0,5 мл, на 0,25 балла больше открытых гранул на фторопластовой пластине. Доказано, что показатель абсолютной переживаемости спермиев после оттаивания в разной форме спермодоз наибольший при применении шприц-туб. В шприц-тубах данный показатель больше от пайет 0,5 мл, пайет 0,25 мл, облицованных гранул 0,5 и 0,25 мл, открытых гранул 0,25 на 0,87, на 1,59, на 0,94, на 0,97 и на 2,53 условных единиц соответственно.

Библиография

1. Атрощенко М.М. Активность ферментов спермоплазмы жеребцов / М.М. Атрощенко, А.М. Зайцев, В.В. Кулаков, Э.О. Сайтханов // *Коневодство и конный спорт*. – 2016. - № 5. - С. 12-14.
2. Атрощенко М.М. Сравнительное изучение ультраструктуры сперматозоидов в эпидидимальной, эякулированной и криоконсервированной сперме жеребцов / М.М. Атрощенко, В.В. Калашников, Е.Е. Брагина, А.М. Зайцев // *Сельскохозяйственная биология*. – 2017. - № 52 (2). – С. 274-281 (doi: 10.15389/agrobiology.2017.2.274rus).
3. Волкогон С.В. Опыт создания племенного центра по орловской рысистой породе лошадей в ООО «Агростандарт» Алтайского края / С.В. Волкогон, Г.В. Калинкина // *Коневодство и конный спорт*. – 2018. - № 3. – С. 18-20.
4. Головачева Н.А. Сравнительная эффективность российской и харьковской биотехнологии криоконсервирования спермы жеребцов / Н.А. Головачева // *Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии*. - 2018. - № 4 (10). - С. 9-19.
5. Науменкова В.А. Опыт растянувшийся на десятилетия – искусственное осеменение кобыл длительно сохраненным семенем / В.А. Науменкова, М.М. Атрощенко, Л.Ф. Лебедева // *Эффективное животноводство*. – 2016. - № 5 (126). – С. 9-11.
6. Науменкова В.А. Оплодотворяющая способность спермы жеребцов при использовании разных технологий криоконсервации / В.А. Науменкова, О.В. Васильева // *Зоотехния*. – 2007. - № 5. – С. 30-32.
7. Науменкова В.А. Сравнение западной и российской технологии криоконсервации спермы жеребцов / В.А. Науменкова, О.В. Васильева // *Ветеринарная патология*. – 2007. - № 4. – С. 204-206.
8. Сушко А.Б. Оплодотворяющая способность охлажденной и замороженно-оттаянной спермы жеребцов с учетом полноценности полового цикла кобыл / А.Б. Сушко, А.В. Ткачѳ // *Зоотехническая наука Беларуси*. - 2015. - Том 50. - № 1. - С.162-167.
9. Сушко А.Б. Сравнительная эффективность замораживания спермы жеребца в разных упаковках / А.Б. Сушко, А.Г. Мищенко, А.В. Ткачѳ // *Научно-технический бюллетень ИЖ НААН*. - 2010. - № 103. - С.152-161.

10. Ткачѳв А.В. Ассоциированность эритроцитарных антигенов с характеристиками спермы жеребцов после криоконсервирования / А.В. Ткачѳв, О.Л. Ткачѳва, В.И. Россоха // *Сельскохозяйственная биология*. - 2018. - Т. 53. - № 4. - С. 735-742.
11. Ткачѳв А.В. Бактериальная контаминация спермы жеребцов-производителей на разных биотехнологических этапах криоконсервации / А.В. Ткачѳв, В.А. Калашников, А.Б. Сушко // *Научно-технический бюллетень ИЖ НААН*. - 2011. - № 104. - С. 208-212.
12. Ткачѳв А.В. Влияние допустимых концентраций микотоксинов корма на резистентность и контаминацию спермы жеребцов-производителей в Украине // *Животноводство и ветеринарная медицина*. - 2014. - № 3 (14). - С. 3-7.
13. Ткачѳв А.В. Влияние иммуногенетических факторов на эффективность искусственного осеменения и естественной случки лошадей в Украине // *Фундаментальные исследования*. - 2013. - № 10. - Ч. 2. - С. 371-373.
14. Ткачов О.В. Вплив кишкових нематод на ефективність штучного осіменіння коней // *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З.Гжицького*. - 2014. - Т. 16. - № 3 (3). - С. 186-192.
15. Ткачѳв А.В. Влияние микромицетов спермы жеребцов на ее способность выдерживать криоконсервацию // *Научно-технический бюллетень ИЖ НААН*. - 2011. - № 105. - С.172-177.
16. Ткачѳв А.В. Гормональный фон жеребцов под влиянием максимально допустимых уровней микотоксинов корма в Украине // *Вестник Новосибирского государственного аграрного университета*. - 2014. - №4 (33). - С. 115-119.
17. Ткачев А.В. Повышение эффективности методов биотехнологии воспроизводства лошадей // *Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий* Материалы XX Международной научно-производственной конференции. ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. - 2015. - С. 211-212.
18. Ткачѳв А.В. Сравнение цитотоксического действия зеараленона и Т-2 токсина на половые клетки лошадей и быков *in vitro* до и после криоконсервирования / А.В. Ткачѳв, О.Л. Ткачѳва // *Цитология*. - 2017. - Том 59. - № 1. - С. 45-52.
19. Ткачев А.В. Стратегия развития биотехнологии воспроизводства лошадей в Украине / А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева, Н.А. Головачева // *Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии*. - 2018. - № 3 (9). - С. 21-32.
20. Ткачев А.В. Физиологическая связь эритроцитарных антигенов с показателями спермограммы лошадей / А.В. Ткачев, В.И. Шеремета, О.Л. Ткачева, В.И. Россоха // *Физиологический журнал*, 2017. - Т. 63. - № 1. - Р. 84-90 (doi: doi.org/10.15407/fz63.01.084).
21. Ткачѳв А.В. Цитогенетический статус жеребцов под влиянием допустимых уровней микотоксинов корма // *Молекулярная и прикладная генетика*. - 2015. - Т. 19. - С. 79-84.
22. Ткачѳв А.В. Цитогенетический статус кобыл украинской верховой породы в связи с оплодотворяемостью / А.В. Ткачѳв, О.Л. Ткачѳва, В.И. Россоха // *Сельскохозяйственная биология*. - 2018. - № 53 (2). - С. 302-308. doi: 10.15389/agrobiology.2018.2.302rus.
23. Ткачѳв А.В. Эффективность искусственного осеменения кобыл в зависимости от схем санации жеребцов перед получением спермы // *Вестник Новосибирского государственного аграрного университета*. - 2015. - № 4 (37). - С. 95-101.
24. Ткачѳв А.В. Эффективность искусственного осеменения лошадей в зависимости от степени повреждения мембран сперматозоидов // *Фундаментальные исследования*. - 2013. - № 10. - Ч. 1. - С. 145-147.
25. Ткачѳва О.Л. Цитогенетическая и биотехнологическая оценка жеребцов-производителей заводских пород Украины / О.Л. Ткачѳва, Л.Т. Добродеева, В.И. Россоха, Л.В. Россоха, А.В. Ткачѳв // *Зоотехническая наука Беларуси*. - 2014. - Том 49. - № 1. - С.167-171.
26. Храброва Л.А. Генетические проблемы лошадей чистокровной верховой породы / Л.А. Храброва, Н.В. Кисилева // *Коневодство и конный спорт*. - 2016. - № 3. - С. 13-15.
27. Храброва Л.А. Генетическая экспертиза происхождения лошадей с применением микросателлитной ДНК / Л.А. Храброва, Л.В. Калинин, И.С. Гавриличева и др. // *Коневодство и конный спорт*. - 2015. - № 6. - С. 25-27.
28. Храброва Л.А. Прогресс ДНК-технологий в коневодстве / Л.А. Храброва, Е.И. Алексеева // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. - 2015. - № 39. - С. 149-154.
29. Храброва Л.А. Применение ДНК-технологии для оценки потенциала лошадей / В.А. Храброва, В.Г. Труфанов // *Коневодство и конный спорт*. - 2015. - № 1. - С. 20-22.
30. Храброва Л.А. Профилактика гемолитической болезни новорожденных жеребят // *Коневодство и конный спорт*. - 2017. - № 1. - С. 33-34.
31. Храброва Л.А. Сравнительная характеристика аллелофонда лошадей рысистых пород по локусам систем крови / Л.А. Храброва, Л.П. Готлиб, О.И. Коршунова, Т.И. Орехова // *Коневодство и конный спорт*. - 2015. - № 2. - С. 11-13.
32. Россоха В.І. Особливості цитогенетичного профілю жеребців-плідників залежно від температу / В.І. Россоха, О.Л. Ткачова // *Аграрна наука та освіта в умовах євроінтеграції*. - 2018. - Ч. 1. - С. 275-277.

33. Ткачѳв А.В. Влияние максималъно допустимых концентраций микотоксинов корма на эффективность искусственного осеменения лошадей / А.В. Ткачѳв, И.О. Жукова // *Біологія тварин*. - 2015. - Т. 17. - № 1. - С. 126-131.
34. Ткачов О.В. Взаємозв'язок мікробіологічних чинників з біотехнологічною придатністю сперми жеребців до охолодження / О.В. Ткачов, В.І. Шеремета // *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. - 2016. - № 2 (56). - Т. 1. - С. 298–304.
35. Ткачов О.В. Вплив фізіологічної кількості кишкової палички на ефективність кріоконсервування сперми жеребців / О.В. Ткачов, В.І. Шеремета // *Вісник Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна*. - 2016. - Вип. 27. - С. 150-154.
36. Ткачов О.В. Вплив санації препуціальної порожнини та сперми жеребців на ефективність штучного осіменіння кобил // *Вестник Сумського національного аграрного університету*. - 2014. - Вип. 2/1 (24). - С. 178-181.
37. Ткачов О.В. Вплив часу штучного осіменіння відносно овуляції на запліднюваність кобил / О.В. Ткачов, В.І. Шеремета, О.Л. Ткачова // *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій ім. С.З.Гжицького*. - 2016. - Т. 18. - № 2 (67). - С. 241–244.
38. Ткачов О.В. Грибкова контамінація сперми жеребців-плідників тракєненської та арабської порід на різних етапах біотехнологічної обробки / О.В. Ткачов, В.О. Калашніков, О.Б. Сушко // *Науковий вісник НУБіП серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*. - 2011. - № 160. - Ч. 2. - С. 26–31.

References

1. Atroshchenko M.M. Aktivnost' fermentov spermoplazmy zherebcov [Activity of enzymes spermoplazmy stallions] / M.M. Atroshchenko, A.M. Zaitsev, V.V. Kulakov, E.O. Sitekhanov // *Horse breeding and equestrian sport*. - 2016. - No. 5. - P. 12-14.
2. Atroshchenko M.M. Sravnitel'noe izuchenie ul'trastruktury spermatozoidov v jepididimal'noj, jejakulirovannoj i kriokonservirovannoj sperme zherebcov [Comparative study of ultrastructure of spermatozoa in epididymal, ejaculated and cryopreserved sperm of stallions] / Atroshchenko, V.V. Kalashnikov, E.E. Bragin, A.M. Zaitsev // *Agricultural Biology*. - 2017. - No. 52 (2). - С. 274-281 (doi: 10.15389 / agrobiology.2017.2.274rus).
3. Volkogon S.V. Opyt sozdaniya plemennogo centra po orlovskoj rysistoj porode loshadej v OOO «Agrostandart» Altajskogo kraja [Experience of establishment of Orlov Trotter horse breed selection centre in PC «Agrostandart» in Altai] / S.V. Volkogon, G.V. Kalinkina // *Konevodstvo i konnyj sport*. - 2018. - № 3. - С. 18-20.
4. Golovacheva N.A. Sravnitel'naya ehffektivnost' rossijskoj i har'kovskoj biotekhnologii kriokonservirovaniya spermy zherebcov [Comparative effectiveness of Russian and Kharkov technology of cryoconservation of stallion sperm] / N.A. Golovacheva // *Actual problems of agricultural biology*. - 2018. - № 4 (10). - p. 9-19.
5. Naumenkova V.A. Opyt rastjanuvshijsja na desjatiletija - iskusstvennoe osemenenie kobyl dlitel'no sohranennym semenem [Experience stretching for decades - artificial insemination of mares with a long-preserved seed] / B.A. Naumenkov, M.M. Atroshchenko, LF Lebedev // *Effective animal husbandry*. - 2016. - No. 5 (126). - P. 9-11.
6. Naumenkova V.A. Oplodotvorjajushhaja sposobnost' spermy zherebcov pri ispol'zovanii raznyh tehnologij kriokonservacii [Fertilizing capacity of sperm of stallions when using different technologies of cryopreservation] / V.A. Naumenkova, O.V. Vasilyeva // *Zootechny*. - 2007. - No. 5. - P. 30-32.
7. Naumenkova V.A. Sravnenie zapadnoj i rossijskoj tehnologii kriokonservacii spermy zherebcov [Comparison of Western and Russian technology of cryopreservation of sperm of stallions] / V.A. Naumenkova, O.V. Vasilyeva // *Veterinary pathology*. - 2007. - No. 4. - P. 204-206.
8. Sushko A.B. Oplodotvorjajushhaja sposobnost' ohlazhdjonnoj i zamorozhenno-ottajannoj spermy zherebcov s uchetom polnocennosti polovogo cikla kobyl [Fertilizing capacity of chilled and frozen-thawed sperm of stallions taking into account the full value of the sexual cycle of mares] / A.B. Sushko, A.V. Tkachov // *Zootechnical science of Belarus*. - 2015. - V. 50. - № 1. - P.162-167.
9. Sushko A.B. Sravnitel'naja jeffektivnost' zamorazhivaniya spermy zherebca v raznyh upakovkah [Comparative efficiency of freezing of stallion sperm in different packages] / A.B. Sushko, A.G. Mishhenko, A.V. Tkachov // *Scientific and Technical Bulletin Institute of Animal Science NAAN*. - 2010. - № 103. - P.152-161.
10. Tkachev A.V. Associirovannost' ehritrocitarnyh antigenov s harakteristikami spermy zherebcov posle kriokonservirovaniya [Associated connection of erythrocytary antigens with characteristics of stallion semen after cryoconservation] / A.V. Tkachev, O.L. Tkacheva, V.I. Rossokha // *Agricultural Biology*. - 2018. - № 53 (4). - P. 735-742. doi: 10.15389/agrobiology.2018.4.735rus.
11. Tkachov A.V. Bakterial'naja kontaminacija spermy zherebcov-proizvoditelej na raznyh biotekhnologicheskikh jetapah kriokonservacii [Bacterial contamination of sperm of stallions-producers at different biotechnological stages of cryopreservation] / A.V. Tkachov, V.A. Kalashnikov, A.B. Sushko // *Scientific and Technical Bulletin Institute of Animal Science NAAN*. - 2011. - № 104. - P. 208-212.
12. Tkachov A.V. Vlijanie dopustimyh koncentracij mikotoksinov korma na rezistentnost' i kontaminaciju spermy zherebcov-proizvoditelej v Ukraine [Influence of admissible concentrations of mycotoxins of fodder on resistance and contamination of sperm of stallions in Ukraine] // *Livestock and veterinary medicine*. - 2014. - № 3 (14). - P. 3-7.

13. Tkachov A.V. Vlihanie immunogeneticheskikh faktorov na jeffektivnost' iskusstvennogo osemnenija i estestvennoj sluchki loshadej v Ukraine [Influence of immunogenetic factors on the effectiveness of artificial insemination and natural mating of horses in Ukraine] // *Fundamental research*. - 2013. - № 10. - I. 2. - P. 371–373.
14. Tkachov A.V. Vlihanie kishhechnyh nematod na jeffektivnost' iskusstvennogo osemnenija loshadej [Influence of intestinal nematodes on the effectiveness of artificial insemination of horses] // *Naukovyi visnik Lvivskogo natsionalnogo universyty veterinary medicine biotechnology*. S.Z.Zhytsky. - 2014. - V. 16. - № 3 (3). - P. 186-192.
15. Tkachov A.V. Vlihanie mikromicetov spermy zhrebcev na ee sposobnost' vyderzhivat' kriokonservaciju [Influence of micromycetes of sperm of stallions on its ability to withstand cryopreservation] // *Scientific and Technical Bulletin Institute of Animal Science NAAN*. - 2011. - № 105. - P.172-177.
16. Tkachov A.V. Gormonal'nyj fon zhrebcev pod vlijaniem maksimal'no dopustimyh urovnej mikotoksinov korma v Ukraine [Hormonal background of stallions under the influence of the maximum permissible levels of mycotoxins in Ukraine] // *Bulletin of the Novosibirsk State Agrarian University*. - 2014. - № 4 (33). - P. 115-119.
17. Tkachev A.V. Povyshenie jeffektivnosti metodov biotekhnologii vosproizvodstva loshadej [Increase of efficiency of methods of biotechnology of reproduction of horses] // *Problems and prospects of innovative development of agrotechnologies Materials of XX International scientific and industrial conference*. FGBOU VO Belgorod State University. - 2015. - P. 211-212.
18. Tkachov A.V. Sravnenie citotoksicheskogo dejstvija zearalenona i T-2 toksina na polovye kletki loshadej i bykov in vitro do i posle kriokonservirovanija [Comparison of the cytotoxic effect of zearalenone and T-2 toxin on the sex cells of horses and bulls in vitro before and after cryopreservation] / A.V. Tkachov, O.L. Tkachova // *Cytology*. - 2017. - Vol. 59. - № 1. - P. 45-52.
19. Tkachev A.V. Strategiya razvitiya biotekhnologii vosproizvodstva loshadej v Ukraine [Strategy for the development of biotechnology for horse reproduction in Ukraine] / A.V. Tkachev, O.L. Tkacheva, N.A. Golovacheva // *Actual issues in agricultural biology*. - 2018. - № 3 (9). - C. 21-32.
20. Tkachev A.V. Fiziologicheskaja svjaz' jeritrocityarnyj antigenov s pokazateljami spermogrammy loshadej [Physiological relationship of erythrocyte antigens with indicators of horse spermogram] / A.V. Tkachev, V.I. Sheremeta, O.L. Tkacheva, V.I. Rossoha // *Fiziol. zh*, 2017. - T. 63. - № 1. - P. 84-90 (doi: doi.org/10.15407/fz63.01.084).
21. Tkachov A.V. Citogeneticheskij status zhrebcev pod vlijaniem dopustimyh urovnej mikotoksinov korma [Cytogenetic status of stallions under the influence of permissible levels of mycotoxins of feed] // *Molecular and applied genetics*. - 2015. - Vol. 19. - P. 79-84.
22. Tkachov A.V. Citogeneticheskij status kobyl ukrainskoj verhovoj porody v svjazi s oplodotvorjaemost'ju [Cytogenetic status of mares of Ukrainian upland in connection with fertilization] / A.V. Tkachov, O.L. Tkachova, V.I. Rossoha // *Agricultural Biology*. - 2018. - № 53 (2). - P. 302-308. doi: 10.15389/agrobiology.2018.2.302rus.
23. Tkachov A.V. Jeffektivnost' iskusstvennogo osemnenija kobyl v zavisimosti ot shem sanacii zhrebcev pered polucheniem spermy [Efficiency of artificial insemination of mares depending on the schemes of sanitation of stallions before obtaining sperm] // *Bulletin of the Novosibirsk State Agrarian University*. - 2015. - № 4 (37). - P. 95-101.
24. Tkachov A.V. Jeffektivnost' iskusstvennogo osemnenija loshadej v zavisimosti ot stepeni povrezhdenija membran spermatozoidov [Efficiency of artificial insemination of horses depending on the degree of damage to the membranes of spermatozoa] // *Fundamental research*. - 2013. - № 10. - I. 1. - P. 145-147.
25. Tkachova O.L. Citogeneticheskaja i biotekhnologicheskaja ocenka zhrebcev-proizvoditelej zavodskih porod Ukrainy [Cytogenetic and biotechnological estimation of stallions-producers of plant breeds of Ukraine] / O.L. Tkachova, L.T. Dobrodeeva, V.I. Rossoha, L.V. Rossoha, A.V. Tkachov // *Zootechnical science of Belarus*. - 2014. - Vol. 49. - № 1. - P.167-171.
26. Khrabrova L.A. Geneticheskie problemy loshadej chistokrovnoj verhovoj porody [Genetic problems of horses of purebred horse breeds] / L.A. Khrabrov, N.V. Kisilev // *Horse breeding and equestrian sport*. - 2016. - No. 3. - P. 13-15.
27. Khrabrova L.A. Geneticheskaja jekspertiza proishozhdenija loshadej s primeneniem mikrosatellitnoj DNK [Genetic examination of the origin of horses using microsatellite DNA] / L.A. Khrabrov, L.V. Kalinkova, I.S. Gavriiliicheva and others // *Horse breeding and equestrian sport*. - 2015. - No. 6. - P. 25-27.
28. Khrabrova L.A. Progress DNK-tehnologij v konevodstve [Progress of DNA technologies in horse breeding] / L.A. Khrabrov, E.I. Alekseeva // *News of the St. Petersburg State Agrarian University*. - 2015. - No. 39. - P. 149-154.
29. Khrabrova L.A. Primenenie DNK-tehnologii dlja ocenki potenciala loshadej [Application of DNA technology to assess the potential of horses] / V.A. Khrabrov, V.G. Trufanov // *Horse-breeding and equestrian sport*. - 2015. - No. 1. - P. 20-22.
30. Khrabrova L.A. Profilaktika gemoliticheskoy bolezni novorozhdenykh zhrebchat [Prevention of hemolytic disease of newborn foals] // *Equine and equestrian sport*. - 2017. - No. 1. - P. 33-34.

31. Khrabrova L.A. Sravnitel'naja harakteristika allelofonda loshadej rysistyh porod po lokusam sistem krovi [Comparative characteristics of the allele fund of horses of trotting breeds at the loci of blood systems] / L.A. Khrabrova, L.P. Gottlieb, O.I. Korshunova, T.I. Orekhova // Horse breeding and equestrian sport. - 2015. - No. 2. - P. 11-13.
32. Rossokha V.I. Osoblivosti citogenetichnogo profilju zhrebcev-plidnikov zalezno vid temperamentu [Features of the cytogenetic profile of stallions-pedigrees depending on temperament] / V.I. Rossokha, O.L. Tkachova // Agrarian Science and Education in the Conditions of European Integration. - 2018. - I. 1. - P. 275-277.
33. Tkachov O.V. Vpliv maksimal'no dopustimih koncentracij mikotoksiniv kormu na effektivnist' shtuchnogo osimeninnja konej [Influence of maximum allowable concentrations of feed mycotoxins on the effectiveness of artificial insemination of horses] / O.V. Tkachov, I.O. Zhukova // Biology of animals. - 2015. - Vol. 17. - № 1. - P. 126-131.
34. Tkachov O.V. Vzaemozv'jazok mikrobiologichnih chinnikov z biotekhnologichnoju pridatnistju spermi zhrebcev do oholodzhennja [Interconnection of microbiological factors with biotechnological suitability of semen of stallions to cooling] / O.V. Tkachov, V.I. Sheremeta // Bulletin of the Zhytomyr National Agroecological University. - 2016. - № 2 (56). - Vol. 1. - P. 298-304.
35. Tkachov O.V. Vpliv fiziologichnoï kil'kosti kishkovoï palichki na effektivnist' kriokonservuvannja spermi zhrebcev [Influence of physiological quantity of E. coli on the efficiency of cryopreservation of semen of stallions] / O.V. Tkachov, V.I. Sheremeta // Bulletin of Kharkiv National University named after V.N. Karazin. - 2016. - Vol. 27. - P. 150-154.
36. Tkachev O.V. Vpliv sanacii prepucial'noï porozhnini ta spermi zhrebcev na effektivnist' shtuchnogo osimeninnja kobil [influence of sanitation of the stallions cavity preputialny and sperm on mares artificial insemination efficiency] // Bulletin of the Sumy National Agrarian University. - 2014. - Vol. 2/1 (24). - P. 178-181.
37. Tkachov O.V. Vpliv chasu shtuchnogo osimeninnja vidnosno ovuljacii na zaplidnjuvanist' kobil [Influence of artificial insemination time on ovulation on fertility of mare] / O.V. Tkachov, V.I. Sheremeta, O.L. Tkachova // Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology S.Z.Gzhytsky. - 2016. - Vol. 18. - № 2 (67). - P. 241-244.
38. Tkachov O.V. Gribkova kontaminacija spermi zhrebcev-plidnikov trakenens'koï ta arabs'koï porid na riznih etapah biotekhnologichnoï obrobki [Fungal contamination of semen of pedigrees of Trakhenian and Arab breeds at different stages of biotechnological processing] / O.V. Tkachov, V.O. Kalashnikov, O.B. Sushko // Scientific Bulletin of NUBiP series "Technology of production and processing of livestock products". - 2011. - № 160. - I. 2. - P. 26-31.

Сведения об авторах

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

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

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

Евсюкова Анастасия Александровна, студентка факультета ветеринарной медицины, 2 курс, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7(4722) 39-28-09. E-mail: dashamedvezhonok14@gmail.com.

Information about authors

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

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

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

Evsyukova Anastasia A., Student of the Veterinary Faculty, 2 year, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7(4722) 39-28-09. E-mail: dashamedvezhonok14@gmail.com.

Д.В. Юрин, В.Н. Скворцов, А.А. Балбуцкая, С.С. Белимова, О.А. Манжурина

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БАКТЕРИАЛЬНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ К ОФЛОКСАЦИНУ

Аннотация. Контроль развития устойчивости к антибиотикам у бактериальных возбудителей предполагает постоянный мониторинг чувствительности выделенных микроорганизмов. В работе представлены сведения о чувствительности ряда микроорганизмов – возбудителей болезней животных к офлоксацину. В исследование были включены 387 изолятов, выделенных в период с 2007 по 2019 гг. Определение чувствительности проводили диско-диффузионным методом по стандартной методике. Наиболее чувствительными к препарату были грамотрицательные микроорганизмы. Так, нами не были выделены изоляты сальмонелл, устойчивые к офлоксацину. Количество чувствительных к препарату сальмонелл (*Salmonella enteritidis*, *Salmonella choleraesuis*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella dublin*) колебалось в пределах 84,2 – 100 %, а промежуточные значения чувствительности были у 11,1 % *S. enteritidis* и 15,8 % *S. choleraesuis*. Доля чувствительных культур *Escherichia coli* составляла 78,2 %, при этом 12,6 % изолятов имели промежуточную чувствительность, а 9,6 % культур были устойчивыми. Из выделенных культур *Pseudomonas aeruginosa* 90,9% были чувствительными и 9,1 % – устойчивыми. Следует отметить, что все изоляты морганелл и пастерелл (*Morganella morganii*, *Pasteurella multocida*) были чувствительны к офлоксацину. Из группы грамположительных микроорганизмов чувствительными к офлоксацину были возбудители стрептококкозов (*Streptococcus spp.*), листериоза (*Listeria monocitogenes*) и рожи свиней (*Erysipelotrix rhusiopathiae*). Среди этих микроорганизмов не были выделены устойчивые изоляты. Несколько меньшее количество чувствительных к препарату культур было среди *Streptococcus uberis* (87,5 %), коагулазоотрицательных стафилококков и культур *Staphylococcus pseudintermedius* (87,8 %). Доля чувствительных культур *Staphylococcus aureus* и *Staphylococcus hyicus* составляла соответственно 78,8 и 54,8 %, изолятов с промежуточными значениями чувствительности было 12,1 и 4,7 %, а устойчивых – 9,1 и 40,5 %. Из выделенных нами энтерококков чувствительными к офлоксацину были 60 % культур, 23,3 % изолятов были с промежуточной чувствительностью, а устойчивыми оказались 16,7 % культур. Отмечено увеличение доли резистентных к офлоксацину изолятов кишечной палочки, псевдомонад, стафилококков и энтерококков.

Ключевые слова: бактериальные возбудители, офлоксацин, диско-диффузионный метод, чувствительность к антимикробным препаратам, устойчивость.

SENSITIVITY OF INFECTION AGENTS OF BACTERIAL ANIMAL DISEASES TO OFLOXACIN

Abstract. The control of development of antibiotic resistance in bacterial pathogens implies constant monitoring of the sensitivity of isolated microorganisms. The paper presents data on the sensitivity to ofloxacin of a number of microorganisms causing animal illnesses. A total number of 387 strains were included in the study. All strains were isolated since 2007 to 2019 years. Sensitivity to the drug was defined by disk-diffusion method. The highest sensitivity to ofloxacin was showed by gram-negative microorganisms. We didn't isolate resistant to ofloxacin *Salmonella* strains. From 84.2 to 100% of isolated *Salmonella* spp. strains (*Salmonella enteritidis*, *Salmonella choleraesuis*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella dublin*) were sensitive to ofloxacin. The intermediate sensitivity has been found in 11.1% of *S. enteritidis* and 15.8% of *S. choleraesuis* respectively. The proportion of sensitive *E. coli* strains became 78.2%, 12.6% of isolates were found to have intermediate sensitivity, and 9.6% were resistant. Ofloxacin sensitivity was found in 90.9 per cent of the tested *Pseudomonas aeruginosa* isolates, 9.1% were ofloxacin-resistant. All *Morganella morganii* and *Pasteurella multocida* isolates were sensitive to ofloxacin. Among gram-positive microorganisms, etiologic agents of streptococcosis (*Streptococcus spp.*), listeriosis (*Listeria monocitogenes*) and swine erysipelas (*Erysipelotrix rhusiopathiae*) were also sensitive to ofloxacin. Among these pathogens were not detected resistant isolates. The less number of drug-sensitive strains were found among *Streptococcus uberis* (87.5%), coagulase-negative staphylococci, and *Staphylococcus pseudintermedius* (87.8%). The proportion of sensitive *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus hyicus* strains became 78.8% and 54.8% respectively, 12.1% and 4.7%, of isolates were found to have intermediate sensitivity, and resistant – 9.1% and 40.5%. Our results showed that 60% of isolated enterococcus strains were sensitive to ofloxacin, 23.3% of isolates had intermediate sensitivity, and 16.7% were resistant. General, the study reported an increase in the number of ofloxacin-resistant *E. coli*, *P. aeruginosa* isolates staphylococci and enterococci.

Keywords: bacterial infection agents, ofloxacin, disk-diffusion method, sensitivity to antibiotics, resistance.

Введение. Современные методы промышленного животноводства требуют высокой концентрации поголовья на малой площади, что вносит серьезные коррективы в устоявшиеся отношения между организмом животного и микроорганизмами. В условиях крупных комплексов проблема развития устойчивости к антимикробным препаратам у бактериальных возбудителей выходит на первый план [1, 2]. Значительных успехов в лечении бактериаль-

ных болезней удалось достигнуть после внедрения в ветеринарную практику антимикробных препаратов из группы фторхинолонов. Данные препараты обладают широким спектром антимикробного действия [3, 4, 10, 13, 14], обладают низкой токсичностью [12], хорошо проникают в органы и ткани при различных способах введения, создавая в них бактерицидные концентрации [5, 6, 9], обладают короткими сроками выведения [8, 11], а также показывают высокую эффективность при лечении больных животных [10]. Эти свойства фторхинолонов, наряду с высокой стабильностью применяемых лекарственных форм препаратов, обеспечивают высокую технологичность проводимых лечебных мероприятий. Тем не менее, постоянный микробиологический мониторинг чувствительности возбудителей остается одним из важнейших средств контроля над развитием устойчивости к антимикробным препаратам.

Целью нашей работы являлось определение чувствительности ряда возбудителей, выделенных от больных животных, к одному из препаратов группы фторхинолонов – офлоксацину.

Материалы и методы. Работа выполнена в ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН в период с 2007 по 2019 гг. В исследование были включены 387 культур возбудителей бактериальных болезней животных, в том числе: 119 – *Escherichia coli*, 18 – *Salmonella enteritidis*, 19 – *Salmonella choleraesuis*, 10 – *Salmonella dublin*, 5 – *Salmonella typhimurium*, 11 – *Pseudomonas aeruginosa*, 7 – *Morganella morganii*, 6 – *Pasteurella multocida*, 3 – *Erysipelotrix rhusiopathiae*, 5 – *Listeria monocytogenes*, 14 – *Streptococcus spp.*, 8 – *Streptococcus uberis*, 8 – *Staphylococcus pseudintermedius*, 49 коагулазоотрицательных стафилококков (КОС), 42 – *Staphylococcus hyicus*, 33 – *Staphylococcus aureus* и 30 – *Enterococcus spp.*

Чувствительность выделенных микроорганизмов к офлоксацину определяли диско-диффузионным методом на среде Мюллера-Хинтона (HiMedia Laboratories Pvt. Limitedc) в соответствии с методическими указаниями МУК 4.2.1890-04 [7].

При определении чувствительности к препарату были использованы стандартные бумажные диски фирмы HiMedia, содержащие 5 мкг действующего вещества в диске.

Полученные результаты интерпретировали в соответствии с рекомендациями Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) для каждого вида микроорганизмов [15].

Результаты исследований. Исходя из степени чувствительности к офлоксацину, все выделенные микроорганизмы были разделены на три группы: чувствительные, культуры с промежуточными значениями чувствительности и устойчивые. Результаты определения чувствительности микроорганизмов к офлоксацину представлены в таблице.

Таблица – Чувствительность микроорганизмов к офлоксацину

Микроорганизмы	Количество изолятов	Чувствительные		Промежуточно-чувствительные		Устойчивые	
		Кол-во	%	Ко-во	%	Ко-во	%
<i>E. coli</i>	119	93	78,2	15	12,6	11	9,2
<i>S. enteritidis</i>	18	16	88,9	2	11,1	-	-
<i>S. choleraesuis</i>	19	16	84,2	3	15,8	-	-
<i>S. dublin</i>	10	10	100	-	-	-	-
<i>S. typhimurium</i>	5	5	100	-	-	-	-
<i>P. aeruginosa</i>	11	10	90,9	-	-	1	9,1
<i>M. morganii</i>	7	7	100	-	-	-	-
<i>P. multocida</i>	6	6	100	-	-	-	-
<i>E. rhusiopathiae</i>	3	3	100	-	-	-	-
<i>L. monocytogenes</i>	5	5	100	-	-	-	-
<i>Streptococcus spp.</i>	14	14	100	-	-	-	-
<i>Str. uberis</i>	8	7	87,5	-	-	1	12,5
<i>St. pseudintermedius</i>	8	7	87,5	1	12,5	-	-
КОС	49	43	87,8	1	2	5	10,2
<i>St. hyicus</i>	42	23	54,8	2	4,7	17	40,5
<i>St. aureus</i>	33	26	78,8	4	12,1	3	9,1
<i>Enterococcus spp.</i>	30	18	60	7	23,3	5	16,7

Анализ результатов определения чувствительности эшерихий к офлоксацину показал, что 78,2 % выделенных изолятов были чувствительны к препарату. Промежуточные значе-

ния чувствительности имели 12,6 % культур и 9,2 % выделенных эшерихий оказались устойчивы к офлоксацину.

Результаты наших исследований показали, что 88,9 % выделенных изолятов *S. enteritidis* оказались чувствительными к офлоксацину. Промежуточные значения чувствительности были у 11,1 % изолятов данного вида, а культур, устойчивых к данному препарату, выделить не удалось.

Также не было резистентных к офлоксацину изолятов среди выделенных культур *S. choleraesuis*. К данному препарату были чувствительны 84,2 % изолятов, а 15,8 % имели промежуточные значения чувствительности.

Все выделенные и идентифицированные сальмонеллы других видов (*S. typhimurium* и *S. dublin*) оказались чувствительны к офлоксацину.

Из 11 изолированных культур *Ps. aeruginosa* 10 (90,9 %) были чувствительными к офлоксацину, а один изолят (9,1 %) – устойчивым.

Результаты исследований, представленные в таблице 1, свидетельствуют, что все изученные изоляты морганелл и пастерелл были чувствительны к офлоксацину.

Из выделенных нами грамположительных микроорганизмов высокую чувствительность к офлоксацину проявили возбудители рожи свиней, листериоза, некоторые стрептококки и изоляты *St. pseudintermedius*; а так же коагулазоотрицательные стафилококки.

Несколько меньшую антимикробную активность *in vitro* офлоксацин проявил в отношении *St. aureus* и *St. hyicus*. Количество чувствительных изолятов этих возбудителей равнялось 26 (78,8 %) и 23 (54,8 %). Соответственно у 4 (12,1 %) и 2 изолятов (4,7 %) зарегистрированы промежуточные значения чувствительности к офлоксацину. Устойчивыми были 3 изолята (9,1 %) *St. aureus* и 17 изолятов (40,5 %) *St. hyicus*.

Определение чувствительности энтерококков к офлоксацину показало, что 60 % выделенных культур были чувствительны к данному препарату, 23,3 % имели промежуточные значения чувствительности, а 16,7 % изолятов оказались устойчивыми.

Заключение. Наибольшей чувствительностью к офлоксацину *in vitro* обладали представители грамотрицательной микрофлоры. Среди данной группы микроорганизмов выделено минимальное количество изолятов, устойчивых или имеющих промежуточные значения чувствительности к данному препарату.

Из группы грамположительных микроорганизмов наиболее чувствительными к офлоксацину были возбудители стрептококкозов, листериоза, рожи свиней и некоторые виды стафилококков. При этом было выделено значительное количество изолятов *St. aureus* и *St. hyicus* резистентных к офлоксацину или имеющих промежуточные значения чувствительности.

Анализ чувствительности к офлоксацину патогенной микрофлоры за несколько лет свидетельствует о том, что наблюдается увеличение количества устойчивых к офлоксацину изолятов кишечной палочки, псевдомонад, стафилококков и энтерококков.

Библиография

1. Афонюшкин В. Н., Дударева Е.К., Малахеева Л.И., Филиппенко М.Л. Антибиотикорезистентность сальмонелл в Сибири // Ветеринария. 2008. №1. С. 17–19.
2. Афонюшкин В.Н., Черепушкина В.С., Давыдова Н.В., Козлова Ю.Н., Филиппенко М.Л., Аксёнов А.Н. Изучение устойчивости *Salmonella enterica* к энрофлоксацину и амоксициллину // Птицеводство. 2018. N 5. С. 52-56.
3. Балбуцкая А.А., Скворцов В.Н., Хохлова Н.С., Белимова С.С. Антибиотикочувствительность стафилококков, изолированных от кроликов // Международный вестник ветеринарии. 2018. № 3. С. 68-72.
4. Балбуцкая А.А., Скворцов В.Н., Белимова С.С. Чувствительность к антибактериальным средствам возбудителей клинического мастита коров // Ветеринария. 2018. № 9. С. 39-44.
5. Заикина Е.Н., Скворцов В.Н., Юрин Д.В. Распределение ципрофлоксацина в организме цыплят // Международный вестник ветеринарии. 2015. №3. С.30-34.
6. Маханёв В.В., Скворцов В.Н., Юрин Д.В. Распределение норфлоксацина в организме кур // Международный вестник ветеринарии. 2011. № 3. С. 36-38.
7. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: методические указания МУК 4.2.1890-04 сост. Семина Н.А., Сидоренко С.В. [и др.]. – М. 2004. – 91 с.

8. Скворцов В.Н., Юрин Д.В. Определение остаточных количеств ципрофлоксацина в организме свиней // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. №12(86). С. 65-66.
9. Скворцов В.Н., Юрин Д.В. Фармакокинетика ципрофлоксацина у свиней после однократного перорального введения // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2013. №1. С. 39.
10. Скворцов В.Н., Юрин Д.В. Антимикробная активность и лечебная эффективность ципрофлоксацина при сальмонеллезе свиней // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. №5(103). С. 102-104.
11. Скворцов В.Н., Юрин Д.В., Присный А.А. Остаточные количества ципрофлоксацина в организме цыплят после перорального введения ципрофлоксацина // Международный вестник ветеринарии. 2018. №2. С. 33-37.
12. Юрин Д.В., Белимова С.С., Моисеева А.А. Острая токсичность лекарственной формы антимикробного препарата на основе ципрофлоксацина для лабораторных животных // В кн.: Органическое сельское хозяйство: проблемы и перспективы: Материалы XXII международной научно-производственной конференции. Белгород, 2018. Том 1. С. 297-299.
13. Юрин Д.В., Балбуцкая А.А., Скворцов В.Н., Присный А.А. Антимикробная активность фторхинолонов в отношении микроорганизмов, выделенных от животных // Международный вестник ветеринарии. 2018. № 3. С. 63-67.
14. Юрин Д.В., Скворцов В.Н., Балбуцкая А.А., Белимова С.С. Чувствительность возбудителей бактериальных болезней животных к ципрофлоксацину // Международный вестник ветеринарии. 2019. №1. С. 91-95.
15. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Third Informational Supplement M100-S23 // Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), 2013.

References

1. Afonyushkin V.N., Dudareva E.K., Malaheeva L.I., Filippenko M.L. Antibiotikorezistentnost' sal'monell v Sibiri [Resistance to antibiotics of *Salmonella* in Siberia]. *Veterinariya* [Veterinary medicine], 2008, no. 1, pp. 17-19.
2. Afonyushkin V.N., Cherepushkina V.S., Davydova N.V., Kozlova YU.N., Filipenko M.L., Aksyonov A.N. Izuchenie ustojchivosti *Salmonella enterica* k enrofloksacinu i amoksicillinu [Study of the resistance of *Salmonella enterica* to enrofloxacin and amoxicillin]. *Pticevodstvo* [Poultry farming], 2018, no. 5, pp. 52-56.
3. Balbuckaya A.A., Skvorcov V.N., Hohlova N.S., Belimova S.S. Antibiotikochuvstvitel'nost' stafilokokkov, izolirovannyh ot krolikov [Antibiotic sensitivity of staphylococci isolated from rabbits]. *Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii* [International Journal of Veterinary Medicine], 2018, no. 3, pp. 68-72.
4. Balbuckaya A.A., Skvorcov V.N., Belimova S.S. Chuvstvitel'nost' k antibakterial'nym sredstvam vozbuditelej klinicheskogo mastita korov [Antimicrobial resistance of isolates causing clinical mastitis in cows]. *Veterinariya* [Veterinary medicine], 2018, no. 9, pp. 39-44.
5. Zaikina E.N., Skvorcov V.N., Yurin D.V. Razpredelenie ciprofloksacina v organizme cyplyat [The distribution of ciprofloxacin in the body of chickens]. *Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii* [International Journal of Veterinary Medicine], 2015, no. 3, pp. 30-34.
6. Mahanyov V.V., Skvorcov V.N., Yurin D.V. Raspredelenie norfloksacina v organizme kur [The distribution of norfloxacin in the body of chickens]. *Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii* [International Journal of Veterinary Medicine], 2011, no. 3, pp. 36-38.
7. Semina N.A., Sidorenko S.V. i dr. Opredelenie chuvstvitel'nosti mikroorganizmov k antibakterial'nym preparatam: metodicheskie ukazaniya MUK 4.2.1890-04 [Determination of the sensitivity of microorganisms to antibacterial drugs: guidelines MUK 4.2.1890-04]. Moscow, 2004, 91 s.
8. Skvorcov V.N., Yurin D.V. Opredelenie ostatochnyh kolichestv ciprofloksacina v organizme svinej [Determination of residual amounts of ciprofloxacin in the body of pigs]. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Altai State Agrarian University], 2011, no. 12(86), pp. 65-66.
9. Skvorcov V.N., Yurin D.V. Farmakokinetika ciprofloksacina u svinej posle odnokratnogo peroral'nogo vvedeniya [Pharmacokinetics of ciprofloxacin in pigs after a single oral administration]. *Veterinariya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh* [Veterinary of farming animals], 2013, no. 1, pp. 39.
10. Skvorcov V.N., Yurin D.V. Antimikrobnaya aktivnost' i lechebnaya effektivnost' ciprofloksacina pri sal'monelleze svinej [Antimicrobial activity and therapeutic efficacy of ciprofloxacin in salmonellosis of pigs]. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Altai State Agrarian University], 2013, no. 5(103), pp. 102-104.
11. Skvorcov V.N., Yurin D.V., Prisnyj A.A. Ostatochnye kolichestva ciprofloksacina v organizme cyplyat posle peroral'nogo vvedeniya civetina [Residual amounts of ciprofloxacin in the chickens after oral administration of civetin]. *Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii* [International Journal of Veterinary Medicine], 2018, no. 2, pp. 33-37.
12. Yurin D.V., Belimova D.V., Moiseeva A.A. Ostraya toksichnost' lekarstvennoj formy antimikrobnogo preparata na osnove ciprofloksacina dlya laboratornyh zhivotnyh [Acute toxicity of the antimicrobial drug based on ciprofloxacin for laboratory animals]. *Materialy XXII mezhdunarodnoj nauchno-proizvodstvennoj konferencii* [Materials of the XII International Scientific and Production Conference], Belgorod, 2018, pp. 297-299.
13. Yurin D.V., Balbuckaya A.A., Skvorcov V.N., Prisnyj A.A. Antimikrobnaya aktivnost' ftorhinolonov v otnoshenii mikroorganizmov, vydelennyh ot zhivotnyh [Antimicrobial activity of fluoroquinolones against microorgan-

isms isolated from animals]. *Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii* [International Journal of Veterinary Medicine], 2018, no. 3, pp. 63-67.

14. Yurin D.V., Skvorcov V.N., Balbuckaya A.A., Belimova S.S. Chuvstvitel'nost' vozбудitelej bakterial'nyh boleznej zhivotnyh k ciprofloksacinu [Sensitivity of infection agents of bacterial animal diseases to ciprofloxacin]. *Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii* [International Journal of Veterinary Medicine], 2019, no. 1, pp. 91-95.

15. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Third Informational Supplement M100-S23 // Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), 2013.

Сведения об авторах

Юрин Дмитрий Васильевич, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник Белгородского филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН им. К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко, г. Белгород, ул. Курская 4, 308002, телефон 7(4722)262975, e-mail: bes512@yandex.ru.

Скворцов Владимир Николаевич, доктор ветеринарных наук, руководитель Белгородского филиала ФГБНУ ФНЦ рВИЭВ РАН им. К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко, г. Белгород, ул. Курская 4, 308002, телефон 7(4722)262975, e-mail: skvn59@yandex.ru.

Балбуцкая Анна Александровна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Белгородского филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН им. К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко, г. Белгород, ул. Курская 4, 308002, телефон 7(4722)262975, e-mail: nerpa-2007@mail.ru.

Белимова Светлана Сергеевна, студент ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, Россия, Белгородская обл, Белгородский район, п. Майский, ул. Вавилова 1, 308503.

Манжурина Ольга Алексеевна, кандидат ветеринарных наук, заведующий лабораторией диагностики инфекционных и инвазионных болезней ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», Россия, 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 114 Б, тел.: +7(4732) 53-92-81.

Information about authors

Yurin Dmitriy V., Candidate of Veterinary Science, Senior Researcher, Belgorod department of Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV", ul. Kurskaya, 4, 308002, Belgorod, Russia, tel. +7(4722)26-29-75, e-mail: bes512@yandex.ru.

