

ISSN 2311-9535



Инновации в АПК: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ



№4 (16) 2017

Инновации в АПК:

проблемы и перспективы

Теоретический и научно-практический журнал.
Основан в 2013 году. Выходит один раз в квартал.

УЧРЕДИТЕЛЬ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»
Официальный сайт: <http://www.bsaa.edu.ru>

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

Члены научно-редакционного совета

Бондаренко Л.В., д. э. н., профессор, член-корреспондент РАН (Россия);
Бреславец П.И., к. вет. н., доцент (Россия);
Верновская А., PhD э. н. (Польша);
Ерохин М.Н., д. т. н., профессор, академик РАН (Россия);
Кальницкий Б.Д., д. б. н., профессор, академик РАН (Россия);
Леммер А.Дж., д. с.-х. н. (Германия);
Простенко А.Н., к. э. н. (Россия);
Савченко Е.С., д. э. н., профессор, член-корреспондент РАН (Россия);
Стрекозов Н.И., д. с.-х. н., профессор, академик РАН (Россия);
Турусов В.И., д. с.-х. н., профессор, академик РАН (Россия);
Ушачев И.Г., д. э. н., профессор, академик РАН (Россия);
Черкасов Г.Н., д. с.-х. н., профессор, член-корреспондент РАН (Россия);
Шабунин С.В., д. в. н., профессор, академик РАН (Россия);
Яска Е., PhD э. н. (Польша).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Турьянский А.В., д. э. н., профессор

Заместители главного редактора

Колесников А.В., д. э. н., доцент;
Дорофеев А.Ф., к. пед. н., доцент

Члены редакционной коллегии

Азаров В.Б., д. с.-х. н., профессор; Малахова Т.А., к. с.-х. н.;
Андреева И.Г., к. э. н., доцент; Мерзленко Р.А., д. вет. н., профессор;
Аничин В.Л., д. э. н., профессор; Наседкина Т.И., д. э. н., профессор;
Бабинцев В.П., д. фил. н., профессор; Наушкин В.Н., д. с.-х. н., профессор;
Белов А.А., к. соц. н., доцент; Пастухов А.Г., д. тех. н., профессор;
Бураков В.С., д. с.-х. н., профессор; Походня Г.С., д. с.-х. н., профессор;
Вендин С.В., д. тех. н., профессор; Романченко М.И., к. тех. н., доцент;
Груздова Л.Н., к. э. н., доцент; Рыжков А.В., к. тех. н., доцент;
Гудыменко В.И., д. с.-х. н., профессор; Семенютин В.В., д. б. н., ст. н. с.;
Добрунова А.И., к. соц. н., доцент; Скурятин Н.Ф., д. тех. н., профессор;
Дронов В.В., к. вет. н., доцент; Смулов С.И., к. с.-х. н.;
Коваленко А.М., д. вет. н., профессор; Стулаков А.Г., д. с.-х. н., профессор;
Колесников А.С., к. тех. н., доцент; Токарь Е.В., д. э. н., профессор;
Концевенко В.В., д. вет. н., профессор; Ужик В.Ф., д. тех. н., профессор;
Корниенко П.П., д. с.-х. н., профессор; Черных А.И., к. э. н., доцент;
Котлярова Е.Г., д. с.-х. н., профессор; Швецов Н.Н., д. с.-х. н., профессор;
Коцарева Н.В., д. с.-х. н., доцент; Ширяев А.В., к. с.-х. н., доцент;
Линдюков С.Д., д. с.-х. н., профессор; Яхтаннигова Ж.М., д. с.-х. н., профессор;
Ломазов В.А., д. физ.-мат. н., профессор;

Выпускающий редактор Потопов Н.К.

Дизайн-макет и компьютерная верстка Потопов Н.К.

Адрес редакции и издателя 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
Официальный сайт журнала: <http://www.journal-belgau.ru>

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77-63038 от 10 сентября 2015 г.
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
ISSN – 2311 – 9535

Подписной индекс в каталоге «Объединенный каталог. Пресса России.
Газеты и журналы» – 40760.

Журнал считается включенным в Перечень ведущих рецензируемых
научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные
результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Материалы издания выборочно включаются в
реферативную базу данных Agris.

Отпечатано в ООО Издательско-полиграфический центр «ПОЛИТЕРРА»
Подписано в печать 18.12.2017 г., дата выхода в свет – 10.01.2018 г.
Усл. п.л. 12,79 Тираж 1000 экз. Заказ № 31 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>

© Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Белгородский государственный
аграрный университет имени В.Я. Горина», 2017.

Innovations in Agricultural Complex: problems and perspectives

Theoretical, research and practice journal.
Based in 2013. Issued once per quarter.

FOUNDER

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

EDITORIAL BOARD

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

Members of Editorial Board

Bondarenko L.V., Dr. Econ. Sci., professor, Correspondent Member of RAS (Russia);
Breslavets P.I., Cand. Vet. Sci., associate professor (Russia);
Werenowska A., PhD in economics (Poland);
Erokhin M.N., Dr. Tech. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Kal'nitskii B.D., Dr. Biol. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Lemmer A.J., Dr. Agr. Sci. (Germany);
Prostenko A.N., Cand. Econ. Sci. (Russia);
Savchenko E.S., Dr. Econ. Sci., professor, Correspondent Member of RAS (Russia);
Strekozov N.I., Dr. Agr. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Turusov V.I., Dr. Agr. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Ushachev I.G., Dr. Econ. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Cherkašov G.N., Dr. Agr. Sci., professor, Correspondent Member of RAS (Russia);
Shabunin S.V., Dr. Vet. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Jaska E., PhD in economics (Poland).

EDITORIAL STAFF

Editor in Chief

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

Deputy editors

Kolesnikov A.V., Dr. Econ. Sci., associate professor;
Dorofeev A.F., Cand. Ped. Sci., associate professor

Members of Editorial Staff

Азаров В.Б., Dr. Agr. Sci., professor; Malakhova T.A., Cand. Agr. Sci.;
Андреева И.Г., Cand. Econ. Sci., as. prof.; Merzlenko R.A., Dr. Vet. Sci., professor;
Аничин В.Л., Dr. Econ. Sci., professor; Nasedkina T.I., Dr. Econ. Sci., professor;
Бабинцев В.П., Dr. Phil. Sci., professor; Наушкин В.Н., Dr. Agr. Sci., professor;
Белов А.А., Cand. Soc. Sci., as. prof.; Пастухов А.Г., Dr. Tech. Sci., professor;
Бураков В.С., Dr. Agr. Sci., professor; Походня Г.С., Dr. Agr. Sci., professor;
Вендин С.В., Dr. Tech. Sci., professor; Романченко М.И., Cand. Tech. Sci., as. pr.;
Груздова Л.Н., Cand. Econ. Sci., as. prof.; Рыжков А.В., k. Agr. Sci., as. prof.;
Гудыменко В.И., Dr. Agr. Sci., professor; Семенютин В.В., Dr. Biol. Sci., s. res.;
Добрунова А.И., Cand. Soc. Sci., as. prof.; Скурятин Н.Ф., Dr. Tech. Sci., professor;
Дронов В.В., Cand. Vet. Sci., as. prof.; Смулов С.И., Cand. Agr. Sci.;
Коваленко А.М., Dr. Vet. Sci., professor; Стулаков А.Г., Dr. Agr. Sci., professor;
Колесников А.С., Cand. Tech. Sci., as. prof.; Токарь Е.В., Dr. Econ. Sci., professor;
Концевенко В.В., Dr. Vet. Sci., professor; Ужик В.Ф., Dr. Tech. Sci., professor;
Корниенко П.П., Dr. Agr. Sci., professor; Черных А.И., Cand. Econ. Sci., as. prof.;
Котлярова Е.Г., Dr. Agr. Sci., professor; Швецов Н.Н., Dr. Agr. Sci., professor;
Коцарева Н.В., Dr. Agr. Sci., as. prof.; Ширяев А.В., Cand. Agr. Sci., as. prof.;
Линдюков С.Д., Dr. Agr. Sci., professor; Яхтаннигова Ж.М., Dr. Agr. Sci., professor;
Ломазов В.А., Dr. Phys.-math. Sci., prof.

Executive editor Potapov N.K.

Design layout and computer-aided makeup Potapov N.K.

Editorial board and journal publisher

ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia
Tel.: +7 4722 39-22-68, Fax: +7 4722 39-22-62
Official website of the journal: <http://www.journal-belgau.ru>

Registration Certificate: ПИ № ФС 77-63038 of 10 September 2015
issued by the Federal service for supervision in the sphere of Telecom,
information technologies and mass communication (Roscomnadzor)
ISSN – 2311 – 9535

Subscription Index in the directory “The United catalogue. The Russian Press.
Newspapers and magazines” – 40760.

The journal has been included into the List of leading reviewed scientific
journals, which should be published basic scientific results of dissertations
on competition of scientific degrees of doctor and candidate of Sciences.

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

Scientific papers are selectively included in
Agris abstract database.

Printed in ООО (Limited liability company) Publication and printing center “POLYTERRA”
Signed for publication 07.07.2017, date of publication 14.07.2017.
Conventional printed sheet 12,79 Circulation 1000 copies Order № 31 Free price
Address of printing: pr. B. Khmel'nitskogo, 137, site 1, room 357, Belgorod, Russia
tel. +7 4722 35-88-99*401, +7 910 360-14-99
e mail: polyterra@mail.ru, Official website: www/polyterra.ru

© Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education “Belgorod State Agricultural
University named after V. Gorin”, 2017

СОДЕРЖАНИЕ	
АГРОИНЖЕНЕРИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ	
<i>А.М. Гиевский, В.И. Оробинский</i> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕРОЯТНОСТНОГО ПОДХОДА.....	4
ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ АПК И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛА	
<i>Т.А. Дубровина, С.Б. Мелихова</i> РЕАЛИЗАЦИЯ СТРАТЕГИИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В АПК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	17
<i>И.А. Зигаева, А.В. Колесников</i> ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ.....	24
<i>В.С. Конкина</i> УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ МОЛОЧНОГО КЛАСТЕРА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ	34
<i>А.И. Трубилин, В.И. Гайдук</i> ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ ДЛЯ СЕЛА.....	42
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОНОМИИ	
<i>В.Г. Грицина, Е.Г. Котлярова</i> УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО СЕМЯН И ДОХОДНОСТЬ СОРТОВ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ УДОБРЕННОСТИ.....	51
<i>М.А. Куликова, А.Г. Ступаков, Л.Н. Кузнецова, А.В. Ширяев</i> БИОТЕСТИРОВАНИЕ ПОЧВЫ НА СОДЕРЖАНИЕ КОБАЛЬТА ПО РОСТОВЫМ СВОЙСТВАМ КОЛЕОПТИЛЕЙ <i>AVENA SATIVA</i> L.....	63
<i>В.С. Смыслов, А.В. Карпов, А.Х. Куликова, Е.А. Яшин, Д.А. Захарова</i> ПРОДУКТИВНОСТЬ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ, ДИАТОМИТА И МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ.....	67
<i>С.И. Тютюнов, А.П. Карабутов</i> ПОВЕДЕНИЕ ГУМУСА В ЧЕРНОЗЕМЕ ТИПИЧНОМ В СВЯЗИ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ИНТЕНСИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАШНИ.....	74
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ И ЗООТЕХНИИ	
<i>Н.В. Безбородов, В.Н. Романенко, О.Б. Лаврова</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ С ГИПОФУНКЦИЕЙ ЯИЧНИКОВ.....	84
<i>Э.Д. Джавадов</i> РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ВАКЦИНАЦИИ НА ПТИЦЕФАБРИКАХ С УЧЕТОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПТИЦЕВОД- ЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	97
<i>В.В. Дронов</i> ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА КАЙОМЕЦИН-S ДЛЯ ФАРМАКОКОРРЕКЦИИ Zn-, Cu- И I-ГИПОМИКРОЭЛЕМЕН- ТОЗОВ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	102
<i>Н.П. Зуев, В.Д. Буханов, А.И. Везентsev, А.А. Степанов, А.В. Логачев, Е.Е. Зуева, Р.З. Курбанов, И.В. Кулаченко</i> МЕТОД ЭФФЕРЕНТНОЙ ТЕРАПИИ СВИНЕЙ, БОЛЬНЫХ ДИЗЕНТЕРИЕЙ.....	108
<i>И.В. Крамарев, И.А. Крамарева, В.В. Семенютин</i> ДИНАМИКА МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ И КАЧЕСТВО ПОТОМСТВА У СВИНОМАТОК ПРИ ИНЪЕКЦИИ ИМ ТЕТРАВИТА И ЕГО СМЕСИ С АСД-2Ф.....	116
<i>И.В. Кулаченко, В.П. Кулаченко, А.В. Хмыров</i> МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ИММУНОКОМПЕТЕНТНЫХ И ДЕТОКСИКАЦИОННЫХ ОРГАНОВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ СКАРМЛИВАНИЯ ВЕТОМА 1.1 И АКД ФАВОРИНА.....	123
<i>А.А. Манохин, Л.В. Резниченко, С.Б. Носков</i> ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-ФЕРМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА НА КАЧЕСТВО МЯСА СВИНЕЙ.....	130
<i>В.Ю. Морозов, Р.О. Колесников, А.Н. Черников, Л.Н. Скорых</i> ВЛИЯНИЕ АЭРОЗОЛЬНОЙ САНАЦИИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КРОВИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ.....	134

CONTENTS	
AGRICULTURAL ENGINEERING AND ENERGY EFFICIENCY	
<i>A.M.Giyevskiy, V.I. Orobinsky</i> FORECASTING IMPROVEMENT OF PRODUCTIVITY OF UNIVERSAL GRAIN CLEANING MACHINES WITH USE OF PROBABLE APPROACH.....	4
INNOVATIVE ECONOMICS, MANAGEMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES AND SOCIAL DEVELOPMENT OF RURAL TERRITORIES	
<i>T.A. Dubrovina, C.B. Melikhova</i> IMPLEMENTATION OF THE STRATEGY OF IMPORT SUBSTITUTION IN AGRICULTURE ON THE EXAMPLE OF BELGOROD REGION.....	17
<i>I.A. Sigaeva, A.V. Kolesnikov</i> FOREIGN EXPERIENCE OF GOVERNMENT SUPPORT.....	24
<i>V.S. Konkina</i> MANAGEMENT OF DEVELOPMENT OF THE DAIRY CLUSTER OF THE RYAZAN REGION.....	34
<i>A.I. Trubilin, V.I. Gayduk</i> PROBLEMS OF TRAINING OF HIGH-QUALIFIED WORKERS FOR VILLAGE.....	42
INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN AGRONOMY	
<i>V.G. Gritsina, E.G. Kotliarova</i> YIELD, SEED QUALITY AND PROFITABLENESS OF SOYBEAN VARIETIES DEPENDING ON THE LEVEL OF FERTILIZING.....	51
<i>M.A. Kulikova, A.G. Stupakov, L.N. Kuznetsova, A.V. Shiryayev</i> BIOTESTING OF SOIL ON COBALT CONTENT ACCORDING TO GROWTH PROPERTIES OF <i>AVENA SATIVA</i> L. COLEOPTILES.....	63
<i>V.S. Smyslov, A.V. Karpov, A.Kh. Kulikova, E.A. Yashin, D.A. Zakharova</i> PRODUCTIVITY AND BIOENERGY EFFICIENCY TECHNOLOGY OF SPRAY WHEAT EXTRACTION DEPENDING ON THE APPLICATION OF SILICON CONTAINERS PREPARATIONS, DIATOMITE AND MINERAL FERTILIZERS.....	67
<i>S.I. Tyutyunov, A.P. Karabutov</i> BEHAVIOR OF HUMUS IN CHERNOZEM TYPICAL IN CONNECTION WITH VARIOUS LEVEL OF INTENSITY OF USE OF POWDER.....	74
NEW TECHNOLOGIES IN VETERINARY MEDICINE AND ANIMAL SCIENCE	
<i>N.V. Bezborodov, V.N. Romanenko, O.B. Lavrova</i> IMPROVEMENT OF THE METHOD OF TREATMENT OF COWS WITH OVARIAN HYPOFUNCTION.....	84
<i>E.J. Javadov</i> DEVELOPMENT OF THE SCHEME OF VACCINATION AT POULTRY FACTORIES WITH ACCOUNTING TECHNOLOGICAL PECULIARITIES OF POULTRY ENTERPRISES.....	97
<i>V.V. Dronov</i> APPLICATION OF INTEGRATED PREPARATION KAIOMETSIN-S FOR PHARMACO-CORRECTION OF Zn-, Cu- AND I- HYPOMICROELEMENTS IN CATTLE.....	102
<i>N. Zuev, V.D. Bukhanov, A.I. Vezentsev, A.A. Stepanov, A.V. Logachev, E.E. Zueva, R.Z. Kurbanov, I.V. Kulachenko</i> METHOD OF EFFERENT THERAPY OF SWINE DYSENTERY.....	108
<i>I.V. Kramarev, I.A. Kramareva, V.V. Semenytin</i> THE DYNAMICS OF MORPHO-BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD AND THE QUALITY OF THE OFFSPRING OF SOWS IN CASE OF THE IMPLEMENTATION OF INJECTIONS OF "TETRAVIT" AND ITS MIXTURE WITH "ASD-2F".....	116
<i>I.V. Kulachenko, V.P. Kulachenko, A.V. Khmyrov</i> MORPHOFUNCTIONAL STATUS OF IMMUNOCOMPETENT AND DETOXIFICATION ORGANS OF BROILER CHICKENS IN THE COURSE OF THE OF FEEDING OF VETOM 1.1 AND AKD FAVORIN.....	123
<i>A.A. Manokhin, L.V. Reznichenko, S.B. Noskov</i> THE INFLUENCE OF VITAMIN-ENZYMATIC COMPLEX ON PIG MEAT.....	130
<i>V. Ju. Morozov, R.O. Kolesnikov, A.N. Chernikov, L.N. Skorykh</i> INFLUENCE OF AEROSOL ENVIRONMENTAL AIR PURIFICATION ON PRODUCTIVITY AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD YOUNGER SHEEPER.....	134

<i>Т.А. Нечаева, С.В. Шепеткина</i> РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОКОМПЛЕКСА МУЛЬТИБАКТЕРИН В ФГУП ФЕДЕРАЛЬНЫЙ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР РЫБОВОДСТВА.....	141
<i>И.А. Никулин, О.А. Ратных</i> РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ ГУМАТА КАЛИЯ ПРИ ГЕПАТОЗЕ ТЕЛЯТ.....	147
<i>О.Б. Новикова, М.А. Павлова</i> СИСТЕМА КОНТРОЛЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПТИЦ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПТИЦЕВОДСТВА.....	153
<i>Н.Ю. Парамонова, В.В. Кузьмичев, М.Ю. Якубовская</i> МОНИТОРИНГ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АНТИМИКРОБНОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ В КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ.....	160
<i>Г.С. Походня, Е.Г. Яковлева, С.В. Наумова, Я.П. Масалыкина, С.В. Воробьевская</i> ВЛИЯНИЕ ВИТАСАРА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И ПОРОСЯТ.....	164
<i>Л.В. Резниченко, Ф.К. Денисова, С.П. Колесниченко, Н.А. Денисова, С.В. Наумова</i> ПРИМЕНЕНИЕ КАРОТИНОСОДЕРЖАЩИХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ПОРОСЯТ.....	171
<i>М.П. Семенов, С.И. Кононенко, Е.В. Тяпкина, Е.В. Кузьмина</i> ЭНТЕРОСОРБЦИЯ КАК МЕТОД ОБЩЕЙ ДЕТОКСИКАЦИИ ОРГАНИЗМА ПРИ СОЧЕТАННЫХ МИКОТОКСИКОЗАХ У ЖИВОТНЫХ.....	176
<i>В.П. Терлецкий, С.В. Шепеткина, В.И. Тыщенко, О.Б. Новикова, Я.А. Сазоненкова, М.Ш. Гаплаев</i> ГЕНОТИПИРОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ – ИНСТРУМЕНТ КОНТРОЛЯ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ, ПУТЕЙ РАСПРО- СТРАНЕНИЯ И ИСТОЧНИКОВ ВОЗБУДИТЕЛЯ ИНФЕКЦИИ.....	184
<i>Т.Г. Титова, И.М. Бирюков</i> ИММУННЫЙ СТАТУС ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВАКЦИНА- ЦИИ АТТЕНУИРОВАННЫМИ ШТАММАМИ КОКЦИДИЙ.....	193
<i>С.В. Шепеткина, О.А. Ришко</i> ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКОВ У РАЗНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ.....	203
<i>А.С. Юрина, Р.А. Мерзленко</i> НЕКОТОРЫЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ВИТАМИННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ВИГОТОН».....	213
<i>Н.В. Явников</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДГЕЗИВНЫХ СВОЙСТВ ЛАКТО- И БИФИДОБАКТЕРИЙ.....	218
<i>И.Н. Яковлева</i> ОСОБЕННОСТИ ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ КОКЦИДИОЗА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ.....	221
<i>Е.Г. Яковлева, К.В. Кузнецов.</i> ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГОНАД ПЕТУШКОВ КРОССА ХАЙСЕКс БРАУН В ПРОЦЕССЕ ИХ ВЫРАЩИВАНИЯ.....	229
Нашим авторам.....	236

<i>T.A. Nechaeva, S.V. Shshpetkina</i> RESULTS OF THE ADMINISTRATION OF THE BIOCOPLEX MULTIBACTERIN TO FISH IN FEDERAL SELECTION-GENETIC CENTER OF FISHERY.....	141
<i>I.A. Nikulin, O.A. Ratnyh</i> SYSTEM OF APPROBATION OF POTASSIUM HUMATE AT HELVETTE TREATMENT.....	147
<i>O.B. Novikova, M.A. Pavlova</i> SYSTEM OF CONTROL OF BACTERIAL DISEASES OF BIRDS IN MODERN CONDITIONS OF INDUSTRIAL POULTRY.....	153
<i>N.Ju. Paramonova, V.V. Kuz'michev, M.Ju. Jakubovskaja</i> MONITORING THE DISSEMINATION OF ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN THE KOSTROMA REGION.....	160
<i>G.S. Pohodnja, E.G. Jakovleva, S.V. Naumova, Ja.P. Masalykina, S.V. Vorobievskaja</i> VITASAR INFLUENCE ON GROWTH INTENSITY CHICKEN-BROILERS AND PIGS.....	164
<i>L.V. Reznichenko, F.K. Denisova, S.P. Kolesnichenko, N.A. Denisova, S.V. Naumova</i> APPLICATION CAROTENODERMIA COMPLEXES TO INCREASE NONSPECIFIC RESISTANCE OF PIGLETS.....	171
<i>M.P. Semenenko, S.I. Kononenko, E.V. Tjapkina, E.V. Kuz'minova</i> ENTEROSORPTION AS A METHOD OF GENERAL DETOXICATION OF THE ORGANISM IN COMBINED MYCOTOXICOSIS OF ANIMALS.....	176
<i>V.P. Terleckij, S.V. Shshpetkina, V.I. Tyshhenko, O.B. Novikova, Ja.A. Sazonenkova, M.Sh. Gaplaev</i> MICROORGANISM GENOTYPING – A TOOL FOR EPIZOOTIC SITUATION CONTROL, IDENTIFICATION OF TRANSMISSION ROUTES AND SOURCE OF INFECTION.....	184
<i>T.G. Titova, I.M. Birjukov</i> IMMUNE STATUS OF CHICKEN-BROILERS IN VACCINATION WITH ATTENUATED STRAINS OF COCCIDIA.....	193
<i>S.V. Shshpetkina, O.A. Rishko</i> THE EXPEDIENCY OF APPLICATION OF PROBIOTICS IN DIFFERENT SPECIES OF ANIMALS.....	203
<i>A.S. Jurina, R.A. Merzlenko</i> SOME HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF LAYING HENS WITH INTRODUCTION TO RATION OF VITAMIN FEED ADDITIVE “VIGOTON”.....	213
<i>N.V. Javnikov</i> DETERMINATION OF ADHESIVE PROPERTIES OF LACTO- AND BIFIDOBACTERIA.....	218
<i>I.N. Jakovleva</i> PATHOANATOMICAL DIAGNOSIS DISTINCTION OF BROILER CHICKEN COCCIDIOSIS.....	221
<i>E.G. Jakovleva, K.V. Kuznecov.</i> AGE CHANGES GONADS COCKS CROSS HISEX BROWN IN THEIR GROWING.....	229
Our reviewers.....	236

АГРОИНЖЕНЕРИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

УДК-631.362.36

А.М. Гиевский, В.И. Орбинский

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕРОЯТНОСТНОГО ПОДХОДА

Аннотация. В статье на основе вероятностного подхода доказана возможность повышения производительности универсальных воздушно-решетных зерноочистительных машин, работающих по фракционной технологии в 1,6...2,0 раза. В качестве основных факторов при фракционировании выбраны различия компонентов вороха по аэродинамическим свойствам и размерным характеристикам при разделении воздушным потоком и на плоских решетках. Выбранные признаки фракционирования заложены в основу работы универсальных воздушно-решетных машин, которые составляют основу современных поточных линий.