Skvortsov Vladimir N., Doctor of Veterinary Science, Head of Belgorod department of Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV", ul. Kurskaya, 4, 308002, Belgorod, Russia, tel. +7(4722)26-29-75, e-mail: skvn59@yandex.ru.

Balbutskaya Anna A., Candidate of Biological Science., Leading Researcher, Belgorod department of Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV", ul. Kurskaya, 4, 308002, Belgorod, Russia, tel. +7(4722)26-29-75, e-mail: nerpa-2007@mail.ru.

Belimova Svetlana S. – Student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V.Gorin», ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

Manzhurina Olga A., Candidate of Veterinary Science, Head of the Laboratory for Diagnosis of Infectious and Invasive Diseases of the State Scientific Institution "All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy", ul. Lomonosova, 114B, 394087, Voronezh, Russia, tel. +7(4732)53-92-81.

ВЕТЕРИНАРНЫЕ И ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 663.48:636.2.084.1

И.А. Байдина, М.В. Каледина

ВЛИЯНИЕ СОЛОДОВЫХ РОСТКОВ НА ПОТРЕБЛЕНИЕ КОРМОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ

Аннотация. При исследовании влияния солодовых ростков на потребление кормов телятами учитывали среднесуточное потребление животными кормов, в том числе макро- и микроэлементов, витаминов, как в молочный так и послемолочный периоды выращивания. На основании результатов контрольных кормлений рассчитывали фактическое потребление кормов. В результате исследований отмечена тенденция снижения потребления объёмистых кормов в молочную фазу и послемолочный период выращивания подопытных телят. Изучались показатели, характеризующие продуктивность телят: абсолютный и относительный прирост живой массы, среднесуточный прирост животных, а так же затраты корма на единицу прироста живой массы. Полученные данные свидетельствуют, что использование солодовых ростков оказывает влияние на затраты питательных веществ кормов на прирост живой массы подопытных животных.

Ключевые слова: телята, рацион, солодовые ростки, ячмень, микроэлементы, макроэлементы, витамины, комбикорм, продуктивность.

INFLUENCE OF MALT GROWTH ON FOOD CONSUMPTION AND CALF PRODUCTIVITY

Abstract. In the study of the effect of malt sprouts on feed consumption by calves, the average daily consumption of feed by animals, including macro- and micronutrients, vitamins, both in dairy and post-dairy cultivation, was taken into account. Based on the results of the control feedings, the actual consumption of the animals by the feeds was calculated. As a result of the research, there was a tendency to reduce the consumption of bulk feed in the milk phase and the post-dairy period of growing experimental calves. We studied the indicators characterizing the productivity of calves: the absolute and relative increase in live weight, the average daily increase in animals, as well as the cost of feed per unit increase in live weight. The data obtained indicate that the use of malt sprouts has an impact on the cost of nutrients of feed on the increase in live weight of experimental animals.

Keywords: calves, diet, malt sprouts, barley, trace elements, macronutrients, vitamins, feed, productivity.

Проблема обеспеченности организма полноценным белком существует как в молочном скотоводстве, так и при выращивании телят, а также и на откорме молодняка крупного рогатого скота с использованием свекловичного жома. В основном эта проблема решается за счет включения в диету крупного рогатого скота белково-витаминно-минеральных добавок, стоимость которых весьма высока, что делает их использование в животноводстве достаточно сомнительным с точки зрения экономической эффективности. В то же время ряд исследователей отмечают, что применение побочных продуктов пищевой и перерабатывающей промышленности позволяет существенно повысить насыщенность рационов протеином и другими питательными веществами, а также минеральными солями и витаминами [1]. К таким продуктам относятся сухие солодовые ростки, которые получают при производстве пива на ячменя и химический состав.

Солодовые ростки представляют собой высококонцентрированный белковый концентрат, один из ценнейших отходов пивоваренного производства. Сравнительный анализ солодовых ростков и ячменя свидетельствует о том, что по химическому составу и большинству основных элементов питательности солодовые ростки не уступают ячменю (табл.1) [2].

Таблица 1 – Сравнительный анализ и питательность кормов

показатели	ЭЖЕ	обменной энергии, МДж	сухое вещество, кг	сырой протеин, г	переваримый протеин, г	сырая клетчатка, г	крахмал, г	сахар, г	сырой жир, г
солодовые ростки	1,05	10,50	0,93	229,00	192,00	142,00	0,00	0,00	14,00
ячмень	1,05	10,50	0,85	113,00	85,00	49,00	485,00	2,00	22,00

Таким образом, использование солодовых ростков в рационах телят может существенно обогатить их протеином без значительного удорожания откорма.

Физиологическое состояние животных во многом предопределяет интенсивность роста и развития молодняка крупного рогатого скота и его продуктивность [1].

Для научно-хозяйственных опытов были сформированы 5 групп-аналогов по 12 телят в каждой. Формирование групп проводилось с учетом породы, пола, возраста, живой массы и состояния здоровья.

Кормление и содержание подопытных животных осуществлялось в соответствии с технологией выращивания телят на комплексе, которая состоит из двух фаз: I (молочная) – продолжительностью до 65 дней, где обязательным условием является использование молочных кормов (восстановленный ЗЦМ) и II - (послемолочная) – до 95 дней, когда молочные продукты отсутствуют и животные потребляют только растительные корма.

Согласно схеме исследований (табл.2) первая группа служила контролем, и телята получали корма по схеме, принятой в хозяйстве. Рационы для телят из опытных групп отличались от контроля разным процентом замены ячменя в рецепте комбикорма К 60-29-89 солодовыми ростками.

Таблица 2 – Схема исследований

Группа	Характеристика опыта (155 суток)
I (контроль)	Основной рацион (ОР): ЗЦМ, сено люцерновое, сенаж, силос кукурузный, патока, комбикорм К 60-29-89, соль, премикс
II	ОР, в комбикорме которого ячмень по массе заменен солодовыми ростками на 25%
III	ОР, в комбикорме которого ячмень по массе заменен солодовыми ростками на 50%
IV	ОР, в комбикорме которого ячмень по массе заменен солодовыми ростками на 75%
V	ОР, в комбикорме которого ячмень по массе заменен солодовыми ростками на 100%

В молочную фазу выращивания восстановленный ЗЦМ выпаивали из пластиковых ведер индивидуально каждому теленку. Люцерновое сено и комбикорма, задавали в кормушки в расчете на всю группу. Кормление двухразовое – утром ЗЦМ и комбикорм, вечером – ЗЦМ и люцерновое сено. Обеспечение животных водой во всех станках осуществлялось из автопоилок со свободным к ней доступом.

В послемолочную фазу выращивания в рационах вместо ЗЦМ и люцернового сена использовали бобовый сенаж и кукурузный силос. Рационы телят составляли по общепринятым нормам кормления, которые изменяли в процессе исследований еженедельно, согласно планируемой продуктивности подопытных телят.

Уровень кормления рассчитывали, исходя из средней живой массы телят в группах, ориентируясь на продуктивность, составляющую 650 - 700 граммов среднесуточного прироста живой массы (табл. 3).

Таблица 3 – Среднесуточное потребление животными кормов за молочный период выращивания

Корма	Группа				
	I	II	III	IV	V
Сено люцерновое, г	654	648	636	618	612
ЗЦМ восстановленный, г	3795	3795	3795	3795	3795
Комбикорм, г	1012	1018	1014	1022	1016
Соль, г	6,07	6,11	6,08	6,13	6,10
Премикс 60-4-89, г	10,12	10,18	10,14	10,22	10,16
В рационе содержится:					
ЭКЕ	2,07	2,04	2,02	2,00	1,97
Обменной энергии, МДж	20,71	20,42	20,23	20,00	19,70
Сухого вещества, кг	1,743	1,753	1,771	1,784	1,794
Сырого протеина, г	383,27	401,50	422,59	442,47	461,21
т.ч.перевариваемого, г	306,04	325,74	348,09	369,47	389,71
Сырого жира, г	104,77	104,48	104,25	103,88	103,59
Сырой клетчатки, г	194,43	220,27	247,41	272,51	299,11
БЭВ, г	1229,43	1138,97	1050,32	961,56	868,54
в т.ч. крахмала, г	546,54	413,72	276,58	142,06	5,51
- сахара, г	27,56	23,89	19,98	16,02	12,24

Из данных, приведенных в таблице, видно, что по потреблению ЗЦМ и комбикормов-стартеров существенной разницы между контрольной и опытными группами не имеется. В то же время по потреблению люцернового сена отмечена тенденция в сторону уменьшения в группах телят, получавших в составе К 60-29-89 максимальные количества солодовых ростков. Так, среднесуточное потребление люцернового сена телятами IV и V групп уступает его потреблению у аналогов из контроля соответственно на 5,5 и 6,4%.

Однако, несмотря на большее потребление люцернового сена, по среднесуточному потреблению питательных веществ рационов не наблюдается преимуществ телят контрольной группы над их сверстниками IV и V групп.

Так, по потреблению сухого вещества кормов преимущество телят IV, V групп над контрольными составляет 2,3 и 2,9%. Эта незначительная, на первый взгляд, разница привела к тому, что основные показатели, характеризующие потребление питательных веществ кормов в молочный период имели уже большую разницу по сравнению с контролем. Преимущество по сырому протеину у телят IV и V групп по сравнению с контролем составило 15,5 и 20,3%, клетчатке – на 40,2-53,8%. В то же время наблюдается существенное снижение количества потребленного крахмала в опытных группах, которое составляет от 24,3% во II группе до 99,0% в V группе.

Количество потребленного жира в контрольной группе составляет в среднем 104,5 г на одного теленка в сутки, что больше, чем у телят II – V групп всего лишь на 0,3-1,1%.

Существенная разница в пользу телят подопытных групп отмечена по потреблению ряда макро- и микроэлементов (табл. 4).

Таблица 4 – Среднесуточное потребление животными макро- и микроэлементами за молочный период выращивания

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Макроэлементов, г:					
Кальция	16,82	17,06	17,23	17,30	17,55
Фосфора	10,15	11,46	12,88	14,29	15,61
Магния	4,56	4,41	4,26	4,10	3,94
Калия	21,96	21,26	20,49	19,63	18,92
Серы	2,70	4,60	6,67	8,69	10,65
Микроэлементов, мг:					
Железа	113,00	112,02	110,03	107,04	106,06
Меди	35,01	34,53	33,89	33,42	32,72
Цинка	60,53	66,72	73,75	80,56	86,91
Кобальта	42,76	39,82	37,19	34,62	31,59
Марганца	32,49	32,39	32,00	31,61	31,34
Йода	2,35	2,36	2,34	2,35	2,34

При этом, если по количеству потребленного кальция в среднем за одни сутки, телята контрольной и опытных групп различаются на 1,4-4,3%, то по среднесуточному потреблению фосфора разница между ними существенно выше. Так, телята II группы по этому показателю превосходят контрольных аналогов на 12,9%, а телята III, IV и V групп – соответственно на 26,8, 40,8 и 53,8%. Вследствие чего в IV и V опытных группах соотношение потребленного фосфора к кальцию выходит за рамки рекомендуемых соотношений (0,5 – 0,6), что может негативно сказаться на продуктивности подопытных животных.

В то же время по среднесуточному потреблению магния телята опытных групп несколько уступают своим сверстникам из контрольной группы, хотя разницу, составляющую от 0,15 до 0,62 граммов, вряд ли можно признать значительной.

Примерно такая же разница между телятами контрольной и опытных групп по среднесуточному потреблению калия.

Однако по среднесуточному потреблению серы телята контрольной группы уступают аналогам из II, III, IV и V опытных групп соответственно в 1,7, 2,5, 3,2 и 3,9 раза, что связано с ее более высоким содержанием в солодовых ростках, чем в ячмене.

По среднесуточному потреблению микроэлементов, разница между животными контрольной и опытных групп менее значительна, так как в их содержании в ячмене и солодовых ростках примерна одинакова.

Так, телята из II, III, IV и V групп по потребленному в среднем за одни сутки цинку превосходят контрольных сверстников на 10,2, 21,8, 33,1 и 43,6%, уступая при этом им по потреблению кобальта соответственно на 8,9, 11,5, 12,8 и 13,6%. По потреблению железа телята опытных групп уступают контролю на 0,9 – 6,1%.

По потребленным меди, марганцу и йоду существенной разницы между телятами контрольной и опытных групп не установлено, это объясняется скармливанием телятам всех групп премикса 60-4-89.

Результаты изучения потребления витаминов телятами контрольной и опытных групп приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Среднесуточное потребление животными витаминов за молочный период выращивания

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Каротин, мг	32,05	31,75	31,16	30,28	29,99
Витамин А, МЕ	17,91	18,02	17,95	18,09	17,98
Витамин D ₂ , МЕ	238,98	236,84	232,51	226,06	223,88
Витамин Е, мг	89,91	90,01	89,38	87,93	88,04
В ₁ , мг	2,56	4,57	6,74	8,87	10,93
В ₂ , мг	11,34	11,88	12,45	12,97	13,53
В ₃ , мг	26,89	28,98	31,18	33,25	35,40
В ₄ , мг	1975,19	2096,50	2239,28	2375,62	2500,26
В ₅ , мг	74,15	446,09	851,54	1249,66	1631,88
В ₁₂ , мг	13,66	13,66	13,66	13,66	13,66

На основании данных, приведенных в таблице, можно заключить, что частичная и полная замена ячменя солодовыми ростками в составе комбикорма К 60-29-89 не оказала существенного влияния на среднесуточное потребление подопытными животными жирорастворимых витаминов.

Так, разница между телятами из контрольной группы и аналогами из второй группы по среднесуточному потреблению каротина составляет 0,9%, а разница между ними и аналогами из III, IV и V групп – соответственно 2,8, 5,8 и 6,9%.

По потребленным витамину А и витамину D₂ разница незначительна, что объясняется скармливанием телятам всех групп премикса 60-4-89, содержащего их фармакопейные формы.

Такая же картина отмечена и по среднесуточному потреблению витамина Е.

В то же время по большинству потребленных водорастворимых витаминов отмечена достаточно существенная разница. Телята опытных групп потребили витамины группы В существенно больше, чем телята контрольной группы. Это связано с тем, что телята опытных групп в составе комбикорма получали солодовые ростки, которые являются витамином источником группы В.

Так, по потребленному в среднем за одни сутки витамину В₂ телята из контрольной группы уступают сверстникам из II, III, IV и V групп на 4,5, 9,0, 12,6 и 16,2%.

При этом преимущество телят из II, III, IV и V групп над аналогами из контроля по потребленному за сутки витамину В₃ составляет 7,7, 15,9, 23,6 и 31,6%.

По потребленному витамину В₄ телята из II, III, IV и V групп превосходят сверстников из контрольной группы на 6,1, 13,3, 18,7 и 26,5%.

Еще более значительная разница в пользу телят, получавших экспериментальные комбикорма по сравнению с контрольными аналогами, отмечена по среднесуточному по-

треблению витамина В₅. По этому показателю телята из II группы превосходят контрольных сверстников в 6,0 раз, а телята из III, IV и V групп – соответственно в 11,5, 16,8 и 22,0 раза.

Очевидно, что использование премикса в качестве витаминно-минеральной добавки позволяет исключить дефицит макро- и микроэлементов, а также жиро- и водорастворимых витаминов в рационах подопытных телят, что позволяет говорить о не критичности замены ячменя в составе комбикорма.

Приведенные выше данные характеризуют потребление питательных веществ кормов в среднем за одни сутки молочного периода выращивания телят. На основании результатов контрольных кормлений рассчитывали фактическое потребление животными кормов за молочный период их выращивания (табл. 6).

Таблица 6 – Фактическое потребление телятами за молочный период кормов и питательных веществ рациона

Корма	Группа				
	I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6
Сено люцерновое, кг	41,2	40,8	40,0	38,9	38,5
ЗЦМ восстановленный, кг	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0
Комбикорм, кг	63,7	64,1	63,9	64,4	64,0
Соль, г	383	385	383	386	384
Премикс, г	638	641	639	644	640
Потреблено за молочный период выращивания					
ЭКЕ	130,5	128,6	127,4	126,0	124,1
Обменной энергии, МДж	1304,6	1286,4	1274,2	1259,9	1241,2
Сухого вещества, кг	109,8	110,5	111,6	112,4	113,0
Сырого протеина, кг	24,1	25,3	26,6	27,9	29,1
в т.ч. переваримого, кг	19,3	20,5	21,9	23,3	24,6
Сырой клетчатки, кг	12,2	13,9	15,6	17,2	18,8
Сырого жира, кг	6,6	6,6	6,6	6,5	6,5
БЭВ, кг	77,5	71,8	66,2	60,6	54,7

Из данных, приведенных в таблице, видно, что телята всех групп в анализируемом периоде выращивания потребили полностью идентичные количества восстановленного ЗЦМ и близкие по массе объемы комбикормов. ЗЦМ имеет высокие кормовые характеристики и в физиологически оптимальных объемах потребляется телятами без остатков.

Судя по потреблению комбикормов, их экспериментальные варианты по кормовым достоинствам отличаются от контрольного комбикорма К 60-29-89 несущественно и их использование в рационах не влияет на поедаемость кормов телятами опытных групп.

В то же время аналоги из III, IV и V групп менее охотно поедали люцерновое сено, что, вероятно, связано с достаточно высоким содержанием сырой клетчатки в солодовых ростках (прил.1).

Однако при этом необходимо отметить, что телята III, IV и V групп по сравнению с их сверстниками из контрольной группы в целом потребили с кормами на 1,6, 2,3 и 2,9% больше сухого вещества, на 10,3, 15,4 и 20,3% - сырого протеина. В тоже время потребление жира значительно не изменялось.

Следует отметить, что телята из опытных групп за молочный период выращивания потребили значительно меньшие количества БЭВ. При этом отмечена пропорциональность сокращения их потребления по мере увеличения процента замены ячменя солодовыми ростками. Так, преимущество контрольных телят по потребленным БЭВ над аналогами из II группы составляет 7,9%, а над аналогами из III, IV и V групп - уже 17,0, 27,8 и 41,5%.

Согласно схеме исследований экспериментальные комбикорма испытывали в рационах телят не только в молочную, но и послемолочную фазы их выращивания. В связи с этим ниже приведены результаты исследований потребления кормов и их питательных веществ в послемолочный период выращивания телят (табл. 7).

Таблица 7 – Среднесуточное потребление животными кормов в послемолочный период выращивания

Корма	Группа				
	I	II	III	IV	V
Сенаж бобовый, кг	4,19	4,16	4,10	3,96	3,92
Силос кукурузный, кг	4,10	4,01	3,96	3,84	3,77
Комбикорм, кг	1,42	1,41	1,42	1,40	1,41
Патока, кг	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Соль, г	8,52	8,46	8,52	8,40	8,46
Премикс, г	14,20	14,10	14,20	14,00	14,10
В среднесуточном рационе содержится:					
ЭКЕ	4,3	4,2	4,1	4,0	4,0
Обменной энергии, МДж	42,7	41,8	41,5	40,2	39,6
Сухого вещества, кг	4,3	4,2	4,2	4,1	4,1
Сырого протеина, г	498,7	518,9	549,6	565,7	592,0
т.ч.перевариваемого, г	318,5	342,7	375,4	397,4	426,8
Сырого жира, г	143,0	141,1	139,7	135,3	133,4
Сырой клетчатки, г	988,8	1014,8	1045,0	1052,6	1078,6
БЭВ, г	2693,4	2536,6	2410,1	2230,2	2089,0
в т.ч. крахмала, г	843,4	648,6	461,8	266,8	78,4
- сахара, г	224,1	217,5	210,4	200,4	193,4

Из данных, в таблице, видно, что по потреблению общего количества кормов существует разница между контрольной и опытными группами. Так, по потреблению сенажа и кукурузного силоса отмечена тенденция в сторону их уменьшения в группах телят, получавших в составе К 60-29-89 максимальные количества солодовых ростков. Среднесуточное потребление сенажа телятами II, III, IV и V групп уступает его потреблению у аналогов из контроля соответственно на 0,7, 2,1, 5,5 и 6,4%. По потреблению кукурузного силоса преимущество телят из контрольной группы над телятами-аналогами из II - V групп составляет 2,2 - 8,0%.

Однако, несмотря на большее потребление сенажа и кукурузного силоса, по среднесуточному потреблению питательных веществ рационов преимущества телят контрольной группы над их сверстниками IV и V групп не наблюдается.

По потреблению сухого вещества кормов наблюдается небольшая разница составляющая 4,6% преимущества телят IV, V групп над контрольными. Эта незначительная, на первый взгляд, разница привела к тому, что основные показатели, характеризующие потребление питательных веществ кормов в послемолочный период имели уже большую продолжительную разницу о сравнению с контролем. Преимущество по сырому протеину у телят IV и V групп по сравнению с контролем составило 13,4 и 18,7%, клетчатке – на 6,5 и 9,1% соответственно. В то же время наблюдается существенное снижение количества потребленного крахмала в опытных группах, которое составляет от 23,1% во II группе до 90,7% - в V группе, что связано с его полным отсутствием в составе солодовых ростков.

Количество потребленного жира в контрольной группе животных составляет в среднем 143,0 г на одного теленка в сутки, что больше, чем у телят II – V групп всего лишь на 1,3-6,7%.

Полученные данные свидетельствуют, что тенденция снижения потребления объёмистых кормов, полученная в молочную фазу, сохранилась и послемолочный период выращивания подопытных телят. При этом необходимо учитывать, что количество потребленной клетчатки телятами опытных групп по сравнению с контролем увеличивается, вероятно это связано с тем, что для молодняка сельскохозяйственных животных существует физиологический предел потребления сухих веществ кормов, который в послемолочный период выращивания в нашем опыте составляет 4,1-4,3 кг на одну голову в сутки. Это полностью согласуется с рекомендуемыми нормами выращивания телят в период с 3 до 6-месячного возраста.

Существенная разница в послемолочный период выращивания в пользу телят опытных групп отмечена по потреблению ряда макро- и микроэлементов (табл. 8).

**Таблица 8 – Среднесуточное потребление животными макро- и микроэлементами
в послемолочный период выращивания**

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Макроэлементов, г:					
Кальция	20,0	20,3	20,5	20,4	20,6
Фосфора	10,0	11,7	13,7	15,3	17,2
Магния	11,0	10,7	10,5	10,0	9,8
Калия	57,3	55,8	54,4	52,0	50,5
Серы	5,6	8,1	11,0	13,5	16,3
Микроэлементов, мг:					
Железа	629,2	621,3	613,2	594,2	583,6
Меди	50,6	49,4	48,8	47,2	46,5
Цинка	123,0	130,3	140,0	146,0	154,7
Кобальта	59,6	54,8	51,7	47,1	43,5
Марганца	278,8	276,6	273,1	264,2	261,6
Йода	4,2	4,2	4,2	4,1	4,1

При этом, если по количеству потребленного кальция в среднем за одни сутки, телята контрольной и опытных групп различаются на 1,5- 3,0 %, то по среднесуточному потреблению фосфора разница между ними существенно выше. Так, телята II группы по этому показателю превосходят контрольных аналогов на 17,0%, а телята III, IV и V групп – соответственно на 37,0 , 53,0 и 72,0%. По среднесуточному потреблению магния телята опытных групп не значительно уступают своим сверстникам из контрольной группы на 0,3 - 1,2 граммов.

Примерно такая же разница между телятами контрольной и опытных групп отмечена и по среднесуточному потреблению калия.

По среднесуточному потреблению серы телята контрольной группы уступают аналогам из II, III, IV и V опытных групп соответственно в 1,4, 2,0, 2,4 и 2,9 раза.

По среднесуточному потреблению микроэлементов, за исключением цинка, кобальта и железа разница между животными контрольной и опытных групп менее значительна.

Так, телята из II, III, IV и V групп по потребленному в среднем за одни сутки цинку превосходят контрольных сверстников на 5,9, 13,8, 18,7 и 25,8%, уступая при этом им по потреблению кобальта соответственно на 8,1, 13,3, 21,0 и 27,0%, а также по потреблению железу на 1,3, 2,5, 5,5 и 7,2%. Следует отметить, что не смотря на снижение потребления указанных микроэлементов их потребление не ниже рекомендуемых норм.

По меди, марганцу и йоду существенной разницы между телятами контрольной и опытных групп не установлено.

Результаты изучения потребления подопытными телятами витаминов в послемолочный период выращивания приведены в таблице 9.

**Таблица 9 – Среднесуточное потребление животными витаминами
в послемолочный период выращивания**

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Каротин, мг	146,9	144,7	142,8	138,2	135,2
Витамин А, МЕ	25,1	25,0	25,1	24,8	25,0
Витамин D2, МЕ	964,2	954,2	941,0	909,7	896,5
Витамин Е, мг	356,5	352,4	349,1	339,2	333,4
В1, мг	12,5	15,2	18,1	20,5	23,3
В2, мг	22,8	23,4	24,0	24,1	24,6
В3, мг	21,7	24,5	27,6	29,9	32,9
В4, мг	1841,6	1991,9	2218,3	2373,1	2572,8
В5, мг	229,2	742,4	1316,3	1834,6	2385,9

На основании данных, приведенных в таблице, можно заключить, что частичная и полная замена ячменя солодовыми ростками в составе комбикорма К 60-29-89 не оказала существенного влияния на среднесуточное потребление жирорастворимых витаминов подопытными животными.

Так, разница между телятами из контрольной группы и аналогами из второй группы по среднесуточному потреблению каротина составляет 1,5%, а разница между ними и аналогами из III, IV и V групп – соответственно 2,8, 5,9 и 8,0%.

По потребленному витамину А и витамину D₂ разница незначительна, что объясняется скармливанием телятам всех групп премикса 60-4-89, содержащего их фармакопейные формы.

Такая же картина отмечена и по среднесуточному потреблению витамина Е.

В то же время по большинству потребленных водорастворимых витаминов отмечена достаточно существенная разница.

Так, по потребленному в среднем за одни сутки витамину В₂ телята из контрольной группы уступают сверстникам из II, III, IV и V групп на 2,6, 5,3, 5,7 и 7,9%. При этом преимущество телят из II, III, IV и V групп над аналогами из контроля по потребленному за сутки витамину В₃ составляет 12,9, 27,2, 37,8 и 51,6%.

По потребленному витамину В₄ телята из II, III, IV и V групп превосходят сверстников из контрольной группы на 8,2, 20,5, 28,9 и 39,7%.

Еще более значительная разница в пользу телят, получавших экспериментальные комбикорма по сравнению с контрольными аналогами, отмечена по среднесуточному потреблению витамина В₅. По этому показателю телята из II группы превосходят контрольных сверстников в 3,2 раза, а телята из III, IV и V групп – соответственно в 5,7, 8,0 и 10,4 раза.

Полученные данные свидетельствуют, что, несмотря на разницу в потреблении макро- и микроэлементов, а также витаминов телята как контрольной, так и опытных групп получали их в количестве необходимом для получения среднесуточного прироста на уровне 650 – 680 граммов. Это достигалось за счет введения в рецепт комбикорма премикса 60-4-89.

На основании результатов контрольных кормлений рассчитывали фактическое потребление животными кормов за послемолочный период их выращивания (табл. 10).

Таблица 10 – Фактическое потребление телятами кормов и питательных веществ рациона за послемолочный период выращивания.

Корма	Группа				
	I	II	III	IV	V
Сенаж бобовый, кг	381,3	378,6	373,1	360,4	356,7
Силос кукурузный, кг	373,1	364,9	360,4	349,4	338,5
Комбикорм, кг	129,2	128,3	129,2	127,4	128,3
Патока, кг	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1
Соль, кг	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Премикс, кг	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
ЭЖЕ	388,5	380,6	377,5	365,6	360,3
Обменной энергии, МДж	3885,4	3805,8	3775,2	3656,5	3602,6
Сухого вещества, кг	381,9	379,0	380,2	372,7	371,8
Сырого протеина, кг	45,4	47,2	50,0	51,5	53,9
в т.ч. переваримого, кг	29,0	31,2	34,2	36,2	38,8
Сырой клетчатки, кг	13,0	12,8	12,7	12,3	12,1
Сырого жира, кг	90,0	92,3	95,1	95,8	98,2
БЭВ, кг	245,1	230,8	219,3	202,9	190,1

На основании данных, приведенных в таблице, можно сделать вывод, что телята всех групп в послемолочном периоде выращивания потребили разные количества использованных кормов.

Судя по потреблению комбикормов, их использование в рационах не влияет существенно на поедаемость телятами опытных групп.

В то же время их аналоги из III, IV и V групп менее охотно поедали бобовый сенаж и кукурузный силос.

В целом необходимо отметить, что телята IV и V групп по сравнению с их сверстниками из контрольной группы в целом потребили с кормами на 2,4 и 2,6% меньше сухого вещества. В тоже время потребление сырого протеина увеличилось на 4,1, 10,2, 13,4 и 18,7%. Потребление жира сократилось на 1,4-6,7%, что не может, не отразиться на продуктивности животных.

Следует отметить, что телята из опытных групп за послемолочный период выращивания потребили значительно меньшие количества БЭВ. При этом отмечена пропорциональность сокращения их потребления по мере увеличения процента замены ячменя солодовыми ростками. Так, преимущество контрольных телят по потребленным БЭВ над аналогами из II группы составляет 5,8%, а над аналогами из III, IV и V групп - уже 10,5, 17,2 и 22,4%.

Основными показателями, характеризующими продуктивность телят, являются:

- абсолютный прирост живой массы;
- среднесуточный прирост животных;
- относительный прирост живой массы;
- затраты корма на единицу прироста живой массы.

Результаты исследований по изменениям живой массы подопытных животных приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Живая масса подопытных телят (M±m)

Возраст, мес.	Группа				
	I	II	III	IV	V
молочный период					
1	51,8±0,2	53,6±0,4	52,4±0,5	52,3±0,4	52,3±0,3
2	72,2±0,5	74,1±0,6*	73,0±0,6	73,0±0,4	73,1±0,3
3	94,1±0,8	96,3±0,8	95,9±0,8	95,4±0,8	94,6±0,4
послемолочный период					
4	114,6±1,4	117,5±1,1	117,7±1,1	115,9±0,6	114,5±0,5
5	134,9±1,9	138,6±1,1*	139,2±1,8*	136,2±0,8	134,2±0,6
6	156,8±1,1	161,0±1,1	162,0±1,5*	156,9±0,8	154,1±0,6

* - P < 0,05

Данные, приведенные в таблице, свидетельствуют, что живая масса телят контрольной и опытных групп по периодам опыта изменяется по разному.

Так, в двухмесячном возрасте живая масса телят контрольной группы увеличилась по сравнению с ее значениями при постановке на опыт на 39,4%, а у их сверстников из II, III, IV и V групп – соответственно 38,2, 39,3, 39,6 и 39,8%.

В возрасте трех месяцев увеличение живой массы у телят контрольной и опытных групп (II, III, IV и V) по сравнению с их живой массой в возрасте двух месяцев составило 30,3, 29,9, 31,3, 30,7 и 29,4%.

В целом за молочный период выращивания она у телят в контроле увеличилась на 81,6%, а у их аналогов из II, III, IV и V групп – 79,7, 79,7, 82,4 и 80,9%.

В послемолочный период выращивания также отмечены различия в изменениях живой массы у телят контрольной и опытных групп.

Увеличение живой массу у телят контрольной группы в 4-х мес. возрасте по сравнению с 3-х мес. возрастом составляет 21,8%, а у их сверстников из II, III, IV и V – 22,0, 22,7, 21,5 и 21,0% соответственно.

В возрасте 5-ти мес. увеличение живой массы у телят из контроля по сравнению с предыдущей точкой учета составляет 17,7%, а у телят из II, III, IV и V групп – 17,9, 18,2, 17,5 и 17,2%.

В 6-мес. возрасте живая масса у контрольных животных по сравнению с предыдущим периодом возросла на 16,2, у телят из II группы – 16,1, у телят из III группы – на 16,3, у телят из IV и V групп – на 15,2 и 14,8%.

Таким образом, результаты изучения изменений живой массы подопытных животных свидетельствуют, что существует тенденция снижения живой массы телят при замене комбикорма К 60-29-89 солодовыми ростками на 75% и 100%.

Это подтверждается результатами расчетов динамики среднесуточных приростов массы тела подопытных телят (табл. 12).

Таблица 12 – Среднесуточный прирост живой массы телят, г (M±m)

Периоды опыта, мес.	Группа				
	I	II	III	IV	V
молочный период					
1-2 (31 день)	656±16	661±17	664±17	669±20	672±10
2-3 (32 дня)	685±19	693±18	716±15	701±17	672±10
за молочную фазу	671±13	677±14	690±14	685±14	672±9
послемолочный период					
3-4 (31 день)	661±23	686±20	702±17	661±24	643±12
4-5 (30 дней)	678±22	703±22	717±28	675±21	656±10
5-6 (31 день)	707±25	723±16	737±24	670±12	643±9
за послемолочную фазу	682±12	704±10	718±14	668±9	647±12
за опыт	677±11	693±7	707±14	675±5	657±7

Данные, приведенные в таблице, свидетельствуют о том, что продуктивность телят контрольной и опытных групп в течение опыта изменялась по-разному.

Так, среднесуточный прирост телят контрольной группы за первый месяц опыта составил 656 г, тогда как в опытных группах соответственно 661 г, 664 г, 668 г и 671 г.

За следующий месяц молочной фазы выращивания продуктивность увеличилась у телят всех групп. Следует заметить, что в контрольной, II, III, IV группах среднесуточный прирост возрос соответственно на 4,4; 4,8; 7,8; 5,1%, а у их сверстников из V группы – всего лишь на 0,1 %. При этом разница в продуктивности между телятами контрольной группы и их аналогами из II, III и IV групп составляет 1,2, 4,5, 2,5%. У телят-аналогов из V группы среднесуточный прирост оказался ниже, чем в контроле на 1,9%.

Разница в продуктивности в молочную фазу выращивания, вероятно обусловлена тем, что:

- замена ячменя в составе комбикорма солодовыми ростками ведет к увеличению белковой составляющей в рационах телят опытных групп, по сравнению с контрольными аналогами;
- основным источником энергии для телят-молочников является молочный сахар ЗЦМ и его количество достаточно для некоторого повышения продуктивности у телят опытных групп;
- телята разных возрастных периодов еще плохо усваивают сложные полисахариды (крахмал), и его более низкое содержание в рационах телят опытных групп не ведет к снижению продуктивности по сравнению с контрольными сверстниками.

В начале послемолочного периода выращивания среднесуточный прирост у телят контрольной группы снизился по сравнению со 2 месяцем молочной фазы выращивания на 3,2%. У телят в IV и V группах наблюдается аналогичная тенденция. В то же время у животных II и III групп среднесуточный прирост увеличился на 1,3% и 1,7%.

В последующие периоды выращивания тенденция снижения продуктивности телят при замене комбикорма в дозе более 50% сохранилась.

В период выращивания с 4-х до 5-ти мес. возраста преимущество телят из II и III групп над контрольными животными составляет 4,0 и 5,9%. Животные из IV группы проявили продуктивность идентичную продуктивности животных в контроле, а у телят из V группы среднесуточный прирост был ниже, чем в контроле на 3,2%. В период выращивания с 5-ти до 6-мес. возраста телята из II и III групп превосходили контрольных животных на 2,3 и 4,2%, а телята из IV и V групп уступали контролю на 2,1 и 5,1% соответственно.

В целом необходимо отметить, что в первый месяц молочного периода выращивания телят отмечено повышение их продуктивности всех опытных групп по сравнению с контро-

лем. Во второй месяц молочного периода телята из II, III и IV групп по продуктивности превосходят контрольных аналогов, тогда как телята из V группы уже уступают им по продуктивности.

В послемолочную же фазу выращивания отмечена устойчивая картина изменений продуктивности телят в зависимости от процента замены ячменя в составе комбикорма солодовыми ростками.

Таким образом, можно отметить, что замена ячменя солодовыми ростками комбикорма в дозе превышающее 50% по массе сопровождается снижением продуктивности телят в послемолочную фазу выращивания.

Для более комплексной оценки зависимости продуктивности телят от доли замены ячменя солодовыми ростками в составе комбикорма К 60-29-89 рассчитывали относительный прирост живой массы подопытных телят.

Результаты расчетов приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Относительный прирост живой массы телят

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
молочный период выращивания					
относительный прирост, %	58,0	57,0	58,7	58,3	57,6
послемолочный период выращивания					
относительный прирост, %	31,1	31,2	31,7	30,0	29,4
в целом за опыт					
относительный прирост, %	100,7	100,0	102,2	100,0	98,6

Данные, приведенные в таблице, подтверждают сделанное ранее заключение о том, что замена ячменя в рецепте комбикорма К 60-29-89 более, чем на 50% по массе ведет к снижению продуктивности телят. При этом более заметная разница в относительном приросте массы тела телят в послемолочный период их выращивания.

Расчеты изменений живой массы подопытных являются очень важными, но не единственными критериями оценки эффективности использования в исследованиях разных кормовых факторов. Не менее важную роль играет и результат расчетов затрат кормов и их составляющих на единицу полученной продукции.

Для определения эффективности использования питательных веществ кормов на продукцию, рассчитывали их затраты на 1 кг прироста живой массы телят (табл. 14).

Таблица 14 – Затраты питательных веществ на 1 кг прироста живой массы

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
ЭКЕ	4,94	4,74	4,61	4,70	4,76
Обменной энергии, МДж	49,43	47,41	46,07	47,00	47,58
Сухого вещества, кг	4,68	4,56	4,49	4,64	4,76
Сырого протеина, кг	0,66	0,68	0,70	0,76	0,82
т.ч.перевариваемого, кг	0,46	0,48	0,51	0,57	0,62
Сырого жира, кг	0,24	0,25	0,26	0,28	0,30
БЭВ, кг	0,92	0,92	0,93	0,98	1,03

Данные, приведенные в таблице, позволяют заключить, что использование солодовых ростков оказывает влияние на затраты питательных веществ кормов на прирост живой массы подопытных животных.

По большинству показателей, представленных в таблице отмечены существенные различия между телятами контрольной и опытных групп. Затраты кормов по общей питательности на 1 кг прироста живой массы в контроле составляют 4,9 ЭКЕ, что выше, чем затраты на 1 кг прироста у телят опытных групп, получавших в течение опыта эксперимен-

тальные комбикорма-стартеры на 3,7-6,8%. Следует заметить, что наименьшие затраты на 1 кг прироста у телят III опытной группы. В то же время телята IV и V групп больше (на 14,7-23,2%) расходуют на 1 кг прироста сырого протеина, и на 23,7-35,4% перевариваемого.

У телят всех опытных групп выше затраты сырого жира на единицу прироста, чем у контрольных на 4,6, 11,3, 23,7 и 35,4% и затраты БЭВ во II-V опытных группах увеличиваются на 0,1- 11,8%.

Обобщая изложенное, можно заключить, что использование солодовых ростков ведет к повышению расхода белка на продукцию при сопоставимых затратах жира и пониженному – безазотистых экстрактивных веществ. Это вполне логично, поскольку в солодовых ростках потребленных телятами опытных групп, количество сырого и переваримого протеина выше, чем в ячмене потребляемом телятами контрольной группы.

Библиография

1. Оценка молодняка крупного рогатого скота по эффективности биоконверсии протеина и энергии корма в основные питательные вещества мясной продукции в условиях южного Урала Косилов В.И., Гудыменко В.И., Андриенко Д.А., Кубатбеков Т.С. Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2016. № 2 (10). С. 87-94.

2. Походня Г. С. Нетрадиционные источники протеина в рационах крупного рогатого скота / Г. С. Походня, П. И. Афанасьев, И.А. Мартынова, и др.//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии Издательство: ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА» 2014.- №3. - С.54-56

References

1. Evaluation of young cattle in terms of protein and feed energy conversion to the main nutrients of meat products in the southern Urals Kosilov V. I., Gudymenko V. I., Andrienko D. A., Kubatbekov T. S. Innovations in the agroindustrial complex: problems and prospects. 2016. No. 2 (10). P. 87-94.

2. Pokhodnya G. S. Unconventional protein sources in the diets of cattle / G. S. Pokhodnya, P. I. Afanasiev, I. A. Martynova, and others//Vestnik of Kursk state agricultural Academy Publisher: FGBOU VPO "Kursk state agricultural Academy" 2014.- №3. - P. 54-56

Сведения об авторах

Байдина Инна Алексеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии сырья и продуктов животного происхождения ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89102285130, e-mail: mia88@list.ru.

Каледина Марина Васильевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии сырья и продуктов животного происхождения, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 890660117371, e-mail: kaledinamarina@yandex.ru

Information about the authors

Baidina Inna A., candidate of agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of technology of raw materials and products of animal origin of the Belgorod GAU, Vavilova str. 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, ul. Vavilova 1, Maisky settlement, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 89102285130, e-mail: mia88@list.ru

Kaledina Marina Vasilievna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of technology of raw materials and products of animal origin of the Belgorod GAU, Vavilova str. 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, ul. Vavilova 1, Maisky settlement, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 890660117371, e-mail: kaledinamarina@yandex.ru

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

ПРОФИЛАКТИКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ МАСТИТОВ У КОРОВ

Аннотация. Результаты проведенных исследований по определению эффективности применения коровам различных вариантов профилактики маститов в сухостойный и послеродовой периоды показали, что наиболее эффективным следует считать введение в 1-й группе коров в начале сухостойного периода 0,5% новокаина в ткани основания вымени в дозе 200 мл/гол однократно, в сочетании с тривитом внутримышечно в дозе 10 мл/гол/сут и мастимаксом внутрицистернально 1 шприц-дозатор/гол. Отмечен стимулирующий обменные процессы и неспецифическую резистентность организма коров, характер действия применяемых препаратов.

Ключевые слова: профилактика, коровы, сухостойный период, мастит.

PREVENTION OF MASTITIS IN COWS

Abstract. The results of studies to determine the effectiveness of different variants of mastitis prevention in cows during the dry and postpartum periods have shown that the single introduction of Novocaine 0.5% at a dose of 200 ml/head in the udder base tissue, in combination with Trivit at a dose of 10 ml/head/day intramuscularly, and Mastimax at a dose of 1 syringe dispenser/head (intracisternal) in the 1st group of cows at the beginning of the dry period should be considered as the most effective. The stimulating metabolic processes and nonspecific resistance of the organism of cows effect of the drugs used are noted.

Keywords: prevention, cows, dry period, mastitis.

Мастит – воспаление молочной железы, переболевание которым приводит к снижению молочной продуктивности у молочного скота, ухудшению качества молока и молочных продуктов, преждевременной выбраковке скота, все это наносит большой экономический ущерб хозяйствам.

Целью исследований было совершенствование методов профилактики возникновения послеродовых маститов у коров.

Материал и методы исследований. Исследования были проведены на молочном комплексе хозяйства ЗАО «Племзавод Разуменский» в зимне-весенний период на коровах голштинской породы. Для опытов было подобрано 4 группы коров-аналогов по 10 голов в группе. Коровы 1 и 2-й групп находились на 7-м месяце стельности и в начале сухостойного периода. Коровы 3 и 4-й групп были подобраны сразу после отела.

В 1-й группе сухостойных коров с целью профилактики возникновения мастита применяли (Табл. 1): блокаду нервов вымени у коров (по Д. Логвинову). Стерильный раствор новокаина 0,5%-ной концентрации инъецировали в каждую пораженную четверть вымени в дозе 200 мл.

Для определения места инъекции переднюю четверть вымени отесняют пальцами левой руки вниз с таким расчетом, чтобы четко обнаруживалась граница вымени и брюшной стенки. В образовавшийся желобок между железой и брюшной стенкой в месте перехода боковой поверхности вымени в переднюю вводят иглу, направляя ее по брюшной стенке (это хорошо ощущается иглой) в сторону задней поверхности коленного сустава противоположной стороны. Продвигают иглу на глубину 8-5 см, затем при помощи резиновой трубки ее соединяют со шприцем наполненным новокаиновым раствором. Раствор новокаина вводит, смещая иглу в разные стороны с таким расчетом, чтобы он сравнительно равномерно распределился в надвыменном пространстве [1-24].

Местом инъекции раствора новокаина в область задней четверти вымени служит точка пересечения края основания вымени с линией, идущей параллельно со срединной линией вымени на расстоянии 2 см от нее. После подготовки поля инъекции прокалывают ткани в указанной точке, направляя иглу сверху вниз и вперед в сторону карпального сустава той же стороны. Раствор новокаина вводят, также смещая иглу в разные стороны.

Дополнительно вводили тривит внутримышечно, 10 мл/гол/сут, и мастимакс, внутрицистернально 1 шприц-дозатор/гол/сут, однократно три дня.

Таблица 1 – Схемы профилактики маститов

Применяемый препарат	Метод введения	Доза	Дни введения		
			1	2	3
сухостой					
Схема 1 (1-я группа)					
0,5% новокаин	В ткани основания вымени	200 мл/гол	+		
тривит	внутримышечно	10 мл/гол/сут	+		
мастимакс	внутрицистернально	1 шприц-дозатор/гол	+	+	+
Схема 2 (2-я группа-контроль)					
мастисан	внутрицистернально	1 шприц-дозатор/гол	+	+	+
синэстрол	внутримышечно.	5 мл/гол/сут	+		
после родов					
Схема 3 (3-я группа)					
0,5% новокаин	Ткани основания вымени	200 мл/гол	+		
тривит	внутримышечно	10 мл/гол/сут	+		
мастимакс	внутрицистернально	1 шприц-дозатор/гол	+	+	+
гипофизин	внутримышечно	5,0 мл/гол	+	-	-
Схема 4 (4-я группа-контроль)					
мастисан	внутрицистернально	1 шприц-дозатор/гол	+	+	+
окситоцин	внутримышечно	40 ЕД/гол/сут, 10 мл	+		+
синэстрол	внутримышечно	5 мл/гол/сут	+		

Коровам сухостойным 2-й группы (контроль) вводили базисно применяемые в хозяйстве мастисан внутрицистернально 1 шприц-дозатор /гол/сут, так же три дня, а так же синэстрол, внутримышечно 5 мл/гол/сут, однократно.

В 3-й группе коров после отела применяли новокаиновую блокаду по Логвинову однократно, тривит внутримышечно 10 мл/гол/сут, однократно, мастимакс, внутрицистернально 1шприц-дозатор/гол три дня и гипофизин внутримышечно 5,0 мл/гол, однократно.

Коровам 4-й (контроль) группы после отела применяли: мастисан внутрицистернально 1 шприц-дозатор/гол, три дня, окситоцин внутримышечно 40 ЕД/гол/сут, 10 мл, дважды через сутки и синэстрол внутримышечно 5 мл/гол/сут, однократно.

Результаты профилактики определяли путем диагностики через 30 дней наличия скрытого (субклинического) мастита. Для этого использовали пробу с димастинном. В крови коров исследовали содержание следующих показателей: эритроцитов; гемоглобина; лейкоцитов; скорость оседания эритроцитов (СОЭ).

Результаты исследований. Результаты проведенных исследований по изучению эффективности различных вариантов профилактики маститов у коров показали (Табл.2), что после родов у коров 1-й группы, которым в начале сухостойного периода вводили 0,5% новокаин в ткани основания вымени в дозе 200 мл/гол однократно, в сочетании с тривитом внутримышечно в дозе 10 мл/гол/сут и мастимаксом внутрицистернально 1 шприц-дозатор/гол, было выявлено 2 (20,0%) коров с маститами долей вымени. По одному животному с поражением 1-й и 2-х долей вымени. Оплодотворилось в течение сервис-периода (90 дней) была 80% подвергнутых профилактике коров при индексе осеменения 1,6.