Зерновой ворох условно делился на классы по возможности разделения решетками в зависимости от ширины их отверстий, и пневмосепарирующими каналами в зависимости от скорости воздушного потока. Получены выражения для определения вероятности выделения компонентов вороха отдельно каждого класса и всего вороха в целом в фуражную фракцию. Выявлены два класса, имеющие наименьшую вероятность выделения: класс с компонентами вороха, имеющими возможность выделяться только сортировальным решетом, и класс с компонентами вороха, которые могут выделяться только каналом послерешетной очистки. Установлены возможные пути повышения вероятности выделения для этих классов: повышение скорости воздушного потока в канале дорешетной очистки с целью выделения компонентов вороха, выделяемых только каналом послерешетной очистки и в канале дорешетной очистки; увеличение доли сортировальных решет в станах с одновременным изменением схемы размещения всех решет.

Исследованиями установлено, что одновременное повышение доли сортировальных решет в станах до 70...80% и увеличение скорости воздушного потока в канале дорешетной очистки до скорости, близкой к скорости воздушного потока в канале послерешетной очистки, позволяет увеличить производительность более чем в два раза при общей полноте выделения фуражных фракций 0,618.

Ключевые слова: фракционирование, аэродинамические свойства, толщина зерновок, сортировальные решета, универсальная зерноочистительная машина.

FORECASTING IMPROVEMENT OF PRODUCTIVITY OF UNIVERSAL GRAIN CLEANING MACHINES WITH USE OF PROBABLE APPROACH

Abstract. In the article, based on the probabilistic approach, the possibility of increasing the efficiency of universal air-screen grain cleaning machines operating on fractional technology in 1,6 ... 2,0 times is proved. As the main factors in the fractionation, the difference in the heap components in terms of aerodynamic properties and size characteristics was selected for separation by air flow and on flat solutions. Selected features of fractionation are laid in the basis of the work of universal air-grating machines, which form the basis of modern production lines.

The grain heap was conventionally divided into classes, if possible, by sieves, depending on the width of their holes, and by pneumatic separating channels, depending on the speed of the air flow. Expressions are obtained for determining the probability of isolating the heap components separately for each class and for the entire heap as a whole into the forage fraction. Two classes have been identified that have the lowest probability of isolation: a class with heap components that can be distinguished only by a sorting sieve and a class with heap components that can only be allocated by a post-screen cleaning channel. The possible ways of increasing the probability of isolation for these classes are established: an increase in the speed of the air flow in the channel of the pre-filter cleaning in order to isolate the heap components released only by the post-screen cleaning channel and in the pre-cleaning channel; An increase in the proportion of sorting sieves in the mills with a simultaneous change in the layout of all sieves.

It has been established that the simultaneous increase in the proportion of sorting gratings in the mills to 70 ... 80% and the increase in the airflow velocity in the pre-screening channel to a speed close to the airflow velocity in the after-screen cleaning channel allows to increase productivity by more than two Times with the total completeness of allocation of forage fractions 0,618.

Keywords: fractionation, aerodynamic properties, grain thickness, sorting sieves, universal grain cleaning machine.

Введение. Необходимым условием получения высококачественных зерна и семян, наряду с современными сортами и применяемыми технологиями возделыва-

ния, является незамедлительная, без промежуточного хранения, послеуборочная обработка поступающего с поля вороха с выделением основной фракции целевого

назначения. Такая обработка вороха на самой ранней стадии возможна с применением поточной фракционной технологии очистки на основе использования высокопроизводительных универсальных двухаспирационных воздушно-решетных зерноочистительных машин. Однако отечественные машины не могут составить конкуренцию универсальным воздушно-решетным машинам зарубежного производства, которые составляют основу современных высокопроизводительных поточных линий.

Научные основы фракционной технологии очистки зерна семенного и продовольственного назначения впервые предложены Н.Н. Ульрихом [8]. Выбор основного признака при фракционной технологии очистки является определяющим фактором для ее успешной реализации при высокой производительности [2–7, 9–12]. Обоснование признака фракционирования должно проводиться с учетом универсальности создаваемых машин и технологических линий, возможности эффективной обработки по этой схеме целого ряда культур, возделываемых в регионе. Это условие по нашему мнению должно быть определяющим при выборе признаков фракционирования. В противном случае, как машины, так и технологические линии должны иметь модульную конструкцию, с возможностью изменения положения любого технологического модуля в машине и линии, что на сегодняшний день практически не осуществимо.

Цель исследования - повышение производительности универсальных воздушно-решетных зерноочистительных машин, работающих по фракционной технологии за счет последовательного использования воздушного потока в аспирациях и многоярусного размещения сортировальных решет в решетных станах.

Объект исследования: рабочий процесс универсальных воздушно-решетных зерноочистительных машин с последовательным использованием воздушного потока в двухаспирационной пневмосистеме.

Предмет исследования: закономерности изменения качественных и количе-

ственных показателей фракционной очистки зернового вороха в двухаспирационной воздушно-решетной зерноочистительной машине.

Методы исследований. Теоретические исследования проводили с использованием основных положений и теорем теории вероятностей и системного подхода. Экспериментальные исследования проведены с использованием современных методик сбора и обработки исходных данных и обоснованием выбора объектов для проведения экспериментальных исследований.

Результаты и их обсуждение. В качестве признаков фракционирования рассматривали толщину зерновок и скорость витания. Распределение компонентов вороха по этим признакам можно считать соответствующим нормальному закону согласно критериям Пирсона и Колмогорова-Смирнова с положительным коэффициентом корреляции толщины компонентов вороха и их скоростей витания. Наличие положительной корреляционной взаимосвязи между толщиной и скоростью витания компонентов вороха существенно отличающейся от единицы говорит о невозможности получения высококачественного зерна основной фракции за счет выделения биологически неполноценного, мелкого и дробленого зерна основной культуры, засорителей и незерновых компонентов только по одному признаку разделения. Зерновой ворох условно делился на классы по возможности разделения решетками в зависимости от ширины их отверстий, и пневмосепарирующими каналами в зависимости от скорости воздушного потока.

Используя основные положения теории вероятностей, определены вероятности выделения компонентов вороха каждого класса в фуражную фракцию [1]. Вероятность выделения класса с компонентами вороха, имеющими скорость витания меньше скорости воздушного потока, установленной в канале дорешетной аспирации, и толщину меньше ширины отверстий подсевного решета:

$$P(b_i < b_n; V_j < V_d) = P\{b_i < b_n; V_j < V_d\} \cdot (P_{vd} + P_{bn} + P_{bc} + P_{vn} - P_{vd} \cdot P_{bn} - P_{vd} \cdot P_{bc} - P_{vd} \cdot P_{vn} - P_{bn} \cdot P_{bc} - P_{bn} \cdot P_{vn} - P_{bc} \cdot P_{vn} + P_{vd} \cdot P_{bn} \cdot P_{bc} + P_{vd} \cdot P_{bn} \cdot P_{vn} + P_{vd} \cdot P_{bc} \cdot P_{vn} + P_{bn} \cdot P_{bc} \cdot P_{vn} - P_{vd} \cdot P_{bn} \cdot P_{bc} \cdot P_{vn}), \quad (1)$$

где P_{vd} - вероятность выделения компонентов вороха в канале дорешетной аспирации; P_{bn} - вероятность выделения компонентов вороха подсежными решетками; P_{bc} - вероятность выделения компонентов вороха сортировальными решетками; P_{vn} - вероятность выделения компонентов вороха в канале послерешетной аспирации.

Вероятность выделения класса с компонентами вороха, имеющими толщину меньше ширины отверстий подсежного решета, и скорость витания больше скорости воздушного потока установленной в канале дорешетной аспирации, но меньше скорости воздушного потока установленной в канале послерешетной аспирации:

$$P(b_i < b_n; V_d \leq V_j < V_n) = P\{b_i < b_n; V_d \leq V_j < V_n\} \cdot (P_{bn} + P_{bc} + P_{vn} - P_{bn} \cdot P_{bc} - P_{bn} \cdot P_{vn} - P_{bc} \cdot P_{vn} + P_{bn} \cdot P_{bc} \cdot P_{vn}). \quad (2)$$

Вероятность выделения класса с компонентами вороха, имеющими толщину меньше ширины отверстий подсежного

решета, и скорость витания больше скорости воздушного потока установленной в канале послерешетной аспирации:

$$P(b_i < b_n; V_j > V_n) = P\{b_i < b_n; V_j > V_n\} \cdot (P_{bn} + P_{bc} - P_{bn} \cdot P_{bc}). \quad (3)$$

Вероятность выделения класса с компонентами вороха, имеющими толщину больше ширины отверстий подсежного решета, но меньше ширины отверстий сортировального решета, и скорость витания

тировального решета, и скорость витания меньше скорости воздушного потока, установленной в канале дорешетной аспирации:

$$P(b_n \leq b_i < b_c; V_j < V_d) = P\{b_n \leq b_i < b_c; V_j < V_d\} \cdot (P_{vd} + P_{bc} + P_{vn} - P_{vd} \cdot P_{bc} - P_{vd} \cdot P_{vn} - P_{bc} \cdot P_{vn} + P_{vd} \cdot P_{bc} \cdot P_{vn}). \quad (4)$$

Вероятность выделения класса с компонентами вороха, имеющими толщину больше ширины отверстий подсежного решета, но меньше ширины отверстий сортировального решета, и скорость витания

больше скорости воздушного потока, установленной в канале дорешетной аспирации, но меньше скорости воздушного потока, установленной в канале послерешетной аспирации:

$$P(b_n \leq b_i < b_c; V_d \leq V_j < V_n) = P\{b_n \leq b_i < b_c; V_d \leq V_j < V_n\} \cdot (P_{bc} + P_{vn} - P_{bc} \cdot P_{vn}). \quad (5)$$

Вероятность выделения класса с компонентами вороха, имеющими толщину больше ширины отверстий подсежного решета, но меньше ширины отверстий сортировального решета, и скорость витания

тировального решета, и скорость витания больше скорости воздушного потока, установленной в канале послерешетной аспирации:

$$P(b_n \leq b_i < b_c; V_j > V_n) = P\{b_n \leq b_i < b_c; V_j > V_n\} \cdot P_{bc}. \quad (6)$$

Вероятность выделения класса с компонентами вороха, имеющими толщину больше ширины отверстий сортировального решета, и скорость витания

$$P(V_j < V_d; b_i > b_c) = P\{V_j < V_d; b_i > b_c\} \cdot (P_{Vd} + P_{Vn} - P_{Vd} \cdot P_{Vn}). \quad (7)$$

Вероятность выделения класса с компонентами вороха, имеющими толщину больше ширины отверстий сортировального решета, и скорость витания больше скорости воздушного потока,

$$P(V_d \leq V_j < V_n; b_i > b_c) = P\{V_d \leq V_j < V_n; b_i > b_c\} \cdot P_{Vn}. \quad (8)$$

Вероятность выделения компонентов вороха, имеющих толщину меньше ширины отвер-

стей подсевного решета, и скорость витания меньше скорости воздушного потока, установленной в ка-

нале дорешетной аспирации в отходную фракцию можно определить из выражения:

$$P_o(b_i < b_n; V_j < V_d) = P\{b_i < b_n; V_j < V_d\} \cdot (P_{Vd} + P_{bn} - P_{Vd} \cdot P_{bn}). \quad (9)$$

Вероятности выделения компонентов вороха каждым рабочим органом могут быть заменены на полноту выделения. Анализ результатов расчетов показывает, что наибольшую вероятность содержания и наименьшую вероятность выделения имеют два класса. Класс, куда входят компоненты вороха с шириной больше ширины отверстий подсевного решета, но меньше ширины отверстий сортировального решета и скоростью витания больше скорости воздушного потока, установленной в канале послерешетной аспирации. Компоненты вороха этого класса имеют возможность выделяться только сортировальным решетом.

Компоненты вороха, входящие в класс с толщиной больше ширины отверстий сортировального решета и скоростью витания больше скорости воздушного потока, установленной в канале дорешетной очистки, но меньше скорости воздушного потока, установленной в канале послерешетной очистки, могут выделяться только каналом послерешетной очистки.