Во 2-й (контроль) группе коров после введения базисно применяемых в хозяйстве препаратов, всего было установлено 4(40,0%) коров с оставшимися маститами. У двух коров

имелись поражения в 2-х долях вымени, и по одной корове в 3-х и 4-х долях вымени. Оплодотворилось в последующем 4(40,0%) коров. У 2-х коров были обнаружены дисфункции яичников в виде персистентного желтого тела. Индекс осеменения составил 1,8.

В 3-й группе коров, которым сразу после родов применяли 0,5% новокаин в ткани основания вымени 200 мл/гол, тривит внутримышечно 10 мл/гол/сут, мастимакс внутрицистернально 1 шприц-дозатор/гол и гипофизин внутримышечно 5,0 мл/гол., было установлено, что после введения препаратов у 5 (50,0%) животных были отмечены маститы различного количества долей вымени. В последующем оплодотворилось 5 (50,0%) коров при индексе осеменения 2,1. Послеродовых заболеваний половых органов не установлено.

У коров 4-й (контроль) группы после применения средств профилактики отмечено наличие маститов у 8 (80,0%) коров. Оплодотворилось 2 (20,0%) животных. Индекс осеменения составил 2,2. Было установлено наличие 8 (80,0%) коров с заболеваниями яичников в виде персистентного желтого тела.

Таким образом, результаты эффективности применения коровам различных вариантов профилактики маститов в сухостойный и послеродовой периоды показали, что наиболее эффективным следует считать введение в начале сухостойного периода 0,5% новокаина в ткани основания вымени в дозе 200 мл/гол однократно, в сочетании с тривитом внутримышечно в дозе 10 мл/гол/сут и мастимаксом внутрицистернально 1 шприц-дозатор/гол.

После введения препаратов в начале сухостойного периода, установлено минимальное количество (20,0%) коров, имеющих поражения маститом 1—2-х долей вымени, а оплодотворяемость в течение сервис-периода составила 80,0% при минимальном индексе осеменения 1,6.

Таблица 2 – Эффективность профилактики маститов у коров

Группа	Количество коров до введения препаратов	Количество коров с пораженными долями вымени, после введения препаратов					Оп Оплодотворилось после профилактики, гол., (%)	Индекс осеменения	Кол-во коров с заболеваниями яичников, %
		Количество долей вымени							
		1	2	3	4	Всего			
1	10	1	1	-	-	2	8 (80,0)	1,6	-
2к	10	-	2	1	1	4	4 (40,0)	1,8	2
3	10	2	-	2	1	5	5 (50,0)	2,1	-
4к	10	2	2	2	2	8	2 (20,0)	2,2	8

У коров 1-й группы в начале сухостоя до применения препаратов количество эритроцитов (Табл.2) было снижено от нормы на 11,8% и было равно $4,41 \pm 0,21 \times 10^{12}/л$, содержание лейкоцитов до введения препаратов составило $7,50 \pm 1,3 \times 10^9/л$, что было в пределах нормальных значений. Количество гемоглобина соответствовало нормальным значениям и находилось в пределах $6,1 \pm 0,52$ ммоль/л. СОЭ так же было в пределах нормы - $0,7 \pm 0,5$ мм/час.

Через 20 сут после введения препаратов отмечена в 1-й группе коров тенденция повышения (на 6,0%) количества эритроцитов до $5,3 \pm 0,4 \times 10^{12}/л$, что соответствовало норме. Количество лейкоцитов снизилось и находилось в пределах $7,0 \pm 0,23 \times 10^9/л$. Содержание гемоглобина увеличилось до $7,21 \pm 0,42$ ммоль/л и было равно норме. СОЭ имело тенденцию незначительного снижения в пределах нормы и составило $0,8 \pm 0,05$ мм/час.

У коров 2-й группы в начале сухостоя до начала введения препаратов количество эритроцитов находилось в пределах нормы - $5,23 \pm 0,25 \times 10^{12}/л$.

Содержание лейкоцитов было равно $4,38 \pm 0,4 \times 10^9/л$, что практически соответствовало нормальным значениям. Количество гемоглобина составило $7,2 \pm 0,12$ ммоль/л, и было

равно нормальным значениям. СОЭ была несколько ниже (на 20,0%) от нормы и соответствовала $0,4 \pm 0,12$ мм/час.

Через 20 сут. после применения средств профилактики было отмечено, что количество эритроцитов не изменилось и было равно $5,42 \pm 0,02 \times 10^{12}/л$, что равно норме.

Таблица 3 – Показатели общего гематологического анализа

Показатели	Группа, n=5	Взятия крови после родов	
		До применения препаратов	После применения препаратов
		1	2 (через 20 сут)
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$ (норма $5,0 - 7,5 \times 10^{12}/л$)	1	$4,41 \pm 0,21$	$5,3 \pm 0,4^*$
	2к	$5,23 \pm 0,25$	$5,42 \pm 0,02$
	3	$4,69 \pm 0,4$	$5,23 \pm 0,2$
	4к	$5,1 \pm 0,3$	$5,42 \pm 0,4$
Лейкоциты, $\times 10^9/л$ (норма $4,5 - 12,0 \times 10^9/л$)	1	$7,50 \pm 1,3$	$7,0 \pm 0,23^*$
	2к	$4,38 \pm 0,4$	$6,28 \pm 0,4$
	3	$8,14 \pm 0,32$	$6,7 \pm 2,1$
	4к	$6,21 \pm 0,32$	$6,25 \pm 2,3$
Гемоглобин, ммоль/л (норма $5,6 - 8,7$ ммоль/л)	1	$6,1 \pm 0,52$	$7,21 \pm 0,42^*$
	2к	$7,2 \pm 0,12$	$7,3 \pm 0,05$
	3	$8,2 \pm 0,36$	$8,6 \pm 0,02$
	4к	$6,2 \pm 0,52$	$6,8 \pm 0,03$
СОЭ, мм/час (норма $0,5 - 1,5$ мм/час)	1	$0,7 \pm 0,5$	$0,8 \pm 0,05$
	2к	$0,4 \pm 0,12$	$1,5 \pm 0,05$
	3	$0,4 \pm 0,13$	$1,15 \pm 0,05$
	4к	$0,9 \pm 0,4$	$1,3 \pm 0,03$

Содержание лейкоцитов так же имело тенденцию повышения до $6,28 \pm 0,4 \times 10^9/л$, что соответствовало нормальным значениям.

Количество гемоглобина через 20 сут после применения средств профилактики практически не изменилось от первоначального уровня и было равно $7,3 \pm 0,05$ ммоль/л. СОЭ увеличилась и составила $1,5 \pm 0,05$ мм/час, что так же соответствовало нормальным значениям.

У коров 3-й группы послеродового периода до введения препаратов количество эритроцитов было равно $4,69 \pm 0,4 \times 10^{12}/л$, что было меньше (на 6,2%) от нормальных значений.

Количество лейкоцитов до введения средств профилактики так же было в пределах нормы - $8,14 \pm 0,32 \times 10^9/л$, количество гемоглобина находилось в пределах нормальных значений $8,2 \pm 0,36$ ммоль/л, а СОЭ составила $0,4 \pm 0,13$ мм/час, что практически соответствовало норме.

Через 20 сут после введения препаратов установлена тенденция повышения количества эритроцитов до $5,23 \pm 0,2 \times 10^{12}/л$, что было равно норме. Содержание лейкоцитов снизилось до $6,7 \pm 2,1 \times 10^9/л$, оставаясь при этом в пределах нормальных значений.

Количество гемоглобина оставалось практически без изменений через 20 сут после введения средств профилактики - $8,6 \pm 0,02$ ммоль/л. СОЭ составила $1,15 \pm 0,05$ мм/час, что было в пределах нормы.

У коров 4-й (контроль) группы послеродового периода до начала применения средств профилактики количество эритроцитов было равно $5,1 \pm 0,3 \times 10^{12}/л$, что соответствовало норме.

Количество лейкоцитов в начале исследований соответствовало $6,21 \pm 0,32 \times 10^9/л$, что так же находилось в пределах нормы.

Содержание гемоглобина до начала применения препаратов составил $6,2 \pm 0,52$ ммоль/л и был равен нормальным значениям. СОЭ так же соответствовало нормальным значениям и составило $0,9 \pm 0,4$ мм/час.

Через 20 сут после введения профилактических средств установлено, что количество эритроцитов осталось практически без изменений - $5,42 \pm 0,4 \times 10^{12}$ /л, что соответствовало нормальным значениям, количество лейкоцитов и гемоглобина так же без изменений, соответственно - $6,25 \pm 2,3 \times 10^9$ /л и $6,8 \pm 0,03$ ммоль/л, а СОЭ повысилось в пределах нормы незначительно и составило $1,3 \pm 0,03$ мм/час.

Таким образом, проведенные исследования динамики показателей общего гематологического анализа показали, что наиболее выраженные изменения были в 1-й группе коров, где для профилактики возникновения маститов в начале периода сухостоя применяли 0,5% новокаин в ткани основания вымени, тривит и мастимакс.

После их введения отмечено повышение через 20 сут количества эритроцитов на 20,0%, гемоглобина на 18,2% и снижение содержания лейкоцитов на 7,0%, при неизменном СОЭ.

Выводы:

1. После введения 0,5% новокаина в ткани основания вымени в дозе 200 мл/гол однократно, в сочетании с тривитом внутримышечно в дозе 10 мл/гол/сут и мастимаксом внутрицистернально 1 шприц-дозатор/гол в начале сухостойного периода, установлено минимальное количество (20,0%) коров, имеющих поражения маститом 1—2-х долей вымени, а оплодотворяемость в течение сервис-периода составила 80,0% при минимальном индексе осеменения 1,6.

2. После введения препаратов в 1-й группе коров, отмечено повышение через 20 сут количества эритроцитов на 20,0%, гемоглобина на 18,2% и снижение содержания лейкоцитов на 7,0%, при неизменном СОЭ.

Заключение. Результаты проведенных исследований по определению эффективности применения коровам различных вариантов профилактики маститов в сухостойный и послеродовой периоды показали, что наиболее эффективным следует считать введение в 1-й группе коров в начале сухостойного периода 0,5% новокаина в ткани основания вымени в дозе 200 мл/гол однократно, в сочетании с тривитом внутримышечно в дозе 10 мл/гол/сут и мастимаксом внутрицистернально 1 шприц-дозатор/гол.

Динамика показателей крови, при этом, полученная в проведенных исследованиях показала, что наиболее эффективные результаты имелись в 1-й группе коров, где отмечено увеличение количества гемоглобина и эритроцитов у коров через 20 суток после применения препаратов. Содержание эритроцитов и гемоглобина находилось в пределах нормальных значений. После введения препаратов, отмечено повышение через 20 сут количества эритроцитов на 20,0%, гемоглобина на 18,2% и снижение содержания лейкоцитов на 7,0%, при неизменном СОЭ.

Эти изменения характеризуют стимулирующий обменные процессы и неспецифическую резистентность организма коров, характер действия применяемых в 1-й группе препаратов.

Таким образом, для профилактики возникновения субклинического мастита у коров в послеродовом периоде, рекомендуется введение в начале сухостойного периода 0,5% новокаина в ткани основания вымени в дозе 200 мл/гол однократно, в сочетании с тривитом внутримышечно в дозе 10 мл/гол/сут и мастимаксом внутрицистернально 1 шприц-дозатор/гол.

Библиография

1. Антонов С.Н., Повышение качества получаемых сельскохозяйственных продуктов питания.- Киев.: Урожай, 1989. - 140 с.
2. Бумарин В.Р. Патогенетическая терапия у коров при акушерской патологии и заболеваниях вымени // Методические рекомендации. УГСХА, - 1990. - 23 с.
3. Баранов С.Т. Заболевания половых органов и молочной железы у животных/ Методическое пособие для студентов факультета ветеринарной медицины. - УГСХА, 2000. - С. 27-42.

4. Белков Д.И. Лечение коров, имеющих маститы различной этиологии полями УВЧ. Ж.Зоотехния, 1984. –С.27 - 31.
5. Баландин В.К. Применение лечения коров с маститами электромагнитными излучениями. Ж. Ветеринарный врач, 2002.- С.12-15.
6. Брыленко В.Ю. Препараты для лечения коров с маститами. // Ветеринария. 1993. -№2.-С. 13-15.
7. Брыленко В.Ю. Комплексные мероприятия по профилактике маститов у коров // Ветеринарная практика. 2001. - №3. - С. 20-25.
8. Боженко К.В. Эффективность профилактики маститов путем обработки кожи вымени коров в начале сухостойного периода //Ж. Зоотехния, 1992. - С. 9-10.
9. Варганов Б.В., Применение препарата биосан у коров при возникновении мастита// ж. Животноводство 1993. - №10. - С. 30-33.
10. Давидов К.П. Использование лазерного излучения в ветеринарии при мастите коров // Ветеринария. 1992. - № 2. - С.4.
11. Ивошюра Л.И. Мероприятия по борьбе с маститами у коров. М.: Росагропромиздат, 1990.-130 с.
12. Ивошюра Л.И. Методика определения количества соматических клеток при мастите у коров // Ветеринария.-1984. - № 3. - С. 44-47.
13. Козеева П.Н. Препарат из группы иммуностимуляторов для профилактики мастита у коров: автореф. дисс. канд. наук, 1998. – 20 с.
14. Ковальченко Б.А. Оценка различных методов лечения коров имеющих мастит // Методические рекомендации, Кубанский СХИ. - 1984. – 30 с.
15. Коганович П.Н. Лечение коров имеющих маститы // Изд-во Урожай, Минск -1989. - 26 с.
16. Коротаев С.К. Использование биосана для лечения и профилактики маститов у молочных коров: автореф. дисс. канд. наук. Воронеж,1992.- 29 с.
17. Кротов П.Р. Развитие маститов у молочного скота // Ветеринария. 1981. -№5. - С.13-15.
18. Попович Д.С., Смалько К.Ф. Лечебные мероприятия при субклиническом мастите // Зоотехния. 1989. - № 4. - С. 20-25.
19. Dubay P.R., Ghrodekr R.Y. Incidenc and extern of clinicale mastit due to machines milkin in cross cows // J. Anim. Sci. 1989. - № 52 (1).-P. 121-131.
20. Foxel F.D., Danco A.P., Wims S.C. The effect intramammary antibiotici therapy et celving on ulder helt prait // D. S. 1983. - № 50 (6). -1493-1501.
21. Frensis P.H. Peliminaro' results of aw ithyn cowtriel reloving to effect of polyetiltne intromamari devite an bovines mastitit // Kelen Malcigi.Fasch.-Ben.,1983.- Bd.31.- H.3.- S.567-6861.
22. Wenze M.F., Beringtan M.D. Bacteri asociated wit natural occurin acit colliforme mastit in dairy caw // J. A. Veterinar Medicin as. 2000. - № 210 (3) - P. 871-991.
23. Webife M. Zellheterapie Fertilitetstorung. in der Rienderpraxis uhter gras-hromatoraphisch Baitrachtun. Dt. Z. Veter. med. 1980. - № 3(2).-P. 71-80.
24. Zuiv N. Comben efekt of ampicillini, Colli and dexametason administerid intramuscular dairy caw on the clinic-pathologi curse of .coli-toxin mastit // Vet. 1994. - № 9 (7). - P. 69-88.

References

1. Antonov S.N., Povyshenie kachestva poluchaemyh sel'skochozyajstvennyh produktov pitaniya.- Kiev: Urodzhaj, 1989. - 140 s.
2. Bumarin V.R. Patogeneticheskaya terapiya u korov pri akusherskoj patologii i zabolevaniyah vymeni // Metodicheskie rekomendacii. UGSKHA, - 1990. - 23 s.
3. Baranov S.T. Zabolevaniya polovyh organov i molochnoj zhelezy u zhivotnyh/ Metodicheskoe posobie dlya studentov fakul'teta veterinarnoj mediciny. - UGSKHA, 2000. - S. 27-42.
4. Belkov D.I. Lechenie korov, imeyushchih mastity razlichnojehtologii polyami UVCH. ZH. Zootekhniya, 1984. – S.27 -31.
5. Balandin V.K. Primenenie lecheniya korov s mastitami ehlektromagnitnymi izluchenyami .ZH. Veterinarnyj vrach, 2002. - S.12-15.
6. Brylenko V.YU. Preparaty dlya lecheniya korov s mastitami // Veterinariya. 1993. -№2.-S. 13-15.
7. Brylenko V.YU. Kompleksnye meropriyatiya po profilaktike mastitov u korov // Veterinarnaya praktika. 2001. - №3. - S. 20-25.
8. Bozhenko K.V. EHffektivnost' profilaktiki mastitov putem obrabotki kozhi vymeni korov v nachale suhostojnogo perioda //ZH. Zootekhniya, 1992. - S. 9-10.
9. Varganov B.V., Primenenie preparata biosan u korov pri vzniknovenii mastita// ZH. ZHivotnovodstvo 1993. - №10. - S. 30-33.
10. Davidov K.P. Ispol'zovanie lazernogo izlucheniya v veterinarii pri mastite korov // Veterinariya. 1992. - № 2. - S.4.
11. Ivoshura L.I. Meropriyatiya po bor'be s mastitami u korov. М.: Rosagropromizdat, 1990. - 130 s.
12. Ivoshura L.I. Metodika opredeleniya kolichestva somaticheskikh kletok pri mastite u korov // Veterinariya.- 1984. - № 3. - S. 44-47.

13. Kozeeva P.N. Preparat iz gruppy immunostimulyatorov dlya profilaktiki mastita u korov: avtoref. ...diss. kand. nauk, 1998. – 20 s.
14. Koval'chenko B.A. Ocenka razlichnyh metodov lecheniya korov imeyushchih mastit // Metodicheskie rekomendacii, Kubanskij SKHI. - 1984. – 30 s.
15. Koganovich P.N. Lechenie korov imeyushchih mastity // Izd-vo Urozhaj, Minsk -1989. - 26 s.
16. Korotaev S.K. Ispol'zovanie biosana dlya lecheniya i profilaktiki mastitov u molochnyh korov: avtoref. diss. ...kand. nauk. Voronezh, 1992.- 29s.
17. Krotov P.R. Razvitie mastitov u molochnogo skota // Veterinariya. 1981. -№5. - S.13-15.
18. Popovich D.S., Smal'ko K.F. Lechebnye meropriyatiya pri subklinicheskom mastite // Zootekhnika. 1989. - № 4. - S. 20-25.
19. Dubay P.R., Ghrodekr R.Y. Incidenc and extern of clinicale mastit due to machines milkin in cross cows // J. Anim. Sci. 1989. - № 52 (1). - P. 121-131.
20. Foxel F.D., Danco A.P., Wims S.C. The effect intramamary antibiotici therapy et celving on ulder helt prait // D. S. 1983. - № 50 (6). -1493-1501.
21. Frensis P.H. Peliminaro' results of aw ithyn cowtriel reloving to effect of polyetiltne intromamari devite an bovines mastitit // Kelen Malclgi.Fasch.-Ben., 1983. - Bd.31.- H.3.- S.567-6861.
22. Wenze M.F., Beringtan M.D. Bacteri asociated wit natural occurin acit colliforme mastit in dairy caw // J. A. Veterinar Medicin as. 2000. - № 210 (3) - P. 871-991.
23. Webife M. Zellheterapie Fertilitetstorung in der Rienderpraxis uhter gras-hromatoraphisch Baitrachtun. Dt. Z. Veter. med. 1980. - № 3(2).-P. 71-80.
24. Zuiv N. Comben efekt of ampicillini, Colli and dexametason administerid intramuscular dairy caw on the clinic-pathologi curse of .coli-toxin mastit // Vet. 1994. - № 9 (7). - P. 69-88.

Сведения об авторах

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

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

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

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

Парникова Татьяна Валерьевна, кандидат филологических наук, доцент, заведующий кафедрой иностранных языков ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, 89040903113, e-mail: t-parnikova@mail.ru

Information about authors

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

Breslavets Valentina M., Candidate of Veterinary Science, Associate Professor of the Department of Noncommunicable Pathology Pathology Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agrarian University", ul. Vavilova, 1, p. Maisky, Belgorod District, Belgorod Region, Russia, 308503, 89056712683, e-mail: breslavets1951@mail.ru

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

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

Parnikova Tatyana V. Ph. D. in Philology, Associate professor, the Head of the Foreign Languages Department, 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. 89040903113, e-mail: t-parnikova@mail.ru

Н.В. Безбородов, О.Б Лаврова, В.Н. Позднякова, Т.В. Парникова

ПРОФИЛАКТИКА ЗАДЕРЖАНИЙ ПОСЛЕДА У КОРОВ

Аннотация. Для профилактики задержаний последа у коров, рекомендуется комплексное однократное применение в течение первого часа после выведения плода 1% р-ра новокаина внутриаортально 100 мл/гол, синэстрол внутримышечно 5 мл/гол, тривит внутримышечно 10 мл/гол и гипофизин внутримышечно 5 мл/гол. Установлено отсутствие задержаний последа и последующая оплодотворяемость у 90,0% животных. Продолжительность инволюции половых органов была наименьшей и составила 21 сутки, а интервал от отела до оплодотворения 55 суток.

Ключевые слова: профилактика, послед, коровы, оплодотворяемость.

PREVENTION OF RETAINED PLACENTA IN COWS

Abstract. For the prevention of retained placenta in cows, a complex single dosing of Novocaine 1% solution at a dose of 100 ml/head intra-aortic, Synestrol at a dose of 5 ml/head intramuscularly, Trivit at a dose of 10 ml/head intramuscularly and Hypophysin 5 ml/head intramuscularly during the first hour after fetus liberation is recommended. The absence of retained placenta and subsequent fertilization in 90.0% animals was observed. The duration of the involution of the genital organs was the shortest and was 21 days, and the interval from calving to fertilization was 55 days.

Keywords: prevention, afterbirth/placenta, cows, conception rate.

С наступлением беременности происходят значительные изменения в формообразовательных процессах в органах и тканях плода, так и в перестройке функционального состояния материнского организма, направленного на жизнеобеспечение растущего плода.

Целью исследований было определение эффективности различных методов профилактики возникновения задержаний последа у коров.

Материал и методы исследований. Исследования проводили на молочном комплексе хозяйства ЗАО «Племзавод Разуменский» в зимне-весенний период на коровах голштинской породы. Было подобрано 4 группы коров-аналогов по 10 голов в группе (Табл.1). Коровам 1, 2 и 3-й групп применяли различные варианты применения лекарственных средств в течение 6-ти часов после родов с целью профилактики задержания последа. Коровам 4-й (контроль) группы применяли лечение, принятое в хозяйстве [1-35].

Постановку диагноза на наличие задержания последа осуществляли при наличии клинических признаков заболевания и ректальным методом.

Таблица 1 – Варианты применения препаратов

Препарат	Способ введения (n=10)	Разовая доза	Время введения после выведения плода, ч				
			1	2	3	4	5
ГРУППА №1							
1% раствор новокаина	внутриаортально	100 мл/гол	+				
Питуитрин	подкожно	5 мл/гол	+				
Тривит	внутримышечно	10 мл/гол/сут	+				
Окситоцин	внутримышечно	40 ЕД/гол/сут, 10 мл	+				+
ГРУППА №2							
1% раствор новокаина	внутриаортально	100 мл/гол	+				
Синэстрол	внутримышечно.	5 мл/гол/сут	+				
Тривит	внутримышечно	10 мл/гол/сут	+				
Гипофизин	внутримышечно	5 мл/гол/сут	+				

ГРУППА № 3							
Р-р NaCl	внутриматочно	10%-ного раствора поваренной соли (75 % натрия хлорида и 25% магния сульфата)				+	
Синэстрол	внутримышечно	5 мл/гол/сут				+	
Тривит	подкожно	10 мл/гол/сут				+	
Гипофизин	внутримышечно	5 мл/гол/сут				+	
ГРУППА №4 - контроль							
АСД-2	внутривенно	100 мл/гол, 20%-ного раствора				+	
Прозерин	подкожно	3 мл, 0,5% раствора				+	+
Тривит	подкожно	10 мл /гол/сут				+	
Окситоцин	внутримышечно	40 ЕД/гол/сут, 10 мл				+	+

Лабораторные исследования крови проводили в лаборатории «Агротехнопарк» Белгородского ГАУ.

Результаты исследований. У коров 1-й группы (Табл.2) после применения препаратов для профилактики задержаний последа, путем введения внутриаортально 1% новокаина, подкожно питуитрина, внутримышечно тривита и окситоцина задержание последа было установлено у 3-х (30,0%) коров. Остальные 7 (70,0%) голов с отошедшим в течение 6 часов после родов последом, проявили в дальнейшем половую цикличность. На оплодотворение 7 коров в течение сервис-периода (3 месяца), было затрачено 10 осеменений, в результате чего индекс осеменения по 1-й группе составил 1,4. У 3-х (30%) коров в дальнейшем установлены заболевания в виде персистентного желтого тела. При этом было отмечено, что у 3-х (30,0%) неоплодотворившихся коров после применения средств профилактики оставались заболевания яичников в виде задержавшегося желтого тела.

У коров 2-й группы после введения препаратов: 1% раствора новокаина; синэстрола; тривита и гипофизина для профилактики, установлено отсутствие задержаний последа по истечении 6-и ч после родов у 9-и (90,0%) коров. В последующем в течение сервис-периода они проявили половую цикличность и на их оплодотворение было затрачено так же 10 осеменений в результате чего индекс осеменения составил 1,1. У 1-й (10,0%) неоплодотворенной коровы с задержанием последа в дальнейшем был обнаружен эндометрит и заболевания в виде персистентного желтого тела.

Таблица 2 – Эффективность профилактики задержаний последа у коров

Группа, n=10	Отсутствие задержаний последа, гол (%)	Количество осеменений, гол				Индекс осеменения, ед	Оплодотворилось, гол, (%)	Послеродовые заболевания после лечения, гол, (%)		
		1	2	3	Все -го			яичники + матка	яичники	матка
1	7	5	1	1	10	1,4	7 (70,0)	–	3 (30,0)	–
2	9	1	3	1	10	1,1	9 (90,0)	–	–	1 (10,0)
3	6	2	2	1	9	1,5	6 (60,0)	–	4 (40,0)	–
4к	3	5	2	1	12	4,0	3 (30,0)	–	3 (30,0)	4 (40,0)

В 3-й группе коров отсутствие задержаний последа после применения профилактических средств: р-ра NaCl; синэстрола; тривита и гипофизина, было установлено у 6-и (60,0%) коров. В дальнейшем в течение сервис-периода (3 месяца) оплодотворилось 6 (60,0%) коров,

на оплодотворение которых было затрачено 9 осеменений. Индекс осеменения соответственно составил 1,5. Послеродовые заболевания яичников были отмечены у 4(40,0%) коров.

У коров 4-й (контроль) группы после применения препаратов используемых в хозяйстве: АСД-2; прозерина; тривита и окситоцина, задержание послета установлено у 7(70,0%) коров в группе. На оплодотворение 3-х (30,0%) коров у которых после отхождения послета проявилась половая цикличность было затрачено 12 осеменений и индекс осеменения, таким образом, составил 4,0.

У 7-и коров (70,0%) с задержанием послета в дальнейшем установлены заболевания яичников в виде персистентного желтого тела - 3(30,0%) коровы и эндометрит - 4 (40,0%) коровы.

Таким образом, сравнительная характеристика эффективности применения различных препаратов для профилактики задержаний послета, показала наилучший результат во 2-й группе коров, где применяли в течение 6-ти часов после выведения плода при родах следующие препараты: 1% р-р новокаина; синэстрол; тривит и гипофизин. Оплодотворилось в течение сервис-периода наибольшее количество коров – 90,0% при наименьшем – 10,0% количестве послеродовых заболеваний.

После применения различных средств профилактики задержаний послета было отмечено, что процессы инволюции половых органов так же зависят от применяемых препаратов (Табл.3).

Установлено, что наименьшее время отхождения послета после введения препаратов было у коров 2-й группы, которое составило $3,5 \pm 0,3$ часа, что практически в два раза меньше, чем в 4-й (контроль) группе. Продолжительность выделения лохий из половых органов так же было наименьшим и составило $17,0 \pm 0,9$ суток, что на 27,7% меньше, чем в 4-й (контрольной группе). Продолжительность инволюции матки была равна $21,2 \pm 0,8$ суток, что так же было меньше этого значения в 4-й (контроль) группе на 28,5%, а интервал от отела до оплодотворения составил $55,3 \pm 5,7$ сут, что меньше, чем в 4-й (контроль) группе на 20,8%.

Таблица 3 – Влияние введения профилактических средств на процессы инволюции половых органов

Группа	Время отделения послета, ч	Продолжительность, суток		Интервал от отела до оплодотворения, сут.
		выделения лохий	инволюция матки	
1	$4,6 \pm 0,4$	$19,3 \pm 0,8$	$22,3 \pm 0,7$	$57,2 \pm 5,2$
2	$3,5 \pm 0,3$	$17,0 \pm 0,9$	$21,2 \pm 0,8$	$55,3 \pm 5,7$
3	$4,1 \pm 0,3$	$20,1 \pm 0,9$	$25,2 \pm 0,7$	$58,1 \pm 5,1$
4к	$6,9 \pm 0,4$	$23,5 \pm 0,9$	$29,5 \pm 1,3$	$69,8 \pm 6,4$

В 1-й группе коров (Табл.4) до начала введения препаратов количество эритроцитов составило $4,68 \pm 0,21 \times 10^{12}/л$, что соответствовало нижнему пределу физиологической нормы. В дальнейшем, через 6 часов после введения препаратов не установлено значимых изменений количества клеток и через 24 часа их содержание было в пределах $4,73 \pm 0,2 \times 10^{12}/л$, что соответствовало минимальным значениям нормы.

У коров 2-й группы до введения препаратов содержание эритроцитов было равно $5,23 \pm 0,12 \times 10^{12}/л$, что было в пределах нормы. Через 24 часа после введения препаратов отмечено достоверное увеличение (на 12,0%) количества клеток до $5,71 \pm 0,02 \times 10^{12}/л$, $p < 0,05$, что соответствовало норме.

В 3-й группе коров до применения препаратов количество эритроцитов так же соответствовало нормальным значениям и было равно $5,36 \pm 0,5 \times 10^{12}/л$. Через 24 часа после введения препаратов содержание клеток практически не изменилось и составило $5,23 \pm 0,13 \times 10^{12}/л$, что соответствовало норме.

В 4-й (контроль) группе после выведения плода количество эритроцитов было равно $4,67 \pm 0,22 \times 10^{12}/л$, что так же соответствовало нижней границе нормы. Через 24 часа количество клеток практически не изменилось и было равно $4,51 \pm 0,12 \times 10^{12}/л$, что было ниже нормы на 9,8%.

Таблица 4 – Динамика показателей крови

Показатели	Группа, n=5	Взятия крови после выведения плода		
		1 (через 1ч)	2 (через 6 ч)	3 (через 24 ч)
		(до введения препаратов)	(после введения препаратов)	
Эритроциты, х 10 ¹² /л (норма 5,0 –7,5 х 10 ¹² /л)	1	4,68±0,21	4,27±0,33	4,73±0,2
	2	5,23±0,12	5,03±0,25	5,71±0,02*
	3	5,36±0,5	4,62±0,24	5,23±0,13
	4 (к)	4,67±0,22	4,32±0,4	4,51±0,12
Лейкоциты, х 10 ⁹ /л (норма 4,5 – 12,0 х 10 ⁹ /л)	1	7,11±1,3	6,44±0,52	8,26±0,21
	2	6,65±0,42	7,03±0,63	8,07±0,18
	3	7,13±0,54	7,57±0,54	6,61±1,2
	4 (к)	6,42±0,44	6,75±1,01	8,76±0,22
Гемоглобин, ммоль/л (норма 5,6-8,7 ммоль/л)	1	7,4±0,32	7,6±0,52	8,8±0,35
	2	8,2±0,1	8,4±0,42	9,3±0,03**
	3	8,5±0,43	8,5±0,13	9,2±0,04
	4 (к)	8,2±0,32	9,3±0,71	9,2±0,04
СОЭ, мм/час (норма 0,5-1,5 мм/час)	1	1,27±0,3	0,83±0,14	0,93±0,03
	2	0,62±0,14	1,24±0,30	1,2±0,001
	3	1,52±0,64	0,51±0,02	0,96±0,4
	4 (к)	0,52±0,14	0,84±0,12	1,52±0,05*

Примечание: *-p < 0,05; **- p< 0,01;

Содержание лейкоцитов в крови коров 1-й группы до введения препаратов была равна $7,11 \pm 1,3 \times 10^9$ /л, что соответствовало нормальным физиологическим значениям. В дальнейшем, после применения препаратов отмечена тенденция повышения (на 14,0%) количества клеток до $8,26 \pm 0,21 \times 10^9$ /л, что соответствовало норме.

Во 2-й группе коров первоначальное количество лейкоцитов так же находилось в пределах нормы и составило $6,65 \pm 0,42 \times 10^9$ /л. В дальнейшем через 24 час установлена тенденция увеличения количества клеток до $8,07 \pm 0,18 \times 10^9$ /л, что соответствовало нормальным значениям.

В 3-й группе коров до начала применения препаратов количество лейкоцитов составило $7,13 \pm 0,54 \times 10^9$ /л, что соответствовало нормальным значениям. Через 24 часа их количество практически не изменилось и было равно $6,61 \pm 1,2 \times 10^9$ /л.

В 4-й (контроль) группе содержание лейкоцитов сразу после выведения плода было $6,42 \pm 0,44 \times 10^9$ /л, а через 24 часа имело тенденцию некоторого увеличения и было равно $8,76 \pm 0,22 \times 10^9$ /л.

Количество гемоглобина в 1-й группе до введения препаратов находилось в пределах $7,4 \pm 0,32$ ммоль/л, что соответствовало норме. В дальнейшем после введения препаратов отмечена тенденция повышения через 24 часа его количества до $8,8 \pm 0,35$ ммоль/л, что было в пределах нормы.

Во 2-й группе коров сразу после выведения плода первоначальное количество гемоглобина соответствовало $8,2 \pm 0,1$ ммоль/л, что было равно норме. В дальнейшем, после введения препаратов установлено достоверное повышение его содержания (на 11,9%) через 24 часа до $9,3 \pm 0,03$ ммоль/л, $p < 0,01$, что незначительно (на 6,5%), превышало верхний показатель нормы.

У коров 3-й группы до введения препаратов содержание гемоглобина было в пределах нормы - $8,5 \pm 0,43$ ммоль/л. После введения препаратов установлена тенденция увеличения его количества, которое через 24 часа после выведения плода составило $9,2 \pm 0,04$ ммоль/л, что незначительно превышало (на 5,5%) норму.

В 4-й (контроль) группе содержание гемоглобина сразу после выведения плода составило $8,2 \pm 0,32$ ммоль/л, что так же было в пределах нормы. Через 24 часа отмечена тенденция увеличения его количества до $9,2 \pm 0,04$ ммоль/л, что было равно норме.

СОЭ в 1-й группе коров до введения препаратов было равно $1,27 \pm 0,3$ мм/час, что соответствовало норме. После применения препаратов установлена тенденция снижения СОЭ через 24 часа до $0,93 \pm 0,03$ мм/час, что было в пределах нормы.

Во 2-й группе коров первоначальное значение СОЭ составило $0,62 \pm 0,14$ мм/час, что было равно норме. В дальнейшем после введения препаратов отмечена тенденция повышения через 24 часа СОЭ до $1,2 \pm 0,001$ мм/час, что так же соответствовало нормальным значениям.

У коров 3-й группы до начала применения препаратов СОЭ составило $1,52 \pm 0,64$ мм/час, что так же было в пределах нормы. Через 24 часа после введения препаратов установлена тенденция снижения СОЭ до $0,96 \pm 0,4$ мм/час, что так же было равно норме.

В 4-й (контроль) группе коров сразу после выведения плода СОЭ было равно $0,52 \pm 0,14$ мм/час, что соответствовало норме. В дальнейшем, через 24 часа СОЭ достоверно повысилось до $1,52 \pm 0,05$ мм/час, что так же было в пределах нормальных значений.

Таким образом, полученные результаты динамики показателей общего гематологического анализа, характеризовались наибольшими изменениями после применения препаратов у коров 2-й группы, где вводили 1% р-р новокаина, синэстрола, тривита и гипофизина. У животных отмечено достоверное повышение, через 24 часа после введения препаратов, количества эритроцитов на 8,5% и гемоглобина на 11,9%.

Закключение. Как известно у молочных коров в послеродовом периоде активизируются адаптационные возможности всех систем организма, направленные на восстановление обменных процессов и морфо-физиологического состояния половых органов, которые бы выполняли функции присущие им до беременности, то есть возникновение инволюции половых органов и всех других функционально с ними связанных.

После родов полноценное наступление лактации и инволюция половых органов происходит при активизации адаптационно-метаболических изменений в течение всего сервис-периода, что соответственно требует полноценного кормления, а также ухода за животными и соответственно будет в дальнейшем способствовать оптимальному времени восстановления половой цикличности в послеродовом периоде и оплодотворению животных.

По данным ряда исследователей своевременная активизация процессов метаболизма и профилактика возникновения послеродовых заболеваний особенно актуальна у высокопродуктивных животных с молочной продуктивности более пяти тысяч литров молока [30].

Многочисленные исследования [11, 14, 29] показывают, что на стимуляцию работы всех органов и систем организма после родов у коров, оказывают воздействие многочисленные факторы. Установлено, что среди таких влияющих факторов имеются не только факторы экзогенного характера, но и эндогенного, где ответная реакция организма происходит за счет нейроэндокринной системы и ее связей в самом организме, что в немалой степени зависит от происходящих процессов метаболизма в послеродовом периоде и соответственно эффективности при их направленной регуляции [31].

Активизация обмена веществ у коров после родов стимулирует половую цикличность и оплодотворяемость [22]. При возникновении различного рода нарушений в работе репродуктивных органов в виде функциональных расстройств, рекомендовано применение различных стимулирующих обменные процессы и нейро-эндокринные взаимосвязи препаратов способствующих коррекции их работы [16].

Данные многочисленных исследований свидетельствуют, что в настоящее время имеется достаточное количество различных методик и химио-терапевтических препаратов направленных на устранение иммунодефицитного состояния у коров и повышения их адаптационно-метаболических механизмов и обменных процессов [30].

Таким образом, интенсификация отрасли молочного скотоводства предусматривает применение различных методов и средств повышения воспроизводительной функции у ко-

ров, среди которых наиболее широко распространены биологически активные средства относящиеся к различным фармакологическим группам как природного сырья, так и синтетического производства [12].

Проведенными исследованиями установлено, что регуляция воспроизводительной функции в послеродовом периоде должна осуществляться в неразрывной связи с коррекцией неспецифического иммунитета и обмена веществ организма животных. [15].

К таким биологически активным средствам стимуляции следует отнести применяемый препарат пептидной природы гипофизин, который – является одним из современных утеротонических и иммуномодулирующих средств, оказывающих специфическое стимулирующее действие на организм самок после родов.

Кроме того, исследователями отмечено [20,33], что применение гипофизина способствует не только эффективному регулированию нарушенного иммунологического гомеостаза, но и стимуляции гормонального фона в организме и таким образом обеспечивается сочетанный иммунно-гормональный эффект.

Установлено, что к таким широко применяемым биокорректорам хорошо регулирующим, в том числе и воспроизводительную функцию у самок сельскохозяйственных животных, относятся низкомолекулярные пептиды, входящие в фармакологическую группу иммуностимуляторов.

Действие на процессы метаболизма применяемого гормона гипофизина происходит за счет активизации обменных процессов в организме за счет эффективных регуляторных пептидов входящих в его состав.

Из полученных данных ряда исследователей сложились обоснованные многочисленными опытами представления о стимулирующем действии на нейро-эндокринную регуляцию половой цикличности низкомолекулярных пептидов.

В результате проведенных исследований, было выявлено, что для активизации физиологических изменений в тканях органа-мишени, достаточно воздействия не целой молекулы соединения, а только его фрагмента состоящего из нескольких аминокислот или их остатков, которые могут попасть в него возможно эндогенным или экзогенным путем и в дальнейшем могут обладая специфической биологической активностью, оказывать на орган или организм в целом определенную направленность действия на все системы организма.

Проведенные исследования показали, что при сильном изменении физиологического состояния до и после родов у самок животных, под действием биокорректоров пептидной природы активизируются скорости протекания ферментативных реакций. Исследования показали, что основное стимулирующее биологические процессы действие пептидных соединений, входящих в применяемые при стимуляции половой цикличности и оплодотворяемости после гормональных средств, состоит в усилении окислительно-восстановительных процессов в органах и тканях, а также повышения каталитической активности ряда ферментов организма при профилактике задержаний последа в комплексе с патогенетическим действием применяемого новокаина.

Действие гипофизина основано на активизации процессов нейро-эндокринной стимуляции половой цикличности и активизации работы прямых и обратных связей между гипоталамусом, гипофизом и органами-мишенями – маткой и яичниками.

Регуляция обменных процессов пептидами имеющимися в составе препарата гипофизин, а именно карбетоцина (1-дезамино-1-монокарбо-2-О-метил) – тирозин-окситоцин), происходит в силу того, что гипофизин имеет сходное происхождение в сравнении с естественным гормоном гипоталамуса – окситоцином, представляет собой искусственно модифицированный аналог естественного гормона окситоцина. Гипофизин инактивируется в организме значительно медленнее, чем природный гормон окситоцин и действует более длительное время на половые органы усиливая их сократительную активность (до 6 часов), чем окситоцин (30 мин).

Установленные изменения в динамике содержания показателей общего гематологического анализа, в целом подтверждают эффективность применяемых средств профилактики

задержаний последа в послеродовом периоде и наступлению в дальнейшем половой цикличности.

Полученные данные и отмеченные нами изменения в динамике морфо-биохимических показателей крови характеризующих уровень обменных процессов у коров и показателей воспроизводительной функции, после применения комплекса стимулирующих средств, свидетельствуют об их положительном влиянии на воспроизводительную функцию и предупреждение возникновения задержания последа после выведения плода.

Выводы:

1. После введения во 2-й группе коров 1% р-ра новокаина внутриаортально, синэстрола, тривита и гипофизина внутримышечно в течение первого часа после выведения плода, установлено отсутствие задержаний последа и последующая оплодотворяемость у 90,0% животных.

2. Продолжительность инволюции половых органов во 2-й группе коров была наименьшей и составила 21 сутки, а интервал от отела до оплодотворения 55 суток.

3. Экономическая эффективность во 2-й группе коров составила на 1 рубль затрат 11,98руб/1 гол, а в 4-й (контроль) группе - 9,45руб/1 гол.

Таким образом, для профилактики задержаний последа у коров, рекомендуется комплексное однократное применение в течение первого часа после выведения плода 1% раствора новокаина внутриаортально 100 мл/гол, синэстрол внутримышечно 5 мл/гол, тривит внутримышечно 10 мл/гол и гипофизин внутримышечно 5 мл/гол.

Библиография

1. Агаватова Н.Р. Использование биологических препаратов для активизации показателей воспроизводства у животных в промышленных комплексах //Сельскохозяйственная биология. 2014. №7. С.53-65.
2. Аглютина В.С. Действие иммуномодулятора на показатели крови у коров // Известия Оренбургского ГАУ, Оренбург, 2012. - № 5. – С. 35-80.
3. Боровец А.К. Особенности работы воспроизводительной системы коров во время полового цикла и выявления времени для осеменения: автореф. дисс. ...докт. наук. - г. Рязань. 2007. — 30 с.
4. Бекетов Ю.Н. Репродуктивная функция у с.-х. животных при гиподинамии и методы её активизация: автореф. ... дисс. канд. наук, Краснодар, 2014.-19с.
5. Воронова К.А. Классификация и методы использования иммуномодуляторов. Москва, россельхоз., 1999, 2, с.88-100.
6. Вилкинсон Д. Принципы и методы диагностики энзимологии / Д. Вилкинсон // Пер. с англ. – М.: Медицина, 1981. – 624 с.
7. Власенко Н.П. Методы применения биотехнологических способов контроля за воспроизводительной функцией у коров: автореф. дисс. ...канд. биол. наук, Ставрополь, 2005.-18с.
8. Глазунова Н.М. Коррекция тимогеном фетоплацентарного комплекса у коров /Н.М. Глазунова, Н.В. Безбородов//Российский ветеринарный журнал, «Колос С».-2007.- С-36-38.
9. Жариков К.М. Технологические аспекты и методы повышения воспроизводительной функции у коров в Казахстане: автореф. ...дисс. докт. биол. наук, 2010.- 29с.
10. Евсюкова Н.Н. Проявления бесплодия у молочного скота в после родов: автореф. ...дисс. докт. наук, Краснодар, 2012.- 30 с.
11. Ермаков В.С. Действие селемага на воспроизводительную функцию коров и телок: автореф. ... дисс. канд. биол.наук, Дубровицы, 2002.-21 с.
12. Курнатов Б.А. Факторы способствующие повышению оплодотворяемости молочного скота: автореф. ...канд. биол. наук, Уфа, 1979.-19с.
13. Лавазин М.А. Воспроизводительная функция высокопродуктивных коров и методы ее регуляции: автореф. ...дисс.докт.биол.наук, Ставрополь, 2002.- 30с.
14. Лагунин В.Д. Воспроизводительные качества высокопродуктивных коров голштинской породы и способы ее повышения: автореф. ...дисс., Санкт- Петербург, 2003.- 20с.
15. Меньшиков В.В. с соавт. Лабораторные методы исследования: Справочник/ - М.: Медицина,1986.– 360с.
16. Никитенков С.И. Способы диагностических исследований функциональных расстройств яичников у коров: автореф. дисс., 2010.- 18с.
17. Нежданов А.Г. Регуляция метаболического профиля и воспроизводительной функции у коров // Вестник АПК. – 2015. – №4. – С.20-24.
18. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. М. «Колос» 1976.- 304с.].
19. Порудаев Б.К. Использование биологически активных средств репродуктивной функции коров / Б.К. Поруданев // Животноводство. -1990. - №4. - С. 23-26.

20. Прошин К.Н. Стимуляция воспроизводительной функции у коров/ К.Н. Прошин. – М.: Колос, 1983. – 92с.
21. Романенко В.Н. Влияние синтетического тимогена на белковые показатели крови при стимуляции обменных процессов у свиноматок/ В.Н. Романенко, И.А. Бойко//Известия Оренбургского ГАУ, Оренбург, №3, 2015.- С. 194-198
22. Сысоев А.А. Физиология размножения сельскохозяйственных животных/ А.А. Сысоев. М.: Изд-во «Колос», 1978. – 360 с.
23. Свободкин К.Д. Иммунологические показатели у животных при наличии патологических изменений в молочной железе / К.Д. Свободкин .- МВА, 1991. – 87с.
24. Черкашин Е.Б. Защитно-приспособительные механизмы и взаимосвязи при стимуляции полового цикла у коров с заболеваниями яичников // Съезд фармакологов, – Воронеж, 2009.-С. 35-41.
25. Чогогвили Б.Р. Наиболее вероятные сроки оплодотворения коров после родов // Мол. и мясное скотоводство, 1998. - № 4. – С. 20-27.
26. Чуев С.А. Эффективность стимуляции воспроизводительной функции и профилактики мастита у коров//С.А.Чуев, Н.В.Безбородов /Мат.конф., Ижевск, 2014.- С.50-55
27. Чуев С.А. Изменения в крови коров при активизации половой функции //Вест. Крас ГАУ, 2014.-№12.-С.158-164.
28. Balli B.R. Milko progesterone profiles in relation to dairy herdfertility. 1993, Br.Vet.J.131,P.532-557.
29. Bamgart C.A. Erster Erfahrungsbert den Einsatzn des Reflotran Systems in der Laboratoriumsdiagnostik beim Rind. Wien.Tierarztl. Mschr.,1994, 72, P.400-411.
30. Pape D. Tyroiden dysorders in infertale women / Pape D.- Ann Endocrinol. – 2001. – Vol. 62, № 2. – P. 40-53.
31. Spenser S.N. Ovulation in post-partum suckle beef cows. I. Associations among size and number of ovaria follicle, uterin involutia, and hormones in serum and follicul fluid.J. Anim. Sci.,1993, 60, 732-740.
32. Trangen V. Wasse and Elektro-lyths. Thieme, 1994.-213 st.
33. Weisenek M. Cingen an the plasmazite concentrat of vitamin E, vitamin A, B-carotene in politraum paters and in patient with jstitis in relation to curse of illness// Z. Chil.- 1995.-1128-110.-P.345-381.
34. Witzan W.A. Drags ased the tretment of hiperlipo protein. In. Gilman the pharmacologi basic of therapeut. 5th. 1991; 422-510.
35. Wune S.V. Affect of estrogen and progesteron on the develop, oviductal transport and in hypop- pregnaut rats / Endocrinol. –2000, P. 530-541.

References

1. Agavatova N.R. Ispolzovaniye biologicheskikh preparatov dlya aktivizatsii pokazateley vosproizvodstva u zhivotnykh v promyshlennykh kompleksakh //Selskokhozyaystvennaya biologiya. 2014. №7. S.53-65.
2. Aglyutina V.S. Deystviye immunomodulyatora na pokazateli krovi u korov // Izvestiya Orenburgskogo GAU. Orenburg. 2012. - № 5. – S. 35-80.
3. Borovets A.K. Osobennosti raboty vosproizvoditelnoy sistemy korov vo vremya polovogo tsikla i vyyavleniya vremeni dlya osemneniya: avtoref. diss. ...dokt. nauk. - g. Ryazan. 2007. — 30 s.
4. Beketov Yu.N. Reproduktivnaya funktsiya u s.-kh. zhivotnykh pri gipodinamii i metody eye aktivizatsiya: avtoref. diss. ... kand. nauk. Krasnodar. 2014. - 19s.
5. Voronova K.A. Klassifikatsiya i metody ispolzovaniya immunomodulyatorov. Moskva. rosselkhoz. 1999. 2. c.88-100.
6. Vilkinson D. Printsipy i metody diagnostiki enzimologii / D. Vilkinson // Per. s angl. – М.: Meditsina. 1981. – 624 s.
7. Vlasenko N.P. Metody primeneniya biotekhnologicheskikh sposobov kontrolya za vosproizvoditelnoy funktsiyey u korov: avtoref. diss. ...kand. biol. nauk. Stavropol. 2005. - 18s.
8. Glazunova N.M. Korrektsiya timogenom fetoplatsentarnogo kompleksa u korov /N.M. Glazunova. N.V. Bezborodov//Rossiyskiy veterinarnyy zhurnal. «Kolos S». 2007. S. 36-38.
9. Zharikov K.M. Tekhnologicheskkiye aspekty i metody povysheniya vosproizvoditelnoy funktsii u korov v Kazakhstane: avtoref. diss. ...dokt. biol. nauk. 2010. - 29s.
10. Evsyukova N.N. Proyavleniya besplodiya u molochnogo skota v posle rodov: avtoref. diss. ...dokt. nauk. Krasnodar. 2012. - 30s.
11. Ermakov V.S. Deystviye selemaga na vosproizvoditelnyuyu funktsiyu korov i telok: Avtoref. diss. kand. biol.nauk. Dubrovitsy. 2002. – 21 s.
12. Kurnatov B.A. Faktory sposobstvuyushchiye povysheniyu oplodotvoryayemosti molochnogo skota: avtoref. ...kand. biol. nauk. Ufa. 1979. – 19 s.
13. Lavazin M.A. Vosproizvoditelnaya funktsiya vysokoproduktivnykh korov i metody eye regulyatsii: avtoref. diss. ...dokt. biol.nauk. Stavropol. 2002. – 30 s.
14. Lagunin V.D. Vosproizvoditelnyye kachestva vysokoproduktivnykh korov golshtinskoy porody i sposoby eye povysheniya: avtoref. diss. ...Sankt- Peterburg. 2003.- 20s.
15. Menshikov V.V. s soavt. Laboratornyye metody issledovaniya: Spravochnik/ - М.: Meditsina.1986. – 360 s.

16. Nikitenkov S.I. Sposoby diagnosticheskikh issledovaniy funktsionalnykh rasstroystv yaichnikov u korov: avtoref. diss. ...2010.- 18 s.
17. Nezhdanov A.G. Regulyatsiya metabolicheskogo profilya i vosproizvoditel'noy funktsii u korov // Vestnik APK. – 2015. – №4. – S.20-24.
18. Ovsyannikov A.I. Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve. M.: «Kolos»1976. - 304s.
19. Porudayev B.K. Ispolzovaniye biologicheskii aktivnykh sredstv reproduktivnoy funktsii korov / B.K. Porudanev // Zhivotnovodstvo. - 1990. - №4. - S. 23-26.
20. Proshin K.N. Stimulyatsiya vosproizvoditel'noy funktsii u korov/ K.N. Proshin. – M.: Kolos. 1983. – 92 s.
21. Romanenko V.N. Vliyaniye sinteticheskogo timogena na belkovyye pokazateli krovi pri stimulyatsii obmennykh protsessov u svinomatok/ V.N. Romanenko. I.A. Boyko//Izvestiya Orenburgskogo GAU. Orenburg. №3. 2015.- S. 194-198
22. Sysoyev A.A. Fiziologiya razmnozheniya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh/ A.A. Sysoyev. M.: Izd-vo «Kolos». 1978. – 360 s.
23. Svobodkin K.D. Immunnologicheskiye pokazateli u zhivotnykh pri nalichii patologicheskikh izmeneniy v molochnoy zheleze / K.D. Svobodkin.- MVA. 1991. – 87s.
24. Cherkashin E.B. Zashchitno-prisposobitel'nyye mekhanizmy i vzaimosvyazi pri stimulyatsii polovogo tsikla u korov s zabolevaniyami yaichnikov // Syezd farmakologov. – Voronezh. 2009. - S. 35-41.
25. Chogogvili B.R. Naiboleye veroyatnyye sroki oplodotvoreniya korov posle rodov // Mol. i myasnoye skotovodstvo. 1998. - № 4. – S. 20-27.
26. Chuyev S.A. Effektivnost stimulyatsii vosproizvoditel'noy funktsii i profilaktiki mastita u korov//S.A. Chuyev. N.V. Bezborodov /Mat. konf.. Izhevsk. 2014.- S.50-55
27. Chuyev S.A. Izmeneniya v krovi korov pri aktivizatsii polovoy funktsii //Vest. Kras GAU. 2014.- №12. - S.158-164.Balli B.R. Milko progesterone profiles in relation to dairy herdfertility. 1993, Br.Vet.J.131,P.532 - 557.
28. Balli B.R. Milko progesterone profiles in relation to dairy herdfertility. 1993, Br.Vet.J.131,P.532 -557.
29. Bamgart C.A. Erster Erfahrungsber den Einsatzn des Reflotran Systems in der Laboratoriumsdiagnostik beim Rind. Wien.Tierarztl. Mschr.,1994, 72, P.400-411.
30. Pape D. Tyroiden dysorders in infertale women / Pape D.- Ann Endocrinol. – 2001. – Vol. 62, № 2. – P. 40-53.
31. Spenser S.N. Ovulation in post-partum suckle beef cows. I. Associations among size and number of ovaria follicle, uterin involutia, and hormones in serum and follicul fluid.J. Anim. Sci., 1993, 60, 732-740.
32. Trangen V. Wasse and Elektro-lyths. Thieme, 1994.-213 st.
33. Weisenek M. Cingen and the plazmazite concentrat of vitamin E, vitamin A, B-carotene in politraum paters and in patient with jstitis in relation to curse of illness // Z. Chil.- 1995.-1128-110.-P.345-381.
34. Witzan W.A. Drags ased the tretment of hiperlipo protein. In. Gilman the pharmacologi basic of therapeut. 5th 1991; 422-510.
35. Wune S.V. Effect of estrogen and progesteron on the develop, oviductal transport and in hypop- pregnant rats / Endocrinol. – 2000, P. 530-541.

Сведения об авторах

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

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

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

Парникова Татьяна Валерьевна, кандидат филологических наук, доцент, заведующий кафедрой иностранных языков ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, 89040903113, e-mail: t-parnikova@mail.ru

Information about authors

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

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

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

Parnikova Tatyana V. Ph. D. in Philology, Associate professor, the Head of the Foreign Languages Department, 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. 89040903113, e-mail: t-parnikova@mail.ru

А.Г. Вошкин, В.П. Кулаченко

БИОМАССА ФИТО- И ЗООПЛАНКТОНА ПРИ ОСВОЕНИИ РЕЗЕРВА ПРУДОВ ДЛЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Аннотация. Отмечены годовые и сезонные изменения биомассы фито- и зоопланктона, установлена трофность прудов и пригодность их для выращивания прудовых рыб. Естественная кормовая база исследуемых прудов: слабо проточного площадью 5,6 га объемом 0,23 млн м³ и непроточного площадью 20,0 га объемом 0,43 млн м³, расположенных в Ивнянском районе Белгородской области на территории с нестабильной экологической ситуацией (КЭН = 0,33) и повышенной антропогенной нагрузкой (КАН = 3,59) по показателю трофности относится к мезотрофной, пригодной для выращивания прудовых рыб.

Ключевые слова: биомасса, фитопланктон, зоопланктон, трофность прудов, рыба.

PHYTO AND ZOOPLANKTON BIOMASS IN THE RECLAMATION OF THE OF PONDS POTENTIAL FOR FISHERIES USE

Abstract. Annual and seasonal changes in phyto- and zooplankton biomass were noted, the trophicity of the ponds and their suitability for growing pond fish were established. The experimental ponds: weakly flowing pond with an area of 5.6 hectares and a volume of 0.23 million m³ and stagnant pond with an area of 20.0 hectares and a volume of 0.43 million m³ located in the Ivnyansky district of the Belgorod region in an area with unstable environmental situation (CEN = 0.33) and increased anthropogenic load (CAS = 3.59). Natural food resources of these ponds refers to mesotrophic, suitable for the cultivation of pond fish.

Keywords: biomass, phyto- and zooplankton, trophicity of the ponds, fish

Введение. Развитию аквакультуры как перспективному направлению получения рыбной продукции в России и Белгородской области уделяют особое внимание [1, 2, 3, 4]. Получает развитие рекреационная аквакультура, которая основана на системе ведения рыбоводства в небольших прудах с организацией любительского и спортивного рыболовства [5]. Ее целью является использование не только классических рыбоводных прудов, но и резерва водоемов, созданных на местах карьерных выработок, оврагов, балок и т.д., находящихся в бесхозном состоянии и составляющих в Белгородской области 26% ГТС [5]. Они имеют отличимые от рыбоводных прудов гидрологический и гидробиологический режимы, различную аборигенную ихтиофауну. В связи с этим при рыбохозяйственном их освоении и использовании уделяют внимание состоянию развития естественной кормовой базы (животных и растительных организмов) и учитывают спектр питания рыб разных видов и возрастов с тем, чтобы максимально использовать естественные кормовые ресурсы. Считают, что основными факторами, определяющими развитие биомассы фитопланктона и зоопланктона водоемов являются конкретные климатические и гидрологические условия региона [6, 7, 8, 9].

Целью наших исследований было изучение биомассы фито- и зоопланктона двух прудов, расположенных на территории нестабильной экологической ситуации и повышенной антропогенной нагрузки для определения их трофности и рыбохозяйственного использования.

Материал и методы исследования. Объектом проведения исследования явились пруды с. Новенькое Ивнянского района Белгородской области: пруд в балке без названия объем 0,23млн. м³ с площадью зеркала 5,6га, слабопроточный (№1) и пруд в балке Меловое объем 0,43млн. м³ с площадью зеркала 20,0га, непроточный (№2). Исследования проведены в период 2014-2015 гг. (с мая по сентябрь). Материалом для исследований служили – фитопланктон – первичная продукция водоема и зоопланктон – естественные корма гидробионтов пруда.

Исследование биомассы фито- и зоопланктона в прудах проводили, руководствуясь указаниями В.Д. Федорова, В.И. Капкова (2000), А.П. Садчикова (2003) [9, 10]. Пробы прудовой воды отбирали с учетом требований ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб» [11].

Биомассу фитопланктона исследовали путем отбора воды объемом 0,5л из разных точек пруда. Пробу фиксировали в бутылке, добавляя 25 мл 40%-ного раствора формалина. Бутылку с водой ставили в темное место на две недели. По осадку, слитому в мерный цилиндр, определяли биомассу фитопланктона, принимая массу фитопланктона равной массе такого же объема воды. Для определения биомассы зоопланктона использовали метод прямого взвешивания после отцеживания через сачок 50-100мл воды из нескольких точек пруда. Процеженный через сачок осадок на 1-2мин. клали на фильтровальную бумагу. Массу осадка взвешивали, когда она слегка увлажненная. Затем производили перерасчет на 1м³ или 1л воды [9].

Проведенные нами исследования показали, что биомасса фитопланктона в исследуемых прудах претерпевает как годовые, так сезонные изменения и имеют ряд особенностей в зависимости от категории прудов. Из данных рисунка 1 видно, что биомасса фитопланктона по прудам и месяцам 2014 года исследований колебалась от 2,41 до 5,49г/м³.

По данным Белгородской лаборатории ихтиологических исследований протококковые в прудах №1и №2, куда входит и хлорелла, по численности составляют 25%, сине-зеленые, поедаемые толстолобиком, но снижающие содержание кислорода и выделяемые при отмирании ядовитые вещества – 17,7%.

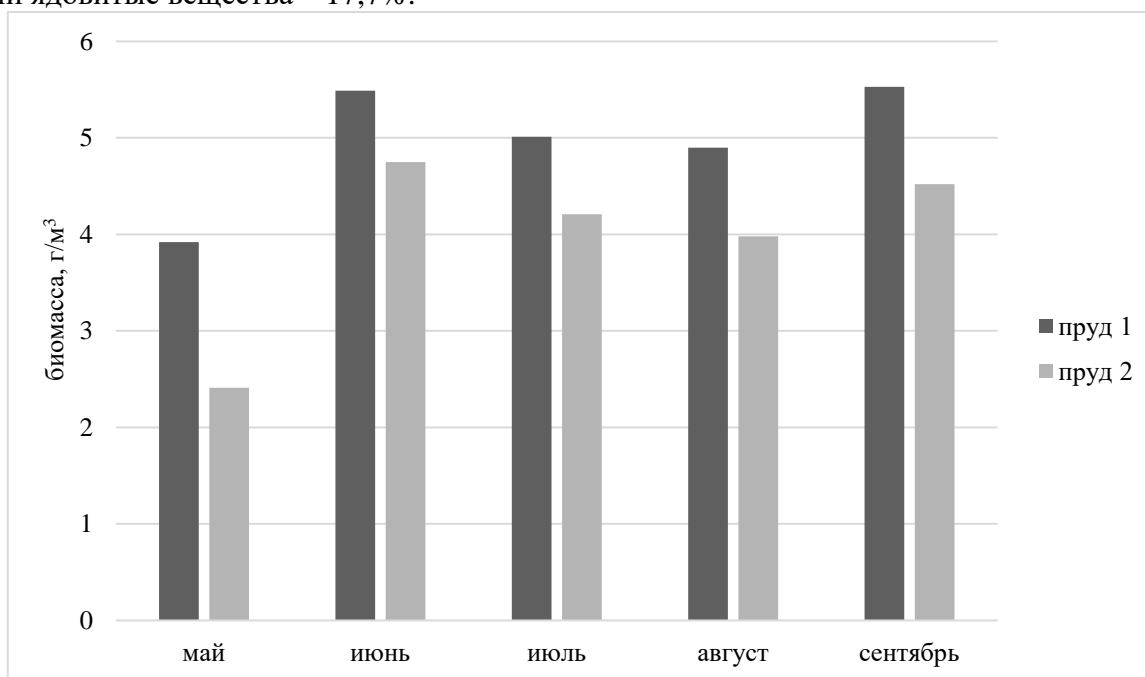


Рис. 1. Динамика изменений фитопланктон прудов в 2014 году

В составе фитопланктона определяются следующие группы водорослей: диатомовые, протококковые, сине-зеленые, пиррофитовые, эвгленовые, желто-зеленые, десмидиевые и др. Из всего многообразия видов пресноводного фитопланктона диатомовые, зеленые и сине-зеленые водоросли – наиболее многочисленны и особенно ценны в кормовом отношении.

Отмечают, что на состав и распределение фитопланктона по отдельным водоемам, на его изменение в пределах одного водоема влияет большой комплекс факторов. Первостепенное значение из физических факторов имеют световой режим, температура воды, а для глубоких водоемов – вертикальная устойчивость водных масс. Из химических факторов основное значение имеют соленость воды и содержание в ней питательных веществ, в первую очередь солей фосфора, азота, а для некоторых видов также железа и кремния.

В 2015 году биомасса фитопланктона была минимальной в пруду №2 в августе месяце, а максимальной – в пруду №1 в июне (рис.2).

Запасы естественной пищи в обоих прудах достигают максимальной биомассы в июне-июле, что связано с ростом потока солнечной энергии и прогреванием воды до температуры 14-15°С и дальнейшем ее повышении, а также улучшением прозрачности воды и раз-

витием зеленых и сине-зеленых водорослей. В 2014 году в июне месяце биомасса фитопланктона в прудах составила соответственно 5,9 и 4,75г/м³, а в 2015 – 5,93 и 4,87г/м³.

Запасы естественной пищи в виде фитопланктона сокращаются к концу июля и в августе достигают минимума (2014 – 4,9 и 3,98г/м³; 2015 – 4,91 и 3,47г/м³). В сентябре при снижении температуры и понижении поисковой активности рыб, запасы пищи начинают несколько возрастать с незначительными различиями как в годовом плане, так и в зависимости от категории прудов.

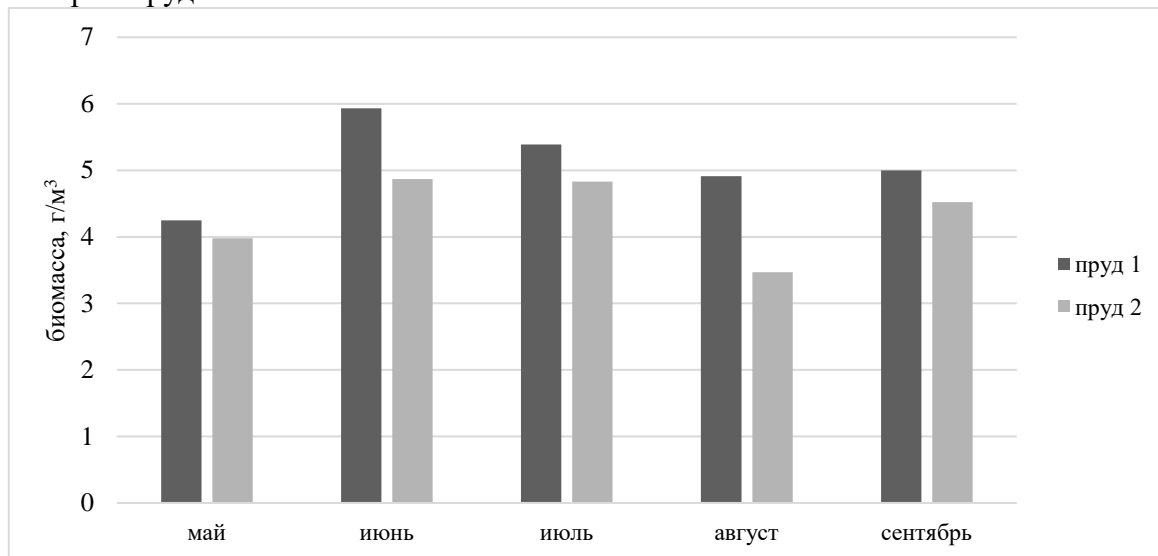


Рис.2. Динамика изменений фитопланктон прудов в 2015 году

Наряду с фитопланктоном зоопланктон водоемов – важное звено в формировании внутри и межэкосистемных потоков вещества и энергии. Установлена роль зоопланктона в снижении биомассы фитопланктона и регулировании прозрачности воды при высокой органической и минеральной нагрузке на водоем [12]. Определение его биомассы важно для оценки влияния абиотических факторов на сообщество выращиваемых рыб.

Из данных рисунков 3 и 4 видно, что биомасса зоопланктона прудов №1 и №2 колеблется как по годам проведения исследований, так и по месяцам.

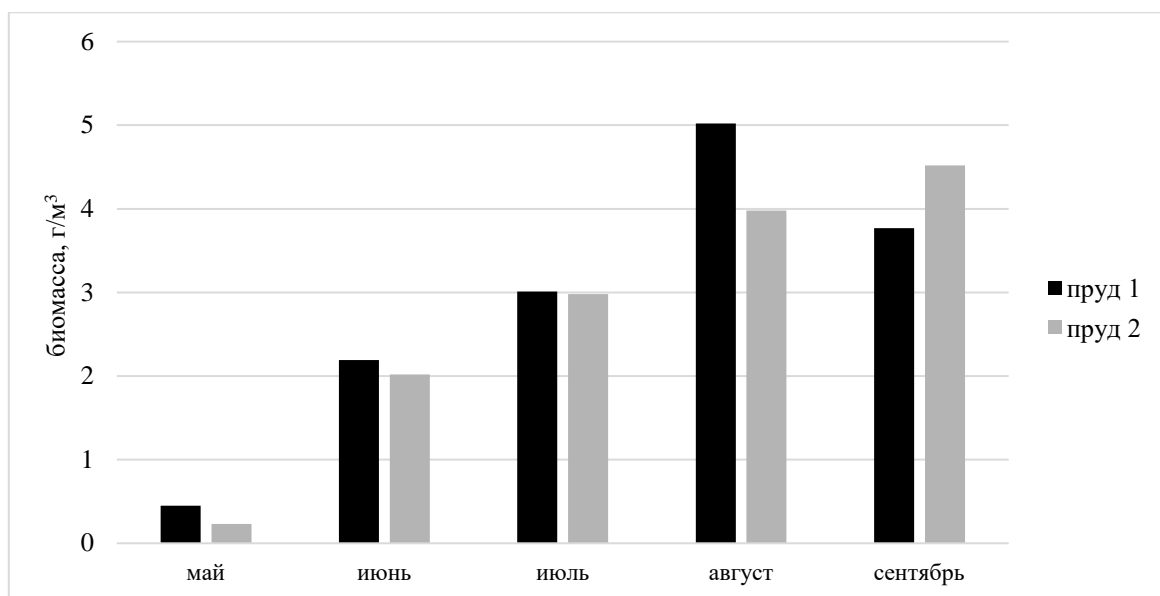


Рис. 3. Динамика изменений зоопланктона прудов в 2014 году

Так, в 2014 году колебания биомассы зоопланктона по пруду №1 составляли от 0,449 до 5,023г/м³, а по пруду №2 – от 0,228 до 3,984г/м³. Основные представители зоопланктона в

нашем регионе – инфузории, колероватки и низшие ракообразные (моины, дафнии и т.д.), личинки моллюсков.

При этом из месяца в месяц по прудам повторяется диапазон и количественный спад или подъем биомассы зоопланктона. Для исследуемых прудов максимальная биомасса зоопланктона установлена нами в августе месяце. При этом, для пруда №2 и в первый и во второй годы исследования биомасса зоопланктона ниже, чем для пруда №1, что видимо связано с характеристикой пруда.

Зоопланктон рассматривают как компонент кормовой базы и отмечают, что чем продуктивнее водоем, тем выше значение минимальной биомассы во время спада. Для средне продуктивных водоемов биомасса зоопланктона составляет по данным литературы до 9 г/м^3 . По данным исследований лаборатории экотоксикологии ФГУП «ВНИИПРХ» зоопланктон обследованных водоёмов Белгородской области представлен тремя группами организмов, представляющих высокую питательную ценность для прудовых рыб: Rotatoria, Copepoda и Cladocera, в небольшом количестве в пробах встречались планктонные формы личинок хиромонад и других насекомых.

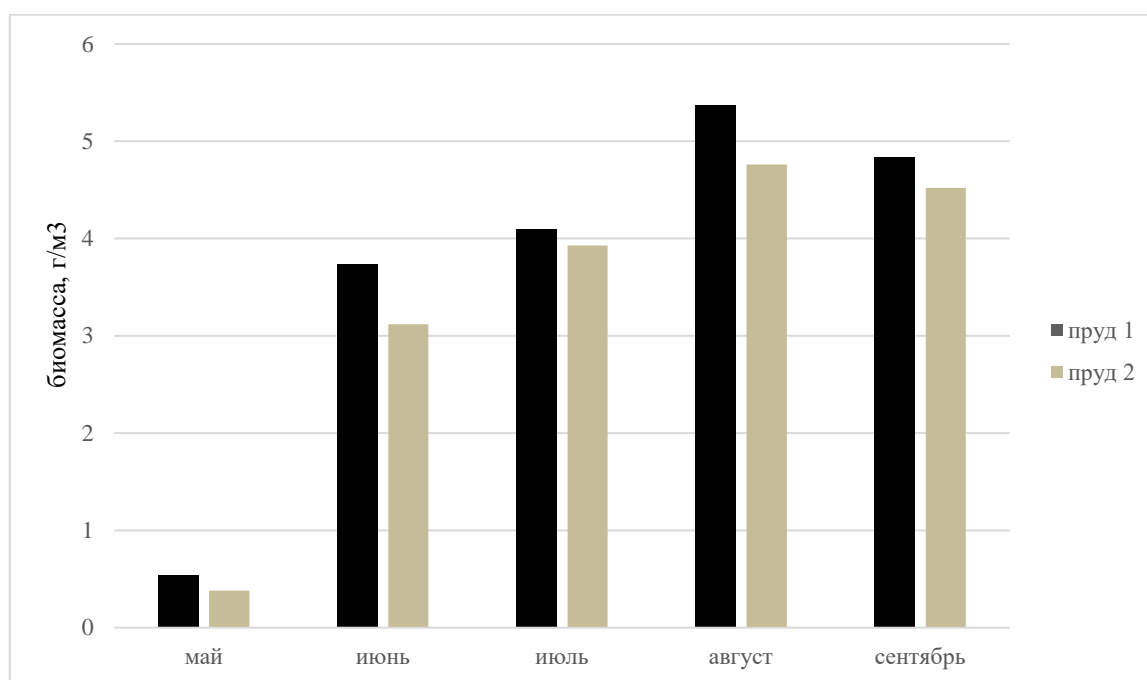


Рис. 4. Динамика изменений зоопланктона прудов в 2015 году

По нашим данным средне-сезонная биомасса зоопланктона колебалась в 2015 году в пределах от $0,543$ до $5,374\text{ г/м}^3$ для пруда №1 и от $0,385$ до $4,756\text{ г/м}^3$ для пруда №2. Изменения биомассы зоопланктона по прудам связаны по всей видимости с различиями в их размерах, степени зарастаемости, трофическим статусом, определяются условиями стока и паводка в году, на что обращали внимание в своих исследованиях Е.Б. Фефилова, О.Н. Кононова (2010) [8]. По данным А.Б. Бегмановой, К.Ш. Сакетовой, А.В. Мищенко (2016) оптимальная биомасса зоопланктона прудов равна $4,92\text{--}6,89\text{ г/м}^3$ [13]. В водохранилищах Белгородской области наибольшая биомасса зообентоса обнаружена в весенний период и примерно равна $4,6\text{ г/м}^3$ [14].

Сезонные изменения биомассы зоопланктона ученые М.Т. Сярки, Ю.Ю. Фомина (2015) и др. объясняют сезонной сукцессией планктона и десинхронизацией жизненного цикла зоопланктона [6].

Средне-сезонное содержание биомассы фитопланктона и зоопланктона по итогам двух лет исследование выше в пруду №1 (таблица 1). Однако, все полученные значения меньше стандартного табличного значения критерия Стьюдента, следовательно, можно сде-

лать вывод о том, что достоверных изменений биомассы фитопланктона и зоопланктона по сезонам и годам исследований не наблюдается.

Таблица 1 – Средне-сезонные изменения фито- и зоопланктона в прудах в 2014 и 2015 – годах

Год исследования	Биомасса прудов, г/м ³	
	Фитопланктон	Зоопланктон
2014		
Пруд №1	4,97 ± 0,65	2,89 ± 1,72
Пруд №2	3,97 ± 0,92	2,46 ± 1,43
2015		
Пруд №1	5,1 ± 0,62	3,7 ± 1,87
Пруд №2	4,33 ± 0,60	3,35 ± 1,78

Для оценки трофности прудов значение имеет соотношение фито- и зоопланктона, о чем сообщают И.С. Трифонова, А.Л. Афанасьева, Е.С. Макарецца, Д.С. Бардинский (2016) [7.]. Рассчитав соотношение биомассы фито- и зоопланктона в исследуемых прудах установили, что соотношение биомассы этих естественных кормов в прудах колеблется по годам и составляет в 2014 году для пруда №1 – 2,27:1, для пруда №2 – 1,61:1. В 2015 году показатели соотношения ниже – 1,38:1 и 1,29:1 соответственно. Отмечают, что снижение активности зоопланктона по сравнению с фитопланктоном приводит к снижению активности деструкционных процессов и устойчивости экосистем [7].

С учетом полученных нами данных по биомассе фитопланктона и зоопланктона в исследуемых прудах и литературных данных (фитопланктон 3,4-5,6г/м³, зоопланктон 0,8-8,8г/м³) пруды можно отнести по трофности к мезотрофным, пригодным для рыбохозяйственного использования [15].

Заключение. Биомасса фито- и зоопланктона, представляющая естественную кормовую базу исследуемых прудов площадью 5,6га объемом 0,23млн м³ со слабой проточностью и площадью 20,0га объемом 0,43млн м³ непроточного, расположенных в с. Новенькое Ивнянского района Белгородской области на территории с нестабильной экологической ситуацией (КЭН = 0,33) и повышенной антропогенной нагрузкой (КАН = 3,59) по показателю трофности относится к мезотрофной, пригодной для выращивания прудовых рыб.

Библиография

1. Государственная Программа развития сельского хозяйства. Постановление Правительства РФ от 19.12.2014 года №1421.
2. Государственная Программа «Развитие сельского хозяйства и рыбоводства в Белгородской области на 2014-2020 годы»
3. Кулаченко В.П. Анализ современного состояния аквакультуры в пресноводных водоемах Белгородской области и предложения по ее развитию (проект концепции) /В.П. Кулаченко //Белгородский агромир. – 2008. – №4 (43). – С. 31-36.
4. Исаев Р.А. Возможность зимнего содержания сеголетков карпа в условиях фермерского рыбоводства /Р.А. Исаев, В.П. Кулаченко, Ю.Н. Литвинов //Зоотехния. - 2014. – №9. – С.30-32.
5. Дегтярь А.В. Рекреационный потенциал Белгородской области и развитие водного туризма /А.В. Дегтярь //Научный результат. Серия «Технологии бизнеса и сервиса». - 2016. - №3. – Т. 3.
6. Сярки М.Т. Сезонные изменения в зоопланктоне Петрозаводской губы Онежского озера /М.Т. Сярки, Ю.Ю. Фомина //Труды Карельского научного центра РАН. - 2015. - № 1. - С. 63-68.
7. Трифонова И.С. Соотношение фито- и зоопланктона в разнотипных озерах Карельского перешейка /И.С. Трифонова, А.Л. Афанасьева, Е.С. Макарецца, Д.С. Бардинский //Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2016. - №2-2. –Т.18. –С.515-518.
8. Фефилова Е.Б. Сезонные изменения зоопланктона в высокотрофных малых водоемах /Е.Б. Фефилова, О.Н. Кононова //Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2010. -Т. 12. - №1(4) – С. 974-979.
9. Федоров В.Д. Руководство по гидробиологическому контролю качества природных вод. /В.Д. Федоров, В.И. Капков - М.: МГУ. - 2000. - 120 с.
10. Садчиков А.П. (2016) Планктон и его роль в водоемах /А.П. Садчиков //Электронный ресурс: <http://kontinentusa.com/plankton-i-ego-rol-v-vodoemah/>. Дата обращения 24.03.2018 года
11. ГОСТ 31861-2012 (ИУС 3-2013). Вода. Общие требования к отбору проб. Межгосударственный стандарт.

12. Герасимова Т.Н. Роль зоопланктона в снижении биомассы фитопланктона и регулировании прозрачности воды при высокой органической и минеральной нагрузке на водоем /Т.Н. Герасимова, П.И. Погожаев //Водные ресурсы. - 2010.- Т. 37.- № 6. - С. 671-681.
13. Бегманова А.Б. Выращивание сеголеток сазана в поликультуре в условиях Астраханской области /А.Б. Бегманова, К.Ш. Сакетова, А.В. Мищенко //Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2016. – №3. – С. 54-63
14. Шмакова З.И. Гидробиологический мониторинг водохранилищ Белгородской области (Белгородское и Старооскольское) /З.И. Шмакова, Б.Н. Койдан, В.Ю. Жарикова и др. //Рыбохозяйственная наука. – 2014. – №3. – С. 75-82.
15. Козлов А.В. Типизация и биоиндикация малых водоемов фермерских хозяйств для их рыбохозяйственного использования /А.В. Козлов дисс... к.б.н. 03.00.18. – М. – 2005. – 158с.

References

1. Gosudarstvennaya Programma razvitiya sel'skogo khozyaystva. Postanovleniye Pravitel'stva RF [State Program for the Development of Agriculture. Russian Federation Government Decree] ot 19.12.2014 goda
2. Gosudarstvennaya Programma «Razvitiye sel'skogo khozyaystva i rybovodstva v Belgorodskoy oblasti na 2014-2020 gody» [State Program «Development of agriculture and fish farming in the Belgorod region for 2014-2020»]
3. Kulachenko V.P. Analiz sovremennogo sostoyaniya akvakul'tury v presnovodnykh vodoyemakh Belgorodskoy oblasti i predlozheniya po yeye razvitiyu (proyekt kontseptsii) [Analysis of the current state of aquaculture in freshwater bodies of the Belgorod region and proposals for its development (draft concept)] /V.P. Kulachenko //Belgorodskiy agromir. - 2008. №4 (43). – S. 31-36.
4. Isayev R.A. Vozmozhnost' zimnego soderzhaniya segoletkov karpa v usloviyakh fermerskogo rybovodstva [The possibility of winter keeping of carp fingerling under fish farming] /R.A. Isayev, V.P. Kulachenko, YU.N. Litvinov //Zootekhnika. - 2014. – №9. – С.30-32.
5. Degtyar' A.V. Rekreatsionnyy potentsial belgorodskoy oblasti i razvitiye vodnogo turizma [Recreational potential of the Belgorod region and the development of water tourism] /A.V. Degtyar' //Nauchnyy rezul'tat. Seriya «Tekhnologii biznesa i servisa. - 2016. - №3. – Т. 3.
6. Syarki M.T. Sezonnnyye izmeneniya v zooplanktone Petrozavodskoy guby Onezhskogo ozera [Seasonal changes in the zooplankton of Petrozavodsk Bay of Lake Onega] /M.T. Syarki, YU.YU. Fomina //Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN. - 2015. - №1. - S. 63-68.
7. Trifonova I.S. Sootnosheniye fito- i zooplanktona v raznotipnykh ozerakh Karel'skogo peresheyka [The phyto- and zooplankton ratio in different types of lakes of the Karelian Isthmus] /I.S. Trifonova, A.L. Afanas'yeva, Ye.S. Markartseva, D.S. Bardinskiy //Izvestiya Samar'skogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk, 2016. - №2-2. –Т. 18. – S.515-518.
8. Fefilova Ye.B. Sezonnnyye izmeneniya zooplanktona v vysokotrofnnykh malykh vodoyemakh [Zooplankton Seasonal changes in high-waterbody trophicity small reservoirs] /Ye.B. Fefilova, O.N. Kononova //Izvestiya Samar'skogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk, 2010. -Т. 12. - №1 (4) –S. 974-979.
9. Fedorov V.D. Rukovodstvo po gidrobiologicheskomu kontrolyu kachestva prirodnykh vod [Guidance on hydrobiological quality control of natural waters] /V.D. Fedorov, V.I. Kapkov - M.: MGU. - 2000. - 120 s.
10. Sadchikov A.P. (2016) Plankton i yego rol' v vodoyemakh [Plankton and its role in waterbodies] /A.P. Sadchikov //Elektronnyy resurs: <http://kontinentusa.com/plankton-i-ego-rol-v-vodoemah/> /Data obraschenia 24.03.2018 goda
11. GOST 31861-2012 (IUS 3-2013. Voda. Obshchiye trebovaniya k otboru prob. Mezhhgosudarstvennyy standart.
12. Gerasimova T.N. Rol' zooplanktona v snizhenii biomassy fitoplanktona i regulirovaniy prozrachnosti vody pri vysokoy organicheskoy i mineral'noy nagruzke na vodoyem [The role of zooplankton in the reduction of phytoplankton biomass and regulation of water transparency with a high organic and mineral impacts on the waterbody] /T.N. Gerasimova, P.I. Pogozhayev //Vodnyye resursy. - 2010. - Т. 37. - № 6. - С. 671-681
13. Begmanova A.B. Vyrashchivaniye segoletok sazana v polikul'ture v usloviyakh Astrakhanskoy oblasti [Growing of carp fingerling in polyculture under the conditions of the Astrakhan region] /A.B. Begmanova, K.SH. Saketova, A.V. Mishchenko //Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoye khozyaystvo. – 2016. – №3. – S. 54-63
14. Shmakova Z.I. Gidrobiologicheskii monitoring vodokhranilishch Belgorodskoy oblasti (Belgorodskoye i Starooskol'skoye) [Hydrobiological monitoring of reservoirs in the Belgorod Region (Belgorod and Starooskolsky)] /Z.I. Shmakova, B.N. Koydan, V.YU. Zharikova i dr. //Rybokhozyaystvennaya nauka. – 2014. – №3. – S. 75-82.
15. Kozlov A.V. Tipizatsiya i bioindikatsiya malykh vodoyemov fermerskikh khozyaystv dlya ikh rybokhozyaystvennogo ispol'zovaniya [Typification and bio indication of small reservoirs of farms for their fisheries use] /A.V. Kozlov: diss... к.б.н. 03.00.18. – М. – 2005. – 158с.

Сведения об авторах:

Вошкин Александр Геннадьевич, аспирант ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина» e-mail: voshkinsasha1988@mail.ru; тел.: +79202032454.

Кулаченко Владимир Петрович, доктор биологических наук, профессор кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Тел 38-17-74

Information about authors:

Voshkin Alexander G., postgraduate of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin», ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

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

Н.П. Зуев, В.Д. Буханов, В.А. Шумский, Н.В. Роменская, С.Н. Зуев, В.В. Концевеко, Р.З. Курбанов, Е.А. Салашная, Е.И. Шомина

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИИ ПОВЫШЕНИЯ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ В ОТНОШЕНИИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГАСТРОЭНТЕРИТА СВИНЕЙ И ПТИЦ

Аннотация. В данной статье представлены результаты сравнительного определения чувствительности *Escherichia coli* к энрофлоксацину и доксициклину, а также влияние концентрации обогащённого монтмориллонит содержащего сорбента. На основании этого разработка новых схем лечебно-профилактических обработок животных и создание на их основе новых соединений с потенцированным, синергидным антимикробным действием, привыкание к которым станет маловероятным, а лечебно-профилактический эффект будет значительно выше.

Ключевые слова: колибактериоз, определение чувствительности, *Escherichia coli*, энрофлоксацин, доксициклин, монтмориллонит содержащий сорбент, композиционные препараты.

PHYSICO-CHEMICAL STUDY AND IMPROVE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF THE EXTRACTS AGAINST PATHOGENS OF GASTROENTERITIS OF PIGS AND POULTRY

Abstract. This article presents the results of comparative determination of *Escherichia coli* sensitivity to enrofloxacin and doxycycline, as well as the effect of concentration of enriched montmorillonite containing sorbent. On this basis, the development of new schemes of treatment and prophylactic treatment of animals and the creation on their basis of new compounds with a potential, synergistic antimicrobial action, addiction to which will be unlikely, and the therapeutic and preventive effect will be much higher.

Keywords: colibacillosis, definition of sensitivity, *Escherichia coli*, enrofloxacin, doxycycline, montmorillonite-containing sorbents, composite products.

Большинство патологий желудочно-кишечного тракта, в том числе и колибактериоз свиней и сельскохозяйственной птицы, протекают с участием не одного, а одновременно нескольких возбудителей. Поэтому изучение этиологии и патогенеза заболевания, разработка эффективных способов терапии и профилактики имеет важное народнохозяйственное значение при решении вопроса обеспечения населения страны продуктами животноводства. Решение этой задачи предусматривает использование профилактических и лечебных средств, цикличность и ротацию при их применении, разработку новых схем лечебно-профилактических обработок животных и создание на их основе новых соединений с потенцированным, синергидным антимикробным действием, привыкание к которым станет маловероятным, а лечебно-профилактический эффект будет значительно выше, так как индивидуальными, даже самыми современными высокоэффективными препаратами широкого спектра бывает трудно губительно воздействовать на разночувствительную, устойчивую к химиотерапевтическим препаратам микрофлору. Одним из основных направлений создания новых фармакологических средств является конструирование комплексных препаратов.

В настоящее время для профилактики и лечения при колибактериозе свиней и сельскохозяйственной птицы предложено очень много лекарственных средств.

E. coli чувствительна ко многим лекарствам: ампициллину, хлорамфениколу, хлортетрациклину, неомицину, нитрофуранам, гентамицину, орметиприму-сульдиметоксину, налидиксовой кислоте, окситетрациклину, полимиксину Б, спектиномицину, стрептомицину и сульфамидным препаратам. Высокоэффективными в лечении колибактериоза являются энрофлоксацин и сарафлоксалин. Выделенные от домашней птицы *E. coli* зачастую устойчивы к одному или нескольким лекарственным препаратам, особенно, если они достаточно широко используются в птицеводстве в течение долгого времени (например, тетрациклины). Поэтому обязательно определять чувствительность препарата к штамму *E. coli*, вовлеченному во вспышку болезни, чтобы избежать использования неэффективных лекарственных средств. Даже высокоэффективное лекарственное средство не может оказать должного действия на поголовье птиц, если применяется кратковременно или если оно неспособно достигнуть ме-

ста локализации инфекции. Передозировка лекарственных препаратов способствует развитию устойчивости к ним. Когда в корме для цыплят увеличивали концентрацию ампициллина (от 1,7 до 5 г/т), развитие устойчивости к этому антибиотику коррелировало с его количеством в корме [1, 2, 3].

Для лечения больных колибактериозом животных предложен большой арсенал лекарственных средств широкого спектра действия (ампициллин, хлорамфеникол, хлортетрациклин, неомицин, гентамицин, полимиксин, фармазин, спектиномицин, энтеросептол, интестопан, мексаформ, невограмон, нитрофурановые и сульфаниламидные препараты, а также препараты класса хинолонов), к которым *Escherichia coli* чувствительна [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 14, 15].

При колибактериозе показано применение различных лекарственных средств. Хороший эффект дает аэрозоль йодтриэтиленгликоля. Йодтриэтиленгликоль распыляют в течение 10 минут из расчета 1,1 мл на 1 куб. м помещения. Птицу выдерживают в аэрозоле 25 мин., затем птичник проветривают. Аэрозольную обработку назначают 3-кратно с интервалом в 24 часа. Между каждым циклом аэрозольной обработки делают перерыв в течение двух суток [10].

Рекомендованные выше препараты при колибактериозе птиц применяются по следующей схеме:

- ампициллин назначают перорально индивидуально или групповым способом по 20 мг на кг живой массы 3 раза в сутки;
- апралан применяют с питьевой водой в дозе 250 мг на 1 л питьевой воды;
- биовит используют с кормом, водой, 2 раза в сутки в дозе 0,25 г на кг живой массы.

Курс профилактики 5–20 дней;

- бифузол дают цыплятам групповым методом из расчета 2 кг на 1 тонну корма. Курс лечения 10 дней.

- полимиксина М сульфат выпаивают 2–3 раза в сутки в виде водного раствора по 4 мг на кг живой массы;

- синтомицин вводят энтерально с кормом 2–3 раза в сутки в течение 5–7 дней курам 30, молодняку 50 мг на кг живой массы.

- спектам Б выпаивают с питьевой водой из расчета 1 г препарата на литр воды. Продолжительность лечения составляет 2–5 суток.

- терраветин-500 скармливают групповым способом из расчета 40–100 мг на кг массы. Готовится водный раствор, которым заправляется корм. Корм дают цыплятам, утятам с интервалом 8–12 ч. в течение 5–7 суток;

- фурабимин дают с кормом (по 2 кг на 1 тонну) в течение 3–5 суток;

- микс-10 применяют в доз 3–4 кг на 1 тонну комбикорма. С лечебной целью препарат скармливают в течение 7–10 суток. С профилактической – дозу наполовину уменьшают, а время скармливания увеличивают до 12–14 суток. [11, 12].

Препараты класса хинолонов, используемые в клинической практике с начала 60-х годов, по механизму действия принципиально отличаются от других антимикробных препаратов, что обеспечивает их активность в отношении устойчивых, в том числе полирезистентных, штаммов микроорганизмов. Класс хинолонов включает две основные группы препаратов, принципиально различающихся по структуре, активности, фармакокинетике и широте показаний к применению: нефторированные хинолоны и фторхинолоны.

Фторхинолоны являются одними из самых эффективных антибактериальных препаратов, применяемых в промышленном птицеводстве. Во многих странах мира фторхинолоны применяются не только при заболеваниях бактериальной этиологии, но и также вызванных микоплазмами. В странах с развитым птицеводством энрофлоксацин является препаратом первого выбора [13].

В то же время хинолоны проявляют антагонизм с производными нитрофурана, поэтому следует избегать комбинаций этих препаратов. Риск нейротоксических эффектов хинолонов повышается при совместном применении с НПВС, производными нитроимидазола и ме-

тилксантинами. Хинолоны оказывают возбуждающее действие на ЦНС. Отмечается перекрестная аллергия ко всем препаратам группы хинолонов.