Поэтому качество работы и производительность зерноочистительных машин определяется возможностями сортиро-

меньше скорости воздушного потока, установленной в канале дорешетной аспирации:

установленной в канале дорешетной аспирации, но меньше скорости воздушного потока, установленной в канале послерешетной аспирации:

вальных решет и каналов послерешетной очистки. Уменьшить нагрузку на эти рабочие органы можно двумя путями: повышением скорости воздушного потока в канале дорешетной очистки с целью выделения компонентов вороха, выделяемых только каналом послерешетной очистки и в канале дорешетной очистки; увеличением доли сортировальных решет в станах с одновременным изменением схемы размещения всех решет.

При теоретической оценке доли вороха выделяемого в фуражную фракцию были приняты следующие допущения:

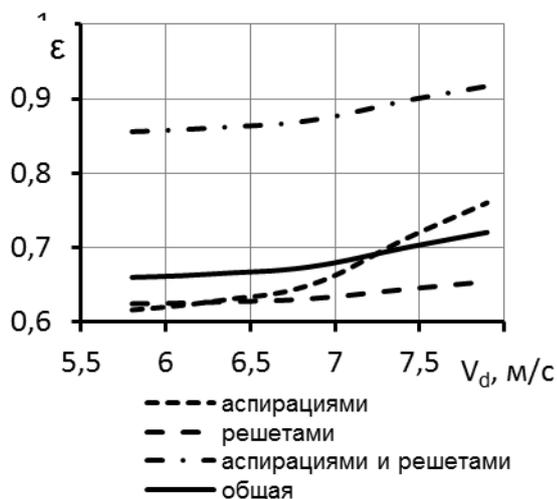
- вероятность выделения всех компонентов вороха решетками одинаковая, в случае если толщина компонентов вороха меньше ширины отверстий решета:

$$P(b_i < b_p) = P(b_{i-1} < b_p), \quad \text{при выполнении условия, } b_{i-1} < b_i < b_p, \quad \text{где } i - \text{ класс компонентов вороха по толщине.}$$

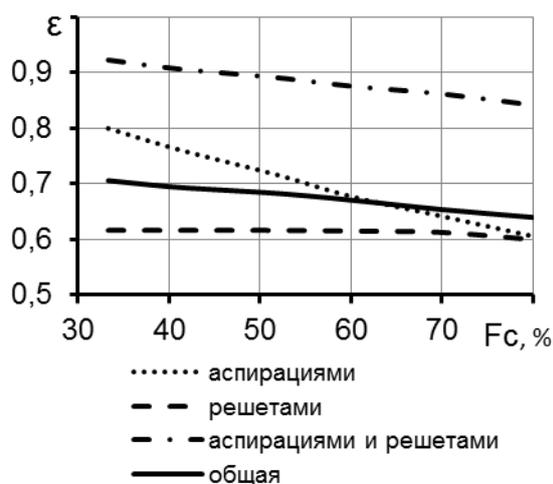
- вероятность выделения всех компонентов вороха воздушным потоком в пневмосепарирующем канале одинаковая, в случае если скорость витания компонентов вороха меньше установленной скорости воздушного потока в зоне разделения

пневмосепарирующего канала:
 $P(V_j < V_k) = P(V_{j-1} < V_k)$, при выполнении условия, $V_{j-1} < V_j < V_k$, где j – класс компонентов вороха по скорости витания.

На рисунке 1а представлена графическая зависимость влияния скорости воздушного потока в канале дорешетной очистки на полноту выделения компонентов вороха по классам в фуражную фракцию.



а)



б)

Рис. 1. Зависимость полноты выделения фракций от: а) скорости воздушного потока в канале дорешетной очистки; б) доли сортировальных решет в стане при $V_d=7,5 \text{ м/с}$

Анализ зависимостей, представленных на рисунке 1а, показывает, что повышение скорости воздушного потока в канале дорешетной очистки ведет к росту полноты выделения всех компонентов. Наибольший рост (с 0,618 до 0,76) на 18% при повышении скорости воздушного потока с 5,7 до 8,0 м/с наблюдается у компонентов вороха, имеющих толщину больше ширины отверстий сортировального решета и выделяемых аспирационными системами. На 8,5% (с 0,855 до 0,925) возрастает полнота выделения компонентов вороха, которые могут выделяться как аспирационными системами, так и решетками. Полнота выделения компонентов вороха, которые могут выделяться решетками, выросла в меньшей степени (с 0,625 до 0,655) на 4,8%. Меньший по сравнению с другими классами, рост можно объяснить следующим. При повышении скорости воздушного потока в канале дорешетной

Полнота выделения компонентов вороха аспирациями учитывает два класса – выделяемые каналами дорешетной и послерешетной аспираций и только каналом послерешетной аспирации. Соответственно и полнота выделения решетками учитывает также два класса – выделяемые подсевными и сортировальными решетками и только сортировальными решетками.

очистки начинают выделяться те компоненты вороха, которые раньше выделялись только сортировальным решетом и каналом послерешетной очистки, что уменьшает удельную нагрузку на решета.

С увеличением производительности теоретические вероятности выделения рабочими органами уменьшались и принимали значения, которые определяли по эмпирическим зависимостям на основе экспериментальных данных. Повышение доли сортировальных решет в решетных станах до 70% позволяет повысить относительную производительность на 110...112% или практически в два раза без увеличения общей площади решет в машине (рисунок 1б). Общая полнота выделения фуражных фракций снижается с 0,67 до 0,618 даже при скорости воздушного потока в канале дорешетной очистки 5,8 м/с и теоретической вероятностью выделения каналом

$p_{vd} = 0,32$. Повышение скорости воздушного потока в канале дорешетной очистки до 7,9 м/с, при той же теоретической вероятности выделения каналом, увеличивает общую полноту выделения фуражных фракций до 0,705.

Повышение доли сортировальных решет в станах (рисунок 2) с 33% до 70...75% позволяет существенно увеличить производительность двухаспираци-

онных воздушно-решетных машин (до 2,0...2,2 раз). Это объясняется тем, что при повышении доли сортировальных решет растет вероятность выделения компонентов вороха решетками, а за счет уменьшения количества вороха, поступающего с сортировальных решет в канал послерешетной очистки, увеличивается и вероятность выделения компонентов вороха аспирационными системами.

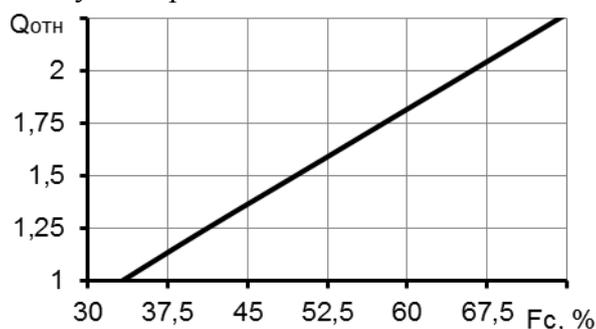


Рис. 2. Влияние доли сортировальных решет на производительность

На основании этих предпосылок сделан вывод о возможности повышения производительности машин в 1,6...2,0 раза за счет увеличения доли сортировальных решет в станах до 70...75 % и перевода режима работы канала дорешетной очистки в режим близкий к работе канала послерешетной очистки.

Кроме полноты выделения фуражных фракций, качество зернового вороха основной фракции, можно оценить такими показателями как средняя толщина компо-

нентов вороха оставшейся основной фракции, среднеквадратическое отклонение толщины, средняя скорость витания, среднеквадратическое отклонение скорости витания.

Среднюю толщину компонентов зернового вороха, оставшихся в основной фракции после выделения фуражной фракций, можно определить по формуле с учетом вероятностей содержания и выделения компонентов вороха каждого класса:

$$m_b^* = \frac{\sum_{i=n}^k b_i \cdot p_i^*}{1 - P(b_{\min} < b_i < b_c)} \quad (10)$$

Выражение в числителе с учетом вероятностей выделения компонентов вороха по классам определится из формулы:

$$\begin{aligned}
 \sum_i^k (b_i \cdot p_i) &= \sum_i^n b_i \cdot P\{b_i < b_n; V_j < V_d\} \cdot (1 - P(b_i < b_n; V_j < V_d)) + \\
 &+ \sum_i^k b_i \cdot P\{b_i < b_n; V_d < V_j < V_n\} \cdot (1 - P(b_i < b_n; V_d < V_j < V_n)) + \\
 &+ \sum_i^k b_i \cdot P\{b_i < b_n; V_j > V_n\} \cdot (1 - P(b_i < b_n; V_j > V_n)) + \\
 &+ \sum_i^k b_i \cdot P\{b_n \leq b_i < b_c; V_j < V_d\} \cdot (1 - P(b_n \leq b_i < b_c; V_j < V_d)) + \\
 &+ \sum_i^k b_i \cdot P\{b_n \leq b_i < b_c; V_d \leq V_j < V_n\} \cdot (1 - P(b_n \leq b_i < b_c; V_d \leq V_j < V_n)) + \\
 &+ \sum_i^k b_i \cdot P\{b_n \leq b_i < b_c; V_j > V_n\} \cdot (1 - P(b_n \leq b_i < b_c; V_j > V_n)) + \\
 &+ \sum_i^k b_i \cdot P\{b_i > b_c; V_j < V_d\} \cdot (1 - P(b_i > b_c; V_j < V_d)) + \\
 &+ \sum_i^k b_i \cdot P\{b_i > b_c; V_d < V_j < V_n\} \cdot (1 - P(b_i > b_c; V_d < V_j < V_n)) + \\
 &+ \sum_i^k b_i \cdot P\{b_i > b_c; V_j > V_n\}
 \end{aligned} \tag{11}$$

Выражение в знаменателе с учетом вероятностей выделения компонентов вороха по классам примет вид:

$$\begin{aligned}
 1 - P(b_{\min} < b_i < b_c) &= 1 - P(b_i < b_n; V_j < V_d) - P(b_i < b_n; V_d < V_j < V_n) - \\
 &- P(b_i < b_n; V_j > V_n) - P(b_n \leq b_i < b_c; V_j < V_d) - P(b_n \leq b_i < b_c; V_d \leq V_j < V_n) - \\
 &- P(b_n \leq b_i < b_c; V_j > V_n) - P(b_i > b_c; V_j < V_d) - P(b_i > b_c; V_d < V_j < V_n)
 \end{aligned} \tag{12}$$

Среднеквадратическое отклонение толщины оставшихся компонентов зерно-

вого вороха можно определить по формуле:

$$\sigma_b^* = \sqrt{\frac{\sum_{i=n}^k (b_i - m_b^*)^2 \cdot p_i^*}{1 - P(b_{\min} < b_i < b_c)}}; \tag{13}$$

Выражение под корнем в числителе, можно представить как сумму произведения квадратов отклонения толщины ком-

понентов от средней, на вероятность их содержания по классам:

$$\begin{aligned}
 & \sum_i^k (b_i - m_b^*)^2 \cdot p_i^* = \sum_i^k (b_i - m_b^*)^2 \cdot P\{b_i < b_n; V_j < V_d\} \cdot (1 - P(b_i < b_n; V_j < V_d)) + \\
 & + \sum_i^k (b_i - m_b^*)^2 \cdot P\{b_i < b_n; V_d < V_j < V_n\} \cdot (1 - P(b_i < b_n; V_d < V_j < V_n)) + \\
 & + \sum_i^k (b_i - m_b^*)^2 \cdot P\{b_i < b_n; V_j > V_n\} \cdot (1 - P(b_i < b_n; V_j > V_n)) + \\
 & + \sum_i^k (b_i - m_b^*)^2 \cdot P\{b_n \leq b_i < b_c; V_j < V_d\} \cdot (1 - P(b_n \leq b_i < b_c; V_j < V_d)) + \\
 & + \sum_i^k (b_i - m_b^*)^2 \cdot P\{b_n \leq b_i < b_c; V_d \leq V_j < V_n\} \cdot (1 - P(b_n \leq b_i < b_c; V_d \leq V_j < V_n)) + \\
 & + \sum_i^k (b_i - m_b^*)^2 \cdot P\{b_n \leq b_i < b_c; V_j > V_n\} \cdot (1 - P(b_n \leq b_i < b_c; V_j > V_n)) + \\
 & + \sum_i^k (b_i - m_b^*)^2 \cdot P\{b_i > b_c; V_j < V_d\} \cdot (1 - P(b_i > b_c; V_j < V_d)) + \\
 & + \sum_i^k (b_i - m_b^*)^2 \cdot P\{b_i > b_c; V_d < V_j < V_n\} \cdot (1 - P(b_i > b_c; V_d < V_j < V_n)) +
 \end{aligned}
 \tag{14}$$

Выражение под корнем в знаменателе с учетом вероятностей выделения компонентов вороха по классам определяется по формуле 12.