Многопрофильное биотехнологическое предприятие ЗАО "Мосагроген" (было создано в 1991 году на базе ГНИИ генетики и селекции промышленных микроорганизмов) предлагает для лечения и профилактики колибактериоза птиц препарат – Энромаг.

Энромаг – является 10 %-ным водным раствором энрофлоксацина с добавлением вспомогательных веществ. Энромаг чрезвычайно эффективен в отношении как грамотрицательной и грамположительной микрофлоры (выступающей на передний план при развитии заболевания). Оптимальный способ применения препарата с питьевой водой в течение 3–5 суток гарантирует, обрабатываемой птице получить необходимую дозу препарата.

Компания "ВЕТПРОМ" ведущий лидер, представляющий ветеринарные препараты для птицеводства от лучших европейских и мировых производителей: S.P. VETERINARIA, ALPHARMA, MERIAL, KEMIN, PHIBRO, SOREX, BAYER, EURACON PHARMA, BIOFACTORY. Одним из таких препаратов является Колмик-Е – раствор для орального применения, содержащий в качестве действующего вещества 10 % энрофлоксацина. Применяют энтерально смеси с водой в дозе 0,5 мл на 1 л воды в течение 3–5 суток. Раствор готовят из расчета суточной потребности птицы в воде. Во время лечения птица должна получать только воду, содержащую Колмик-Е.

Энрофлоксацин, входящий в состав Колмика-Е, относится к группе фторхинолонов и обладает широким спектром антибактериального действия. Активен в отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, в том числе *Escherichia coli*. Энрофлоксацин хорошо всасывается из желудочно-кишечного тракта птицы и проникает во все органы и ткани организма. Максимальная концентрация препарата в крови достигается через 1,5 – 2 часа после применения Колмика-Е, терапевтическая концентрация сохраняется в течение 24 часов. Энрофлоксацин частично подвергается биотрансформации в организме и выделяется с экскрементами, как в неизменном виде, так и в форме ципрофлоксацина.

Стратегически целесообразно в первые дни жизни бройлеров проводить терапию антибиотиками широкого спектра действия. Для этого хорошо подходит новый комплексный препарат фторхинолового ряда Энроколи производства испанской фирмы "СП Ветеринария". Он содержит два вещества: энрофлоксацин (10 %) и колистин (100 млн ИЕ полимиксина), которые обладают взаимоусиливающим антимикробным эффектом. Энроколи уничтожает патогенную микрофлору как в латентной фазе, так и во время деления клеток. Наибольшую эффективность препарат проявляет при самых актуальных в птицеводстве бактериальных заболеваниях: колибактериозе и микоплазмозе. Энроколи хорошо сочетается с аскорбиновой кислотой, которую обычно назначают цыплятам в первые дни жизни. При этом рекомендуется сначала развести в воде витамин С, а затем добавить туда лекарство из расчета 0,5 мл на 1 л питьевой воды. Использование препарата в первые пять суток выращивания бройлеров дает максимально продолжительный эффект профилактики эшерихиоза в течение трёх недель.

Кроме перечисленных лекарственных средств, при колибактериозе птиц применяют эмгал, йодиол, ацидофильные бактериальные препараты – АБК, ПАБК.

В комплексе профилактических мероприятий уделяется внимание созданию оптимальных условий кормления, ухода и содержания. В этих целях устраняется скученность, обеспечивается фронт кормления и водопоя, принимаются меры по созданию биологически полноценного кормления и нормального микроклимата. Проводится работа по снижению микробной загрязненности воздушной среды инкубаторов, птичников. Обеззараживание инкубационных яиц проводится непосредственно в птичнике не позднее двух часов после яйцекладки. Обработке также подвергают эмбрионов, наклюнувшихся и вылупившихся цыплят. Мероприятия осуществляют в инкубационных шкафах, в зале сортировки. Для этой цели используют аэрозоль из 5 %-ного раствора гексохлорафена в диэтиленгликоле. Препарат применяют из расчета 16 мл/м³ при экспозиции 30 мин.

Нерациональное использование вышеперечисленных антибактериальных препаратов (высокие или низкие дозы препаратов, неполный курс лечения, препараты с просроченным сроком годности и др.) приводит к развитию устойчивости кишечной палочки. В связи с этим поиск и разработка эффективных лекарственных средств для борьбы с эшерихиозами птиц по-прежнему актуальны на сегодняшний день.

Вместе с тем, вариантная многофакторность колибактериоза делает его трудно контролируемым, в результате чего сельскохозяйственной отрасли наносятся колоссальные убытки от заболевания и падежа животных в пре- и постнатальные периоды развития [1, 2, 3, 4]. В то же время, большая вариабельность штаммов *Escherichia coli*, а также высокая степень изменчивости, затрудняют специфическую профилактику и лечение животных, больных колибактериозом. Применяемые антимикробные препараты (антибиотики, сульфаниламиды, нитрофураны) и другие терапевтические средства в большинстве своем малоэффективны и экологически опасны, в связи с образованием антибиотикоустойчивых штаммов и снижением общей реактивности организма животных. Наряду с этим они являются причиной аллергических состояний и часто приводят к развитию дисбактериоза [5, 6, 7].

Терапевтические мероприятия, как правило, осуществляются по двум взаимодополняющим направлениям – введением в организм необходимого и полезного и выведением из организма излишнего и вредного. В большинстве случаев преобладает первое направление, но постепенно зреет понимание важности и необходимости второго, свидетельством чего является успешное развитие эфферентных методов в медицине. В связи с тем, что ухудшается общее экологическое состояние окружающей среды: возрастает воздействие промышленных и бытовых загрязнителей, пестицидов, гербицидов, нитратов, нитритов, стимуляторов роста, антибиотиков, других биохимически чужеродных субстанций, электромагнитных полей и т. д., организм человека и животных постоянно подвергается влиянию различных ксенобиотиков. Поэтому дополнительное введение еще одного лекарственного препарата может привести к отрицательным последствиям, вместо ожидаемых положительных результатов. В этой ситуации полезны методы эфферентной медицины, позволяющие корректировать состояние внутренней среды и снижать токсическую нагрузку на организм [8, 19].

Веществами, способными на своей поверхности адсорбировать патогенные микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности, являются энтеросорбенты, это облегчает поиск и разработку современной наукой лекарственных соединений, обладающих высокой эффективностью при лечении и профилактике колибактериоза и влияющих на патогенные микроорганизмы, независимо от их антигенного состава [10].

В настоящее время накоплен большой массив научно обоснованной информации по практическому использованию энтеросорбции. Кроме того, создание композиционных препаратов, с использованием различных групп сорбентов, расширило возможности применения энтеросорбции в комплексном лечении острых кишечных инфекций, поскольку энтеросорбенты являются средством с многогранной эффективностью, определяемой не только их симптоматическим (антидиарейным) и патогенетическим (дезинтоксикационным и др.), но и этиотропным действием, как в отношении патогенных бактерий, так и вирусов [11].

Однако многие зарегистрированные энтеросорбенты пока еще не нашли широкого применения в силу различных причин:

- 1) недостаточной информированности врачей о роли энтеросорбентов в лечении больных животных с инфекционной и неинфекционной патологией желудочно-кишечного тракта;
- 2) незнания достоинств и недостатков тех или иных сорбентов при конкретной болезни и фактически существующего, пока еще скептического, отношения врачей к энтеросорбции.

Поскольку в Российской Федерации и Вьетнаме имеются огромные залежи монтмориллонитовых глин, то целью нашей совместной работы явилось изучение чувствительности *Escherichia coli* к антибактериальным препаратам и их сочетаниям с различными концентра-

циями обогащённого монтмориллонит содержащего сорбента при различных значениях pH питательной среды.

Материалы и методы исследований. Определение чувствительности *Escherichia coli* к энрофлоксацину и сочетанию энрофлоксацина с сорбентом проводили общепринятым методом двойных последовательных разведений препаратов в жидкой питательной среде. Разведение препаратов производили в мясопептонном бульоне (МПБ). Каждый ряд разведений состоял из 9 пробирок содержащих по 5 мл МПБ. В первом ряду пробирок концентрация энрофлоксацина в начальной пробирке составляла 4, в последней – 0, 016 мкг/мл. Второй ряд разведений энрофлоксацина 1:1 с сорбентом содержал аналогичные концентрации каждого ингредиента. В третьем ряду разведений энрофлоксацина с сорбентом концентрация энрофлоксацина была такой же, как и в предыдущих рядах, а сорбента – составила: 2-3 пробирки – 4 мкг/мл, а в последующих – 2 мкг/мл.

В контроле использовали два ряда пробирок. Первый ряд разведений содержал только сорбент в концентрации от 4 до 0,016 мкг/мл. Во втором контрольном ряду был энрофлоксацин с сорбентом в концентрациях, аналогичных второму опытному ряду. В трёх опытных и первом контрольном рядах десятые пробирки содержали только МПБ.

После выполненных разведений в каждую пробирку (кроме второго контрольного ряда) вносили 0,1 мл суточной культуры *Escherichia coli* (500000 микробных клеток), что составило 100000 микробных клеток на 1 мл МПБ. Во второй контрольный ряд разведений культура кишечной палочки не вносилась, с целью проверки стерильности приготовленных разведений в МПБ.

В следующем эксперименте выяснение влияния концентрации обогащённого монтмориллонит содержащего сорбента и pH питательной среды на чувствительность *Escherichia coli* к энрофлоксацину и доксициклину осуществляли диско-диффузионным методом на агаре Мюллера – Хинтона (МХА). Исследования проводили в одноразовых чашках Петри диаметром 5,5 см, три ряда по одиннадцать чашек. Предварительно в чашки Петри вносили: в первую (20 мг) и вторую (10 мг) каждого ряда – стерильные навески обогащенного монтмориллонит содержащего сорбента и по 1 мл стерильного изотонического раствора натрия хлорида, в последующие (с 3 по 10) – по 1 мл разведений стерильного сорбента в концентрациях с 500 до 3,91 мкг/мл в изотоническом растворе натрия хлорида. Для опыта было подготовлено три флакона по 110 мл МХА. После автоклавирования и охлаждения МХА до 45-42°C, производили установку уровней pH среды: в первом флаконе до 6, во втором – до 7, в третьем – до 8. Далее в эти среды вносили суточную культуру *Escherichia coli*, из расчёта $1 \cdot 10^7$ КОЕ (Колониеобразующих единиц) в 1 мл МХА. Затем в каждую чашку приливали по 9 мл МХА и тщательно суспендировали с сорбентом. После уплотнения МХА на её поверхность помещали диски, содержащие энрофлоксацин (5 мкг фирмы Байер) и доксициклин (10 мкг ФГУН НИИЭМ им. Пастера, С.-Петербург). В контрольные чашки (одиннадцатые) каждого ряда вносили только 10 мл МХА, инфицированной *Escherichia coli*.

Пробирки и чашки с исследуемыми разведениями культивировали в течение 16-18 часов в термостате при температуре 37° С. После чего проводили учёт полученных результатов. С целью получения достоверных результатов опыты повторялись троекратно.

Определение концентрации кишечной палочки проводили с помощью прибора для определения мутности бактериальной суспензии *Densi-La-Meter*, принцип работы которого основан на оптической абсорбции суспензии с выдачей результата измерения в единицах по Мак-Фарланду.

Обработку цифрового материала проводили методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту, на персональном компьютере с использованием программы Excel.

Результаты исследований. На основании проведенных исследований установлена антибактериальная активность энрофлоксацина и его сочетаний с обогащённым монтмориллонит содержащим сорбентом по отношению к кишечной палочке (табл. 1).

Таблица 1 – Чувствительность *Escherichia coli* к энрофлоксацину и его сочетаниям с различными концентрациями монтмориллонит содержащего сорбента

№ п/п	Препарат	Концентрация мкг/мл (мг/мл), оптическая плотность в единицах по Мак-Фарланду									Конт- роль	
		4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	0,031	0,016		
1	Энрофлоксацин	- 0	- 0	- 0	- 0	- 0	- 0	- 0	+ 1,5	+ 1,9	+ 3,8	+ 5,0
2	Энрофлоксацин + Сорбент	- 0	- 0	- 0	- 0	- 0	- 0	- 0	- 0	+ 2,7	+ 4,1	+ 5,2
3	Энрофлоксацин + Сорбент	- 4	- 4	- 4	- 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 5,1
		Показатели оптической мутности до культивирования										
		9,8	9,8	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0		
		Показатели оптической мутности после культивирования										
		9,8	9,8	7,0	10,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0		
Контроль												
1	Сорбент	+ 4,7	+4,8	+4,7	+4,7	+4,7	+4,7	+4,7	+5,0	+5,0	+4,8	+4,7
2	Энрофлоксацин + Сорбент	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0

Примечание: + наличие роста кишечной палочки;
- отсутствие роста кишечной палочки.

Представленные в таблице 1 данные свидетельствуют о высокой чувствительности кишечной палочки к сочетанию 1:1 энрофлоксацина с сорбентом, где концентрация каждого препарата составляет 0,063 мкг/мл бульона. Минимальная ингибирующая концентрация энрофлоксацина, по сравнению с указанной композицией, в отношении эшерихий оказалась ниже (0,125 мкг/мл). Это сочетание, как показал эксперимент, помимо общеизвестной детоксикационной функции энтеросорбента (активное поглощение токсинов снижает как местный, так и общий токсикоз, уменьшает метаболическую нагрузку на органы детоксикации: печень, почки, иммунную систему), приводит к синергетическому усилению бактериостатического эффекта. Также нельзя не обратить внимания на постепенное увеличение количества микробных клеток в жидкой питательной среде (с 7 по 9 пробирки), в которой содержание энрофлоксацина снижалось 2-кратными разведениями. Данный эффект не проявлялся в сочетании энрофлоксацина с сорбентом. При использовании энрофлоксацина с сорбентом количество микробных клеток (8-9 пробирки) нарастало более интенсивно, это даёт основание полагать, что энрофлоксацин частично связывается сорбентом.

Иначе выглядел механизм антимикробного действия изучаемого сочетания, если уровень сорбента повышался до 4-2 мг/мл питательной среды. Руководствуясь полученными результатами, можно вполне определённо сказать, что при сочетании энрофлоксацина с сорбентом в соответствующих концентрациях 2, 1, 0,5 мкг/мл и 4, 4, 2 мг/мл проявляется бактериостатическое действие композиционного препарата. Подтверждением сделанного вывода служат неизменившиеся показателями денсиламетра, как до – так и после культивирования исследуемого штамма в совокупности с вышеуказанными комбинациями препаратов.

В последующих сочетаниях, с более низкими концентрациями энрофлоксацина от 0,25 до 0,016 мкг/мл, но с постоянным уровнем сорбента (2 мг/мл), отмечался рост кишечной палочки с показателем оптической плотности по Мак-Фарланду на 1-2 единицы меньше, чем в контроле. Это говорит о том, что высокие концентрации сорбента не связывают полностью энрофлоксацин. Также можно предположить о наличии существующей непрочной иммобилизации энрофлоксацина сорбентом, путём образования на его поверхности специфических лигандов. В этом случае образовавшиеся лиганды достаточно легко десорбируются с поверхности сорбента, а энрофлоксацин попадает в жидкую питательную среду. В таком вари-

анте: система сорбент-иммобилизованный фторхинолоновый препарат – обладает определенной буферной ёмкостью, то есть, работает как склад-депо, из которого по мере необходимости может выделяться определённое количество антибактериального препарата.

Помимо всего прочего иммобилизация антибактериальных комплексов на поверхности энтеросорбентов позволяет получать целый спектр новых комплексных препаратов, сочетающих в себе сорбционные свойства и качества, присущие противомикробным соединениям. Рациональное решение сложившейся проблемы подобным образом оптимизирует и минимизирует расход антибактериального средства и, в ряде случаев, повышает его удельную активность за счет перехода от объемных концентраций к поверхностным.

В бульоне контрольных пробирок, не содержащих исследуемых препаратов, наблюдался активный рост и размножение эшерихий, в которых концентрация микроорганизмов, согласно показаниям денситаметра, колебалась в пределах 4,7-5,2 единиц. Идентичная концентрация кишечной палочки регистрировалась в контрольных пробирках с различным количеством исследуемого сорбента. Отсутствие роста микроорганизмов в пробирках второго контрольного ряда, содержащих 2-кратные разведения композиционного препарата, свидетельствует о проведении эксперимента в стерильных условиях.

Итоги исследований по выяснению влияния концентрации обогащённого монтмориллонит содержащего сорбента и рН питательной среды на чувствительность *Escherichia coli* к антибактериальным препаратам отличались достоверными данными (табл. 2).

Информация, изложенная в рассматриваемой таблице, в полной мере иллюстрирует механизм ингибирующего и синергетического эффекта исследуемых субстанций. В результате интеграции антибактериальных препаратов и обогащённого монтмориллонит содержащего сорбента в единую систему наблюдался эффект эмерджентности. Следовательно, существенно отличающиеся размеры зон задержки роста кишечной палочки в контрольных и опытных чашках Петри лежат в основе установленного факта.

Судя по величине диаметров образовавшихся зон в МХА контрольных чашек, проявившихся в результате бактериостатического действия энрофлоксацина и доксициклина, особого внимания заслуживает факт уровня рН питательной среды, не содержащей сорбента. Основываясь на цифровом материале эксперимента, следует сделать вывод, что спектр подавления роста *Escherichia coli* у энрофлоксацина увеличивается по мере повышения рН (от 6 до 8) питательной среды, а у доксициклина – понижается.

Аналогичный механизм действия этих препаратов отмечался в опытных образцах МХА с 2-кратными серийными разведениями сорбента. Как видно из прилагаемой таблицы, процесс сдерживания развития эшерихий, диффундирующим из дисков в МХА энрофлоксацином, зависит не только от рН питательной среды, но и от концентрации сорбента в ней. Снижение размеров зон задержки роста кишечной палочки энрофлоксацином в кислой питательной среде (рН 6), по сравнению с контролем, регистрировалось при концентрациях сорбента от 2000 до 31,25 мкг/мл. Реализация подобных результатов фиксировалась в нейтральной (рН 7) и щелочной средах (рН 8), но с уровнем содержания сорбента в диапазоне от 2000 до 500 мкг/мл.

Руководствуясь полученными данными, можно вполне определённо сказать, что сорбционная активность обогащённой монтмориллонит содержащей глины, по отношению к органическим соединениям, в кислой среде выше, чем в щелочной.

Подобная роль влияния рН питательной среды и количества сорбента в ней также сказывается на понижении бактериостатического действия доксициклина. Однако выявленная зависимость, наглядно продемонстрированная в таблице, существенно отличается от предыдущей, поскольку снижение рН питательной среды в кислую сторону при наличии сорбента в количестве 2000 мкг/мл, угнетает результативность доксициклина. В нейтральной среде при концентрации сорбента от 2000 до 250 мкг/мл показатель угнетения роста кишечной палочки доксициклином достоверно не достигал его значения в контроле. Более низкие концентрации сорбента (от 125 до 3,91 мкг/мл) в большинстве случаев только приближали ингибирующую активность доксициклина к контрольному показателю. В щелочной среде (рН

8) исследуемые концентрации сорбента полностью подавляли антимикробное действие доксициклина.

Таблица 2 – Чувствительность *Escherichia coli* к сочетаниям энрофлоксацина и доксициклина с монтмориллонит содержащим сорбентом при различных рН и концентрациях сорбента в МХА

№ п/п	Концентрация сорбента, мкг/мл	Зона задержки роста, мм					
		рН питательной среды 6		рН питательной среды 7		рН питательной среды 8	
		опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль
		энрофлоксацин доксициклин	энрофлоксацин доксициклин	энрофлоксацин доксициклин	энрофлоксацин доксициклин	энрофлоксацин доксициклин	энрофлоксацин доксициклин
1	2000	8,2±0,04		11,2±0,21		13,1±0,08	
		8,4±0,04		8,0±0,04		–	
2	1000	9,1±0,08		12,5±0,08		14,1±0,08	
		10,1±0,13		8,6±0,04		–	
3	500	10,1±0,08		13,1±0,04		15,0±0,13	
		12,2±0,04		9,2±0,17		–	
4	250	10,1±0,08		16,0±0,13		16,1±0,04	
		9,7±0,21		9,2±0,04		–	
5	125	10,1±0,08		16,0±0,13		16,1±0,04	
		11,3±0,13		10,0±0,00		–	
6	62,50	12,6±0,08	16,2±0,17	16,1±0,04			
		12,0±0,04	10,0±0,17	–			
7	31,25	12,2±0,13	16,1±0,04	16,2±0,13			
		12,3±0,08	10,3±0,17	–			
8	15,63	12,8±0,21	16,6±0,13	16,2±0,13			
		13,1±0,04	10,0±0,00	–			
9	7,81	13,0±0,42	17,0±0,42	16,5±0,13			
		11,4±0,33	10,0±0,17	–			
10	3,91	13,1±0,21	17,0±0,84	16,8±0,25			
		12,0±0,84	10,1±0,04	–			

Примечание: числитель - энрофлоксацин;
знаменатель - доксициклин;
– отсутствие зоны задержки роста.

Надо полагать, что предпосылками проявления снижения антибактериальной активности энрофлоксацина и доксициклина являлась повышенная диссоциация из монтмориллонит содержащего сорбента в питательную среду ионов алюминия, железа, магния, кальция, натрия, в силу чего с данными препаратами образовывались неактивные хелатные соединения [12].

Лишь при весьма незначительных концентрациях сорбента 7,81-3,91 (рН питательной среды 6); 62,50-3,91 (рН питательной среды 7) и 31,25-3,91 мкг/мл (рН питательной среды 8) чётко фиксировался потенцирующий эффект энрофлоксацина. Идентичная результативность отмечалась и у доксициклина, если в кислой питательной среде содержание сорбента не превышало 1000 мкг/мл.

Объяснением установленной повышенной потенцирующей эффективности препаратов, по-видимому, является процесс иммобилизации на их поверхности активных лигандов.

Заключение. Резюмируя выше приведенные материалы можно отметить, что создание новых препаратов расширяет возможности применения энтеросорбции в комплексном лечении животных, страдающих острыми кишечными заболеваниями инфекционной этиологии. В целом разработка отечественных композиционных антимикробных препаратов на основе обогащённого монтмориллонит содержащего сорбента позволяет шире задействовать эффективные здоровьесберегающие и независимые от импорта технологии для профилактики и лечения многих патологий. Кроме того, рациональное использование композиционных антимикробных препаратов можно применить для дозированного введения лекарственных соединений при условии их обратной десорбции.

Создание препаратов указанного направления связано, как с использованием селективных энтеросорбентов с заведомо известной химической природой их поверхности и размером пор, так и особенностями терапевтического действия в различных отделах желудочно-кишечного тракта с учётом рН химуса и необходимой концентрации сорбента.

Придание энтеросорбентам специфических свойств путём иммобилизации на их поверхности лекарственных субстанций в виде активных лигандов, является перспективным направлением, позволяющим оптимизировать и минимизировать расход антибактериального средства и, в ряде случаев, повысить его удельную активность за счёт перехода от объёмных концентраций к поверхностным. Решение сложившейся проблемы подобным образом снижает или даже устраняет негативное воздействие на организм химиотерапевтических субстанций. Использование такого подхода даёт возможность, на основе уже существующих препаратов, достаточно быстро получить профилактические и лечебные комплексные соединения с повышенной эффективностью.

Библиография

1. Захаров П. Г. Как сохранить новорожденных телят // Практические рекомендации. – СПб.: ГИОРД. – 1998. – С. 12-30.
2. Vidotto M. C., Navarro H. R., Gaziri L. C. Adherence pili of pathogenic strains of avian E. coli // *Veter. Microbiol.* – 1997. – Vol. 59. – № 1. – P. 79-87.
3. Беднягин В. Е. Атипичная форма колибактериоза поросят Автореф. Дис. ... на канд. вет. наук / Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И.Скрябина. М. – 2000. – 16 с.
4. Зуев Н.П., Буханов В.Д. Получение и разработка антимикробных композиций на основе тилозинсодержащих препаратов. // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России. – Воронеж С.РАСН ВНИВИПФ и Т, 2007 21-23 июня – С. 311-316.
5. Зуев Н.П., Буханов В.Д. Терапевтическая эффективность композиционных тилозинсодержащих препаратов в остром опыте. // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России. – Воронеж С.РАСН ВНИВИПФ и Т, 2007 21-23 июня – С. 307-311.
6. Зуев Н.П., Буханов В.Д. Совместимость и свойства ингредиентов при создании комбинированных тилозинсодержащих препаратов. // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России. – Воронеж С.РАСН ВНИВИПФ и Т, 2007 21-23 июня – С. 316-319.
7. Макаров В. В. Синантропизация, ветеринарная эпидемиология и зоонозы // *Ветеринарная Патология.* – 2011. – № 4 (38), – С. 7-18.
8. Егоров Н. С. Основы учения об антибиотиках: учебное пособие для студентов биологических специальностей университетов. М.: Высшая школа. – 1979. – 456 с.
9. Тараканов Б. Г. Механизмы действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных // *Ветеринария.* – 2000. – №1. – С. 47-54.
10. Bergdolf M. S. *Microbial Toxins.* – 1970. – Vol. 3. – P. 467-474.
11. Лопаткин Н.А., Лопухин Ю.М. Эфферентные методы в медицине (теоретические и клинические аспекты экстракорпоральных методов лечения). – М.: Мед. – 1989. – 352 с.
12. Бородин Ю.И., Любарский М.С., Летягин А.Ю. и др. Сорбционно-апликационные и лимфотропные методы в комплексном лечении ожогов. Новосибирск: СибВО – 1995, 142 с.
13. Коптев В. Ю. Лабораторные и клинические испытания нового энтеросорбента ЭСТ-1 Электронный ресурс. / Коптев В.Ю. // Электрон, ст. Режим доступа к ст.: <http://laboratorium.narod.ru/estl.htm>.
14. Учайкин В. Ф., Новокшенов А. А., Соколова Н. В., Бережкова Т. В. Энтеросорбция – роль энтеросорбентов в комплексной терапии острой и хронической гастроэнтерологической патологии // Пособие для врачей. М. – 2008. – 24 с.
15. Доксициклин // Материал из Википедии – свободной энциклопедии // Электрон, ст. Режим доступа к ст.: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
16. Чернова Е.Н., Ястребова О.Н., Чернов И.С. Влияние органических солей биометаллов на рубцовое пищеварение и молочную продуктивность коров/Е.Н.Чернова, О.Н.Ястребова, И.С.Чернов// Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.Т.222(1).- Казань, 2015.-С.246-249.

References

1. Zakharov P. G. How to keep newborn calves // *Practical recommendations.* – SPb.: GIORД. – 1998. – P. 12-30.
2. Vidotto M. C., Navarro H. R., Gaziri L. C. Adherence pili of pathogenic strains of AVI E. coli // *Veter. Microbiol.* – 1997. – Vol. 59. – № 1. – P. 79-87.

3. Bednyagin V. E. Atypical form of colibacteriosis of piglets]. Dis. ... on the candidate. vet. Sciences / Moscow state Academy of veterinary medicine and biotechnology. K. I. Skryabin. M – 2000. – 16 p.
4. Zuev N. P ... Bukhanov V. D. Preparation and development of antimicrobial compositions based on tylosin-containing preparations. // Materials of the first Congress of veterinary pharmacologists of Russia. – Voronezh S. RASN VNIVIP T, 2007 June 21-23 – Pp. 311-316.
5. Zuev N. P ... Bukhanov V. D. Therapeutic efficacy of composite tylosin-containing drugs in acute experience. // Materials of the first Congress of veterinary pharmacologists of Russia. – Voronezh S. RASN VNIVIP T, 21-23 June 2007 – P. 307-311.
6. Zuev N. P ... Bukhanov V. D. Compatibility and properties of ingredients in the creation of combined tylosin-containing drugs. // Materials of the first Congress of veterinary pharmacologists of Russia. – Voronezh S. RASN VNIVIP T, 2007 June 21-23 – Pp. 316-319.
7. Makarov V. V. Sinanthropization, veterinary epidemiology and zoonoses // Veterinary Pathology. – 2011. – № 4 (38), – P. 7-18.
8. Yegorov N. C. Fundamentals of the doctrine of antibiotics: a textbook for students of biological specialties of universities. M.: High school. – 1979. – 456 p.
9. Cockroaches B. G. Mechanisms of action of probiotics on the microflora of the digestive tract and the body of animals // veterinary. – 2000. – №1. – P. 47-54.
10. Bergdolf M. S. Microbial Toxins. – 1970. – Vol. 3. – P. 467-474.
11. Lopatkin N. Ah. Lopukhin Yu. M. Efferent methods in medicine (theoretical and clinical aspects of extracorporeal methods of treatment). – M: Honey. – 1989. – 352 p.
12. Borodin Y. I., Lyubarsky M. S., Letyagin A. Yu. Sorption-application and lymphotropic methods in treatment of burns. Novosibirsk: the Siberian military District – 1995, 142 p.
13. Koptev V. Yu. Laboratory and clinical trials of a new enterosorbent EST-1 Electronic resource. / Koptev V. Yu. // the Electron, the station access Mode to article: <http://laboratorium.narod.ru/estl.htm>.
14. Uchaykin V. F., Novokshonov A. A., Sokolova N. V., berezhkova T. V. Enterosorption – the role of enterosorbents in the complex therapy of acute and chronic gastroenterological pathology // Handbook for physicians. M – 2008. – 24 p.
15. Doxycycline // Material from Wikipedia – the free encyclopedia // Electron, St. Mode of access to St.: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
16. Chernova E. N., Yastrebova O. N., Chernov I. S. Influence of organic salts of biometals on rumen digestion and milk productivity of cows/E. N. Chernova, O. N. Yastrebova, I. S. Chernov// Scientific notes of Kazan state Academy of veterinary medicine. N. Eh. Bauman. Vol. 222(1).- Kazan, 2015.-P. 246-249.

Сведения об авторах

Зуев Николай Петрович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры незаразной патологии ФГБОУВО 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.

Буханов В.Д. кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры теории методики физической культуры НИУБелГАУ

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

Роменская Н.В. доцент кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, ул. Вавилова, д.1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503.

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

Концевенко В.В. 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.

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

Салашная Е.А., 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.

Шомина Е.И. кандидат биологических наук доцент кафедры общей зоотехнии ВГАУ им. императора Петра Первого

Information about authors

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

Bukhanov V.D. candidate of veterinary Sciences, associate Professor, Department of theory of methodology of physical culture, Neuberger.

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

Romenskaya N.In. associate Professor of the Department of non-communicable pathology of BELGOROD state agrarian University named after V. Ya. Gorin, Vavilov str., 1., p. may, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503.

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

Kontsevenko V. V. doctor of veterinary Sciences Professor of the Department of non-communicable pathology of BELGOROD state agrarian University named after V. Ya. Gorin, Vavilov str., 1., p. may, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503

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

Salashnaya Yelena Anatol'yevna, 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.

Shomina, E.I., candidate of biological Sciences associate Professor of General animal science, Voronezh state agrarian University im. Emperor Peter the Great.

А.М. Коваленко, А.А. Кролевец, А.В. Ткачев, В.Ю. Оскольская

ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА АСД-2 МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ L-АРГИНИНА

Аннотация. В статье представлены результаты исследований особенностей микрокапсулирования L-аргинина в зависимости от использования в качестве оболочки микрокапсул из различных материалов. Исследование самоорганизации микрокапсул проводили следующим образом. Порошок ветеринарного препарата наноструктурированных АСД-2 фракции растворяли в воде, каплю наносили на покровное стекло и выпаривали. Высушенную поверхность сканировали методом конфокальной микроскопии на микроспектрометрии OmegaScore производства AIST-NT (Зеленоград). Для измерения размеров наночастиц применялась методика анализа траекторий наночастиц - это метод визуализации и изучения наночастиц в растворах, разработанный компанией Nanosight (Великобритания). Перед установкой влияния материала микрокапсул на характер микрокапсулирования L-аргинина были исследованы особенности самоорганизации микрокапсул L-аргинина. При концентрации L-аргинина в ксантовой камеди больше 5×10^7 частиц/мл образуются наночастицы размерами от 12,5 до 162,5 нм, 212,5 нм, от 312,5 до 362,5 нм, от 462,5 до 512,5 нм. В условиях концентрации L-аргинина в ксантовой камеди меньше 5×10^7 частиц/мл образуются наночастицы размерами от 262,5 до 912,5 нм. При концентрации наночастиц L-аргинина в карбоксиметилцеллюлозе больше 4×10^7 частиц/мл их размер составляет 87,5, 162,5, 237,5, 333,7, 462,5 и 487,5 нм. Размер наночастиц L-аргинина в карбоксиметилцеллюлозе при концентрации от 2 до 4×10^7 частиц/мл наблюдали получения размеров наночастиц 112,5, 262,5, 312,5, 362,5, 512,5 нм. При концентрации L-аргинина в карбоксиметилцеллюлозе в 2×10^7 частиц/мл получали размер наночастиц от 62,5 до 837,5 нм. При концентрации наночастиц аргинина больше 10×10^{12} частиц/мл их размер не превышает 200 нм. Размер наночастиц L-аргинина от 400 до 1725 нм образуется при концентрации менее 5×10^{12} частиц/мл.

Ключевые слова: ветеринарный препарат фракция АСД-2, микрокапсулы, самоорганизация, L-аргинин, резвератрол, животные.

THE USED OF MICROCAPSULE MATERIAL FOR VET PRAPARATION ACD-2 ON THE CHARACTER OF L-ARGININE NANOCAPSULES

Abstracts. The article presents the result of research on the characteristics of L-arginine microcapsule depending on its use as a shell of microcapsules of various materials. The study of self-organization of microcapsules was carried out as follows. The powder of nanostructured ASD-2 fractions was dissolved in water, a drop was applied on a cover glass and evaporated. The dried surface was scanned by confocal microscopy using an OIST-NT AmegaScope microspectrometer (Zelenograd). The nanoparticle trajectory analysis method was used to measure the size of nanoparticles - a method of visualizing and studying nanoparticles in solutions developed by Nanosight (United Kingdom). Before installing the effect of microcapsule material on the nature of L-arginine microencapsulation, the features of L-arginine microcapsules self-organization were investigated. According to the concentration of L-arginine in xanthium gum more than 5×10^7 parts/ml, nanoparticles of rosmara from 12.5 to 162.5 nm, 212.5 nm, from 312.5 to 362.5 nm, from 462.5 to 512.5 nm are formed. Under conditions of L-arginine concentration in xanthium gum less than 5×10^7 particles/ml, nanoparticles with sizes from 262.5 to 912.5 nm are formed. When the concentration of L-arginine nanoparticles in carboxymethylcellulose is more than 4×10^7 parts/ml, their size is 87.5, 162.5, 237.5, 333.7, 462.5 and 487.5 nm. The size of nanoparticles of L-arginine in carboxymethylcellulose at a concentration of from 2 to 4×10^7 parts/ml was observed to obtain the sizes of nanoparticles 112.5, 262.5, 312.5, 362.5, 512.5 nm. By the concentration of L-arginine in carboxymethylcellulose in 2×10^7 parts/ml, the size of nanoparticles was obtained from 62.5 to 837.5 nm. When the concentration of arginine nanoparticles is more than 10×10^{12} parts/ml, their size does not exceed 200 nm. The size of nanoparticles of L-arginine from 400 to 1725 nm is formed at a concentration of less than 5×10^{12} particles/ml.

Keywords: vet. Drug ACD 2, microcapsules, self-organization, L-arginine, resveratrol, animals

Процесс микрокапсулирования находит наибольшее применение в фармацевтической ветеринарной промышленности за счет того, что лекарственные препараты, которые размещены в полимерной оболочке, имеют ряд полезных свойств. Преимущества микрокапсулированной формы лекарственных веществ заключается в следующем: а) защиту неустойчивых лекарственных препаратов от воздействия внешней среды (витамины, антибиотики, ферменты, вакцины, сыворотки и др.) б) маскировка вкуса горьких и нудных лекарств; в) высвобождение лекарственных веществ в нужном участке желудочно-кишечного тракта (кишечно-растворимые микрокапсулы) пролонгированное действие. Смесь микрокапсул, отличающиеся по размеру, толщине и природой оболочки, помещенная в одну капсулу, обеспечивает поддержание определенного уровня лекарства в организме животных и эффективное тера-

пептическое действие в течение длительного времени; д) сочетание в одном месте несовместимых между собой в чистом виде лекарств (использование разделительных покрытий) [1-2].

Микрокапсулированием называется процесс заключения небольших количеств вещества в оболочку из пленкообразующего материала (микрокапсулу) [3]. Содержание микрокапсул может находиться в твердом, жидком или газообразном состоянии и представлять собой индивидуальную вещество или смесь; размер микрокапсул - от частей мкм до нескольких мм; содержание капсулируемого вещества обычно составляет 70-85 % от массы капсулы (иногда 95-99 %). Оболочка микрокапсул может быть одно- или многослойной (толщина - от частей мкм до нескольких десятков мкм), а в зависимости от свойств - эластичной или жесткой [4, 9].

Методы микрокапсулирования могут быть разделены на три основные группы. Первая группа - физико-химические методы, включающие коацервация, осаждения, образование новой фазы при изменении температуры, упарки летучего растворителя, затвердевания сплавов в жидких средах, экстракционное замещение, высушивание распылением, физическую адсорбцию [5]. Ко второй группе относятся химические методы: образование новой фазы путем сшивания полимеров, поликонденсации и полимеризации. Наконец, третья группа - это методы: напыления в псевдооживленном слое, экструзия и конденсация паров. Такая классификация, в основу которой положена природа процессов, протекающих с микрокапсулирования, достаточно условна. На практике часто используют сочетание различных методов [6].

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) используют в процессах микрокапсулирования главным образом для повышения дисперсных систем, преимущественно таких, в которых на стадиях диспергирования вещества которая капсулируется и образуется эмульсия. В системах, в которых одной из фаз вода, роль поверхностно-активных веществ достаточно хорошо изучена [5].

При определении наиболее подходящего метода для каждого конкретного случая выходят из заданных свойств конечного продукта, стоимости процесса и многих других факторов. Однако главным образом выбор метода определяется свойствами исходного капсулируемого вещества [4].

В представленном исследовании приведены свойства полученного микрокапсулированного L-аргинина в различных оболочках, в качестве которых использовались альгинат натрия, ксантановая камедь, а также в карбоксиметилцеллюлозе.

Целью исследования было установить влияние оболочек различного состава на характер микрокапсулирования L-аргинина.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования являлось самоорганизация L-аргинина в микрокапсулах из различного материала. Исследование самоорганизации микрокапсул проводили следующим образом. Порошок ветеринарного препарата наноструктурированных АСД-2 фракции растворяли в воде, каплю наносили на покровное стекло и выпаривали. Высушенную поверхность сканировали методом конфокальной микроскопии на микроспектрометре OmegaScore производства AIST-NT (Зеленоград), который соединен с конфокальный микроскоп [7].

Для измерения размеров наночастиц применялась методика анализа траекторий наночастиц - это метод визуализации и изучения наночастиц в растворах, разработанный компанией Nanosight (Великобритания). В его основе наблюдения за броуновским движением отдельных наночастиц, скорость которого зависит от вязкости и температуры жидкости, а также размера и формы наночастиц [8, 10]. Это позволяет использовать данный принцип для измерения размера наночастиц в коллоидных растворах. В дополнение к размеру, одновременно возможно измерение интенсивности рассеяния света индивидуальной наночастицы, что позволяет дискриминировать наночастицы по их материала. Третьим параметром, который измеряли была концентрация каждой из фракций наночастиц.

Измерение проводили на мультипараметрическом анализаторе наночастиц Nanosight LM0 («Nanosight Ltd», Великобритания) в конфигурации HS-BF (высокочувствительная ви-

деокамера Andor Luca, полупроводниковый лазер с длиной волны 405 нм и мощностью 45 мВт). Прибор основан на методе анализа траекторий наночастиц (Nanoparticle Tracking Analysis, NTA), описанном в ASTM E2834.

Оптимальным разведением для разведения был избран 1:100. Для измерения были выбраны параметры прибора: Camera Level = 16 Detection Threshold = 10 (multi), Min Track Length: Auto, Min Expected Size: Auto. продолжительность единичного измерения 215 с, при использовании шприцевого насоса.

Статистическую обработку данных проводили общепринятыми методиками вариационной статистики, достоверность различий оценивали по *t*-критерию Стьюдента. В таблицах приведены средние (*M*) и средние отклонения (\pm SEM). Дисперсионный анализ выполняли с использованием специализированного пакета прикладных программ SPSS for Windows (непараметрическая статистика) («IBM», США).

Результаты исследования и их обсуждение. Перед установкой влияния материала микрокапсул на характер микрокапсулирования L-аргинина были исследованы особенности самоорганизации микрокапсул L-аргинина, что представлено на рис. 1.

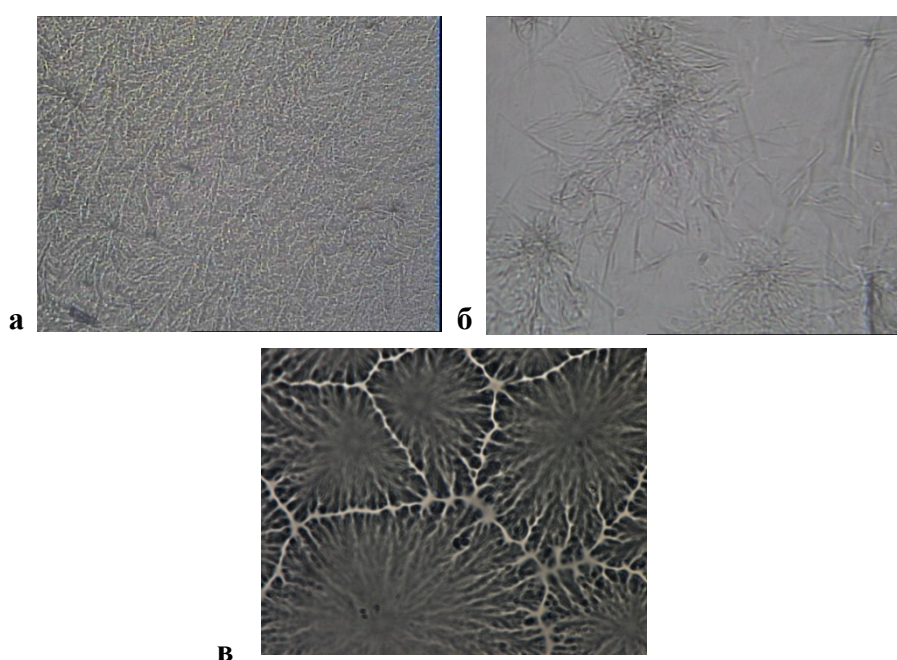


Рис. 1. Конфокальное изображение микрокапсул L-аргинина (Confocal image of microcapsule L-arginine).
а) в альгинат натрия, соотношение ядро/оболочка 1/3, концентрация 0,25 %, увеличение в 505 раз;
б) альгинат натрия, соотношение ядро/оболочка 5/1, концентрация 0,125 %, увеличение в 2830 раз;
в) натрий карбоксиметилцеллюлозе, соотношение ядро/оболочка 5/1, концентрация 0,125 %, увеличение в 920 раз.

Из данных рисунка видно, что при использовании карбоксиметилцеллюлозы L-аргинин образует более структурированные композиции, чем при использовании альгината натрия. Таким образом в водном растворе микрокапсулы L-аргинина в условиях низкой концентрации образуют фрактальные композиции и обладают самоорганизацией. Образование микрокапсул L-аргинина в альгинат натрия происходит более спонтанно, возможно за счет нековалентных взаимодействий и это свидетельствует о том, что для них характерна самоорганизация в обоих использованных материалах микрокапсул.

Особенности самоорганизации наночастиц L-аргинина в альгинат натрия в зависимости от концентрации представлено на рисунке 2.

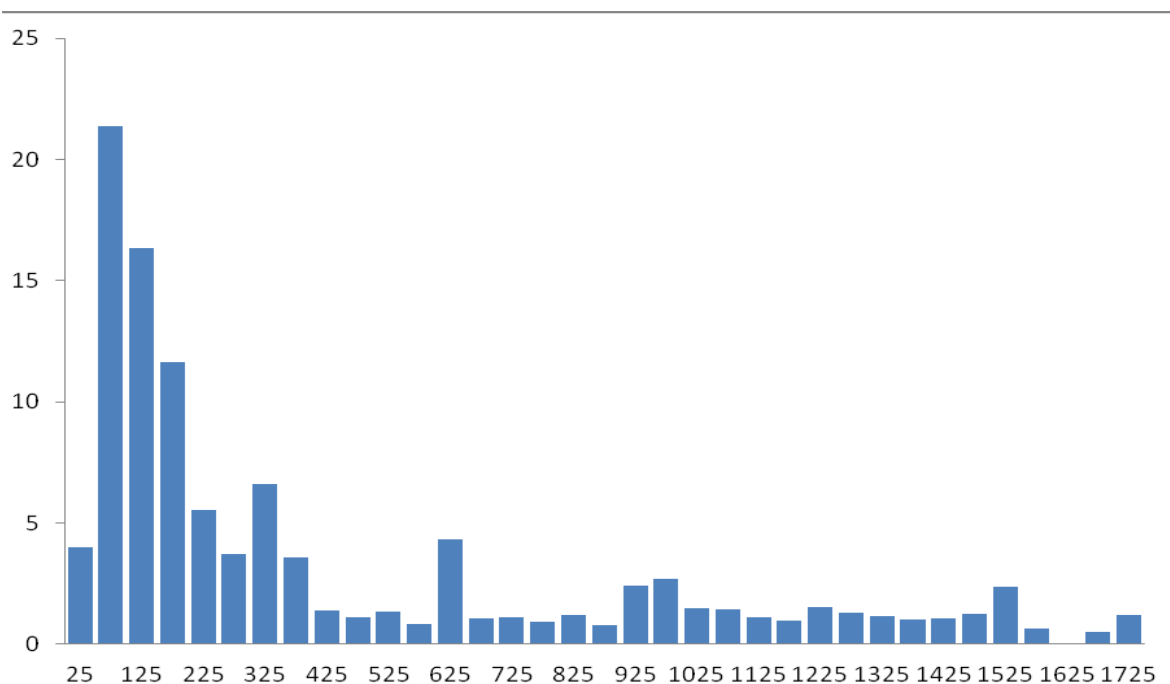


Рис. 2. Распределение частиц по размерам в образце микрокапсул L-аргинина в альгинат натрия (соотношение ядро/оболочка - 1/3).

Вертикальная ось - концентрация наночастиц, $\times 10^{12}$ частиц/мл.

Горизонтальная ось - размер наночастиц, нм.

Анализ данных рисунка 2 показывает, что при концентрации наночастиц аргинина больше 10×10^{12} частиц/мл их размер не превышает 200 нм. Размер наночастиц L-аргинина от 400 до 1725 нм образуется при концентрации менее 5×10^{12} частиц/мл. Статистические характеристики полученных распределений представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Статистические характеристики наночастиц L-аргинина в альгинате натрия ($M \pm m$, $n=743$), Statistical characteristics of nanoparticles of L-arginine in sodium alginate ($M \pm m$, $n = 743$)

Параметр	Значение
Средний размер, нм	259
D10, нм	70
D50, нм	112
D90, нм	955
Коэффициент полидисперсности, $(D90 - D10)/D50$	5,22
Общая концентрация частиц, $\times 10^{12}$ частиц/мл	0,66

Характер сомоорганизации наночастиц L-аргинина отличался в условиях применения в качестве оболочки карбоксиметилцеллюлозы, что представлено на рисунке 3.

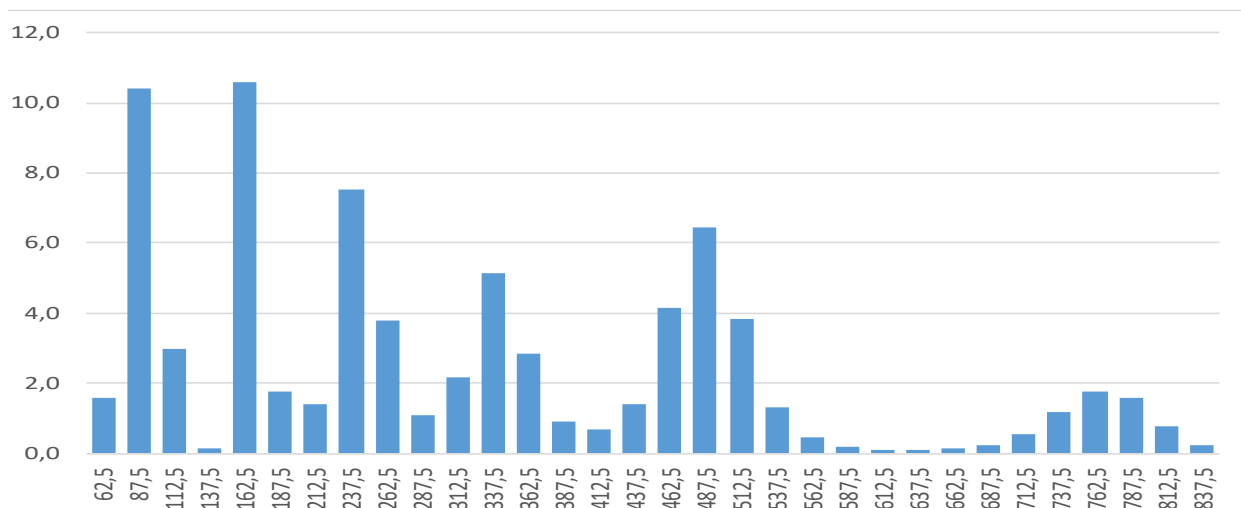


Рис. 3. Распределение размеров наночастиц L-аргинина в натрий карбоксиметилцеллюлозе (ядро/оболочка - 1/3)

Вертикальная ось - концентрация наночастиц, $\times 10^7$ частиц/мл.
Горизонтальная ось - размер наночастиц, нм.

Анализ данных рисунка 3 показывает, что при концентрации наночастиц L-аргинина в карбоксиметилцеллюлозе больше 4×10^7 частиц/мл их размер составляет 87,5, 162,5, 237,5, 333,7, 462,5 и 487,5 нм. Размер наночастиц L-аргинина в карбоксиметилцеллюлозе при концентрации от 2 до 4×10^7 частиц/мл наблюдали получения размеров наночастиц 112,5, 262,5, 312,5, 362,5, 512,5 нм. По концентрации L-аргинина в карбоксиметилцеллюлозе к 2×10^7 частиц/мл получали размер наночастиц от 62,5 до 837,5 нм.

Статистические характеристики распределений наночастиц L-аргинина в карбоксиметилцеллюлозе представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Статистические характеристики наночастиц L-аргинина в натрий карбоксиметилцеллюлозе ($M \pm m$, $n=745$), Statistical characteristics of nanoparticles of L-arginine in sodium carboxymethylcellulose ($M \pm m$, $n = 745$)

Параметр	Значение
Средний размер, нм	344,1
D10, нм	65,4
D50, нм	247,9
D90, нм	691,2
Коэффициент полидисперсности, (D90- D10)/D50	2,52
Общая концентрация частиц, $\times 10^8$ частиц/мл	7,99

Характер самоорганизации наночастиц L-аргинина отличался в условиях применения в качестве оболочки ксантовой камеди, представленных на рисунке 4.

Анализ полученных данных рисунке 4 показывает, что при концентрации L-аргинина в ксантовой камеди больше 5×10^7 частиц/мл образуются наночастицы размерами от 12,5 до 162,5 нм, 212,5 нм, от 312,5 до 362,5 нм, от 462,5 до 512,5 нм. В условиях концентрации L-аргинина в ксантовой камеди меньше 5×10^7 частиц/мл образуются наночастицы размерами от 262,5 до 912,5 нм.

Капсулированные формы ветеринарного препарата АСД могут быть использованы для нужд ветеринарной медицины.

Статистические характеристики распределений наночастиц L-аргинина в ксантовой камеди представлены в таблице 3.

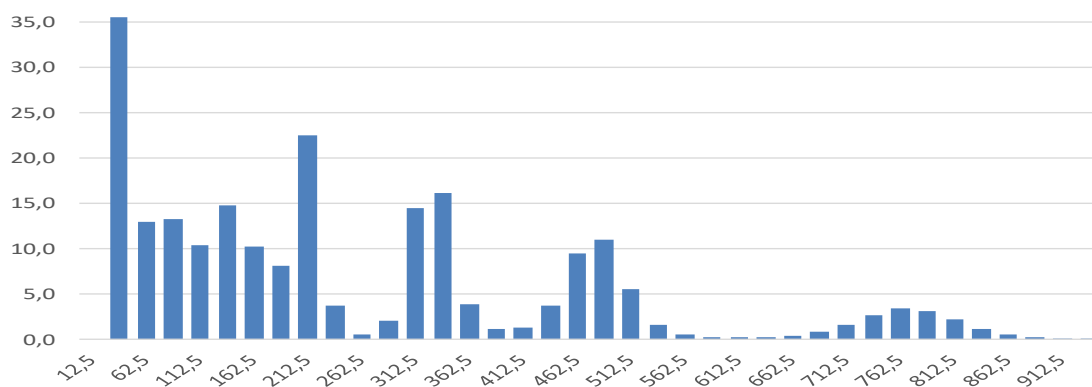


Рис. 4. Распределение размеров наночастиц L-аргинина в ксантовой камеди (ядро/оболочка – 1/3)

The size distribution of nanoparticles of L-arginine in xanthum gum (core / shell - 1/3)

Вертикальная ось – концентрация наночастиц, $\times 10^7$ частиц/мл.

Горизонтальная ось – размер наночастиц, нм.

Таблица 3 – Статистические характеристики наночастиц L-аргинина в ксантовой камеди ($M \pm m$, $n=748$), Statistical characteristics of nanoparticles of L-arginine in xanthum gum ($M \pm m$, $n = 748$)

Параметр	Значения
Средний размер, нм	303,4
D10, нм	25
D50, нм	186,4
D90, нм	708,6
Коэффициент полидисперсности, (D90- D10)/D50	3,67
Общая концентрация частиц, $\times 10^7$ частиц/мл	23,10

Выводы:

1. Установлены особенности самоорганизации наночастиц L-аргинина в зависимости от использования в качестве материала микрокапсул ксантовой камеди, альгината натрия или натрия карбоксиметилцеллюлозы. При концентрации L-аргинина в ксантовой камеди больше 5×10^7 частиц/мл образуются наночастицы размерами от 12,5 до 162,5 нм, 212,5 нм, от 312,5 до 362,5 нм, от 462,5 до 512,5 нм. В условиях концентрации L-аргинина в ксантовой камеди меньше 5×10^7 частиц/мл образуются наночастицы размерами от 262,5 до 912,5 нм.

2. Доказано, что при концентрации наночастиц L-аргинина в карбоксиметилцеллюлозе больше 4×10^7 частиц/мл их размер составляет 87,5, 162,5, 237,5, 333,7, 462,5 и 487,5 нм. Размер наночастиц L-аргинина в карбоксиметилцеллюлозе при концентрации от 2 до 4×10^7 частиц/мл наблюдали получения размеров наночастиц 112,5, 262,5, 312,5, 362,5, 512,5 нм.

3. Установлено, что при концентрации L-аргинина в карбоксиметилцеллюлозе к 2×10^7 частиц/мл получали размер наночастиц от 62,5 до 837,5 нм. При концентрации наночастиц аргинина больше 10×10^{12} частиц/мл их размер не превышает 200 нм. Размер наночастиц L-аргинина от 400 до 1725 нм образуется при концентрации менее 5×10^{12} частиц/мл.

4. Изученные капсулированные формы ветеринарного препарата АСД-2 может найти свое применение в ветеринарной медицине.

Библиография

1. Ali A., Selamat J., Che Man Y.B. Effect of storage temperature on texture, polymorphic structure, bloom formation and sensory attributes of filled dark chocolate // Food chemistry. 2001. V. 72, I. 4. pp. 491–497 (doi: 10.1016/S0308-8146(00)00271-5).
2. Alvim I.D., da Silva de Souza F., Paes Koury I. Use of spray chilling method to deliver hydrophobic components: physical characterization of microparticles // Ciência e tecnologia de alimentos. 2013. V. 33. pp. 34–39 (doi: 10.1590/S0101-20612013000500006).
3. Bakry A.M., Abbas S., Ali B. Microencapsulation of oils: a comprehensive review of benefits, techniques and applications // Comprehensive reviews in food science and food safety. 2016. V. 15, I. 1. pp. 143–182 (doi: 10.1080/10407055.2016.1191111).

10.1111/1541-4337.12179).

4. Bento M.H.L., Ouwehand A.C., Tiihonen K. Essential oils and their use in animal feeds for monogastric animals - Effects on feed quality, gut microbiota, growth performance and food safety: a review // *Veterinarni medicina*. 2013. V. 58. pp. 449–458 (doi: doi.org/10.17221/7029-VETMED).
5. Bricknell J., Hartel R.W. Relation of fat bloom in chocolate to polymorphic transition of cocoa butter // *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 1998. – V. 75, I. 11. pp. 1609–1615 (doi: 10.1007/s11746-998-0101-0).
6. De Graef V., Foubert I., Agache E., Bernaert H. Prediction of migration fat bloom on chocolate // *European journal of lipid science and technology*. 2005. V. 107, I. 5. pp. 297–306 (doi: 10.1002/ejlt.200401059).
7. El Asbahani A., Miladic K., Badric W., Sala M. Essential oils: from extraction to encapsulation. // *International journal of pharmaceutics*. 2015. V. 483, I. 1–2. pp. 220–243 (doi: 10.1016/j.ijpharm.2014.12.069).
8. Gately S.F., Wright D. R., Valagene R. J. Granular feed supplement. United States Patent 2009/0092704. 2009.
9. Himawan C., Starov V.M., Stapley A.G.F. Thermodynamic and kinetic aspects of fat crystallization // *Advances in colloid and interface science*. 2006. V. 122, I. 1–3. pp. 3–33 (doi: 10.1016/j.cis.2006.06.016).
10. Lopes D.G., Becker K., Stehr M. Role of lipid blooming and crystallite size in the performance of highly soluble drug-loaded microcapsules // *Journal of pharmaceutical sciences*. 2015. V. 104, I. 12. pp. 4257–4265 (doi: 10.1002/jps.24660).

References

1. Ali A., Selamat J., Che Man Y.B. Effect of storage temperature on texture, polymorphic structure, bloom formation and sensory attributes of filled dark chocolate // *Food chemistry*. 2001. V. 72, I. 4. pp. 491–497 (doi: 10.1016/S0308-8146(00)00271-5).
2. Alvim I.D., da Silva de Souza F., Paes Koury I. Use of spray chilling method to deliver hydrophobic components: physical characterization of microparticles // *Ciência e tecnologia de alimentos*. 2013. V. 33. pp. 34–39 (doi: 10.1590/S0101-20612013000500006).
3. Bakry A.M., Abbas S., Ali B. Microencapsulation of oils: a comprehensive review of benefits, techniques and applications // *Comprehensive reviews in food science and food safety*. 2016. V. 15, I. 1. pp. 143–182 (doi: 10.1111/1541-4337.12179).
4. Bento M.H.L., Ouwehand A.C., Tiihonen K. Essential oils and their use in animal feeds for monogastric animals - Effects on feed quality, gut microbiota, growth performance and food safety: a review // *Veterinarni medicina*. 2013. V. 58. pp. 449–458 (doi: doi.org/10.17221/7029-VETMED).
5. Bricknell J., Hartel R.W. Relation of fat bloom in chocolate to polymorphic transition of cocoa butter // *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 1998. – V. 75, I. 11. pp. 1609–1615 (doi: 10.1007/s11746-998-0101-0).
6. De Graef V., Foubert I., Agache E., Bernaert H. Prediction of migration fat bloom on chocolate // *European journal of lipid science and technology*. 2005. V. 107, I. 5. pp. 297–306 (doi: 10.1002/ejlt.200401059).
7. El Asbahani A., Miladic K., Badric W., Sala M. Essential oils: from extraction to encapsulation. // *International journal of pharmaceutics*. 2015. V. 483, I. 1–2. pp. 220–243 (doi: 10.1016/j.ijpharm.2014.12.069).
8. Gately S.F., Wright D. R., Valagene R. J. Granular feed supplement. United States Patent 2009/0092704. 2009.
9. Himawan C., Starov V.M., Stapley A.G.F. Thermodynamic and kinetic aspects of fat crystallization // *Advances in colloid and interface science*. 2006. V. 122, I. 1–3. pp. 3–33 (doi: 10.1016/j.cis.2006.06.016).
10. Lopes D.G., Becker K., Stehr M. Role of lipid blooming and crystallite size in the performance of highly soluble drug-loaded microcapsules // *Journal of pharmaceutical sciences*. 2015. V. 104, I. 12. pp. 4257–4265 (doi: 10.1002/jps.24660).

Сведения об авторах

Коваленко Анатолий Михайлович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры инфекционной и инвазионной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7(4722) 39-28-09. E-mail: Mycobacteria@rambler.ru.

Кролевец Александр Александрович, доктор химических наук, профессор кафедры химии НОУ ВПО Региональный открытый социальный институт, ул. Маяковского, д. 85, г. Курск, Россия, 305009, тел. +7 (4712) 343848.

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

Оскольская Виктория Юрьевна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры инфекционных и инвазионных патологий ФГОУ ВПО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина». Адрес: 308503 Белгородская область, Белгородский район, п. Майский ул. Вавилова, 1. 39-22-62-факс, e-mail: info@bsaa.edu.ru.

Information about authors

Kovalenko Anatoly M., Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor at the Department of epizootology and infection diseases, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricul-

tural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +7(4722) 39-28-09. E-mail: mycobacteria@rambler.ru

Krolevets Aleksandr A., Doctor of Chemical Sciences, Professor at the Department of Chemistry, NOU VPO Regional Open Social Institute, ul. Mayakovsky, 85, Kursk, Russia, 305009, тел. +7 (4712) 343848.

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

Oskolskaya Victoria Y., - candidate of vet. Science associate professor of the Department of infection pathology Belgorod State Agricultural University, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, fax: +7(4722) 39-22-62, e-mail: info@bsaa.edu.ru.

И.В. Кулаченко, С.В. Воробьевская, М.И. Стаценко

ПОВЫШЕНИЕ ИНФОРМАТИВНОСТИ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ БОЛЕЗНЕЙ СВИНЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОПЕРАЦИОННОГО МИКРОСКОПА

Аннотация. Один из обязательных, информативных и доступных методов быстрой постановки диагноза, который способствует предотвращению больших экономических потерь свинокомплексов – это патолого-анатомический метод исследования. Патологоанатомические исследования носят комплексный характер и при их проведении учитываются обязательно данные анамнеза, эпизоотической ситуации и клинические симптомы заболеваний. При любом синдроме, предполагающем инфекционную природу, только комплексный всесторонний анализ поможет разобраться в ситуации и выработать правильную стратегию для последующих действий. В данной работе описываются современные методы патоморфологического исследования болезней свиней, а также опыт применения световой микроскопии при патологоанатомическом вскрытии поросят на факультете ветеринарной медицины Белгородского ГАУ.

Ключевые слова: патоморфология, свиноводство, диагностика, микроскопия, конфокальная микроскопия.

IMPROVING THE INFORMATIVITY OF PATHOMORPHOLOGICAL RESEARCH OF PIG'S DISEASES WITH THE USE OF OPERATIONAL MICROSCOPE

Abstract. One of the obligatory, informative and accessible methods of rapid diagnosis, which helps to prevent large economic losses in pig farms, is the pathological-anatomical method of research. Pathological examinations are complex in nature and when they are carried out, data on the history, epizootic situation and clinical symptoms of diseases are taken into account. In any syndrome suggesting an infectious nature, only a comprehensive analysis will help to understand the situation and develop the right strategy for subsequent actions. This paper describes the modern methods of pathological study of diseases of pigs, as well as the experience of using light microscopy for the autopsy of piglets at the Faculty of Veterinary Medicine of the Belgorod State Agrarian University.

Keywords: pathomorphology, pig breeding, diagnostics, microscopy, confocal microscopy.

Современная ветеринария активно развивается и во многом приближается к медицине человека. Разрабатываются новые информативные методы диагностики и лечения, синтезируются лекарственные препараты, ветеринарные клиники и лаборатории оснащаются современной аппаратурой (автоматическими гематологическими и биохимическими анализаторами, компьютерными микроскопами и т.д.). В связи с этим ветеринарный врач обязан постоянно пополнять свои знания и повышать квалификацию применительно к той области животноводства, где он работает.

Свиноводство – одна из наиболее популярных, скороспелых, интенсивных и доходных отраслей животноводства, о чем свидетельствуют данные о росте и прогнозе производства свинины в РФ и во всем мире [11, 14, 20]. В тоже время при возникновении болезней хозяйства терпят значительные убытки [2, 17, 18]. Основной ущерб современному свиноводству наносят массовые факторные инфекционные болезни, т.е. болезни, возбудителей которых относят к категории условно-патогенных [9]. Наиболее распространенные факторные инфекционные болезни у свиней: колибактериоз, пастереллез, вирусный трансмиссивный гастроэнтерит, репродуктивно – респираторный синдром, цирковиральная инфекция, ротавирусная болезнь, парвовирусная болезнь, сальмонеллез, дизентерия, микоплазмоз (энзоотическая пневмония), гемофилезный полисерозит, энтерококковая инфекция (стрептококкоз), актинобактериальная плевропневмония и др., которые чаще всего клинически проявляются в виде ассоциированных вирусно-бактериальных инфекций [9]. Многие из этих инфекций снижают продуктивность, вызывают нарушение воспроизводительной функции у свиноматок, диарею и респираторную патологию у поросят до 4-х месячного возраста, на долю падежа которых по данным литературы, приходится до 24% от общего числа новорожденных [8, 9].

Отмечено, что преобладающей причиной падежа свиней в 60-70% случаях являются заболевания желудочно-кишечного тракта (гастриты и энтериты), возникающие в основном при погрешностях кормления, скармливании испорченного корма, а также попадании в корм ядовитых растений, нарушении условий содержания

При возникновении болезней свиней решающее значение приобретает своевременная и точная диагностика.

Один из обязательных, информативных и доступных методов быстрой постановки диагноза, который способствует предотвращению больших экономических потерь свинокомплексов – это патологоанатомический метод исследования [3, 12, 15, 16, 22]. Этот метод дает возможность оценить характер морфологических изменений всех органов и тканей, понять сущность патогенеза, позволяет оценить правильность лечения и эффективность профилактических мероприятий.

Патологоанатомические исследования носят комплексный характер и при их проведении учитываются обязательно данные анамнеза, эпизоотической ситуации и клинические симптомы заболеваний [1, 4]. При любом синдроме, предполагающем инфекционную природу, только комплексный всесторонний анализ поможет разобраться в ситуации и выработать правильную стратегию для последующих действий [4].

В тех случаях, когда патологоанатомических данных недостаточно для раскрытия сущности болезни и постановки диагноза проводят патогистологические, бактериологические, вирусологические или токсикологические исследования [7].

С помощью гистологического метода устанавливают точный диагноз при таких болезнях, как бешенство (тельца Бабеша-Негри), ринопневмония (внутриядерные включения типа Коудри), оспа (тельца-включения и др. Расширяется применение световой микроскопии, для которой определяющее значение, помимо разрешающей способности микроскопа, имеет характер и направленность светового луча, а также особенности изучаемого объекта. Для световой микроскопии биологические объекты обычно окрашивают и фиксируют, т.к. окраска выявляет определенные структуры только убитых клеток.

Световая микроскопия – один из главных методов диагностики инфекционных и инвазионных заболеваний, позволяющий определить вид возбудителя по форме, размерам, строению оболочки, цитоплазмы, ядра, взаиморасположению и способности окрашиваться определенными красителями; обнаружить яйца и личинки гельминтов, их фрагментов, вегетативных и цистных форм патогенных простейших.

Микроскопический метод исследования позволяет обнаруживать и устанавливать локализацию микробов в органах и тканях, исследовать жизненные процессы бактерий, выявлять их люминесценцию, получать фотографии микроорганизмов и их фрагментов в цветном и черно-белом изображении, при наличии специфических люминесцирующих сывороток определять вид микроорганизмов. Самым большим практическим достоинством метода является возможность с его помощью проводить быструю (в течение 1-3 часов) ориентировочную диагностику инфекционной болезни [21].

Патологоанатомический метод диагностики болезней животных проводят при вскрытии вынужденно убитых или павших животных [6, 7, 12]. Порядок извлечения и исследования внутренних органов определяется видом животного и особенностями его анатомического строения. Вскрытие свиней проводят с полной эвисцерацией (лат. *eviscerare* – извлекать внутренности) всего органокомплекса по способу, разработанному Г.В. Шором [7]. Органы ротовой полости, шеи, грудной, брюшной и тазовой полостей извлекают из трупа единым органокомплексом с сохранением анатомической связи между ними. Все обнаруженные морфологические изменения в органах и тканях регистрируются в описательной части протокола вскрытия [6].

Анализ современных источников информации показал, что успешное совершенствование и развитие патологоанатомической диагностики болезней свиней сегодня связывают с применением микроскопии, гистохимии, иммуногистохимии, автордиографии, компьютерной микроскопии и др. [5, 13, 19, 21, 24]

С этой целью рекомендуют исследование органов пищеварения, дыхания, нейрогормональной, сердечно-сосудистой, мочеполовой, иммунной (включая тимус) систем, где в первую очередь и наиболее демонстративно развиваются изменения. В тоже время обстоятельные патогистологические исследования требуют хорошо оборудованной лаборатории,

прежде всего современными микроскопами. Микроскопия увеличивает скорость, точность, чувствительность и диагностическую значимость стандартизированных методов. Кроме световой микроскопии применяют и другие виды: фазово-контрастная микроскопия; интерференционная микроскопия; поляризационная микроскопия; люминесцентная микроскопия; ультрафиолетовая микроскопия; инфракрасная микроскопия; стереоскопическая микроскопия; электронная микроскопия [21].

Отмечают, что самые современные оптические микроскопы способны давать увеличение до 3000 раз, что позволяет исследовать образцы размером от 200 нм. Световая микроскопия дает возможность не только рассмотреть общего плана клетки, но и процессов ее жизненного цикла – деления, перемещения цитоплазмы, движений клетки и т.д. в световом микроскопе можно видеть не только отдельные клетки размером от 4 до 150 мкм, но и их внутриклеточные структуры – органеллы, включения. Для усиления контрастности микрообъектов применяют их окрашивание. Точность оптической микроскопии приближается к 100%. Важно и то, что полученные изображения микрообъектов в микроскопе, выведенные на телевизионном экране дисплея, на электронных микрофотографиях могут подвергаться специальному анализу – выявлению морфометрических, денситометрических параметров и их статистической обработке.

В настоящее время существуют новые эргономичные лабораторные микроскопы для клинических и лабораторных исследований с «бесконечной» оптикой, обеспечивающие максимальный комфорт, поднимающие клиническую микроскопию на новую высоту.

Конфокальная микроскопия – это один из методов оптической микроскопии, который обладает существенным контрастом по сравнению с обычными классическими микроскопами [10]. Отличительной особенностью данного метода является использование диафрагмы, способной отсекают поток фонового рассеянного света. В конфокальном микроскопе в каждый момент времени происходит регистрация изображения одной точки объекта. Полноценное изображение получается за счет сканирования передвижения образца или перестройки оптической системы. После объективной линзы расположена диафрагма небольшого размера так, чтобы свет, испускаемый исследуемой точкой, проходил через нее и регистрировался, а свет, исходящий от других точек, задерживался диафрагмой.

Описанный метод исследования позволяет изучать внутреннюю структуру различных клеток. С его помощью можно идентифицировать отдельные молекулы и структуры клетки, микроорганизмы, а также динамические процессы, протекающие в клетках.

Конфокальная микроскопия помогает изучать способность различных веществ накапливаться в ядре, цитоплазме или в других клеточных структурах. Эти способности зачастую применяются в процессе проведения исследований механизмов действия канцерогенов, противоопухолевых соединений, лекарственных препаратов, а также позволяют рассчитывать их эффективные концентрации.

Для повышения точности патологоанатомической диагностики болезней большое значение имеет техника взятия материала, на что следует особо акцентировать внимание ветеринарных врачей. От заболевших, павших или вынужденно убитых животных его отбирают как можно быстрее после появления четких признаков болезни или не позднее 2-3 ч после их клинической смерти или убоя. Это связано с тем, что сразу после заболевания или в первые 1-2 дня болезни значительно ослабевает барьерная роль кишечника, что наряду с повышенной проницаемостью кровеносных сосудов, способствует распространению кишечной микрофлоры. При взятии материала для выделения, например, вируса рекомендуют исходить из патогенеза изучаемой инфекции. Отбирают тот материал, в котором предполагается наибольшая концентрация вируса. Так, при респираторных инфекциях для выделения вирусов берут носоглоточные смывы, мазки из носовой полости и глотки, соскобы трахеи и кусочки легкого трупов; при энтеровирусных – кал; при нейротропных – кусочки головного или спинного мозга; при дерматропных инфекциях – свежие поражения кожи и т.п. В каждом конкретном случае материал берут от тех органов, где обнаружены патологические изменения, а также от всех жизненно важных органов.

При вскрытии трупов животных материал отбирают при строгом соблюдении всех правил асептики и антисептики, чтобы не заразиться самому, не внести посторонних возбудителей в исследуемый материал и не допустить распространения инфекционного начала.

Отмечают, что патологоанатомические исследования содержат сегодня лишь качественные описания патологических изменений внутренних органов без определения удельного веса морфологических признаков и частоты поражения отдельных органов. На основании описанных в отечественной литературе макро и микроскопических изменений органов предлагают составлять таблицы поражения внутренних органов при различных патологиях с последующим расчетом удельного веса поражений. С общей тенденцией развития наук и применением математических подходов стало уделяться больше внимания решению морфологических проблем, связанных с количественной характеристикой патологических изменений. Успешно развивается количественная патологическая анатомия – наука, основывающаяся на данных математического исследования объективно учтенных морфологических изменений в органах и системах [23]. Развивается ветеринарная морфометрия – часть метрологии (науки об измерениях), которая занимается математическим анализом групповых свойств объективно учтенных морфологических объектов и их взаимосвязей в здоровом и больном организме животных. На этой основе созданы и применяются для диагностики компьютерные анализаторы изображений гистологических и цитологических препаратов, позволяющие получать комплекс морфометрических и денситометрических данных об изучаемых микроскопических объектах с целью совершенствования микроскопической диагностики. Развиваются компьютерная микроскопия и телепатология, позволяющая уточнять морфологическую диагностику на больших дистанциях, используя телекоммуникационные связи [5]. Распознавание патологических изменений и нозологических единиц по данным морфологического исследования сводится к установлению отклонений от анатомического, гистологического, цитологического, ультраструктурного стереотипа. Эти отклонения проявляются или в увеличении, или в уменьшении числа, размеров, объема элементов, в исчезновении или, напротив, появлении новых структур в разных сочетаниях, в изменениях цвета, формы, морфологии и функциональных свойств тканевых элементов и т.д. Регистрацией патологических изменений в этом случае служит подробное описание – «словесная фотография» процесса, дополненная его морфометрической характеристикой, фото- и видеодокументацией.

Проведенные нами в условиях факультета ветеринарной медицины Белгородский ГАУ патологоанатомические исследования павших поросят в возрасте 1-3 месяцев показали, что для повышения точности и информационной ценности патологоанатомического метода диагностики болезней свиней значение имеет применение световой микроскопии, позволяющей более детально рассмотреть и изучить изменения, которые невозможно различить невооруженным глазом. Также применение микроскопии позволяет осуществить высокоточное препарирование органов для изготовления влажных музейных препаратов с использованием современных способов консервирования, позволяющих сохранять естественную окраску органов и тканей с особо значимыми для диагностики заболеваний свиней патологическими процессами, которые используются в качестве ценного, поучительного и демонстрационного материала.

Библиография

1. Аникин С.К. Современный комплексный подход к обеспечению ветеринарного благополучия свиноводства /С.К. Аникин, А.В. Духовский, С.И. Прудников и др.//Свиноводство. – 2011. – №5. – С. 54-56.
2. Гансен Ж. Много поросят, но короткая жизнь /Ж. Гансен //Портал промышленного свиноводства: Эл № ФС77-38706 от 25.01.10г. Роскомнадзор
3. [Груздев К.Н. Атлас болезней свиней](#) /К.Н. Груздев. - Владимир: ИП Журавлева О.И., 2007. – 96с.
4. Духовский А.А. Комплексный подход в диагностике болезней свиней /А.А. Духовский //Материалы IV научно-практической конференции по теме: «Диагностика болезней свиней». – Новосибирск. – 2015. – С.27-31.
5. Закотеев Ю.А. Компьютерная микроскопия. Доступная микрофото- и микровидеосъемка /Ю.А. Закотеев //Электронный ресурс: <http://louvaahmar.narod.ru/doc/microscop/>. Дата обращения 24.01.201 года.
6. Латыпов Д., Залялов Д.Г. Вскрытие и патологоанатомическая диагностика болезней животных: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. 2015. – 384с.

7. Латыпов Д. Справочник по патологоанатомической диагностике заразных болезней свиней /Д. Латыпов. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 260с.
8. Лучкина Е.С. Анализ падежа животных на свиноводческом предприятии Амурской области /Е.С. Лучкина, А.О Федорова //Вестник Красноярского ГАУ. – 2015. – №12.
9. Тамбиев Т.С. Ассоциативные желудочно-кишечные инфекции молодняка свиней /Т.С. Тамбиев, Л.А. Малышева Л.А. и др. – Персиановский: Издательство Донского ГАУ. – 2015. – 180с.
10. Конфокальная микроскопия. Принцип действия, примеры исследования /Электронный ресурс: <http://www.rumex.ru/information/konfokalnaya-mikroskopiya-princip-deystviya-primery-issledovaniya-351>. Дата обращения 24.01.2019 года.
11. Патоморфологическая диагностика малоизученных и тропических болезней животных /В.С. Прудников, А.И. Жуков, И.А. Анисим, И.Н. Громов, Е.И. Большакова, С.П. Герман. – Витебск: ВГАВМ, 2007. – 131с.
12. Пантелеев В. Компьютерная микроскопия /В. Пантелеев. О. Егорова. Е. Клыкова. М.: Издательство «Техносфера». – 2005. – 304с.
13. Производство свинины в 2017 году и прогноз на 2018 год /по материалам годового отчета компании РУСАГРО /Электронный ресурс: <https://agrovesti.net/lib/industries/beef-cattle/proizvodstvo-svininy-v-2017-godu-i-prognoz-na-2018-god.html>.
14. Прудников В.С. патоморфологическая дифференциальная диагностика болезней свиней с респираторным синдромом /В.С. Прудников, М.В. Казючиц //Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2012. – С. 208-214.
15. Прудников, В.С. Роль патоморфологических исследований в диагностике инфекционных болезней животных при ассоциативном течении /В.С. Прудников //Учеб. записки УО «ВГАВМ». – Витебск, 2005. – Т. 41. – Вып. 2. – Ч. 1. – С. 46-47.
16. Прудников С.И. Концепция обеспечения продуктивного здоровья свиней в современных условиях интенсивного ведения отрасли /С.И. Прудников, Т.М. Прудникова, К. Димов и др. /Новосибирск. – 2011. – 36 с.
17. Пул Ч. Нанотехнологии: Пер. с англ./Под ред. Ю.И. Головина /Ч. Пул, Ф. Оуэнс. – М.: Техносфера, 2005 – 336
18. Рубинский И.Н. [Дифференциальная диагностика болезней молодняка свиней](#) /И.Н. Рубинский – М.: ЛитРес, 2012. – 38 с.
19. Рынок мяса в 2017 году: птица, свинина, говядина /Аналитика ИКАР. – 2018 //Электронный ресурс: <http://www.akkor.ru/en/node/4562>. Дата обращения 23.01.2019 года.
20. Сазонов В.Ф. Методы микроскопии /В.Ф. Сазонов //Электронный ресурс: Кинезиолог, 2009-2016: [сайт]. Дата обновления: 16.11.2016. URL: <http://kineziolog.su/content/metody-mikroskopii>. Дата обращения 24.01.2019 года
21. Салимов В.А. Патоморфология и дифференциальная диагностика бактериальных факторных болезней поросят и телят /В.А. Салимов дисс... д.вет.н. 16.00.02, 16.00.03. – Самара. – 2005. – 349с.
22. Современная патологическая анатомия в совершенствовании диагностики болезней /Электронный ресурс: https://медпортал.com/58_pediatriya_802/sovremennaya-patologicheskaya-anatomiya.html. Дата обращения 27.01. 2019 года
23. Ясников И.С. Сканирующая электронная микроскопия как метод изучения микроскопических объектов электролитического происхождения /И.С. Ясников. Ю.С. Нагорная, И.В. Горбачев, Р.Р. Микеев и др. //Фундаментальные исследования. – 2013. – № 1-3. – С. 758-764;

References

1. Anikin S.K. Sovremennyy kompleksnyy podkhod k obespecheniyu veterinarnogo blagopoluchiya svinovodstva (A modern integrated approach to ensuring the veterinary well-being of pig breeding) /S.K. Anikin, A.V. Dukhovskiy, S.I. Prudnikov i dr. //Svinovodstvo. – 2011. – №5. – S. 54-56
2. Gansen ZH. Mnogo porosyat, no korotkaya zhizn' (Many pigs, but short life) /ZH. Gansen //Portal promyshlennogo svinovodstva: El № FS77-38706 ot 25.01.10g. Roskomnadzor
3. Gruzdev K.N. Atlas bolezney sviney (Atlas of pig diseases) /K.N. Gruzdev. - Vladimir: IP Zhuravleva O.I., 2007. – 96s.
4. Dukhovskiy A.A. Kompleksnyy podkhod v diagnostike bolezney sviney (An integrated approach in the diagnosis of diseases of pigs) /A.A. Dukhovskiy //Materialy IV nauchno-prakticheskoy konferentsii po teme: «Diagnostika bolezney sviney». – Novosibirsk. – 2015. – S.27-31.
5. Zakoteyev YU.A. Komp'yuternaya mikroskopiya. Dostupnaya mikrofoto- i mikrovideos"yomka (Computer microscopy. Available microphoto and microvideo filming) /YU.A. Zakoteyev //Elektronnyy resurs: <http://louvaahmar.narod.ru/doc/microscop/>. Data obrashcheniya 24.01.2011 goda.
6. Latypov D., Zalyalov D.G. Vskrytiye i patologoanatomicheskaya diagnostika bolezney zhivotnykh: Uchebnoye posobiye. (Autopsy and pathoanatomical diagnosis of animal diseases: Textbook) 2-ye izd., pererab. 2015. – 384s.

7. Latypov D. Spravochnik po patologoanatomicheskoy diagnostike zaraznykh bolezney sviney (Reference book on the pathoanatomical diagnosis of infectious diseases of pigs) /D. Latypov. – Sankt-Peterburg: Lan', 2019. – 260s.
8. Luchkina Ye.S. Analiz padezha zhivotnykh na svinovodcheskom predpriyatii Amurskoy oblasti (Analysis of animal mortality at a pig-breeding enterprise in the Amur Region) /Ye.S. Luchkina, A.O. Fedorova //Vestnik Krasnoyarskogo GAU. – 2015. – №12.
9. Tambiyev T.S. Assotsiativnyye zheludochno-kishechnyye infektsii molodnyaka sviney (Associative gastrointestinal infections of young pigs) /T.S. Tambiyev, L.A. Malysheva L.A. i dr. – Persianovskiy: Izdatel'stvo Donskogo GAU. – 2015. – 180s.
10. Konfokal'naya mikroskopiya. Printsip deystviya, primery issledovaniya (Confocal microscopy. Principle of action, examples of research) /Elektronnyy resurs: <http://www.rumex.ru/information/konfokalnaya-mikroskopiya-princip-deystviya-primery-issledovaniya-351>. Data obrashcheniya 24.01.2019 goda.
11. Patomorfologicheskaya diagnostika maloizuchennykh i tropicheskikh bolezney zhivotnykh (Pathomorphological diagnostics of poorly studied and tropical animal diseases) /V.S. Prudnikov, A.I. Zhukov, I.A. Anisim, I.N. Gromov, Ye.I. Bol'shakova, S.P. German. – Vitebsk: VGAVM, 2007. – 131s.
12. Panteleyev V. Komp'yuternaya mikroskopiya (Computer microscopy) /V. Panteleyev. O. Yegorova. Ye. Klykova. M.: Izdatel'stvo «Tekhnosfera». – 2005. – 304s.
13. Proizvodstvo svininy v 2017 godu i prognoz na 2018 god /po materialam godovogo otcheta kompanii RUSAGRO (Production of pork in 2017 and the forecast for 2018 / based on the materials of the RUSAGRO annual report) /Elektronnyy resurs: <https://agrovesti.net/lib/industries/beef-cattle/proizvodstvo-svininy-v-2017-godu-i-prognoz-na-2018-god.html>.
14. Prudnikov V.S. patomorfologicheskaya differentsial'naya diagnostika bolezney sviney s respiratornym sindromom (Pathological differential diagnosis of diseases of pigs with respiratory syndrome) /V.S. Prudnikov, M.V. Kazyuchits //Aktual'nyye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva. – 2012. – S. 208-214.
15. Prudnikov, V.S. Rol' patomorfologicheskikh issledovaniy v diagnostike infektsionnykh bolezney zhivotnykh pri assotsiativnom techenii (The role of pathological studies in the diagnosis of infectious animal diseases in an associative course) /V.S. Prudnikov //Ucheb. zapiski UO «VGAVM». – Vitebsk, 2005. – T. 41. – Vyp. 2. – CH. 1. – S. 46-47.
16. Prudnikov S.I. Kontseptsiya obespecheniya produktivnogo zdorov'ya sviney v sovremennykh usloviyakh intensivnogo vedeniya otrasli (The concept of ensuring the productive health of pigs in modern conditions of intensive management of the industry) /S.I. Prudnikov, T.M. Prudnikova, K. Dimov i dr. /Novosibirsk. – 2011. – 36 s.
17. Pul CH. Nanotekhnologii: Per. s angl (Nanotechnology: Trans. from English). /Pod red. YU.I. Golovina /CH. Pul, F. Ouens. – M.: Tekhnosfera, 2005 – 336
18. Rubinskiy I.N. Differentsial'naya diagnostika bolezney molodnyaka sviney (Differential diagnosis of diseases of young pigs) /I.N. Rubinskiy – M.: LitRes, 2012. – 38 s.
19. Rynok myasa v 2017 godu: ptitsa, svinina, govyadina /Analitika IKAR (Meat market in 2017: poultry, pork, beef / ICAR Analytics). – 2018 //Elektronnyy resurs: <http://www.akkor.ru/en/node/4562>. Data obrashcheniya 23.01.2019 goda.
20. Sazonov V.F. Metody mikroskopii (Methods of microscopy) /V.F. Sazonov //Elektronnyy resurs: Kineziolog, 2009-2016: [sayt]. Data obnovleniya: 16.11.2016. URL: <http://kineziolog.su/content/metody-mikroskopii>. Data obrashcheniya 24.01.2019 goda.
21. Salimov V.A. Patomorfologiya i differentsial'naya diagnostika bakterial'nykh faktornykh bolezney porosyat i telyat (Pathomorphology and differential diagnosis of bacterial factor diseases of pigs and calves) /V.A. Salimov diss... d.vet.n. 16.00.02, 16.00.03. – Samara. – 2005. – 349s.
22. Sovremennaya patologicheskaya anatomiya v sovershenstvovanii diagnostiki bolezney (Modern anatomy to improve the diagnosis of disease) /Elektronnyy resurs: https://medportal.com/58_pediatriya_802/sovremennaya-patologicheskaya-anatomiya.html. Data obrashcheniya 27.01. 2019 goda.
23. Yasnikov I.S. Skaniruyushchaya elektronnyaya mikroskopiya kak metod izucheniya mikroskopicheskikh ob'yektov elektroliticheskogo proiskhozhdeniya (Scanning electron microscopy as a method for studying microscopic objects of electrolytic origin) /I.S. Yasnikov. YU.S. Nagornaya, I.V. Gorbachev, R.R. Mikeyev i dr. //Fundamental'nyye issledovaniya. – 2013. – № 1-3. – S. 758-764.

Сведения об авторах

Кулаченко Ирина Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО «Белгородский Государственный аграрный университет им В.Я. Горина», г. Белгород, Россия.

Воробиевская Светлана Викторовна, Кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО «Белгородский Государственный аграрный университет им В.Я. Горина», г. Белгород, Россия.

Стаценко Максим Игоревич, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО «Белгородский Государственный аграрный университет им В.Я. Горина», г. Белгород, Россия.

Information about authors

Kulachenko I. V., Doctor of Agriculture, associate Professor FSBEI of Higher Education «V. Gorin Belgorod State Agriculture University», Belgorod, Russia, E-mail: irinakulachenko@mail.ru

Vorobievskaya S.V., Doctor of Agriculture, associate Professor FSBEI of Higher Education «V. Gorin Belgorod State Agriculture University», Belgorod, Russia, E-mail: vorobievskaya@yandex.ru

Stacenko M. I., Doctor of Veterinary, senior lecturer FSBEI of Higher Education «V. Gorin Belgorod State Agriculture University», Belgorod, Russia, E-mail: vans_skate91@mail.ru

Е.Г. Мартынова, П.П. Корниенко

ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АМИЛОЦИН

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

по отношению к патогенным микроорганизмам (*Escherihia*, *Salmonella*, *Clostridium*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Streptococcus* и др.), не подавляя при этом микрофлору кишечника, активизирующую работу кишечника.

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

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

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

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

Таблица 1 – Схема исследований

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

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

Исследованиями установлено, что морфологические и биохимические показатели крови кур-несушек в возрасте 20 недель находятся в нижних пределах физиологических норм. Однако, под влиянием пробиотической кормовой добавки Амилоцин у кур подопытных групп происходит их улучшение уже на начальных этапах опыта. Так, содержание лейкоцитов в 3 и 4 подопытных группах превосходят контрольную на $5,0 \cdot 10^9/\text{л}$ (15,6 %) и $6,0 \cdot 10^9/\text{л}$ (18,75%)

соответственно. Содержание эритроцитов в 3 группе превосходит контрольную на $0,11 \cdot 10^{12}/л$ (4,3 %), а в 4 группе на $0,14 \cdot 10^{12}/л$ (5,45 %).

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

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

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

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

Библиография

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

References

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

Сведения об авторах

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

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

Information about authors

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

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

С.В. Наумова, А.В. Травкина

СИСТЕМА РЕЦИКЛИНГА КОФАКТОРА В ДИАГНОСТИЧЕСКИХ НАБОРАХ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АМИНОТРАНСФЕРАЗ

Аннотация: разработана система рециклинга НАДН в диагностических наборах для определения аминотрансфераз в сыворотке и плазме крови человека и животных. Введение в состав набора пары НАД-зависимая маннитолдегидрогеназа (5 Ед/л) и D-маннитол (30 ммоль/л) обеспечивают стабильность монореагента при комнатной температуре не менее 5 суток, компенсируя спонтанное окисление НАДН со скоростью 0,01-0,7 мЕОП/мин. Удлинение срока использования монореагента позволит значительно снизить стоимость проводимого анализа, что весьма актуально в области ветеринарии.

Ключевые слова: аминотрансфераза, НАДН, рециклинг, диагностический набор.

THE SYSTEM OF COENZYME RECYCLING IN DIAGNOSTIC KITS FOR AMINOTRANSFERASES DETERMINATION

Abstract. The system for recycling of NADH in diagnostic kits for aminotransferases determination in human or animals serum or plasma was developed. The introduction of NAD-dependent mannitoldehydrogenase (5 U/l) and D-Mannitol in the composition of diagnostic kit provides the stability of the monoreagent at the ambient temperature at least 5 days compensating for spontaneous oxidation of NADH at a rate of 0,01-0,7 mU OD/min. Increase the shelf life of the monoreagent will significantly reduce the cost of analysis, which is very important in the field of veterinary medicine.

Keywords: aminotransferase, NADH, recycling, diagnostic kit.

Введение. Аспаратаминотрансфераза (АСТ, АсАТ) и аланинаминотрансфераза (АЛТ, АлАТ) – внутриклеточные ферменты, катализирующие процесс трансаминирования – перенос аминогруппы между аминокислотой и кетокислотой без промежуточного образования аммиака, обеспечивая взаимосвязь азотистого и углеводного обмена (рис. 1) [6,15]. Эту группу ферментов принято называть общим названием – аминотрансферазы.

Аминотрансферазы обладают тканевой специфичностью – АСТ наиболее активна в миокарде, АЛТ – в клетках печени. Разрушение клеток этих органов в результате ряда заболеваний сопровождается выбросом аминотрансфераз в кровь и поэтому является важнейшим диагностическим признаком поражения печени и миокарда, в том числе, в ветеринарии [7,11, 13, 10].