Используя вероятностный подход, получены выражения для определения средней скорости витания и среднеквадратического отклонения скорости витания основной фракции после очистки. С использованием полученных выражений, статистических характеристик вороха пшеницы и эмпирических зависимостей полноты выделения компонентов вороха каждым рабочим органом, был проведен расчет показателей, позволяющих оценить качественные показатели основной фракции после очистки.

При расчетах использовался комбайновый ворох озимой пшеницы сорта

«Престиж» с урожайностью 34,8 ц/га; средней толщиной компонентов 2,616 мм, средней скоростью витания 8,885 м/с; среднеквадратическим отклонением: толщины 0,345 мм; скорости витания 1,03 м/с.

Результаты расчета влияния доли сортировальных решет и скорости воздушного потока в канале дорешетной очистки на среднюю толщину и среднеквадратическое отклонение толщины зерновок основной фракции после очистки в графическом виде представлены на рисунке 3. При расчетах было выдержано условие повышения производительности за счет увеличения доли сортировальных решет до значений теоретической полноты выделения сортировальными решетками $P_{bc} \geq 0,6$.

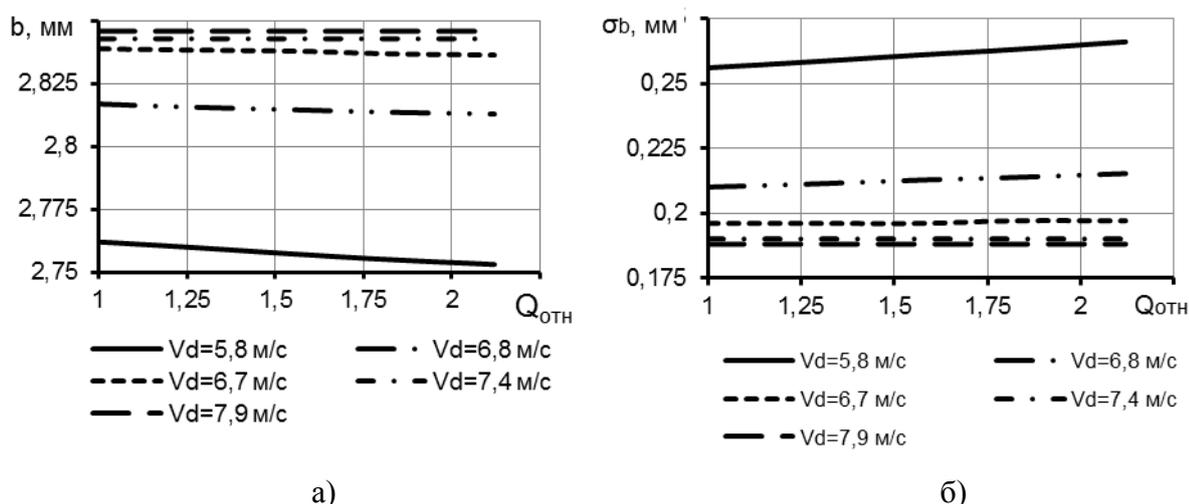


Рис. 3. Влияние доли сортировальных решет и скорости воздушного потока в канале дорешетной очистки на: а) среднюю толщину; б) среднеквадратическое отклонение толщины зерновок основной фракции после очистки

Повышение относительной производительности в 2,12 раза за счет увеличения доли подсевных решет при скорости воздушного потока в канале дорешетной очистки 5,8 и 6,1 м/с ведет к некоторому ухудшению качественных показателей компонентов вороха основной фракции. Средняя толщина уменьшается с 2,762 до 2,753 мм или на 0,33%, среднеквадратического отклонения толщины возрастает с 0,256 до 0,266 мм, или на 3,9%.

При скорости воздушного потока в канале дорешетной очистки 7,9 м/с повышение относительной производительности в 2,12 раза за счет увеличения доли подсевных решет практически не увеличивает среднюю толщину и среднеквадратического отклонения толщины зерновок основной фракции. Повышение скорости воздушного потока в канале дорешетной аспирации при меньшей относительной производительности ($Q_{отн} = 1,0$) ведет к меньшему росту качественных показателей компонентов вороха основной фракции, чем при большей относительной производительности ($Q_{отн} = 2,1...2,2$). В первом случае средняя толщина компонентов основной фракции увеличивается с 2,762 до 2,846 мм или на 3,0%, среднеквадрати-

ческое отклонение толщины снижается с 0,256 до 0,188 мм или на 26,6%. При относительной производительности $Q_{отн} = 2,1...2,2$ повышение скорости воздушного потока в канале дорешетной очистки вызывает рост толщины компонентов основной фракции на 3,6%, и снижение среднеквадратического отклонения толщины на 31,4%.

Результаты расчета влияния доли сортировальных решет и скорости воздушного потока в канале дорешетной очистки на среднюю скорость витания и среднеквадратическое отклонение скорости витания зерновок основной фракции после очистки в графическом виде представлены на рисунке 4.

Повышение скорости воздушного потока в канале дорешетной аспирации при меньшей относительной производительности ($Q_{отн} = 1,0$) ведет к меньшему росту качественных показателей компонентов вороха основной фракции. Средняя скорость витания компонентов возрастает с 9,289 до 9,485 м/с или на 2,11%, и среднеквадратическое отклонение скорости витания уменьшается с 0,737 до 0,576 м/с или на 21,8%.

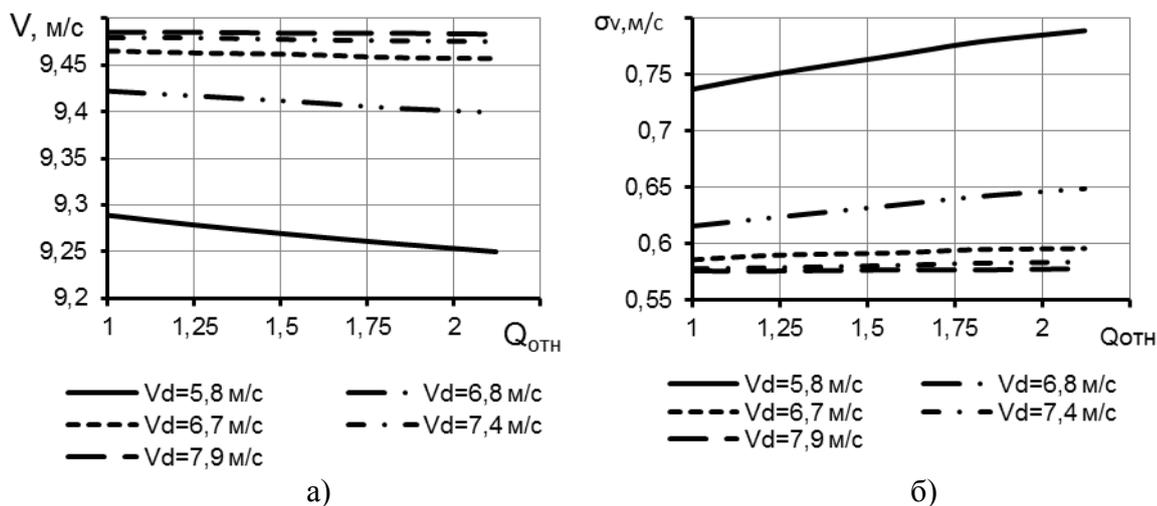


Рис. 4. Влияние доли сортировальных решет и скорости воздушного потока в канале дорешетной очистки на: а) среднюю скорость витания; б) среднеквадратическое отклонение скорости витания зерновок основной фракции после очистки

При относительной производительности $Q_{отн} = 2,1 \dots 2,2$ повышение скорости воздушного потока в канале дорешетной очистки вызывает рост средней скорости витания на 2,7% и снижение среднеквадратического отклонения скорости на 28,6%.

Как видно, при относительно невысокой скорости в канале дорешетной очистки в большей степени снижается выравниваемость компонентов вороха основной фракции. Объясняется это тем, что с ростом производительности снижаются теоретические вероятности выделения соответствующих компонентов вороха каналами дорешетной и послерешетной аспираций, и при разной скорости в каналах возрастает в большей степени доля невыделенных легковесных компонентов, которые могут выделяться только каналом послерешетной очистки.

Таким образом, увеличение доли сортировальных решет в станах и повышение производительности неизбежно приводит к снижению качественных показателей компонентов вороха основной фракции даже при теоретической вероятности или полноте выделения сортировальными решетками не ниже 0,6. Это происходит за счет роста в очищенном ворохе компонентов, которые выделяются в основном по аэродинамическим свойствам аспирационными системами при снижении вероятностей выделения каждым каналом соответствующих компонентов.

Улучшение качественных показателей компонентов вороха основной фракции возможно за счет изменения режима работы канала дорешетной очистки до режима, близкого к режиму работы канала послерешетной очистки. Такой режим работы канала ведет к существенному улучшению выравниваемости компонентов основной фракции по толщине и аэродинамическим свойствам. Снижение среднеквадратических отклонений толщины достигает 26,5...31,4%, скорости витания – 21,8...28,6%.

Закключение. 1. Получение высококачественного зерна основной фракции за счет выделения биологически неполноценного, мелкого и дробленого зерна основной культуры, засорителей и незерновых компонентов только по одному признаку разделения невозможно. Наличие положительной корреляционной взаимосвязи между толщиной и скоростью витания компонентов вороха предопределяет их разделение как по толщине на решетках, так и по скорости витания в пневмосепарирующих каналах.

2. Качество работы и производительность зерноочистительных машин определяется возможностями сортировальных решет и аспирационными системами дорешетной и послерешетной очистки.

3. Увеличение скорости воздушного потока в канале дорешетной очистки с 5,8 м/с до 7,9...8,0 м/с в большей степени вли-

яет на рост полноты выделения компонентов вороха аспирациями (18%), и повышает общую полноту выделения фуражных фракций на 9,8%.

Повышение доли сортировальных решет в станах до 70...80% за счет уменьшения площади колосовых решет до рациональных значений и исключения подсевных решет позволяет повысить общую полноту выделения фуражных фракций на 31,5%.

Одновременное повышение доли сортировальных решет в станах до 70...80% и увеличение скорости воздушного потока в канале дорешетной очистки до скорости, близкой к скорости воздушного потока в канале послерешетной очистки позволяет увеличить производительность более чем в два раза при общей полноте выделения фуражных фракций 0,618.

Библиография

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей.; Учеб. для вузов. – 7-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 2001. – 575 с.: ил.
2. Ермольев, Ю.И. Фракционные технологии семенной очистки зерна / Ю.И. Ермольев, М.В. Шелков, М.Н. Московский // Тракторы и сельхозмашины. - 2005. - № 6 - С. 23-25.
3. Инновации в послеуборочной обработке зерна и семян / Ю.В. Еров [и др.]. - Казань: «Слово», 2009. - 128 с.
4. Косилов, Н.И. Фракционные технологии для сепарирования зернового вороха: монография / Н.И. Косилов, А.В. Фоминых. - Куртамыш: Куртамышская типография, 2006. - 153 с.
5. Оробинский, В.И. Получение полноценного зерна при послеуборочной обработке путем фракционной технологии очистки / В.И. Оробинский, А.М. Гиевский // Вестник воронежского государственного аграрного университета. – 2007.- №14. - С. 136-146.
6. Оробинский, В.И. Теоретические предпосылки получения полноценного зерна фракционной технологией послеуборочной обработки // В.И. Оробинский, А.М. Гиевский // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2008.- № 5. - С. 8-10.
7. Сычугов, Ю.В. Новые технологии и технические средства послеуборочной обработки зерна / Ю.В. Сычугов // Тракторы и сельхозмашины. - 2004. - № 6. - С. 22-25.
8. Ульрих, Н.Н. У истоков механизации предпосевной подготовки семян и послеуборочной обработки зерна / Н.Н. Ульрих // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 1980.- №4.- С.19-21.
9. Фракционирование зернового вороха на решетках / А.П. Тарасенко [и др.] // Сельскохозяйственные машины и технологии. - 2012. - № 5. - С. 26-29.
10. Фракционные технологии и технические средства для качественной семенной очистки зерна/ Ю.И. Ермольев [и др.] // Агро-Маркет. - 2006. - № 5. - С. 24-25.
11. Liu X. P., Zhang Y. L., Yang D. Finite Element Analysis of 5XF150/180 Type Grain Cleaning Machine // International Conference on Mechanism Science and Control Engineering (Msce 2014). - 2014. - С. 112-118.
12. Saitov V. E., Kurbanov R. F., Suvorov A. N. Assessing the Adequacy of Mathematical Models of Light Impurity Fractionation in Sedimentary Chambers of Grain Cleaning Machines // 2nd International Conference on Industrial Engineering (Icie-2016). - 2016. - Т. 150. - С. 107-110.

References

1. Venttsel' E.S. Teoriia veroiatnostei.; Ucheb. dlia vuzov. – 7-e izd. ster. – M.: Vyssh. shk., 2001. – 575 s.: il.
2. Ermol'ev, Iu.I. Fraktsionnye tekhnologii semennoi ochistki zerna / Iu.I. Ermol'ev, M.V. Shelkov, M.N. Moskovskii // Traktory i sel'khozmashiny. - 2005. - № 6 - S. 23-25.
3. Innovatsii v posleuborochnoi obrabotke zerna i semian / Iu.V. Erov [i dr.]. - Kazan': «Slovo», 2009. - 128 s.
4. Kosilov, N.I. Fraktsionnye tekhnologii dlia separirovaniia zernovogo vorokha: monografiia / N.I. Kosilov, A.V. Fominykh. - Kurtamysh: Kurtamyshskaia tipografiia, 2006. - 153 s.
5. Orobinskii, V.I. Poluchenie polnotsenного zerna pri posleuborochnoi obrabotke putem fraktsionnoi tekhnologii ochistki / V.I. Orobinskii, A.M. Gievskii // Vestnik voronezhskogo gosudarstvennogo agrarno-go universiteta. – 2007.- №14. - S. 136-146.
6. Orobinskii, V.I. Teoreticheskie predposylki polucheniia polnotsenного zerna fraktsionnoi tekhnologii posleuborochnoi obrabotki // V.I. Orobinskii, A.M. Gievskii // Mekhanizatsiia i elektrifikatsiia sel'skogo khoziaistva. - 2008.- № 5. - S. 8-10.
7. Sychugov, Iu.V. Novye tekhnologii i tekhnicheskie sredstva posleuborochnoi obrabotki zerna / Iu.V. Sychugov // Traktory i sel'khozmashiny. - 2004. - № 6. - S. 22-25.
8. Ul'rikh, N.N. U istokov mekhanizatsii predposevnoi podgotovki semian i posleuborochnoi obrabotki zerna / N.N. Ul'rikh // Mekhanizatsiia i elektrifikatsiia sel'skogo khoziaistva. - 1980.- №4.- S.19-21.
9. Fraktsionirovanie zernovogo vorokha na reshetakh / A.P. Tarasenko [i dr.] // Sel'skokhoziaistvennye mashiny i tekhnologii. - 2012. - № 5. - S. 26-29.
10. Fraktsionnye tekhnologii i tekhnicheskie sredstva dlia kachestvennoi semennoi ochistki zerna/ Iu.I. Ermol'ev [i dr.] // Аgro-Market. - 2006. - № 5. - S. 24-25.
11. Liu X. P., Zhang Y. L., Yang D. Finite Element Analysis of 5XF150/180 Type Grain Cleaning Machine // International Conference on Mechanism Science and Control Engineering (Msce 2014). - 2014. - С. 112-118.
12. Saitov V. E., Kurbanov R. F., Suvorov A. N. Assessing the Adequacy of Mathematical Models of Light Impurity Fractionation in Sedimentary Chambers of Grain Cleaning Machines // 2nd International Conference on Industrial Engineering (Icie-2016). - 2016. - Т. 150. - С. 107-110.

Сведения об авторах

Гиевский Алексей Михайлович, кандидат технических наук, доцент кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I (ФГБОУ ВО Воронежского ГАУ); г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13. тел. 8(473) 253-78-61, E-mail: aleksej.gievskij@mail.ru.

Оробинский Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей, декан агроинженерного факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I (ФГБОУ ВО Воронежского ГАУ); г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13. Контактная информация: тел. 8(473) 253-78-61, E-mail: main@agroeng.vsau.ru.

Information about authors

Giyevskiy Aleksei M. – Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent of the department of the Agricultural Machinery, Candidate of Engineering Sciences. Contact Information: tel. 8(473) 253-78-61, E-mail: aleksej.gievskij@mail.ru

Orobinsky Vladimir I.– Dean of the Faculty of Rural Engineering, Head of the Dept. of Agricultural Machinery, Professor, Doctor of Agricultural Sciences. Contact Information: tel. 8(473) 253-78-61; E-mail: main@agroeng.vsau.ru

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ АПК И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛА

УДК 339.137:338.43(470.325)

Т.А. Дубровина, С.Б. Мелихова

РЕАЛИЗАЦИЯ СТРАТЕГИИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В АПК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. В работе рассматривается государственная стратегия импортозамещения промышленных отраслей Российской Федерации. Рассмотрена проблема продовольственной безопасности страны в современных условиях реализации политики импортозамещения, а именно: введения продовольственного эмбарго в ответ на санкции, сложные политические отношения между странами Евросоюза, другими западными странами и Российской Федерацией, обострение отношений после присоединения Крыма к территории Российской Федерации. Отражен зарубежный опыт политики импортозамещения, а также опыт реализации импортозамещения в Российской Федерации; показана динамика импорта в Российской Федерации; динамика импорта продовольственных товаров; определены векторы направления стратегии импортозамещения, выявлены проблемы реализации политики импортозамещения приоритетных отраслей экономики; показано влияние стратегии импортозамещения на конкурентоспособность отраслей; рассмотрена дорожная карта импортозамещения; отражен потенциал для развития отечественного продовольственного комплекса; выявлены положительные и отрицательные факторы влияния политики импортозамещения; рассмотрена продовольственная ситуация в стране, а также ситуация ввоза импортной продукции на территорию Российской Федерации; выделены причины, вызывающие потребность в политике импортозамещения; предложены действия для отечественных предприятий по применению политики импортозамещения в агропромышленном комплексе; отражены положительный и отрицательный опыт реализации политики импортозамещения, как в нашей стране, так и в других зарубежных странах; отражена государственная поддержка продовольственной безопасности, в работе приводятся примеры государственной поддержки в рамках реализации политики импортозамещения: специально разработанная государственная программа по развитию сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия; министерством сельского хозяйства в доктрину включен пункт о необходимости развития ресурсов агропромышленного комплекса. В работе авторами применяются современные методы управления промышленными предприятиями агропромышленного комплекса, а именно маркетинговые подходы (брендинг, имидж, пиар, репутация и другие нематериальные активы), социально-экономические.

Ключевые слова: стратегия импортозамещения; продовольственное эмбарго; потенциал развития отрасли; управление конкурентоспособностью отрасли; продовольственная безопасность.

IMPLEMENTATION OF THE STRATEGY OF IMPORT SUBSTITUTION IN AGRICULTURE ON THE EXAMPLE OF BELGOROD REGION

Abstract. In work the state strategy of import substitution of industrial branches of the Russian Federation is considered. The problem of food security of the country in modern conditions of realization of policy of import substitution is considered, namely: introductions of food embargo in response to sanctions, the difficult political relations between the European Union country, other western countries and the Russian Federation, strain of relations after annexation of the Crimea to the territory of the Russian Federation. Foreign experience of policy of import substitution, and also experience of realization of import substitution in the Russian Federation is reflected; dynamics of import in the Russian Federation is shown; dynamics of import of food products; vectors of the direction of strategy of import substitution are defined, problems of realization of policy of import substitution of priority branches of economy are revealed; influence of strategy of import substitution on competitiveness of branches is shown; the road map of import substitution is considered; potential for development of a domestic food complex is reflected; positive and negative factors of influence of policy of import substitution are revealed; the food situation in the country, and also a situation of import of import production on the territory of the Russian Federation is considered; the reasons causing the need for policy of import substitution are allocated; actions for the domestic enterprises for application of policy of import substitution in agro-industrial complex are offered; are reflected positive and negative experience of realization of policy of import substitution, both in our country, and in other foreign countries; the state support of food security is reflected, in work examples of the state support within realization of policy of import substitution are given: specially developed state program on development of agriculture and regulation of the markets of agricultural production, raw materials and food; by the Ministry of Agriculture the doctrine has included point on need of development of resources of agro-industrial complex. In work as authors modern methods of management industrial the enterprises of agro-industrial complex, namely marketing approaches (branding, image, a public relations, reputation and other intangible assets), social and economic are applied.

Keywords: the strategy of import substitution; food embargo; the potential for the development of the industry; management of competitiveness of the industry; food security.

События, произошедшие в 2014 г., как политические, так и макроэкономические, оказали значительное влияние на российскую экономику, после чего были введены ответные меры. В целом сложившаяся политическая ситуация оказала благоприятное влияние на агропромышленный комплекс страны. Удорожание импорта и снижение ресурсов в сравнении с другими странами ведут к повышению конкурентоспособности отечественных предприятий-аграриев в сравнении с их иностранными коллегами, что в свою очередь усиливает экспортный потенциал.

Так же стоит сказать, что сельская экономика в целом взаимосвязана с лесопромышленным комплексом, и торфодобычей, водными и рыбными ресурсами, природными ископаемыми (строительные, нерудные и т.п.), сельским отдыхом и туризмом, включая рыбалку и охоту, транспортные, энергетические и другие сети, и т.п. Однако для упрощения анализа в данной работе авторами рассматриваются проблемы сельского хозяйства и АПК, и его развития [7].

Следует учитывать и тот факт, что на первых этапах импортозамещения товары – заменители могут быть более низкого качества, хотя к сельскохозяйственным продуктам за малыми исключениями, это утверждение отнести сложно. В сельском хозяйстве, как показывает практика, наличие больших площадей, даже при более низкой продуктивности предполагает, как правило, более высокое качество продукции [6].

В целом АПК России можно представить как:

- сельское хозяйство;
- отрасли и службы, обеспечивающие сельскохозяйственное производство;
- перерабатывающие отрасли;
- инфраструктурный блок [10].

Материал и методика исследований. Стоит уделить внимание теме импортозамещения. Так, если внимательно исследовать проблему политики импортозамещения – как теоретически, так и практически, то можно заметить следующее.

Во-первых, долгосрочный курс на политику импортозамещения влечет за со-

бой ряд других экономических проблем. Такой вывод, мы сделали, внимательно проанализировав опыт других стран и собственный. Стоит отметить, что в ряде работ многих авторов был отражен отрицательный опыт импортозамещения, а именно: негативное влияние на состояние экономики.

Во-вторых, импортозамещение может быть вызвано различными причинами, что соответственно будет иметь различные последствия, в том числе, как позитивные, так и негативные. Снова опираясь на собственный опыт можно выделить несколько причин введения политики импортозамещения:

- национальная безопасность, защита внутреннего рынка;
- обострение международных отношений;
- потребность расширения внутреннего рынка, роста экспорта.

Эти причины по-разному влияют на сроки проведения политики импортозамещения, на ее способы, на вектор развития отраслей и в итоге на изменение конкурентных позиций страны.

В-третьих, инструментарий проведения этой политики отличается большим многообразием, однако он не отработан методологически и не учитывает весь спектр последствий для смежных предприятий и отраслей, для социума и его отдельных групп, для бюджета регионов и страны. Безусловно, импортозамещение создает новые рабочие места, открывает выход к рынкам отечественным производителям, снижает конкуренцию, однако в долгосрочной перспективе при реализации стратегии импортозамещения в Южной Америки наблюдалось снижение выхода продукции и роста производства.

Стратегия импортозамещения уже применялась в нашей стране в 1998 году, когда произошла девальвация рубля. Если рассмотреть динамику импорта РФ в целом (Рис. 1), то можно увидеть кризисные годы в нашей стране, что соответственно привело правительство нашей страны реализации политики импортозамещения.



Рис. 1. Динамика импорта товаров с 1998-2015 гг.
*Данные с сайта Федеральной службы статистики

На рисунке 1 стрелками отмечены периоды снижения импортной продукции в Российскую Федерацию, следовательно, для поддержания продовольственной безопасности увеличивалось производство

отечественных товаров. Доказательства данного утверждения отражено на рис. 2., где показана динамика производства продукции сельского хозяйства и ее зависимость от ряда причин.



Рис. 2. Динамика производства сельскохозяйственной продукции в РФ
*Данные с сайта Федеральной службы статистики

Если рассматривать импортозамещение как способ в дальнейшем ориентироваться на экспорт, то у некоторых зарубежных стран имеется положительный опыт, так например, странам, недавно вступившим в ВТО, удалось найти свою нишу и научиться конкурировать на международном агропродовольственном рынке. К их числу относится Республика Польша, доля которой в производстве сельхозпродукции в Евро-

союзе составляет в растениеводстве 5,2%, а в животноводстве - 6,4%. При этом Польша занимает одно из ведущих мест в ЕС по производству зерна, картофеля, овощей, фруктов, сахарной свеклы, хмеля, молока, а также мяса птицы и свиней [8].