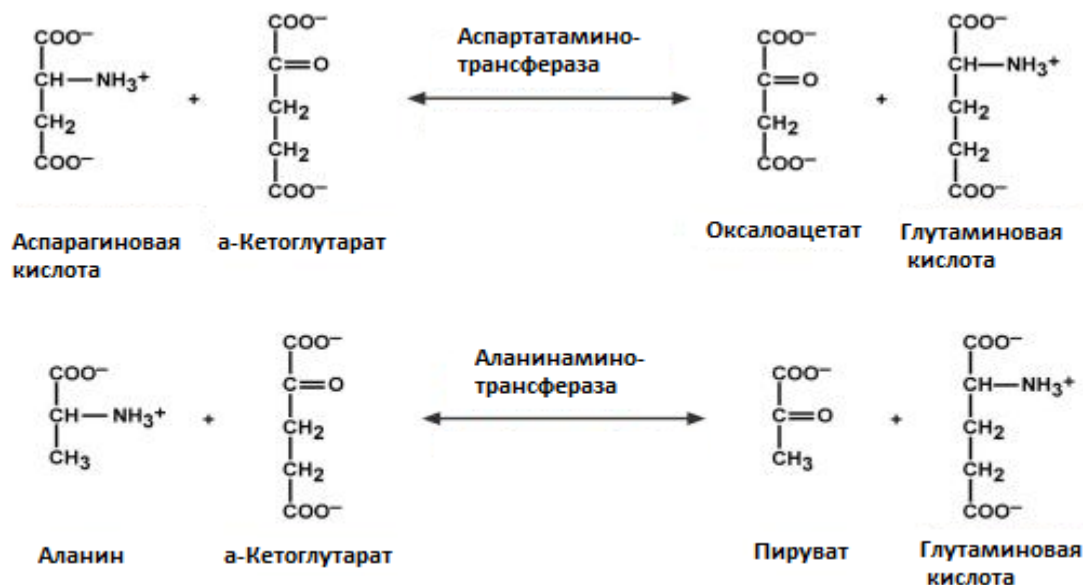


Рис.1. Реакции переаминирования, катализируемые аминотрансферазами

Определение активности аминотрансфераз в сыворотке и плазме крови в клинической лабораторной диагностике осуществляют, используя оптимизированный кинетический УФ

тест в соответствии с рекомендациями IFCC (Международная Федерация Клинической Химии и Лабораторной Медицины) [14].

Принцип определения основан на фотометрическом определении скорости снижения уровня НАДН в реакционной смеси. Так, в определении АСАТ задействованы следующие реакции: аспаратаминотрансфераза катализирует в присутствии α -кетоглутарата переаминирование аспарагиновой кислоты с образованием оксалоацетата. В присутствии НАДН-зависимой малатдегидрогеназы оксалоацетат превращается в L-малат. При этом скорость окисления кофермента (НАДН) прямо пропорциональна активности аспаратаминотрансферазы и измеряется фотометрически при длине волны 340 нм. (Рисунок 2).

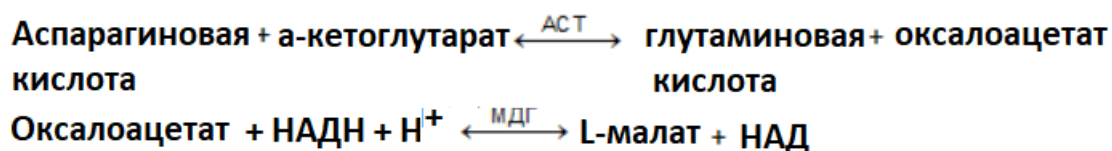


Рис. 2. Реакции определения АСТ

В клиничко-диагностических лабораториях для определения трансаминаз используются готовые 2-х реагентные диагностические наборы, содержащие все готовые компоненты реакционной смеси. В Реагенте 2 находится НАДН в специально подобранной буферной системе, обеспечивающей срок годности набора в течение 2 лет. Для проведения анализа Реагент 1 и Реагент 2 смешивают для получения монореагента. При этом соотношение компонентов буферной системы нарушается и срок годности монореагента за счет быстрого окисления НАДН составляет не более 2-х дней при комнатной температуре. Это не принципиально для проведения анализа с использованием автоматических биохимических анализаторов, где смешивание реагентов происходит автоматически в момент проведения анализа в кюветках анализатора, и нет необходимости сохранять полученный монореагент. Тем не менее, в случае использования в лаборатории полуавтоматических биохимических анализаторов, появляется необходимость приготовления монореагента вручную в отдельной емкости. В этой ситуации срок годности монореагента является критичным, поскольку трудно рассчитать необходимое количество монореагента для разового использования, а хранить дорогостоящий и быстропотрясающийся реагент нельзя.

Большинство ветеринарных диагностических лабораторий укомплектованы именно полуавтоматическими биохимическими анализаторами, поэтому удлинение срока использования монореагента позволит значительно снизить стоимость проводимого анализа, что весьма актуально в области ветеринарии. Потребность в усовершенствованных составляющих диагностических наборов для определения аминотрансфераз в крови у животных очень велика в связи с широким распространением гепатозов у мелких домашних животных, а также у сельскохозяйственной птицы и свиней, выращиваемых в крупных АПК [9, 5, 12, 8, 4, 16, 17, 18].

Целью настоящей работы был подбор системы восстановления (рециклинга) НАДН, позволяющей компенсировать его нестабильность в растворе и, тем самым, увеличить срок годности монореагента без потери им аналитических характеристик.

В литературе описаны способы восстановления кофермента в реагенте непосредственно перед его применением за счет системы восстановления кофермента, состоящей из пары фермента и субстрата, подобранной таким образом, чтобы обеспечивать постоянное восстановление НАДН на протяжении всего срока хранения монореагента. Так, авторы предлагают пару глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа и D-глюкоза [3]. Недостатком предложенного способа является необходимость добавления в реагент ионов фосфата для образования комплекса с D-глюкозой для инициации восстановления в присутствии глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы.

Нами в качестве такой пары были выбраны D-маннитол и маннитолдегидрогеназа, обеспечивающие восстановление кофермента со скоростью 0,01-0,7 мЕ ОП/мин при длине волны 340 нм.

Концентрация D-маннитола в Реагенте 1 составила 30,0 ммоль/л, количество маннитолдегидрогеназы - 5 Ед/л. Такое соотношение компонентов системы рециклинга косубстрата поддерживает его концентрацию в монореагенте на уровне 0,2 ммоль/л (примерно 1,8 Е ОП при длине волны 340 нм).

Аналитические характеристики набора, включающего систему рециклинга кофермента проверяли в соответствии с ГОСТ Р 51352-2013 [2], используя контрольные материалы TruLab N и TruLab P, калибровку аналитической системы осуществляли по мультикалибратору TruCal U производства компании DiaSys (Германия). Измерения проводили на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Clima MC-15.

Стабильность монореагента, в состав которого введена система рециклинга НАДН оценивали, измеряя значения контрольных материалов свежеприготовленным монореагентом и после его хранения в течение 5 суток при комнатной температуре. Результаты измерений приведены в таблице 1. В качестве сравнения показаны данные измерений, полученные с использованием набора производства BioSystems (Испания), не содержащего в составе систему рециклинга кофермента.

Таблица 1 – Стабильность монореагента

Контрольный материал	Значение (Ед/л)	Измеренное значение (Ед/л)			
		Разрабатываемый набор		Набор сравнения	
		Исходный	5 сут. к.т.	Исходный	5 сут. к.т.
TruLab N	58,5(45,0-72,0)	61,2	61,9	63,4	29,7
TruLab P	166,0 (128,0-204,0)	176,3	179,1	182,0	не промеряется

В таблице 2 представлены сравнительные данные по оценке ряда характеристик набора, содержащего систему рециклинга (+ср) и без нее (-ср) после 5 суток хранения монореагента при комнатной температуре.

Таблица 2 – Влияние системы рециклинга на стабильность монореагента

Параметры	Исходный набор		5 суток к.т.	
	- СР	+СР	-СР	+СР
Чувствительность (Ед/л)	2	2	23	2
Линейность (Ед/л)	700	700	55	700
ОП монореагента при длине волны -340 нм	1,71	1.72	0.58	1.62

Набор, в состав которого была введена система рециклинга кофактора был проверен на стабильность методом «ускоренного старения» [1]. Набор хранили при температуре 37° С в течение 15 суток, что моделирует условия хранения в течение 2-х лет при 3-7°С, после чего с использованием этого набора были проверены образцы крови животных, отобранные в ветеринарной клинике «Крошка енот» (собаки, кошки) и в подсобном хозяйстве дома отдыха «Царьград» (лошади), г. Пущино, Московской области. В таблице 3 представлены данные измерений.

Заключение. Таким образом, были подобраны компоненты системы рециклинга НАДН для диагностических наборов для определения аминотрансфераз в сыворотке и плазме крови человека и животных. Данная система рециклинга включает пару: НАД-зависимая маннитолдегидрогеназа и D-маннитол, субстратная специфичность фермента и количество субстрата таковы, что обеспечивается скорость восстановления НАДН в монореагенте в пределах 0,01-0,7 мЕОП/мин в течение 5 суток при комнатной температуре. Стабильность набо-

ра составляет не менее двух лет при хранении при температуре 2-8°C , монореагента - не менее 5 суток при комнатной температуре.

Таблица 3 – Данные измерений с использованием системы рециклинга

Животное, референтное значение (Ед/л)		Результат измерений (Ед/л)	
		Свежеприготовленный набор	Хранение набора 15 суток при 37 С
Кошка, 9-29	Образец 1	18,2	17,9
	Образец 2	17,1	17,3
	Образец 3	22,7	22,4
	Образец 4	14,7	15,1
	Образец 5	19,3	19,3
Собака, 11-42	Образец 1	22,4	22,9
	Образец 2	26,1	26,1
	Образец 3	11,2	11,5
	Образец 4	30,4	31,0
	Образец 5	31,3	31,7
Лошадь, 115-287	Образец 1	202,7	199,8
	Образец 1	205,1	209,0
	Образец 1	198,6	195,4

Библиография

1. Временная инструкция «По проведению работ с целью определения сроков годности лекарственных средств на основе метода «ускоренного старения» при повышенной температуре. Москва, 1983. 13 с.
2. ГОСТ Р 51352-2013 Наборы реагентов для клинической лабораторной диагностики. Методы испытаний.
3. Джорджио Джозеф Де, Дженсен Вейн. Реагент для ферментативного определения концентрации анализируемого вещества, способ определения концентрации анализируемого вещества. Патент RU(11)97 117 899.
4. Дронов В.В. Анализ причин и симптомов гематопатий у собак в г. Белгороде и г. Харькове/ В.В.Дронов, Е.Е Мирошниченко//В книге: Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. Материалы конференции.-2003.-С.90-91.
5. Зимовина Л.В. Влияние липосила на гематологические показатели и интенсивность роста цыплят-бройлеров/ Л.В.Зимовина, Е.Г. Яковлева//Достижения науки и техники АПК.-2011.-№2.-С.57-58.
6. Комов В.П. Биохимия: Учеб. для вузов / В.П.Комов, В.Н.Шведова. М.:Дрофа, 2004. - 640 с.
7. Медведева М.А. Клиническая ветеринарная лабораторная диагностика. – М.: «Аквариум Принт», 2013. – 416 с.
8. Мерзленко Р.А. Гепатоз у лактирующих коров и его клинико-биологические корреляты/Р.А.Мерзленко, М.Н Заздравных, В.В.Дронов, Г.И.Горшков//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012.-№6.-С.78-80.
9. Резниченко Л.В. Мониторинг биохимического состава крови сельскохозяйственных животных / С.Б. Носков, Л. В. Резниченко, Ю.А. Харченко// Достижения науки и техники АПК. – 2011. - № 2 – С. 55-57.
10. Стаценко М.И. Эффективность применения стимулара для профилактики гепатоза у сельскохозяйственных животных/М.И.Стаценко, Д.Л.Никонков, Л.В.Резниченко, С.В.Воробиевская, М.М.Наумов//Успехи современной науки и образования.-2016.-№11.-Т.7.- С.159-162.
11. Холод В. М. Справочник по ветеринарной биохимии / В. М. Холод, Г. Ф. Ермолаев. – Минск: Ураджай, 1988. – 168 с.
12. Яковлева Е.Г. Состав крови телят при потреблении корма, засоренного чернокорнем лекарственным/ Е.Г.Яковлева//Сельскохозяйственная биология.-2003.-№6.-С86-88.
13. Reznichenko L.V. Efficiency of The Use of Biologically Active Additives in Broiler Poultry/L.V.Reznichenko, E.G.Yakovleva, A.A Reznichenko, S.P.Kolesnichenko, R.V.Ruznecov, F.K. Denisova//Research Journal of Pharmateutical, biological and Chemical Sciences. - 2019.-№ 10(2).-p.1364.
14. Schumann G., Bonora R., Ceriotti F., Féraud G. et al. IFCC primary reference procedure for the measurement of catalytic activity concentrations of enzymes at 37 °C. Part 5: Reference procedure for the measurement of catalytic concentration of aspartateaminotransferase. Clin Chem Lab Med. 2002, 40:725-33.
15. Thomas L. Alanine aminotransferase (ALT), Aspartate aminotransferase (AST). In: Thomas L, editor. Clinical Laboratory Diagnostics. 1st ed.Frankfurt: TH-Books Verlagsgesellschaft; 1998. p. 55-65.
16. Unconventional Protein Sources for Calves / Reznichenko L.V., V. Dronov, M. Penzeva, S. Vorobievskaya, S. Naumova, V. Karaychentsev and A. Reznichenko. 2015. Journal of Animal and Veterinary Advances, 14: 273-276.

17. The Effectiveness of New Vitamine-Enzyme Complex in the Diets of Pigs / Reznichenko L.V., Noskov S.B., Reznichenko A.A., Penzeva M.N., Manohin A.A.// International Journal of Pharmacy and Technology, 2016. – Vol. 8, Issue No.4 –26882-26888.

18. Karaichensev V.N., V V Semenytin, A. V. Kolesnikov, L. V.Reznichenko, R.A. Merzlenko. Efficiency of karoflavin use in hpatoses of broilrs /Jornal of Fundamental and applied Sciences, 2017/ - Vol 9, N 25

References

1. Temporary instruction "On work to determine the shelf life of medicines based on the method of "accelerated aging" at elevated temperature.Moscow, 1983. 13 p.

2. GOST P 51352-2013 Reagent Kits for clinical laboratory diagnostics. Test method.

3. *Giorgio Joseph De, Jensen Wayne*. Reagent for enzymatic determination of the concentration of the analyzed substance, a method for determining the concentration of the analyzed substance. Patent RU(11)97 117 899.

4. *Dronov V.V.* Analysis of the causes and symptoms of hematopathy in dogs in the city of Belgorod and Kharkov / V.V.Dronov, E.E. Miroshnichenko // In the book: Problems of agricultural production at the present stage and ways to solve them. Conference proceedings.-2003.-P.90-91.

5. *Zimovina L.V.* The influence of liposil on hematological parameters and the growth rate of broiler chickens / L.V.Zimovina, E.G. Yakovlev // Achievements of science and technology APK.-2011.-№2.-C.57-58.

6. *Komov V. P.* Biochemistry: Proc. for universities / V. P. Komov, V. N. Shvedova. M.: Drofa, 2004. - 640 p.

7. *Medvedeva M. A.* Clinical veterinary laboratory diagnostics. – Moscow: "Aquarium Print", 2013. – 416 p.

8. *Merzlenko R.A.* Hepatosis in lactating cows and its clinical and biological correlates / R.A. Merzlenko, M.N. Zazdravnykh, V.V. Dronov, G.I.Gorshkov // Kursk State Agricultural Academy Bulletin. 2012.-№6.-p.78-80.

9. *L. Reznichenko, Monitoring of farm livestock biochemical blood composition / S. Noskov, L. Reznichenko, Y. Kharchenko // Achievements of science and technology AIC. – 2011. - № 2 – P. 55-57.*

10. *Statsenko M.I.* The effectiveness of the use of stimuli for the prevention of hepatosis in farm animals / M.I. Statsenko, D.L.Nikonkov, L.V.Reznichenko, S.V. Vorobiyevskaya, M.M. Naumov // Advances in modern science and education.-2016. -№11.-T.7.- P.159-162.

11. *Kholod V. M.* Handbook of veterinary biochemistry / V. M. Kholod, G. F. Ermolaev. – Minsk: Uradzhai, 1988. 168p.

12. *Yakovleva E.G.* The composition of the blood of calves in the consumption of food, littered with chernokorny medicinal / EG Yakovleva // Agricultural Biology.-2003.-№6.-C86-88.

13. *Reznichenko L.V.* Efficiency of The Use of Biologically Active Additives in Broiler Poultry/L.V.Reznichenko, E.G.Yakovleva, A.A Reznichenko, S.P.Kolesnichenko, R.V.Ruznecov, F.K. Denisova//Research Journal of Pharmaceutical, biological and Chemical Sciences. - 2019.-№ 10(2).-p.1364.

14. *Chumann G., Bonora R., Ceriotti F., Féraud G. et al.* IFCC primary reference procedure for the measurement of catalytic activity concentrations of enzymes at 37 °C. Part 5: Reference procedure for the measurement of catalytic concentration of aspartateaminotransferase. Clin Chem Lab Med. 2002, 40:725-33.

15. *Thomas L.* Alanine aminotransferase (ALT), Aspartate aminotransferase

(AST). In: Thomas L, editor. Clinical Laboratory Diagnostics. 1st ed.

Frankfurt: TH-Books Verlagsgesellschaft; 1998. p. 55-65.

16. Unconventional Protein Sources for Calves / Reznichenko L.V., V. Dronov, M. Penzeva, S. Vorobievskaya, S. Naumova, V. Karaychentsev and A. Reznichenko. 2015. Journal of Animal and Veterinary Advances, 14: 273-276.

17. The Effectiveness of New Vitamine-Enzyme Complex in the Diets of Pigs / Reznichenko L.V., Noskov S.B., Reznichenko A.A., Penzeva M.N., Manohin A.A.// International Journal of Pharmacy and Technology, 2016. – Vol. 8, Issue No.4 –26882-26888;

18. V.N. Karaichensev, V V Semenytin, A. V. Kolesnikov, L. V.Reznichenko, R.A. Merzlenko. Efficiency of karoflavin use in hepatoses of broilrs /Jornal of Fundamental and applied Sciences, 2017/ - Vol 9, N 25

Сведения об авторах

Наумова Светлана Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина». Адрес: 308503 Белгородская область, Белгородский район, п. Майский ул. Вавилова, 1. 39-22-62-факс, info@bsaa.edu.ru. Тел. моб.: 8-952-422- 53- 52; E-mail: naumova-sv@mail.ru

Травкина Анна Васильевна, студентка 2 курса факультета ветеринарной медицины ФГБУ ВО Белгородский ГАУ имени В.Я.Горина, ул. Студенческая, д.1, п. Майский, Белгородский район, белгородская обл. Россия, 308503. Контактный тел.: 8-966-321-35-49.

Information about authors

Naumova Svetlana Vladimirovna - candidate of agricultural sciences, Associate Professor of the department of morphology and physiology of FGCU in Belgorod State Agricultural University named by V.Y. Gorin. Address: 308503 belgorodskaya oblast, Belgorod region, c. Majalis UL. Vavilov, 1. 39-22-62-fax, info@bsaa.edu.ru. Tel. mob: 8-952-422- 53- 52; E-mail: naumova-sv@mail.ru

Travkina Anna Vasilyevna, Student of the 2 course of the veterinary medicine department , FSBEI of Higher Education “Belgorod state Agricultural University named after V. Gorin”, Studencheskaya str., 1, 308503 p. Maiskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia. Contact phone: 8-966-321-35-49.

Л.В. Резниченко, А.А. Резниченко, Ф.К. Денисова

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ СОРБЕНТОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МИКОТОКСИКОЗЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Аннотация. Способность к сорбции микотоксинов у большинства препаратов осуществляется только в проксимальном отделе кишечника, т.к. слабощелочная среда кишечника приводит к потере у большинства сорбентов способности удерживать токсины и они, отщепляясь, всасываются в кровь. Поэтому наиболее перспективными сорбентами являются комплексные, содержащие в своем составе органические кислоты, либо пробиотические комплексы. Этим требованиям вполне соответствует новая отечественная кормовая добавка карбитокс, производимая в России в Белгородской области и содержащая, помимо цеолитов, двуокиси кремния и карбоната кальция, пробиотический комплекс из микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности. Фармакологическую эффективность карбитокса сравнивали с препаратом токсфин фирмы Kemin, который предназначен для адсорбции афлатоксина В1 и других микотоксинов в кормах для сельскохозяйственных животных и птицы в рекомендуемой дозе. Искусственно спровоцированный микотоксикоз вызывал увеличение падежа цыплят всех групп. Максимальный падеж цыплят отмечался преимущественно до 21 дня выращивания. Результаты проведенных исследований также показали, что на фоне применения комбикормов с микотоксинами, наряду с высокой летальностью, у всех цыплят отмечалось снижение приростов. Однако, использование карбитокса на фоне загрязнённых микотоксинами рационов снижало негативное их действие, что сопровождалось увеличением средней живой массы цыплят на 2,7 и 9,2% соответственно, причём от максимальной дозы карбитокса это повышение статистически подтвердилось с контролем. После применения токсфина живая масса птицы была выше контрольных показателей на 2,8%, однако разница с контролем не подтвердилась статистически

Ключевые слова: карбитокс, токсфин, цыплята-бройлеры, приросты, сохранность, микотоксины

INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

Abstract. The ability to sorption of mycotoxins in most drugs is carried out only in the proximal part of the intestine, because the slightly alkaline environment of the intestine leads to a loss in most sorbents of the ability to retain toxins and they are cleaved, absorbed into the blood. Therefore, the most promising sorbents are complex, containing in its composition organic acids or probiotic complexes.. This is consistent with the requirements of the new domestic feed additive Erbitux produced in Russia in the Belgorod region and containing, in addition to the zeolites, silicon dioxide and calcium carbonate, probiotic complex of microorganisms and their metabolic products. The pharmacological efficacy of carbithoxy was compared with the drug toxfin company Kemin, which is designed for adsorption of aflatoxin B1 and other mycotoxins in feed for farm animals and poultry in the recommended dose. Artificially provoked mycotoxicosis caused an increase in the mortality of chickens of all groups. The maximum mortality of chickens was observed mainly up to 21 days of cultivation. The results of the studies also showed that against the background of the use of mixed feeds with mycotoxins, along with high mortality, all chickens had a decrease in growth. However, the use of carbethoxy on the background of over-strongly contaminated by the mycotoxin rations reduced the negative effect, which was accompanied by an increase in the average live weight of chickens by 2.7 and 9.2%, respectively, and the maximum dose of carbethoxy this increase is statistically confirmed with control. After the use of toxfin live weight of poultry was higher than the control indicators by 2.8%, but the difference with the control was not confirmed statistically

Keywords: carbithoxy, toxin, broiler chickens, growth, preservation, mycotoxins

Введение. Несмотря на широкий перечень сорбентов и комплексов, их содержащих, предлагаемых для нейтрализации микотоксинов в кормах сельскохозяйственных животных, вопрос профилактики микотоксикозов является весьма актуальным.

Во второй половине XX века значительно усилилось поражение зерновых культур грибами-микроспоридиями. Только в нашей стране произошли две сильнейшие эпифитотии фузариоза колоса пшеницы на Северном Кавказе - в 1988 и 1992 годах. В Краснодарском крае в 1992 году фузариозом было поражено: 27,9 зерна, 19,2 комбикормов и 21,6 прочих кормов. Проведенные в лаборатории микологии анализы образцов алтайского зерна показали, что более 40% образцов заражено грибами - продуцентами Т-2 токсина [1]. В 2016 году при выборочной микологической проверке растительных кормов (сено, сенаж, силос), выращенных в северных регионах РФ было выделено и идентифицировано 53 вида грибов-микроспоридиев, относящихся к 7 семействам и 10 родам. Доминировали представители рода

Fusarium, которые обнаружили в кормах всех видов. Потенциальными продуцентами микотоксинов являлись почти 70% выделенных грибов [2].

К сожалению, большинство широко используемых на предприятиях АПК сорбентов достоверно активны только в отношении афлатоксина. Микотоксины трихотеценовой группы не способны полностью связываться и удерживаться сорбентами, изготовленными только на основе алюмосиликатов, бентонитов или цеолитов [3,4,5].

Способность к сорбции микотоксинов у большинства препаратов осуществляется только в проксимальном отделе кишечника, т.к. слабощелочная среда кишечника приводит к потере у большинства сорбентов способности удерживать токсины и они, отщепляясь, всасываются в кровь. Поэтому наиболее перспективными сорбентами являются комплексные, содержащие в своем составе органические кислоты, либо пробиотические комплексы, либо то и другое [6,7,8,9]. Этим требованиям вполне соответствует новая отечественная кормовая добавка карбитокс, производимая в России в Белгородской области и содержащая, помимо цеолитов, двуокиси кремния и карбоната кальция, пробиотический комплекс из микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности.

Цель исследования. Изучить эффективность применения карбитокса цыплятам-бройлерам на фоне экспериментального микотоксикоза.

Материал и методы. Объектом исследования служил препарат карбитокс, который представляет собой сыпучую порошкообразную массу серого цвета и содержит в своём составе бентонитовую глину (15%), цеолит (20%), гидратную форму двуокиси кремния (10%), карбонат кальция (40%), пробиотический комплекс (15%). Органическая часть карбитокса представлена комплексом сложных органополимеров и мобилизованных пробиотических бацилл четырех видов, группы молочнокислых бактерий и продуктов их жизнедеятельности. Препарат произведен в ООО «Агроакадемия» г. Шебекино Белгородской области.

Фармакологическую эффективность карбитокса сравнивали с препаратом токсфин фирмы Кемин, который предназначен для адсорбции афлатоксина В1 и других микотоксинов в кормах для сельскохозяйственных животных и птицы в рекомендуемой в инструкции дозе. Токсфин сухой представляет собой бежево-зеленоватый сыпучий порошок, содержит в своём составе: связывающие вещества – бентонит-монтмориллонит (48,9-50,9%), сепиолит (39,0-41,0%), стеатиты (0,2-0,6%), двуокись кремния (0,3-0,7%), пропионат кальция (4,0-5,0%), сорбиновая кислота (0,05-0,015%), фумаровая кислота (0,2-0,4%), антиоксидант – бутилгидроксианизол (0,05-0,15%) на носителе – поваренной соли (3,7-4,7%).

Для экспериментального микотоксикоза использовали такие дозы токсикантов, при которых ещё не наблюдается существенного увеличения отхода птицы, но, в то же время, значительно снижается их продуктивность. Это так называемые «рабочие» дозы (ниже LD₅₀, но выше ПДК). В нашем случае они в сумме составили 10,7 ПДК.

По принципу аналогов было сформировано 4 группы цыплят-бройлеров кросса «Cobb-Avian-48» по 38 голов в каждой. Первая группа – контрольная, вторая, третья и четвёртая – экспериментальные. До 5-суточного возраста цыплята всех групп получали «нулевой» рацион. Начиная с 6-суточного возраста в рацион цыплят контрольной и опытных групп вводили кормосмеси с микотоксинами (ОР с микотоксинами): охратоксин А – 0,17 мг/кг (3,4 ПДК), Т-2-микотоксин – 0,40 мг/кг (4,0 ПДК) и зеараленон – 6,6 мг/кг (3,3 ПДК). Микотоксины вводили в комбикорм в виде фунгальной биомассы на основе зерна кукурузы, содержащего токсигенные штаммы трех культур грибов-продуцентов (*Aspergillus flavus*, *Fusarium sporotrichiella*, *Fusarium poae*) с токсическими продуктами их жизнедеятельности, а также путём включения в кормосмесь выделенных и очищенных в лабораторных условиях экстрактов соответствующих микотоксинов [10,11]. Кроме указанных продуцентов, рацион подопытной птицы не содержал фоновых количеств каких-либо иных ксенобиотиков.

На фоне клинически выраженного токсикоза в комбикорм цыплят второй и третьей опытных групп дополнительно вводили карбитокс из расчёта 1,0 и 2,0 г/кг корма соответственно, четвёртой – токсфин из расчёта 2,0 г/кг корма. Продолжительность эксперимента составила 5 недель.

Результаты собственных исследований. Искусственно спровоцированный микотоксикоз вызывал увеличение падежа цыплят всех групп. Максимальный падеж цыплят отмечался преимущественно до 21 дня выращивания. При патологоанатомическом вскрытии цыплят отмечались следующие изменения: обширные казеозные некротические поражения ротовой полости и зоба; гиперемия и увеличение печени; увеличение объема желчного пузыря; многочисленные гемorragии на слизистых оболочках органов желудочно-кишечного тракта; сухость слизистой оболочки мышечного желудка; отёчные явления в лёгких; серозный перикардит; атрофия селезёнки и тимуса; налет белого цвета на поверхности почек; клоациты и признаки мочекишечного диатеза. Все патологоанатомические изменения характерны для микотоксикозов и не противоречат литературным данным [11].

Сохранность цыплят опытных групп, получавших карбитокс и токсфин (Табл.), имела тенденцию к увеличению: во второй – на 3,1, в третьей – на 9,4% и четвёртой – на 8,8% по сравнению с контролем, что предположительно указывает на целесообразность использования изучаемых препаратов для профилактики микотоксикозов, причём карбитокс проявил позитивный эффект в большей дозировке.

Таблица – Результаты испытания карбитокса и токсфина на цыплятах-бройлерах (n=38)

Показатели	Группы			
	1-контрольная ОР с микотоксинами	2-опытная ОР с микотоксинами + карбитокс 1,0 г/кг корма	3-опытная ОР с микотоксинами + карбитокс 2,0 г/кг корма	4-опытная ОР с микотоксинами + токсфин 2,0 г/кг корма
Сохранность за период выращивания, %	84,2 ±6,0	86,8 ±5,6	92,1 ±4,4	91,6 ±4,7
Живая масса цыплят 3-недельного возраста, г	615,4 ±21,4	642,3 ±22,2	691,1 ±20,0*	653,5 ±21,3
Живая масса курочек 5-недельного возраста, г	1541,8 ±50,8	1540,1 ±47,1	1619,6 ±44,7	1590,3 ±46,2
Живая масса петушков 5-недельного возраста, г	1837,3 ±37,2	1931,1 ±47,2	2069,3 ±42,4**	2012,2 ±44,5
Средняя живая масса птицы	1689,6 ±44,0	1735,6 ±52,2	1844,5 ±48,6*	1737,3 ±47,9
Валовой прирост живой массы в группе, кг	54,07	57,28	64,56	63,21
Европейский индекс продуктивности, ед.	187	215	252	249
Потребление корма бройлерами за период выращивания, г/голову	3289	3155	3347	3289
Затраты корма на 1 кг прироста (конверсия), кг	2,18	2,00	1,93	1,96

*p<0,05; ** p<0,01

Результаты проведённых исследований также показали, что на фоне применения комбикормов с микотоксинами, наряду с высокой летальностью, у всех цыплят отмечалось снижение приростов, что по литературным данным связано с уменьшением активности пищеварительных ферментов и воспалением слизистой оболочки пищеварительного тракта [12]. Однако, использование карбитокса на фоне загрязнённых микотоксинами рационов во второй и третьей опытных группах снижало негативное их действие, что сопровождалось увеличением средней живой массы цыплят на 2,7 и 9,2% соответственно, причём от максимальной дозы карбитокса это повышение статистически подтвердилось с контролем (p<0,05). При применении токсфина живая масса птицы была выше контрольных показателей на 2,8%, однако разница с контролем не подтвердилась статистически (p>0,05).

Зафиксированное достоверное различие по массе цыплят, получавших с кормом карбитокс на протяжении всего периода выращивания в максимальной дозе, по сравнению с контрольными показателями (контаминированный микотоксинами рацион), свидетельствует о

его высокой сорбционной способности, приводящей к повышению сохранности и приростов птицы. Следует отметить также высокие сорбционные свойства токсфина в той же дозировке, но в нашем эксперименте он несколько уступал карбитоксу.

Повышение массы птицы, сохранности и, как следствие, валового прироста на 5,9-19,4% во второй и третьей опытных группах и на 16,9% в четвертой свидетельствует о положительном эффекте фармакологического действия изучаемых сорбентов для купирования последствий интоксикации, вызванной искусственно созданным высоким уровнем ксенобиотиков ($\Sigma_{\text{токсин}} = 10,7$ ПДК) в комбикорме. Но в большинстве случаев степень загрязненности комбикормов микотоксинами в хозяйствах обычно не превышает 1-3 ПДК.

Снижение затрат корма при использовании изучаемых сорбентов на 9-12% мы связываем с их способностью ослаблять негативное действие ксенобиотиков на растущий организм птицы и восстанавливать нарушенные обменные процессы.

Таким образом, можно утверждать, что карбитокс, введенный в комбикорма для цыплят-бройлеров весь период выращивания, обладая выраженным антитоксическим действием на ксенобиотики, стимулирует рост птицы, улучшая зоотехнические показатели.

Применение токсфина также невелирировало негативный эффект микотоксинов, однако, его эффективность в дозе, заявленной в инструкции (2,0 г/кг корма) была несколько ниже.

Проведенный нами балансовый опыт выявил следующее. Переваримость сухого вещества корма во второй и третьей группе увеличилась на 3,7 и 5,9%, использование валовой энергии рациона повысилась на 4,1 и 6,4% соответственно по сравнению с контролем и особенно, таких энергоемких компонентов, как углеводистая часть рациона (БЭВ) – на 6,3 и 9,8% ($p < 0,05-0,01$). Отмечалось более существенное увеличение переваримости волокнистых веществ в опытных группах, получавших изучаемые кормовые добавки, что особенно заметно, на фоне контаминированных микотоксинами кормосмесей (на 10,3-16,8% по сравнению с контролем после применения карбитокса и на 14,8% после использования токсфина).

Как известно, клетчатка практически не подвергается гидролизу в организме птицы, из-за отсутствия специфических ферментов. Расщеплением некрахмалистых биополимеров «занимается» симбиотическая микрофлора кишечника, численность и функциональная активность которой у подопытной птицы, получавшей пробиотический компонент в составе карбитокса, возросла. В результате активизации микробиологических процессов ускорилось переваривание питательных ингредиентов и, как следствие увеличились приросты массы тела подопытных цыплят.

Выводы:

1. Карбитокс в дозе 1,0 и 2,0 г/кг корма и токсфин в дозе 2,0 г/кг корма повышали сохранность цыплят на фоне искусственно созданного микотоксикоза.
2. Использование карбитокса в обеих дозах сопровождалось статистически достоверным увеличением средней живой массы цыплят на 2,7 и 9,2% соответственно.
3. Отмечалось увеличение переваримости волокнистых веществ корма в опытных группах, получавших карбитокс на 10,3-16,8% по сравнению с контролем, что мы связываем с присутствием в нем пробиотического компонента.

Практические предложения. Рекомендуем применять цыплятам-бройлерам карбитокс в дозе 1,0 и 2,0 г/кг корма в течение всего периода выращивания.

Библиография

1. Малинин О.А., Хмельницкий Г.А., Куцан А.Т. Ветеринарная токсикология: Учеб. пособие//Корсунь-Шевченковский: ЧП Майданченко,-2002.-464с.
2. Былгаева А. А. Видовое разнообразие микромицетов в кормах растительного происхождения в условиях центральной Якутии // Труды ВИЭВ. – 2016. – Т. 79. – С. 83–88
3. Папуниди К.Х., Трмасов М.Я., Фисинин В.И., Никитин А.И., Семенов Э.И. Микотоксины (в пищевой цепи). Монография. 2-е изд., перераб. и доп. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2017. – 188 с.
4. Лиман Е.С. Фармакологическое обоснование применения карбитокса при микотоксикозах сельскохозяйственной птицы//Автореф. на соиск. уч. степ. канд. вет. наук.- Белгород.-2015.-21с.
5. Байцур И.Н., Липунова Е.А., Яковлева Е.Г., Куш Н.Н., Мусиенко Н.А. Интенсивность роста и копрологические показатели у цыплят-бройлеров при добавках к рациону авикана, гумата натрия и гумисила

//Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения.Тезисы докладов I международной научно-производственной конференции.- 1997.- С. 196-197.

6. Прохорова Ю.В., Воронкова В.В., Гавриков А.В. Фунгисепт – препарат, содержащий органические кислоты// Птицеводство.-№10.-2014.-с.28-30.

7. Яковлева Е.Г., Анисько Р.В., Горшков Г.И. Янтарная кислота – природный адаптоген и иммуностимулятор//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015.- № 7.- С. 164-167.

8. Горшков Г.И., Яковлева Е.Г. Пробиотики – препараты, восстанавливающие естественный барьер защиты//Ветеринарный вестник.-2008.- № 2.- С. 5-6.

9. Зимовина Л.В., Яковлева Е.Г. Влияние липосила на гематологические показатели и интенсивность роста цыплят-бройлеров //Достижения науки и техники АПК.- 2011.- № 2.- С. 57-58.

10. Дудка И.А. и др. Методы экспериментальной микологии // Киев: Наукова думка.- 1982.- 550 с.

11. Громов И.Н., Большакова Е.И., Клименкова И.В., Святковский А.В. и др. Патоморфологическая диагностика микотоксикозов птиц: Методические рекомендации// Витебск: ВГАВМ.-2016.-21с.

12. Вертипрахов В.Г., Гогина Н.Н., Титов В.Ю., Грозина А.А. Реакция пищеварительной системы мясных кур на трихотецены в кормах//Птицеводство.-№8.-2017.-с.11-15.

References

1. Malinin, O. A., Khmel T. A., Kuts A. T. Veterinary toxicology: Proc. manual//Korsun-Shevchenko: СНР Maitanence,-2002.-464с.

2. Balaeva A. A. Species diversity of the micromycetes in feed of plant origin in the conditions of Central Yakutia // Proceedings of VIEW. – 2016. – Vol. 79. – P. 83-88

3. Papunidis K. H., Tremasov M. Ya., Fisinin V. I., Nikitin A. I., Semenov E. I. Mycotoxins (in food chain). Monograph. 2-e Izd., Rev. and DOP. – Kazan: FSBSI "FCTRB-arrvi", 2017. – 188 p.

4. Lyman, E. S. the Pharmacological rationale for the use of carbethoxy when mycotoxicoses of poultry//Avtoref. on competition of a scientific degree. academic step. kand. vet. sciences'-. Belgorod.-2015.-21С.

5. Baytsury I. N., Lipunova E. A., Yakovleva E. G., Kushch N. N., Musienko N. And. The growth rate and scatological parameters in broiler chickens with supplementation to the diet Avicena, sodium HUMATE and gumisie //Problems of agricultural production at the present stage and ways of their solution.Abstracts of the I international scientific and production conference.- 1997.- Pp. 196-197.

Prokhorov Yu. V., Voronkova V. V., Gavrikov A.V. Fungistat – preparation containing organic acid// Poultry.- №10.-2014.-p. 28-30.

7. Yakovleva E. G., Anisko R. V., Gorshkov G. I. Succinic acid – natural adaptogen and immunostimulator//Bulletin of the Kursk state agricultural Academy. 2015.- № 7.- P. 164-167.

8. Gorshkov G. I., Yakovlev E. G. Probiotics that restore the natural barrier protecting//the Veterinary Bulletin.-2008.- № 2.- Pp. 5-6.

9. Zimovina L. V., Yakovleva E. G. the Influence of liposil on hematological parameters and growth rate of broiler chickens //Advances in science and technology of agriculture.- 2011.- № 2.- PP. 57-58.

10. Dudka I. A. and others. Methods of experimental Mycology // Kiev: Naukova Dumka.- 1982.- 550 p.

11. Gromov I. N., Bolshakova E. I., Klimenkov I. V., A. V. Svyatkovsky etc. Pathomorphological diagnosis of mycotoxicosis in birds: Methodological recommendations// Vitebsk: WGAVM.-2016.-21С.

12. Vertiprakhov V. G., Gogina N. N., Titov V. Yu., grozina A. A. Reaction of the digestive system of meat chickens to trichotecenes in feed//Poultry.-№8.-2017.-p. 11-15.

Сведения об авторах

Резниченко Людмила Васильевна, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, .

Резниченко Алексей Александрович, кандидат ветеринарных наук, преподаватель кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503,

Денисова Фатима Комиловна . аспирант кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, .

Information about authors

Lyudmila Reznichenko, doctor of veterinary Sciences, Professor of the Department of infectious and invasive pathology, Belgorod state UNIVERSITY, Vavilova str., 1, may, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503/

Alexey Reznichenko, candidate of fan Sciences, lecturer, Department of non-communicable pathology, Belgorod state University, Vavilova str., 1, may, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503.

Denisov Fatima Kamilovna . post-graduate student of the Department of infectious and invasive pathology of Belgorod state university, Vavilova str., 1, may, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503.

И.С. Чернов, В.В. Семенютин, Е.Н. Чернова

РЕЗУЛЬТАТ СИНЕРГИЗМА ЭРГОТРОПНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МЯСНЫХ ЦЫПЛЯТ

Аннотация. В статье описаны результаты исследования эффективности совместного применения в кормах для цыплят-бройлеров кросса «Hubbard» комплексного ферментного и антибактериального препаратов. Представлен обзор исследований, которые показали, что применение комплекса эрготропных препаратов при выращивании цыплят-бройлеров является эффективным методом повышения мясной продуктивности птицы и оказывает положительное влияние на ее основные зоотехнические показатели. В результате изучения эффективности совместного применения комплекса эрготропиков при выращивании птицы установлено существенное снижение концентрации ряда высокотоксичных элементов в тушках и органах цыплят-бройлеров, что на сегодняшний день весьма актуально.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, продуктивность птицы, качество продукции, минеральные вещества, ферменты, витамины.

THE RESULTS OF THE SYNERGISM OF ERGOTROPIC PREPARATIONS AT CULTIVATING MEAT CHICKENS

Abstract. The article describes the results of a study of the effectiveness of combined use of complex enzyme and antibacterial drugs in feed for broiler chickens of the Hubbard cross. A review of studies that showed that the use of a complex of ergotropic drugs in growing broiler chickens is an effective method for increasing poultry meat productivity and has a positive effect on its main zootechnical indicators. As a result of studying the effectiveness of the joint use of the ergotropic complex in the cultivation of poultry, a significant decrease in the concentration of a number of highly toxic elements in the carcasses and organs of broiler chickens has been established, which is very topical today.

Keywords: broiler - chickens, poultry productivity, product quality, minerals, enzymes, vitamins

В настоящее время птицеводство в России развивается в соответствии с программой развития отрасли на период до 2020 года.

На сегодняшний день Белгородская область – динамично развивающийся индустриально-аграрный регион России, в котором благодаря стабильным инвестициям и реализации областных целевых программ на инновационной основе создана новая производственная база, позволяющая успешно развиваться и добиваться высоких результатов в птицеводческой отрасли.

Как утверждают независимые эксперты, в настоящее время доля Белгородской области в общем объеме производства мяса птицы по России составляет более 16,5%.

В регионе эффективно работают крупные агрохолдинговые структуры – ведущие предприятия России, ставшие национальными брендами. Птицеводческие агрохолдинги области используют полностью автоматизированное технологическое оборудование известных фирм и компаний. Управление микроклиматом в птичниках происходит в автоматическом режиме, учитывая наружную температуру воздуха, температуру в птичнике и относительную влажность воздуха [4, 19, 20].

На сегодняшний день птицеводство области сохраняет перспективу дальнейшего развития и способность быстро и с минимальными потерями обеспечить в кратчайшие сроки потребительский рынок дешевыми диетическими продуктами, ведь мясо птицы содержит много белка, фосфор, минеральные вещества и витамины. Оно содержит гораздо меньше жира, чем большинство видов говядины и свинины.

70-80 % основных затрат современной птицефабрики составляют затраты на корма, поэтому на каждом агрохолдинге проводится строительство и оборудование кормовых заводов, которые полностью обеспечивают отрасль полнорационными комбикормами, что позволяет сократить стоимость кормов и транспортные издержки на их доставку.

В настоящее время сформирован и повсеместно используется научно обоснованный принцип нормированного кормления птицы, позволяющий иметь бесспорно высокие показатели продуктивности, оплаты корма, качества продукции. Необходимость сельскохозяй-

ственной птицы в питательных и биологически активных веществах непрерывно пересматривается и уточняется.

Благодаря успехам генетики и селекции птицы скорость метаболических процессов у современных кроссов становится все выше, и лимитирующим фактором развития отрасли оказывается способность пищеварительной системы с максимальной скоростью вовлекать питательные вещества корма в биосинтетические процессы, происходящие в организме. В связи с этими биологическими особенностями сельскохозяйственной птицы ее пищеварительной системе требуется функциональная поддержка и особенно коррекция работы желудочно-кишечного тракта. Из целого ряда аспектов можно выделить включение в рацион птицы ферментов и энзимов, позволяющих повысить переваримость и усвояемость кормов, дающих возможность более широко использовать пшеницу, ячмень, рожь, овес, просо [2, 3].

Общеизвестно, что в рационах сельскохозяйственной птицы в большом количестве используют растительные корма, в которых содержится довольно много клетчатки (целлюлозы), которая является основной составной частью клеточной стенки растений. Кроме того, пшеница, ячмень, рожь, овес, просо содержат бета-глюканы, которые увеличивают вязкость содержимого кишечника и снижают эффективность использования питательных веществ рациона. Поэтому, одним из путей снижения неблагоприятного влияния некрахмалистых (трудно гидролизуемых) полисахаридов является использование эрготропных препаратов, которые вводятся в комбикорма методом ступенчатого смешивания [1, 5, 6, 7, 9].

Материалы и методы исследований. Вместе с кормлением и содержанием, применение в рационах птицы биологически активных веществ, которые бы не накапливались в организме, но при этом были бы эффективными, остается одной из главных целей при выращивании птицы и получении экологически чистой продукции птицеводства, что в конечном итоге способствует повышению экономической эффективности производства.

Данными разработками занимается все больше исследователей, но несмотря на это, создание новых кормовых составляющих и изучение их влияния на организм птицы остается актуальной задачей.

Наши научно-производственные исследования были проведены в условиях лаборатории птицеводства УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Лаборатория включает в себя автоматизированный комплекс напольного содержания цыплят-бройлеров, который оснащен системой поддержания микроклимата, двумя независимыми линиями поения и имеет две независимые линии кормления, каждая из которых находится в отдельной секции, что позволяет создать условия для исследований, максимально приближенные к производственным.

Производственная проверка полученных результатов произведена в ЗАО «Приосколье» Белгородской области на цыплятах-бройлерах кросса «Hubbard». Исследования проводили на птице с 1 до 40-суточного возраста, при напольном содержании, принятом на птицефабрике.

В ходе эксперимента нами были проведены исследования эффективности совместного применению в кормах для цыплят-бройлеров кросса «Hubbard» комплексного ферментного препарата Санзайм и антибактериального Неоксивитал.

Для оценки эффективности действия применяемых препаратов, химический состав, применяемых рационов, показатели роста и развития (живая масса, среднесуточный и абсолютный прирост), количество и качество продукции, морфобиохимический состав крови, усвоение и баланс питательных веществ изучали в соответствии с общепринятыми методами зоотехнических исследований с применением ГОСТов и рекомендаций ВАСХНИЛ, методик ВНИВИП и ВНИТИП.

По завершению периода откорма, проведения общей оценки физиологического статуса птицы, в соответствии с правилами изучения органолептических показателей (внешний вид и цвет тушек, консистенция, запах, прозрачность и аромат бульона) была проведена органолептическая оценка по дегустации бульона и мясной продукции - грудной и бедренной мышц, которую проводили по ГОСТу 51944-2002 [11, 12].

Результаты исследований. Биологически активные вещества, используемые в птицеводстве, дают возможность решать не только проблемы возмещения недостающих компонентов рационов и коррекции питания, но и другие задачи по оптимизации кормления птицы [10, 18].

Вследствие того, что в состав биологически активных добавок в оптимальных количествах входят вещества, способные проявлять заметную биологическую и фармакологическую активность, появилась возможность решать задачи профилактического кормления и лечебного воздействия на организм птицы.

Полноценное витаминное питание помогает повышению роста, сохранности, способствует улучшению количества и качества получаемой продукции, снижению затрат кормов на ее производство, предупреждению заболеваний птицы. При отсутствии или недостатке витаминов нарушается образование ферментов, что ведет за собой снижение процессов протекания и регуляции биосинтеза, специфических функций клеток и как следствие снижение мясной продуктивности птицы [5].

Комплексный ферментный препарат, вводимый нами в комбикорма, отличается способностью расщеплять глюканы, ксиланы, маннаны и клетчатку, которые в большом количестве содержатся в зерновых кормах, так как обладает целлюлолитической, бета-глюканидной, ксиланазной, амилолитической и протеолитической активностью.

Птицеводческая отрасль всегда отличалась хорошими интенсивностью роста живой массы и конверсией корма, которые за последние годы в связи с усовершенствованием технологии содержания и кормления значительно увеличились. Но в то же время возникли новые проблемы, которые привели к росту заболеваемости птицы, что непосредственно связано с интенсивной технологией производства, так как в результате ее повышенной чувствительности к различным факторам (транспортировка, вакцинация, смена рациона, перестановки, скученность) у птицы снижается резистентность и иммунитет, и при этом учащаются вспышки инфекционных заболеваний.

Наиболее благоприятные условия кормления и содержания, хорошая резистентность организма птицы могут гарантировать достаточно высокий прирост здорового, развитого молодняка с высокой жизнеспособностью и энергией роста, сформированными естественными защитными силами организма [13].

Мы в своих исследованиях применяли комплексный препарат, содержащий в своем составе оптимальное соотношение витаминов, минеральных веществ и противомикробных составляющих. Препарат применяли для профилактики желудочно-кишечных и системных бактериальных инфекций, протекающих в ассоциации с витаминно-минеральной недостаточностью, а также для поддержания высокой мясной продуктивности птицы.

Данные, полученные в ходе проведения исследований на производстве, позволяют говорить о том, что при добавлении в рационы цыплят-бройлеров комплекса исследуемых препаратов, у птицы опытных групп наблюдалось стойкое повышение использования азота, кальция и фосфора, которое отразилось на улучшении минерализации костной ткани птицы опытных групп, что говорит о наиболее полном усвоении основных питательных веществ корма.

Что касается живой массы цыплят по периодам выращивания, то в опытной группе она была выше, по сравнению с аналогами контрольной группы, так как среднесуточный привес цыплят-бройлеров, получавших эрготропные препараты на 9,6% больше. По результатам анатомической разделки, как следствие постоянного превосходства живой массы, убойный выход птицы опытной группы был на 3% выше, чем этот же показатель в контрольной группе. Конечный итог исследований указывает на повышение обмена протеина в организме опытных цыплят, что и обеспечивает более высокий рост бройлеров.

При изучении химического состава мяса цыплят-бройлеров мы установили, что в опытной группе птицы по сравнению с контрольной произошло уменьшение содержания влаги и увеличение сухого вещества за счёт накопления в нём белка при уменьшении содержания жира.

Общеизвестно, что на качество пищевых продуктов серьезное влияние оказывают их вредные и нежелательные компоненты (остатки гербицидов, пестицидов, тяжелые металлы и др.) [8].

Экологическая безопасность пищевой продукции птицеводства определяется разработанными и рекомендованными СанПиНом (2002) предельно-допустимыми концентрациями (ПДК) токсинов в мясе и мясопродуктах. Для мясных продуктов убойной птицы нормативы ПДК составляют: кадмий – 0,05 мг/кг, мышьяк – 0,1 мг/кг, ртуть – 0,03 мг/кг, свинец – 0,5 мг/кг.

Проводя анализ полученных нами данных можно отметить, что получение эрготропных препаратов цыплятами опытной группы способствовало снижению в исследуемых образцах концентрации тяжелых металлов. Эти показатели были ниже аналогичных проб контрольной группы. В полученных результатах между опытной и контрольной группами достоверных различий не выявлено, как не выявлено превышений норм ПДК, что и соответствует гигиеническим нормативам безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов для человека.

Таким образом, изменяя рационы кормления, путем введения в них эрготропных препаратов, можно эффективно управлять здоровьем птицы, что естественно приведет к получению птицеводческой продукции, способной удовлетворять физиологические потребности человека в необходимых веществах и энергии.

Заключение. В последние годы отечественное мясное птицеводство развивается в соответствии с мировыми тенденциями и основывается на использовании высокопродуктивных пород и кроссов птицы отечественной и зарубежной селекции.

Согласно информации Фисина В.И., экспортный потенциал российского птицеводства по прогнозам на перспективу будет расти и вскоре достигнет следующих показателей: мясо птицы в 2020 г.- 450 тыс. т, в 2025г-750 – 800 тыс. т; пищевые яйца в 2020 г. – 450 - 500 млн., в 2025 г.- до 1млрд.штук [15].

Производцией белгородских производителей сегодня занято около 12% мясного рынка России и есть хорошие возможности для дальнейшего роста, поэтому использование в промышленном птицеводстве комплексов разнообразных эрготропных препаратов представляется весьма многообещающим способом повышения продуктивности птицы и безопасности ее продукции.

Вместе с тем для повышения конкурентоспособности и рентабельности, снижения себестоимости птицепродукции необходимо создание новых научно обоснованных приемов и методов эффективного производства отрасли, учитывающих не только экономию затрат корма и других ресурсов, но и повышение качественных показателей получаемой продукции.

Основой формирующихся направлений профилактики, а иногда и лечения инфекционных заболеваний птицы является создание и применение бактериальных препаратов, нормализующих симбиотическую кишечную микрофлору, которая является естественным барьером проникновения патогенной микрофлоры в организм, выполняет роль иммуномодулятора, вырабатывая собственные анимотиические вещества и стимулируя работу защитных средств организма [14, 16].

Исходя из вышесказанного, опираясь на полученные экспериментальные данные, можно сделать вывод, что в производственных условиях на протяжении технологического периода выращивания в целях получения экологически чистых и безопасных продуктов питания для человека, совместное применение в рационах цыплят-бройлеров кросса «Hubbard» комплексного ферментного и антибактериального препаратов является эффективным методом снижения падежа, повышения сохранности и интенсивности роста птицы, способствующим увеличению общего убойного веса, ведущего к повышению птицепродукции.

Результаты исследований показывают целесообразность совместного использования данных эрготропных препаратов, позволяющих оптимизировать пищеварение и улучшить эффективность усвоения питательных и биологических активных веществ рационов, стимули-

рующих иммунную систему и повышающих неспецифическую резистентность птицы, что оказывает прямое влияние на повышение качества получаемой продукции.

Таким образом, совместное использование в рационах для цыплят-бройлеров кросса «Hubbard» комплексного ферментного препарата Санзайм и антибактериального Неоксивитал благоприятно влияет на физиологическое состояние птицы, продуктивность, качество получаемой продукции, необходимое для обеспечения потребностей населения продуктами питания высокой пищевой и биологической ценности, и экономическую эффективность отрасли.

Библиография

1. Буяров В.С., Алдобаева Н.А. Эффективность использования пробиотика «Моноспорин» при промышленном выращивании цыплят-бройлеров / В.С. Буяров, Н.А. Алдобаева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. - № 3. – С. 28-34.
2. Влияние Витазара на интенсивность роста цыплят-бройлеров и поросят / Г.С. Походня, Е.Г. Яковлева, С.В. Наумова и др. // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2017. – №4(16). – С. 164-170.
3. Гласкович, М.А. Использование натуральных био корректоров для регулирования кишечного микробиоценоза цыплят-бройлеров: монография / М.А. Гласкович, Е.А. Капитонова. – Горки: БГСХА, 2011. – 256 с.
4. Добудько А.Н. Микроклимат и продуктивность кур-несушек при использовании системы вентиляции с гибкими воздуховодами: Монография / А.Н. Добудько, О.Н. Ястребова, Н.С. Трубочанинова. – Белгород: Политерра, 2017. – 156 с.
5. Копысов С.А., Корниенко С.А. Витамин С натурального происхождения в рационе цыплят-бройлеров /С.А.Копысов, С.А.Корниенко// Вестник аграрной науки. – 2017. – № 2(65). – С. 48-51.
6. Кочеткова Н.А., Шапошников А.А., Афанасьев П.И. и др. Продуктивность и биохимический статус цыплят-бройлеров при использовании в их диете цитратов и малатов биометаллов // Научные ведомости БелГУ. – 2012, вып. 21. – С. 118-122.
7. Кулаченко И.В., Кулаченко В.П., Хмыров А.В. Морфофункциональное состояние иммунокомпетентных и детоксикационных органов цыплят-бройлеров на фоне скормливания Ветом 1.1 и АКД Фаворина / И.В. Кулаченко, В.П. Кулаченко, А.В. Хмыров // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. – № 4(16). – С. 123-129.
8. Литвинов Ю.Н. Проблема нитратов в сельском хозяйстве Белгородской области / Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2015. - № 5(8). – С. 98-104.
9. Ордина Н.Б., Трубочанинова Н.С. Влияние вододисперстной формы витамина Е на продуктивные качества цыплят-бройлеров. - М., Белгород: БИБКОМ, 2016. - 118с.
10. Применение нового пробиотика в комбикормах для цыплят-бройлеров / И.А. Егоров, В.Г. Вертипрахов, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, А.А. Грозина, Е.Ю. Байковская // Птицеводство. – 2017. – №9. – С. 13-17.
11. Семенютин В.В., Чернов И.С., Чернова Е.Н. Роль биологически активных добавок ферментно-пробиотического действия в производстве птицеводческой продукции //Материалы национальной международной научно-производственной конференции «Биотехнологические решения задач аграрной науки». – Майский, 2017. – С. 67-69.
12. Семенютин В.В., Чернов И.С., Чернова Е.Н. Резерв увеличения мяса цыплят-бройлеров //Материалы национальной международной научно-производственной конференции «Наука аграрному производству: актуальность и современность». – Майский, 2018. – С. 85-87.
13. Фисинин В.И., Егоров И.А., Манукян В.А., Лаптев Г.Ю., Никонов И.Н., Ильина Л.А., Новикова Н.И. Метагеномные исследования микрофлоры кишечника птицы — основа выбора кормовых добавок // Птица и птицепродукты. – 2014. – №6. – С. 37-39.
14. Фисинин В.И. Активность пищеварительных ферментов в дуоденальном химусе и плазме крови у исходных линий и гибридов мясных кур при использовании биологически активных добавок в рационе / В.И. Фисинин [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2017. - Т.52. - № 6. - С. 1226-1233.
15. Фисинин В. И. Экспортный потенциал птицеводческой продукции России: прошлое, настоящее, будущее. // Птицеводство. 2017 №10. С. 5- 10.
16. Чернов И.С., Семенютин В.В., Чернова Е.Н. Перспективы использования ферментных препаратов при выращивании цыплят-бройлеров //АгроЭкоИнфо. – 2018, №1. – http://agroecoinfo.narod.ru /journal/STATYI/2018/1/st_102.doc.
17. Чернов И.С., Семенютин В.В., Чернова Е.Н. Эффективность применения комплексного антибактериального препарата при выращивании цыплят-бройлеров в условиях промышленного комплекса/ И.С. Чернов, В.В. Семенютин, Е.Н. Чернова //Проблемы развития АПК региона. – № 3(35). – Махачкала, 2018. – С. 119-124.
18. Яковлева И.Н., Шапошников А.А., Дронов В.В. и др. Морфофункциональный статус сельскохозяйственных птиц при использовании в рационе природного сорбента // Достижения науки и техники АПК. – 2008, № 9. – С. 29-31.

19. Ястребова О.Н. Светодиодное освещение – как фактор повышения продуктивности цыплят-бройлеров / Ястребова О.Н., Добудько А.Н., Сыровицкий В.А., Ястребова А.Е. // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2017. - №2. – С.41-45.

20. Ястребова О.Н. Многофакторное влияние условий содержания на продуктивность цыплят-бройлеров: монография / О.Н. Ястребова, А.Н. Добудько, В.А. Сыровицкий, А.Е. Ястребова. - Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «ПОЛИТЕРРА», 2018. - 63с.

References

1. Buyarov V.S., Aldobaeva N.A. Efficiency of using probiotic "Monosporin" in the industrial cultivation of broiler chickens / V.S. Buyarov, N.A. Aldobaeva // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - № 3. - p. 28-34.

2. The influence of Vitazar on the growth rate of broiler chickens and piglets / G.S. Pokhodnya, E.G. Yakovlev, S.V. Naumova et al. // Innovations in the AIC: Problems and Prospects. - 2017. - №4 (16). - p. 164-170.

3. Glaskovich, MA The use of natural biocorrectors for regulating the intestinal microbiocenosis of broiler chickens: monograph / M.A. Glaskovich, E.A. Kapito-nova. - Gorki: BSAA, 2011. - 256 p.

4. Dobodko A.N. Microclimate and productivity of laying hens when using a ventilation system with flexible air ducts: Monograph / A.N. Dobodko, O.N. Yastrebova, N.S. Trubchaninov. - Belgorod: Polyterra, 2017. - 156 p.

5. Kopysov S.A., Kornienko S.A. Vitamin C of natural origin in the diet of broiler chickens / S.A. Kopysov, S.A. Kornienko // Bulletin of Agrarian Science. - 2017. - № 2 (65). - pp. 48-51.

6. Kochetkova N.A., Shaposhnikov A.A., Afanasyev P.I. and others. Productivity and biochemical status of broiler chickens when used in their diet of citrates and malates of biometals // Scientific Reports of BelSU. - 2012, no. 21. - p. 118-122.

7. Kulachenko I.V., Kulachenko V.P., Khmyrov A.V. Morphofunctional state of immunocompetent and detoxification organs of broiler chickens against the background of Vetom 1.1 and AKD Favorina feeding / I.V. Kulachenko, V.P. Kulachenko, A.V. Khmyrov // Innovations in the AIC: problems and prospects. - 2017. - № 4 (16). - p. 123-129.

8. Litvinov Yu.N. The problem of nitrates in agriculture of the Belgorod region / Innovations in agriculture: problems and prospects. - 2015. - № 5 (8). - p. 98-104.

9. Ordina NB, Trubchaninova N.S. Influence of the water dispersive form of vitamin E on the productive qualities of broiler chickens. - M., Belgorod: BIBKOM, 2016. - 118s.

10. Use of new probiotics in compound feeds for broiler chickens / I.A. Egorov, V.G. Vertiprahov, V.A. Manukyan, T.N. Lenkova, T.A. Egorova, A.A. Grozina, E.Yu. Baykovskaya // Poultry farming. - 2017. - №9. - pp. 13-17.

11. Semenyutin V.V., Chernov I.S., Chernova E.N. The role of dietary supplements of enzyme-probiotic action in the production of poultry products // Materials of the National International Scientific and Production Conference "Biotechnological solutions to the problems of agrarian science." - May, 2017. - p. 67-69.

12. Semenyutin V.V., Chernov I.S., Chernova E.N. Reserve for increasing the meat of broiler chickens // Proceedings of the national international scientific and production conference "Science of agricultural production: relevance and modernity." - Maysky, 2018. - p. 85-87.

13. Fisinin V.I., Egorov I.A., Manukyan V.A., Laptev G.Yu., Nikonov I.N., Il'ina L.A., Novikova N.I. Metagenomic studies of the intestinal microflora of the bird - the basis of the choice of feed additives // Poultry and poultry products. - 2014. - №6. - pp. 37-39.

14. Fisinin V.I. The activity of digestive enzymes in the duodenal chyme and blood plasma in base lines and hybrids of meat chickens when using dietary supplements in the diet / V.I. Fisinin [et al.] // Agricultural Biology. - 2017. - T.52. - № 6. - p. 1226-1233.

15. Fisinin V.I. Export potential of poultry products in Russia: the past, present, future. // Poultry. 2017 №10. Pp. 5-10.

16. Chernov I.S., Semenyutin V.V., Chernova E.N. Prospects for the use of enzyme preparations in growing broiler chickens // AgroEcoInfo. - 2018, №1. - http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2018/1/st_102.doc.

17. Chernov I.S., Semenyutin V.V., Chernova E.N. The effectiveness of the use of a complex antibacterial drug in growing broiler chickens under industrial complex conditions / I.S. Chernov, V.V. Semenyutin, E.N. Chernova // Problems of development of the regional agroindustrial complex. - № 3 (35). - Makhachkala, 2018. - p. 119-124.

18. Yakovleva I.N., Shaposhnikov A.A., Dronov V.V. et al. Morphofunctional status of agricultural birds when using natural sorbent in the diet - 2008, № 9. - p. 29-31.

19. Yastrebova O.N. LED lighting - as a factor in increasing the productivity of broiler chickens / Yastrebova O.N., Dobudko A.N., Syrovitsky V.A., Yastrebova A.E. // Actual issues of agricultural biology. - 2017. - №2. - P.41-45.

20. Yastrebova O.N. Multi-factor effect of housing conditions on the productivity of broiler chickens: monograph / O.N. Yastrebova, A.N. Dobodko, V.A. Syrovitsky, A.E. Yastrebova. - Belgorod: Publishing house LLC TTI "POLITERRA", 2018. - 63 p.

Сведения об авторах

Чернов Игорь Сергеевич, аспирант 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.+ 7 951 142 64 34, E-mail: kafedranepat@mail.ru

Семенютин Владимир Владимирович, доктор биологических наук, профессор кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Го-

рина», ул. Вавилова, д. 1. п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 920 202 04 44, E-mail: bbc.50@mail.ru

Чернова Елена Николаевна, кандидат биологических наук, 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, тел.+ 7 951 142 64 35, E-mail: kafedranepat@mail.ru

Information about authors

Chernov Igor S., postgraduate student, department of infectious and invasive pathology Belgorod state agricultural university named after V. Gorin, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel +7 951 142 64 34, E-mail: kafedranepat@mail.ru

Semenyutin Vladimir V., doctor of biological sciences, professor department of infectious and invasive pathology Belgorod state agricultural university named after V. Gorin, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel +7 920 202 04 44, E-mail: bbc.50@mail.ru

Chernova Elena N., candidat of biological sciences, teacher of the department of non-communicable pathology Belgorod state agricultural university named after V. Gorin, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel +7 951 142 64 35, E-mail: kafedranepat@mail.ru

Н.Н. Швецов, М.М. Наумов, Н.П. Зуев, М.Р. Швецова, Г.С. Походня, А.В. Аристов, С.Н. Семенов, С.П. Саламахин

ВЛИЯНИЕ КОМБИКОРМОВ-КОНЦЕНТРАТОВ С ЭКСТРУДИРОВАННЫМ ЗЕРНОМ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭТОЛОГИЮ ДОЙНЫХ КОРОВ

Аннотация. Исследования проводили на дойных коровах голштинской породы, которые находились на 2-3 месяцах лактации. Подопытных животных содержали на привязи в типовом помещении. Животные первой группы (контрольной) получали основной рацион (ОР): сенаж вико-овсяный-12 кг, силос кукурузный-21 кг, жом свекловичный отжатый -10 кг, патоку кормовую -1,3 кг, комбикорм КК-60-1- 5 кг, муку рыбную - 0,2 кг и необходимое количество минеральных добавок. Дойные коровы второй, третьей и четвертой опытных групп получали тот же основной рацион, но комбикорма в группах скармливались разные. Так, животные второй группы потребляли экспериментальный комбикорм - №1, третьей - №2 и четвертой - №3. Между ними были некоторые различия. В комбикорме – концентрате №1- 15% массы зерна пшеницы вводили в экструдированном виде, в №2 – такое же количество массы зерна ячменя вводили в таком же виде, а в комбикорм – концентрат №3 - экструдированное зерно пшеницы и ячменя вводили комплексно - по 15% каждого компонента. Скармливание дойным коровам в составе комбикормов-концентратов экструдированного зерна пшеницы и ячменя положительно влияет на их поведенческие реакции. Продолжительность приема кормов рациона, а также процессы жвачки лежа и отдых (сон,+ лежит, ничего не делает, + стоит, ничего не делает) увеличивается соответственно на 5-16 мин. (0,08 - 0,27 ч); 1-11 мин. (0,02 - 0,18 ч) и 11 – 25 мин.(0,18 - 0,42 ч). Повышенная поедаемость кормов связана с улучшением вкусовых качеств экструдированного зерна пшеницы и ячменя, что способствовало увеличению потребления других кормов рациона (вико - овсяного сенажа и кукурузного силоса). Тем самым время на потребление кормов рациона в опытных группах увеличивалось и наиболее продолжительным было в четвертой группе животных, где применяли комплексное введение в комбикорм-концентрат экструдированного зерна пшеницы и ячменя. Наибольшие суточные удои коров были получены от животных четвертой группы, где скармливали комбикорм-концентрат №3 с экструдированными пшеницей и ячменем по 15% массы каждого компонента.

Ключевые слова: комбикорма-концентраты, экструдирование зерна пшеницы и ячменя, этология, дойные коровы, молочная продуктивность.

INFLUENCE MIXED FODDER-CONCENTRATE WITH THE EXTRUDED GRAIN PRODUCTIVITY ON ETHOLOGY OF MILCH COWS

Abstract. Studies conducted on dairy cows, Holstein breed that find place to 2-3 months of lactation. Laboratory animals kept on a leash in the model of deployment. The first group of animals (control) received basic diet (RR): haylage Vico-oat-12 kg, silage corn-21 kg, -10 kg of pressed beet pulp, molasses COR-movuju-1.3 kg feedstuff КК-60-1-5 kg fish flour-0.2 kg and required amount of mineral before tion. Milk cows of the second, third and fourth test groups recipient Lee the same basic diet, but forage in groups fed times PLE. So, the second group of animals ate pilot Combi feed-no. 1, no. 2 third-and fourth-No. 3. Among them were some of the differences. In diets-concentrate # 1-15% wheat grain weight were injected in extruded form No. 2-the same amount of barley grain weight were injected in the same form and in the mixed fodder-concentrate # 3-extruded wheat and barley injected kopleksno-15% on each comp onenta. Feeding dairy cows in the composition of feed-concentrates with extruded wheat and barley has a positive effect on their behavioral responses. The duration of intake of the feed ration, as well as the process of chewing gum lying down and rest (sleep,+ lies, does nothing + stands, doing nothing) increases respectively from 5 to 16 min (0,08 - 0,27 h), 1-11 min (0,02 - 0,18 h) and 11 – 25 min(0,18-0,42h). The increased palatability of fodder is associated with an improvement in the taste qualities of extruded wheat and barley grain, which has contributed to an increase in the consumption of other ration feeds (Vico - oat haylage and corn silage). Thus, the time for feed consumption in the ration in the experimental groups increased and was the longest in the fourth group of animals, where the complex administration of extruded wheat and barley was used. The largest daily milk yield of cows were obtained from animals of the fourth group, where he was fed by the fodder-concentrate №3 with extruded wheat and barley at 15% of the mass of each component.

Keywords: forage concentrates, extrusion of wheat and barley, ethology, milk cows, milk yield

Введение. Данные этологических исследований имеют большое значение при совершенствовании рационов кормления сельскохозяйственных животных. Они являются интегральными показателями физиологического состояния и лежат в основе изучения новых рационов и способов кормления. Учитывая эти положения, мы изучили некоторые элементы поведения животных, в зависимости от применяемых рационов, в состав которых входили разные комбикорма-концентраты с введением в них зерна пшеницы и ячменя, обработанного

методом экструзии [1, 2, 3, 4, 5, 10, 15].

Известно, что при кормлении дойных коров используются стандартные комбикорма-концентраты, которые добавляются к основному рациону. Они разработаны для стойлового и пастбищного способов содержания [6,7,8,9].

Однако, такие комбикорма- концентраты требуют постоянного совершенствования в направлении повышения питательности и усвояемости составляющих компонентов, поскольку продуктивность животных постоянно увеличивается. Поэтому мы свои исследования направили на разработку принципиально новых рецептов комбикормов-концентратов для дойных коров, применяемых в стойловый период содержания, в которых часть пшеницы и ячменя подвергали методу экструдирования. В этом методе обработки кормов перед скармливанием есть определенный эффект [11,12,13].

Дело в том, что в процессе экструдирования кормов усвояемость питательных веществ резко повышается в результате набухания и разрыва оболочек растительных клеток, происходит денатурация белков. Продукт приобретает мелкопористую, легкоусвояемую для пищеварительной системы структуру[14,16].

Цель работы - изучение влияния экспериментальных комбикормов-концентратов с включением в них экструдированного зерна пшеницы и ячменя при кормлении дойных коров на зоотехнические и этологические показатели.

Задачи исследований - установить различия в этологических показателях дойных коров при использовании в их рационах комбикормов-концентратов с экструдированным зерном пшеницы и ячменя.

Объекты и методы. Для опыта использовали дойных коров голштинской породы, которые находились на 2-3 месяцах лактации. В группы животных подбирали по принципу пар-аналогов. Подопытных животных содержали на привязи в типовом помещении.

Научно-хозяйственный опыт провели по следующей схеме (табл.1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Период опыта	Группа	Количество животных, голов	Схема кормления
Уравни-тельный	1-4	48	Основной рацион (ОР): сенаж вико-овсяный, силос кукурузный, жом свекловичный, отжатый, патока кормовая, комбикорм-концентрат КК-60-1, мука рыбная, минеральные добавки
Главный	1	12	ОР
	2	12	В составе ОР экспериментальный комбикорм – концентрат №1, в котором 15% массы зерна пшеницы в экструдированном виде
	3	12	В составе ОР экспериментальный комбикорм – концентрат №2, в котором 15% массы зерна ячменя в экструдированном виде
	4	12	В составе ОР экспериментальный комбикорм – концентрат №3, в котором по 15% массы зерна пшеницы и ячменя в экструдированном виде

Опыт проводили на четырех группах дойных коров. Животные первой группы (контрольной) получали основной рацион (ОР): сенаж вико-овсяный-12 кг, силос кукурузный-21 кг, жом свекловичный отжатый-10кг, патоку кормовую-1,3 кг, комбикорм КК-60-1- 5кг, муку рыбную-0,2кг и необходимое количество минеральных добавок. Дойные коровы второй, третьей и четвертой опытных групп получали тот же основной рацион, но комбикорма в группах скармливались разные. Так, животные второй группы потребляли экспериментальный комбикорм- №1, третьей-№2 и четвертой- №3.

Экструдирование зерна пшеницы и ячменя проводили на пресс-экструдере марки ПЭ-КМЗ-2У при температуре 130-140°С и давлении 2-3 МПа, время нахождения исходного сырья в агрегате составляло 8-13с.

Этологические показатели подопытных животных в зависимости от применяемых рационов кормления изучали по методике В.И. Великжанина (1975).

Учет молочной продуктивности проводили подекадно по данным контрольных доений за двое смежных суток, во время которых отбирали пробы молока для проведения химического анализа.

Экспериментальная часть. Результаты и их обсуждение. Результаты суточных наблюдений за поведением коров показали, что время на поедание корма было различным по группам (табл.2). Так, в опытных группах коров, в которых животные получали в рационе комбикорма-концентраты с экструдированным зерном пшеницы и ячменя, продолжительность поедания кормов была больше контрольного варианта на 5-16 мин. (0,08 - 0,27 ч).

Таблица 2 – Этологические реакции коров при разных рационах кормления

Акт поведения	Группа							
	1		2		3		4	
	мин.	%	мин.	%	мин.	%	мин.	%
Поедание корма	247±7,2	17,2	255±6,3	17,7	252±6,0	17,5	263±7,5	18,3
Жвачка: лежа	228±6,1	15,8	231±7,8	16,0	229±8,0	15,9	239±6,3	16,6
	305±7,7	21,2	293±8,6	20,4	295±9,4	20,5	308±6,7	21,4
Сон	161±6,0	11,2	169±7,2	11,7	157±7,9	10,9	178±8,0	12,4
	лежит, ничего не делает	202±4,9	14,0	214±7,0	14,9	208±7,7	14,4	1- 4 * 221±5,3
стоит, ничего не делает	153±8,5	10,6	158±9,2	11,0	162±7,3	11,3	135±7,1	9,4
Другое	144±9,0	10,0	120±8,3	8,3	137±7,8	9,5	1- 4 ** 96±7,1	6,6
Итого	1440	100	1440	100	1440	100	1440	100

Примечание. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Это связано с улучшением вкусовых качеств экструдированного зерна пшеницы и ячменя, что способствовало увеличению потребления других кормов рациона (вико - овсяного сенажа и кукурузного силоса). Тем самым время на потребление кормов рациона в опытных группах увеличивалось и наиболее продолжительным было в четвертой группе животных, где применяли комплексное введение в комбикорм-концентрат экструдированного зерна пшеницы и ячменя.

Продолжительность поедания кормов рациона в этой группе была на 8-16 минут больше, чем в других вариантах опыта.

На жвачку лежа животные второй, третьей и четвертой групп затратили на 1-11 мин (0,02 - 0,18 ч) больше времени, чем в контрольном варианте. При этом наиболее продолжительным этот акт поведения был у животных четвертой группы. В этой же группе коров и жвачка стоя была самой продолжительной (на 3 – 15 мин.) по сравнению с другими вариантами опыта.

Продолжительность отдыха (сон + лежит, ничего не делает + стоит, ничего не делает) была больше против контроля на 11-18 мин. в группах животных, которым скармливали в составе комбикорма-концентрата экструдированное зерно пшеницы и ячменя.

При комплексном потреблении экструдированного зерна пшеницы и ячменя в составе экспериментального комбикорма-концентрата №3 животные меньше времени затрачивали на передвижение, а больше отдыхали (1- 4 * $p < 0,05$), что было отмечено выше. В других актах поведения также установлена достоверная разница между 1 и 4 группами (** $p < 0,01$). Но здесь следует отметить, что коровы четвертой группы на другие акты поведения затратили меньше на 48 минут времени по сравнению с контролем. Это надо отметить как положительный факт, поскольку на основные акты в этой группе затрачивалось больше времени, чем в первой группе.

Таким образом, скармливание дойным коровам в составе комбикормов-концентратов экструдированного зерна пшеницы и ячменя изменяет их поведенческие реакции. Продолжительность приема кормов рациона, а также процессы жвачки лежа и отдых (сон + лежит, ничего не делает + стоит, ничего не делает) увеличивается соответственно на 5-16 мин. (0,08 - 0,27 ч); 1-11 мин. (0,02 - 0,18 ч) и 11 – 25 мин.(0,18 - 0,42 ч). Надо заметить, что при потреб-

лении экструдированного зерна пшеницы в составе комбикорма - концентрата поведенческие реакции животных развивались в лучшую сторону, чем при скармливании такового из зерна ячменя.

Проведенные этологические исследования полностью согласуются с данными по молочной продуктивности коров. Молочная продуктивность коров за главный период опыта распределилась следующим образом. В первой группе (контрольной), суточный удой составил 16,8 кг и жирность молока 3,68%, во второй, третьей и четвертой группах соответственно 17,3 кг и 3,75%; 17,2 кг и 3,72% и 17,9 кг и 3,78%. Эти данные показывают, что наибольшие суточные удои были получены от животных четвертой группы, где скармливали экспериментальный комбикорм-концентрат №3 с экструдированными пшеницей и ячменем. В этой группе коров жирность молока была выше других групп на 0,04-0,1%.

Можно отметить, что с увеличением продуктивности животных улучшились их поведенческие реакции, способствующие большему молокообразованию (возрастало время приема корма, жвачки лежачего и отдыха).

Заключение. Таким образом, скармливание дойным коровам в составе комбикормов-концентратов экструдированного зерна пшеницы и ячменя изменяет их поведенческие реакции. Продолжительность приема кормов рациона, а также процессы жвачки лежачего и отдыха (сон + лежит, ничего не делает + стоит, ничего не делает) увеличивается соответственно на 5-16 мин. (0,08 - 0,27 ч); 1-11 мин. (0,02 - 0,18 ч) и 11 - 25 мин. (0,18 - 0,42 ч).

Использование в рационе дойных коров комбикорма-концентрата с комплексным включением в него экструдированного зерна пшеницы и ячменя по 15% массы каждого компонента позволяет увеличить среднесуточный удой молока на 6,5% ($p < 0,05$) и содержание в нем жира, белка, каротина и витамина А на 0,10; 0,12; 4,8 и 7,0% соответственно.

Библиография

1. Саламахин С.П. Влияние комбикорма с экструдированными пшеницей и ячменем на молочную продуктивность коров / С.П. Саламахин, Н.Н. Швецов, Г.С. Походня, М.Р. Швецова // Бюллетень научных работ. – Белгород : Изд-во БелГСХА, 2009. – Вып. 18. – С. 55–58.
2. Саламахин С.П. Комбикорма для дойных коров с включением экструдированных зерновых компонентов / С.П. Саламахин, Н.Н. Швецов, Г.С. Походня, М.Р. Швецова // Проблемы животноводства : сборник научных трудов / под общей ред. Г.С. Походни. – Белгород : Изд-во БелГСХА, 2009. – № 10. – С. 106–109.
3. Саламахин С.П. Использование комбикормов с включением экструдированных компонентов в рационах дойных коров / С.П. Саламахин, Н.Н. Швецов // Материалы конференции «Проблемы с.-х. производства на современном этапе и пути их решения» : XIII междунар. науч.-произв. конференция (19–22 мая 2009 г.). – Белгород : Изд-во БелГСХА, 2009. – С. 156.
4. Швецов Н.Н. Новые комбикорма с экструдированным зерном / Н.Н.Швецов, Г.С. Походня, С. П. Саламахин // Животноводство России. – 2009. – № 10. – С. 43–44.
5. Швецов Н.Н. Эффективность использования комбикормов с экструдированными пшеницей и ячменем при кормлении дойных коров / Н.Н. Швецов, С.П. Саламахин, А.Ф. Кайдалов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. – № 19. – С. 194–197.
6. Швецова М.Р. Влияние метода экструзии на химический состав и питательность пшеницы и ячменя / М.Р. Швецова, С.П. Саламахин, Н.Н. Швецов // Материалы конференции «Проблемы с.-х. производства на современном этапе и пути их решения» : XIII междунар. науч.-произв. конференция (19–22 мая 2009 г.). – Белгород : Изд-во БелГСХА, 2009. – С. 169.
7. Швецов Н.Н. Влияние экструдирования на химический состав проращенного зерна ячменя / Н.Н. Швецов, Г.С. Походня, М.Ю. Иевлев, М.Р. Швецова, Е.Г. Федорчук // Материалы конференции «Проблемы с.-х. производства на современном этапе и пути их решения» : XIV междунар. науч.-произв. конференция (17–20 мая 2010 г.). – Белгород : Изд-во БелГСХА, 2010. – С. 164.
8. Швецов Н.Н. Молочная продуктивность коров при использовании в рационе комбикормов-концентратов с экструдированными компонентами / Н.Н.Швецов, Г.С. Походня, М.Р. Швецова, С.П. Саламахин, Е.Г. Федорчук, Г.В. Михайлова, М.Ю. Иевлев, А.А. Рыльцев // Материалы международной практической конференции «Актуальные проблемы животноводства, ветеринарной медицины, переработки сельскохозяйственной продукции и товароведения». – Воронеж-Курск : Изд-во ВГАУ, 2010. – С. 63–65.
9. Новые кормосмеси с пророщенным и экструдированным зерном для дойных коров / Н.Н. Швецов, М.Р. Швецова, М.Ю. Иевлев, Е.А. Журавлева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 47–49.
10. Использование комбикормов-концентратов с экструдированным зерном при кормлении дойных коров / Н.Н. Швецов, Г.С. Походня, М.Р.Швецова, С.П. Саламахин, Е.Н. Булгакова // Свиноводство и технология

производства свинины : сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни / под общей ред. Г.С. Походни. – Белгород : Изд-во «КОНСТАНТА», 2014. – Вып. 9. – С. 207–208.

11. Молочная продуктивность коров при скармливании комбикормов-концентратов с включением экструдированных компонентов / Н.Н. Швецов, Н.П. Зуев, М.М. Наумов, М.Р. Швецова, С.П. Саламахин, Е.Н. Зуева, С.Н. Зуев, В.А. Шумский // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 12 (122). – С. 100–104.

12. Влияние комбикормов-концентратов с экструдированным зерном на рубцовое пищеварение дойных коров / Н.Н. Швецов, Н.П. Зуев, М.М. Наумов, М.Р. Швецова, С.П. Саламахин, Е.Н. Зуева, С.Н. Зуев, Н.М. Наумов, И.А. Брусенцев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 9 (119). – С. 72–77.

13. Швецов Н.Н. Пророшенное и экструдированное зерно пшеницы в составе комбикорма для телят / Н. Н. Швецов, С. И. Сергиенко // Материалы конференции «Проблемы и перспективы инновационного развития животноводства» : XVII международная науч.-производств. конференция (15–16 мая 2013 г.). – Белгород : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2013. – С. 127.

14. Швецов Н.Н. Влияние разнотиповых рационов на этологию ремонтных телок / Н.Н. Швецов, А.А. Числов, М.Р. Швецова // Материалы конференции «Проблемы и перспективы инновационного развития животноводства» : XVII международная науч.-производств. конференция (15–16 мая 2013 г.). – Белгород : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2013. – С. 128.

15. Mercier C. Modification of carbohydrate components by extrusion cooking of cereal products / C. Mercier, P. Feillet // Cheal. Chem. – 1985. – 52 (3). – P. 283.

16. Coenen J. Wieviel Kraftfutter darfs denn sein / J. Coenen, N. Mott, P. Ernst // Landw. Z. Rheunland. – 1986. - №17. – P. 153.

Peferences

1. Salamakhin S. P. Influence of forage with extruded wheat and barley on the milk production of cows/S.P. Salamakhin, N.N. Shvetsov, G.S. Pokhodnya, M.R. Shvetsova//Bulletin of the scientific works. -Belgorod: IZD-vo BelGSHA, 2009. -ISS. 18.-S. 55-58.

2. Salamakhin S.P. Fodder for dairy cows with the inclusion of extruded grain components/S.P. Salamakhin, N.N. Shvetsov, G.S. Pokhodnya, M.R. Shvetsova//problems of animal husbandry: scientific papers/General Ed. G.S. Pohodni. -Belgorod: IZD-vo BelGSHA, 2009. -No. 10. -P. 106-109.

3. Salamakhin S.P. Using animal feed with inclusion of the extruded components in diets of dairy cows/S.P. Salamakhin, N.N. Shvetsov//materials of Conference «problems.-x. at the present stage of production and ways of solving them ": XIII International. researcher-manufacturing Conference (19-22 May 2009). -Belgorod: IZD-vo BelGSHA, 2009. -S. 156.

4. Shvetsov N.N. New forage with extruded grain/N.N. Shvetsov, G.S. Pokhodnya, S. P. Salamakhin//animal of Russia. -2009. -No. 10. -S. 43-44.

5. Shvetsov N.N. Fodder efficiency with jekstru-dirovannymi wheat and barley when feeding dairy cows/N.N. Shvetsov, S.P. Salamakhin, A.F. Kajdalov//proceedings of the Kuban State Agrarian University. -2009. -No. 19. -P. 194-197.

6. Shvetsova M.R. Impact extrusion method on chemical composition and nutritive value of wheat and barley/M.R. Shvetsova, S.P. Salamakhin, N.N. Shvetsov//materials of Conference «problems.-x. at the present stage of production and ways of solving them ": XIII International. researcher-manufacturing Conference (19-22 May 2009). -Belgorod: IZD-vo BelGSHA, 2009. -P. 169.

7. Shvetsov N. N. Effect on extrusion chemical composition of Pro-teas grown barley grain/N.N. Shvetsov, G.S. Pokhodnya, M.Y. Ievlev, M.R. Shvetsova, E.G. Fedorchuk//materials of Conference «problems.-x. at the present stage of production and ways of solving them ": the 14TH Internat. researcher-manufacturing Conference (17-20 May 2010). -Belgorod: IZD-vo BelGSHA, 2010. -P. 164.

8. Shvetsov N.N. Milk yield of cows when used in the animal feed ration concentrates with extruded components/N.N. Shvetsov, G.S. Pokhodnya M.R. Shvetsova, S.P. Salamakhin, E.G. Fedorchuk, G.V. Mikhailov, M.Y. Ievlev, A.A. Rylcev// Materials of International Conference "actual problems of animal husbandry, veterinary medicine, processing of agricultural products and commodities. -Kursk-Voronezh: IZD-vo VSAU, 2010. -P. 63-65.

9. New animal with proroshhennym and extruded grains for dairy cows/N.N. Shvetsov, M.R. Shvetsova, M.Y. Ievlev, E.A. Zhuravleva//Herald of the Kursk State Agricultural Academy. -2014. -No. 1. -P. 47-49.

10. Use of fodder-concentrate with extruded grain when feeding dairy cows/N.N. Shvetsov, G.S. Pokhodnya, M.R. Shvetsova, S.P. Salamakhin, E.N. Bulgakova// pig and pork production technology: proceedings of science School Professor G.S. Pohodni/under a general ed. G.S. Pohodni. -Belgorod: IZD-vo «CONSTANT», 2014. -ISS. 9.-P. 207-208.

11. Milk yield of cows when fed with animal feed concentrates to the inclusion of extruded components/N.N. Shvetsov, N.P. Zuev, M.M. Naumov, M.R. Shvetsova, S.P. Salamakhin, E.N. Zueva, S.N. Zuev, V. Shumskiy//Herald of the Altai State Agrarian University. -2014. -No. 12 (122). -P. 100-104.

12. The impact of animal feed concentrates with extruded grain on umbilicus digestion dairy cows/N.N. Shvetsov, N.P. Zuev, M. M. Naumov, M.R. Shvetsova, S.P. Salamakhin, E.N. Zueva, S.N. Zuev, N.M. Naumov, I.A. Brusentsev//Herald of the Altai State Agrarian University. -2014. -No. 9 (119). -P. 72-77.

13. Shvetsov N.N. Germinated and extruded wheat consisting of compound feeds for calves/N.N. Shvetsov, S. Sergienko//materials of Conference «problems and prospects of innovational development of animal husbandry ": XVII International researcher-productions. Conference (15-16 may 2013). -Belgorod: IZD-vo BelGSHA them. V.j. Gorina, 2013- P. 127.

14. Effect of dietary raznotipovyh N.N. Shvetsov on ethology repair heifers/N.N. shvetsov, A.A. Chislov, M.R. Shvetsova//materials of Conference «problems and prospects of innovational development of animal husbandry ": XVII International researcher-productions. Conference (15-16 may 2013). -Belgorod: IZD-vo BelGSHA them. V.j. Gorina, 2013. - P. 128.

15. Mercier C. Modification of carbohydrate components by extrusion cooking of cereal products / C. Mercier, P. Feillet // Cheal. Chem. – 1985. – 52 (3). – P. 283.

16. Coenen J. Wieviel Krafftutter darfs denn sein / J. Coenen, N. Mott, P. Ernst // Landw. Z. Rheunland. – 1986. - №17. – P. 153.

Сведения об авторах

Швецов Николай Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я.Горина», 308503, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, Вавилова, 24, технологический факультет; e-mail: vladimirnik50@yandex.ru, тел. 8-960-640-59-17.

Наумов Михаил Михайлович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры физиологии и химии ФГБОУ ВО «Курская ГСХА», 305021, г.Курск, ул. К.Маркса, 70, факультет ветеринарной медицины e-mail: naumovmm@rambler.ru, тел. 8(4712) 53-14-04.

Зуев Николай Петрович, доктор ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я.Горина», 308503, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, факультет ветеринарной медицины e-mail: zuev1960nikolai@mail.ru, тел. 8-904-082-46-83.

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

Походня Григорий Семенович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я.Горина», Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, Вавилова, 24, технологический факультет, Россия, 308503, тел. 8-961-164-02-81, e-mail: BG SXAPGS@mail.ru.

Аристов Александр Васильевич, кандидат ветеринарных наук, зав. каф. общей зоотехнии ВГАУ имени Императора Петра I, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 114а, факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства, тел. 89204224080, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru.

Семенов Сергей Николаевич, кандидат ветеринарных наук, зав. каф. ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии ВГАУ имени Императора Петра I, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 114а, факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства, тел. 89601386673, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru.

Саламахин Сергей Петрович, кандидат сельскохозяйственных наук, зооинженер, ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я.Горина», 308503, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, Вавилова, 24, технологический факультет; тел. 8 (4722) 39-25-98.

Information about authors

Shvetsov Nikolay Nikolaevich, Dr. Agr. Sci., Prof., head of Department General and special zootechnics AT the Federal STATE Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Ya. Gorin", 308503, Belgorod region, Belgorod region, village Mayskiy, Vavilova, 24, engineering Department; e-mail: vladimirnik50@yandex.ru, Ph.: 8-960-640-59-17.

Naumov Mikhail Mikhailovich, Dr. Vet. Sci., Prof., Chair of Physiology and Chemistry, Kursk State Agricultural Academy, ul. K. Marksa, 70, 305021 Kursk. Ph.: (4712) 53-14-04. E-mail: naumovmm@rambler.ru.

Zuev Nikolay Petrovich, Dr. Vet. Sci., Prof., Chair of Non-Contagious Pathology, of the Department of non-contagious pathology of faculty of veterinary medicine, Federal STATE budgetary educational institution "Belgorod state agricultural UNIVERSITY named after V. Ya. Gorin", 308503, Belgorod region, Belgorod region, village Mayskiy, faculty of veterinary medicine, e-mail: zuev1960nikolai@mail.ru, Ph.: 8-904-082-46-83.

Shvetsova Maria Romanovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Ya. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Belgorod region, Belgorod region, village Mayskiy, Vavilova, 24, engineering Department; Ph.: (4722) 39-25-97. E-mail: mari.shvetsova.48@mail.ru.

Pokhodnya Grigory Semenovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of General and special animal science, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, tel. +7 961 164-02-81, e-mail: BG SXAPGS@mail.ru;

Aristov Alexander Vasilyevich, Candidate of Veterinary Sciences, head. kaf General Zootechny All-Russian

State Agrarian University named after Emperor Peter I, Voronezh, ul. Lomonosova, 114a, Faculty of Veterinary Medicine and Livestock Technology, tel. 89204224080, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru.

Semenov Sergey Nikolaevich, Candidate of Veterinary Sciences, Head. kaf veterinary and sanitary expertise, epizootology and parasitology of the All-Russian State Medical University named after Emperor Peter I, Voronezh, ul. Lomonosova, 114a, faculty of veterinary medicine and animal husbandry technology, tel. 89601386673, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru.

Salamahin Sergey Petrovich, candidate of agricultural sciences, zooinyener ФГБОУ In "Belgorod ГАУ of the name В.Я.Горина", 308503, Belgorod area, Belgorod district, пос. Мау, Вавилова, 24, technological faculty; tel. 8 (4722) 39-25-98.

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 правилами 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 Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation.

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

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

Таблица 1 - Стандарт породы по живой массе свиноматок

Библиография

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

2. ...
3. ...

References

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

2. ...3. ...

Сведения об авторах

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

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

Information about authors

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

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

Guidelines for authors

The journal publishes review, problem, experimental articles covering biological aspects of the development of agriculture in the country and abroad, the latest achievements in the field of 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 Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation (not less than 250 words).

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

Text.....

.....

.....

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

References

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

Information about authors

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

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