Что же касается политики импортозамещения в нашей стране, то, по мнению многих ученых, экономически рационально сохранять специализацию Центра и Юга

России на мясных направлениях производства (птицеводство, свиноводство), поскольку они наиболее оптимально расположены относительно рынков сбыта продукции. Что касается развития направлений растениеводства, то наиболее высокий потенциал сосредоточен в тепличном бизнесе, который имеет смысл также развивать не повсеместно, а исходя из экономических предпосылок и конкурентоспособности регионов [4].

Так, например, производство томатов можно сосредоточить в южных областях, где требуется меньше затрат на электроэнергию для освещения теплиц в течение года, а выращивание малотранспортбельной продукции (цветы, огурцы, салаты) стоит размещать в непосредственной близости от регионов потребления.

К 2014 г. валовые объемы производства в отрасли значительно выросли, при этом существенно возросла производительность ресурсов (используется меньший объем пашни, минеральных удобрений, численность занятых сократилась вдвое, уменьшился расход кормов на 1 голову скота). В то же время за период активного развития отрасли не удалось остановить неблагоприятную ситуацию в скотоводстве, садоводстве, производстве бахчевых культур и, до последнего времени, овощей закрытого грунта. Особенно, стоит выделить, сектор молочного скотоводства, где наблюдается медленное сокращение как основных фондов (поголовье скота), так и производства основного продукта – молока.

Можно констатировать, что проблемными остаются те направления отечественного сельхозпроизводства, которые отличаются высокой капиталоемкостью (особенно это касается выращивания овощей в закрытом грунте) и длительной окупаемостью инвестиционных проектов (10-15 лет, мясное и, особенно, молочное скотоводство, садоводство) [9].

Российское правительство планировало разработать и утвердить к концу сентября двухлетние планы содействия импортозамещению в АПК. Ожидается, что среди предлагаемых мер будет, в частности, тарифно-таможенное регулирование. Также в планах введение ограничений в рамках новой контрактной системы импортных поставок для нужд обороны и безопасности, а также по отдельным видам продукции машиностроения и легкой промышленности. Для обеспечения продовольственной безопасности Минсельхоз включил в доктрину пункт о необходимости развития ресурсов для отрасли – машин, удобрений, ветеринарных препаратов и т. д., а также создания сети оптово-распределительных центров и комплексной системы прослеживаемости безопасности и качества продуктов.

Стоит сказать, что существующая дорожная карта импортозамещения показывает, что по мясу потребуется 6 лет, по молоку – 10 лет, по фруктам и ягодам – 9,5 лет при условии обеспечения ежегодных темпов роста не менее 107,5%. (Рис. 3).

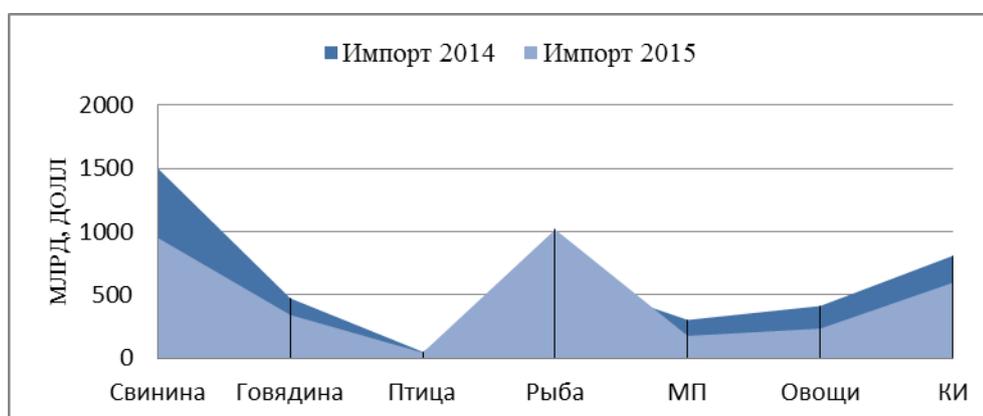


Рис. 3 Динамика импорта продовольственных и сельскохозяйственных товаров в РФ

Это свидетельствует о том, что перед Россией стоит сложная и многогранная

задача, и ее решение должно обеспечить не только импортозамещение, но и экспорт-

ный потенциал. При этом прорыв должен осуществляться только на инновационной основе.

На рисунке 4 отображена примерная схема факторов, детерминирующих содер-

жание политики импортозамещения, и те элементы, на которые, прежде всего, влияют указанные факторы.

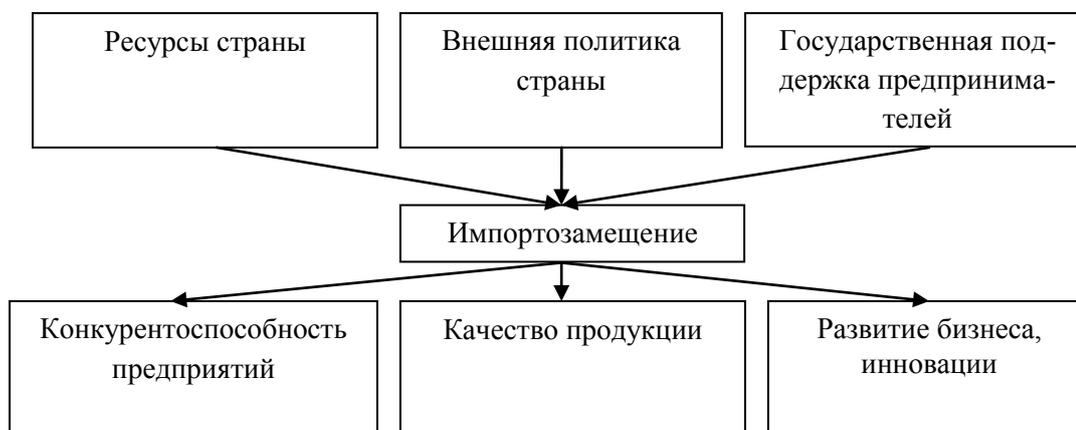


Рис. 4. Схема факторов импортозамещения в России

Для обеспечения продовольственной безопасности Министерство сельского хозяйства включил в доктрину пункт о необходимости развития ресурсов для отрасли – машин, удобрений, ветеринарных препаратов и т. д., а также создания сети оптово-распределительных центров и комплексной системы прослеживаемости безопасности и качества продуктов.

Государственная поддержка продовольственной безопасности заключается в конкретных действиях во внешнеэкономической деятельности. Примером таких действий служат: таможенно-тарифное регулирование с целью рационализации экспорта и импорта и т.п.

Государством была разработана специальная государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы».

Данная программа развития может помочь отечественным предприятиям улучшить свои конкурентные преимущества [1].

По нашему мнению, результатом реализации политики импортозамещения должно стать повышение конкурентоспособности отечественной продукции посредством стимулирования технологической модернизации производства, повышения его эффективности и освоения новых конкурентоспособных видов продукции с относительно высокой добавленной стоимостью [5], а также поддержкой и гарантом для реализации политики импортозамещения должно стать государство [9].

Отметим что при оценке конкурентоспособности промышленного предприятия в условиях реализации политики импортозамещения учитывается положение отрасли, особенно это касается тех отраслей, которые входят в приоритеты отечественной стратегии импортозамещения. В частности, следует учитывать:

- прирост финансирования отрасли;
- привлекательность для инвесторов;
- укрепление взаимосвязи между различными отраслями экономики.

Результаты анализа опыта адаптации предприятий и отраслей к политике импортозамещения, представлены в таблице 1.

В таблице представлен опыт адаптации лишь некоторых предприятий, который отразил изменение конкурентных позиций при положительной динамике политики импортозамещения.

Необходимо понимать, что вслед за этапом импортозамещения, как показывает опыт зарубежных стран, следует этап экспансии наиболее конкурентных отраслей АПК за пределы локального рынка и развитие экспорта. Импортозамещение не является идеей, возникшей в один момент (в случае России – благодаря введению «антисанкций»), а должно быть частью последовательной аграрной политики страны.

Авторами предлагается ряд действий по применению политики импортозамещения на отечественных предприятиях АПК:

- разработать и принять на уровне региона целевую программу по замещению

импортируемой региональной продукции не менее, но и не более чем на пять- шесть лет

- возобновить подготовку рабочих кадров: известно, что за годы реформ не стало токарей, фрезеровщиков, операторов,

слесарей, электриков и других необходимых профессий;

- по опыту других стран и советских времен ввести стратегическое планирование важнейших видов продукции, импортозамещающих бизнес-единиц (ИБЕ);

Таблица 1. Опыт адаптации предприятий и отраслей АПК в условиях импортозамещения

№	Предприятие, регион	Результаты реализации политики импортозамещения	Характер изменения конкурентных позиций
	РФ	По оптимальному сценарию развития винодельческой отрасли в России, разработанному Министерством сельского хозяйства, к 2025 году планируется довести площади насаждений до 153, 3 тысячи гектаров.	При этом доля плодоносящих виноградников должна занимать не менее 114 тысяч гектаров, а уровень импортозамещения в итоге можно будет довести до 100 процентов. Занимаемая доля рынка увеличится 15-20%.
	«Кушкульские теплицы»	Используется новая отечественная технология: «безнитратное капельное орошение», использование натуральных добавок,	К занимаемой доле рынка добавится 10-15 %.
	Хабаровском край ООО «СКИФАГРО-ДВ»	строительство крупного аграрного комплекса	Мощностей по выпуску около 5,3 тысячи тонн свинины и 654 тонн субпродуктов. Доля рынка увеличится на 8%.
	Ростовская область, ООО «Донская усадьба»	строительство крупноформатного тепличного комплекса	Объем производства составит 11,5 тыс тонн овощей в год. Доля рынка увеличится на 10%.
	Астраханская область	показатели в области замещения импорта семян	Импорт семян в 2015 году упал на 30%. Российская селекция, занимает на рынке в 2016г. составляет не больше 20%, к примеру, 2 года назад она была немногим выше нуля.
	«Макфа»	Компания в рамках курса на импортозамещение запускает производство десертов. Выпуск десертов будет налажен в Подмосковье, где компания купила пищевое предприятие.	Планируется занять 3% российского рынка за счет открытия нового производства
	Краснобаковские молочные компании	Открытие новой линии по производству сычужных сыров.	Производственная мощность на старте - 200 тонн сыра/месяц. Объем инвестиций: 125 млн. рублей. Доля рынка увеличится на 5%.

- на федеральном и региональном уровнях - решить вопрос по возрождению центров, изучающих обоснованность приобретения оборудования и компонентов по импорту и ограничивать закупки в случаях, когда их производство организовано на отечественных предприятиях;

- организовать собственное производство средств электроники и программных продуктов, обеспечивающих бизнес-процессы;

- обеспечить интенсивное развитие нематериальных активов, связанных с брендингом, в том числе, территорий, репутационными и имиджевыми ресурсами

организаций и регионов, где проводится политика импортозамещения [4].

Как положительный факт стоит отметить, что после введения программы импортозамещения правительством Российской Федерации, отечественные предприятия смогли повысить использование производственных мощностей, загрузку оборудования, что соответственно увеличило объем продукции, поставляемой на рынок.

Библиография

1. Дубровина Т.А. Политика импортозамещения как инструмент повышения конкурентоспособности продовольственных промышленных предприятий // Белгородский экономический вестник. 2016. № 1. С. 20-23.
2. Сучкова Н. А. Импортозамещение в продовольственном секторе России: дис. канд. экон. наук: М., 2009. С. 57-59.
3. Елецкий Н. Д., Столбовская А. Г. Импортозамещение в России: не проблема, а задача // Молодой ученый. 2015. №6. С. 406-408.
4. Глаголев С.Н., Моисеев В.В. Проблемы импортозамещения в России // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2016. №1. С. 204-208.
5. Гусакова Е.П. Импортозамещение - приоритетная цель развития АПК // Основы экономики, управления и права. 2014. № 6 (18). С. 12-17.
6. Толмачев А.В., Папахян И.А., Лисовская Р.Н. Импортозамещение как переход к экспортному ориентированию АПК // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 111. С. 615-633.
7. Карпов В.К. Сельский городок - социальная база продовольственного импортозамещения и устойчивого развития сельских территорий России // Агропродовольственная политика России. 2016. № 8 (56). С. 64-70.
8. Юсуфов Р.А. Зарубежный опыт адаптации аграрного сектора к условиям ВТО: уроки для импортозамещения в АПК России // Экономика сельского хозяйства России. 2014. № 12. С. 78-84.
9. Загоруйко М.В., Фалина Н.В. Импортозамещение как инструмент решения проблем в АПК России // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Ответственный за выпуск: А.Г. Коцаев. 2016. С. 724-725.
10. Щербина Т.А., Качибая П.С. Импортозамещение как фактор роста инвестиционной активности в АПК // Новая наука: Стратегии и векторы развития. 2016. № 5-1 (82). С. 250-254.

References

1. Dubrovina, T. A. (2016). Policy of import substitution as a tool to improve the competitiveness of the food industrial enterprises // *Economic Bulletin of Belgorod*. No. 1, pp. 20-23.
2. Suchkova, N. A. (2009) Import Substitution in the food sector of Russia: dis. Cand. Ekon. Sciences, State scientific institution all-Russian scientific research Institute of agricultural Economics of RAAS, Moscow, Russia.
3. Yelets N. D., Stolbovskaya, A. G. (2015) Import Substitution in Russia: not a problem, and the task // *The Young scientist*. No. 6, pp. 406-408.
4. Glagolev, S. N., Moiseev, V. V. (2016) Problems of import substitution in Russia // *Vestnik of Belgorod state technological University n. a. V. G. Shukhov*. No. 1, pp. 204-208.
5. Gusakova, E. P. (2014) Import Substitution is a priority for the development of agribusiness // *Basics of economy, management and law*. No. 6 (18), pp.12-17.
6. Tolmachev, A. V., Papakhchyan, I. A., Lisovskaya, R. N. (2015) Import substitution as a transition to export orientation APK // *Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban state agrarian University*. No. 111, pp. 615-633.
7. Karpov, V. K. (2016) Rural town - the social base of the food import substitution and sustainable development of rural territories of Russia // *Agricultural and food policy of Russia*. No. 8 (56), pp. 64-70.
8. Yusufov, R. A. (2014) Foreign experience of adaptation of the agricultural sector to the WTO: lessons for import substitution in Russian agriculture // *Economics of agriculture of Russia*. No. 12, pp.78-84.
9. Zagorulko, M. V., Falina, N. V. (2016) Import substitution as a tool to solve problems in agriculture of Russia // *The collection of Scientific provision of agroindustrial complex Collection of articles on materials of the IX all-Russian conference of young scientists. Responsible parties: A. G. Kashchayev*. pp. 724-725.
10. Shcherbina, T. A., Kuchiba, P.S. (2016) Import Substitution as a factor of growth of investment activity in agriculture // *New science: Strategies and vectors of development*. No. 5-1 (82), pp. 250-254.

Сведения об авторах

Дубровина Татьяна Александровна, ассистент кафедры маркетинга ФГБОУ ВО Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ул. Костюкова, г. Белгород, Россия 308012, 8-980-373-77-51, t.kos92@mail.ru

Мелихова Светлана Борисовна, старший преподаватель кафедры иностранных языков ФГБОУ ВО Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ул. Костюкова, г. Белгород, Россия 308012, 8-906-566-52-88.

Information about authors

Dubrovina Tatyana Aleksandrovna, assistant of Department of marketing of the Belgorod state technological University. V. G. Shukhov, Kostyukova str., Belgorod, Russia 308012, 8-980-373-77-51, t.kos92@mail.ru

Melikhova Svetlana Borisovna-senior lecturer of foreign languages Department of the Belgorod state technological University. V. G. Shukhov, Kostyukova str., Belgorod, Russia 308012, 8-906-566-52-88

УДК 338.246.027(4)

И.А. Зигаева, А.В. Колесников

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ

Аннотация. Сельское хозяйство является важнейшим звеном АПК. Поддержка данной отрасли со стороны государства в настоящее время осуществляется во всех развитых странах мира. Государственное регулирование сельского хозяйства в зарубежных странах, является одним из рычагов проведения финансовой и аграрной политики в сельском хозяйстве. При оценке зарубежного опыта государственной поддержки сельского хозяйства был изучен опыт таких крупных стран как США, Канада и Польша. Новый этап в развитии сельского хозяйства России начался в 2006 году. Он связан с реализацией проекта «Развитие АПК», принятием ФЗ «О развитии сельского хозяйства» и последующей разработкой Государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы», которая в дальнейшем плавно перешла в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. На протяжении многих лет в США разрабатываются различные меры поддержки сельскохозяйственных производителей со стороны государства. Принципы государственной поддержки фермерских хозяйств, заложены в законе США «О безопасности фермеров и инвестициях на развитие сельских территорий», от 2002 года. На федеральном уровне к числу главных относятся программа «Стабилизация доходов фермеров». В 2008 году федеральное правительство Канады совместно с правительством провинций и территорий приняли пятилетний курс развития сельского хозяйства «Рамки дальнейшего роста». По окончании срока действия Соглашения, вступила в силу очередная пятилетняя программа «Рамки дальнейшего роста –2». Польша вошла в группу стран с самым высоким уровнем бюджетной поддержки в мире. Сельское хозяйство данной страны получает поддержку не только из национального бюджета, но и из бюджета Европейского Союза по программам PHARE, ISPA, SAPARD. Бюджетная поддержка аграрного сектора Польши оказывается в рамках реализации единой сельскохозяйственной политики ЕС направленной не только на развитие сельского хозяйства, но и на активизацию сельских территорий.

Ключевые слова: государственная поддержка, сельское хозяйство, субсидии, программы поддержки сельского хозяйства, принципы поддержки сельского хозяйства, объемы гос. поддержки.

FOREIGN EXPERIENCE OF GOVERNMENT SUPPORT

Abstract . Agriculture is a vital part of AIC. Support for this field by the government is currently implemented in all developed countries of the world. Government regulation of agriculture in foreign countries is one of the instruments for carrying out financial and agrarian policy in agriculture. While assessing the foreign experience of the government support of agriculture the experience of such large countries as the US, Canada and Poland was studied. A new era in the Russian agricultural development started in 2006. It is connected to the implementation of the project “Development of agroindustrial complex”, adoption of the Federal law "on the development of agriculture” and the subsequent development of the state program “Development of agriculture and regulation of markets for agricultural products, raw materials and food for 2008-2012” which was further smoothly transformed into the State programme of agricultural development and management of agricultural markets, raw materials and food for 2013-2020 years. For many years the United States has been developing various measures to support agricultural producers. Principles of government support to farmers are laid down in the US law "on farmers safety and investments into development of rural territories”, 2002. On the state level the programme “Stabilization of farmers' incomes” is among the main. In 2008 the state government of Canada together with the government of the provinces and territories has adopted a five-year course of agricultural development "The framework for future growth”. At the end of the term of this agreement the next five-year programme “Framework for further growth - 2 ” came into force. Poland joined the top group of countries with the highest level of budget support in the world. Agriculture in this country gets support not only from the national budget, but also from the European Union budget according to PHARE, ISPA, SAPARD programmes. The Polish budget support for the agricultural sector is provided within the unified agricultural policy of the EU, which is aimed not only to develop agriculture, but also to activate rural areas.

Keywords: state support, agriculture, subsidies, agricultural support, programmes of agricultural support, volumes of state support.

Введение. Как известно, важнейшим звеном АПК является сельское хозяйство. Данная отрасль занимает особое место не только в агропромышленном комплексе, но и во всем народном хозяйстве. Поддержка сельского хозяйства со стороны

государства в настоящее время осуществляется во всех развитых странах мира. Это связано с тем, что данная отрасль является стратегически важной для внутренней экономики и обеспечения продовольственной

безопасности любой из развитых стран мира.

Результаты исследований и их обсуждение. Научно-техническая революция, стремительное нарастание инновационных процессов в экономике выдвигают на первый план задачи эффективности

производства, роста его технического уровня, наукоемкости, совершенствования организации и управления. В странах с развитой рыночной экономикой решение этих задач напрямую связано с государственным регулированием. [14]

Таблица 1. Программное обеспечение государственной поддержки сельского хозяйства

страна	Программы
Россия	<ul style="list-style-type: none"> • ФУП «Социальное развитие села до 2010 г.» (2003 г.) • ПНП «Развитие АПК» (2006-2007 гг.) • Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы • Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2017 годы и на период до 2020 года • Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы
США	<ul style="list-style-type: none"> • Закон «О продовольственной безопасности» (1985 г.) • Закон «Об охране сельского хозяйства, обеспечении продовольствием и торговле» (1990 г.) • Закон «О совершенствовании и реформировании сельского хозяйства» (1996 г.) • Закон «О безопасности фермеров инвестициях на развитие сельских территорий» (2002 г.)
Канада	<ul style="list-style-type: none"> • Закон «О защите доходности фермерских хозяйств» (1991 г.) • Рамки дальнейшего роста (2008 г.) • Рамки дельнейшего роста – 2 (2013 г.)
Польша	<ul style="list-style-type: none"> • Программа активизации сельских территорий на 2000-2004 гг. • План развития сельских районов на 2004–2006 гг. • Реструктуризация и модернизация пищевого сектора и развитие сельских районов на 2004–2006 гг. • Программа развития сельских районов на 2007–2013 гг.

Одной из основных задач, поставленных Организацией Объединённых Наций перед мировым сообществом, в области устойчивого развития на период после 2015 года, является ликвидация голода на глобальном, мировом уровне. По мере дальнейшего развития структуры потребления и производства все более важную роль в удовлетворении растущих потребностей стран с дефицитом продовольствия будет играть торговля сельскохозяйственной и продовольственной продукцией. [8]

В проекте предусматривались средства на поддержку инвестиционной деятельности и соответствующие механизмы доведения их товаропроизводителю. До его принятия поддержка инвестиций в сельское хозяйство практически не осуществлялась.

Сегодня перед аграриями поставлены новые задачи, сформулированные в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, принятой в 2012 году.

Общий объем бюджетных ассигнований на реализацию Государственной программы из средств федерального бюджета составляет 2,1 трлн. руб. (в текущих ценах), в т.ч. Минсельхоз России – 2,0 трлн. руб., Россельхозакадемия – 66,1 млрд. руб.

Главными приоритетами Программы являются повышение благосостояния, занятости и уровня жизни граждан, устойчивое развитие сельских территорий, модернизация и технологическое перевооружение производства в АПК.

В настоящее время в России реализуется 1,5 тысячи региональных целевых программ, величина финансирования данных программ в отдельных регионах страны может составлять до 50% расходов бюджета региона.

На сегодняшний день в России сложились предпосылки развития сельского хозяйства, связанные с формированием комплекса условий для реализации программ и проектов импортозамещения, рассматриваемого как реальный «драйвер» ускоренного развития сельскохозяйственного сектора экономики и придания ему свойств отрасли со значительным потенциалом роста. Причем, сформировавшиеся условия благоприятны не только для роста, как процесса, отражающего меру изменения количественных показателей функционирования, но и развития – процесса улучшения качественных (атрибутивных) признаков функционирования. [13]

Определенные меры государственной поддержки сельского хозяйства из зарубежной практики в настоящее время реализуются и на территории России. Так, Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 гг. было предусмотрено прямое субсидирование отраслей растениеводства и животноводства; повышение доступности кредитов; технологическая и техническая модернизация сельского хозяйства.

Как отмечает Д. Эпштейн, в аграрной политике важно правильно оценивать величину государственной поддержки сельского хозяйства в России и сопоставлять ее с таковой в других странах. Это позволит мотивированно увеличивать объем поддержки инноваций, перераспределять и повышать её эффективность. Целесообразно так же определять подотрасли сельского хозяйства, которые имеют наибольшие шансы выхода на мировой рынок. [18]

Структура совокупной поддержки сельского хозяйства характеризуется долей (в %) расходов на поддержку сельхозпроизводителей, потребителей и общие меры поддержки. В Российской Федерации явное предпочтение отдается поддержке сельхозпроизводителей. В 2010 г. они составляли почти 85% всей сово-

купной поддержки. Остальная часть направлялась на общие меры. Совершенно иная структура совокупной поддержки в США: в 2010 г. более 50% средств использовалось на общие меры поддержки, около 30 — на поддержку потребителей и менее 20 % — на поддержку агропродуцентов. Резкий рост доли общих мер поддержки произошел лишь в последние годы. Видимо, это связано с реакцией на требования ВТО. В Европейском союзе структура совокупной поддержки примерно соответствует российской. Уровень поддержки производителей в советское время (1986-1990 гг) был более 80% и превышал аналогичные показатели в Евросоюзе и США в 2-3 раза. В начале 1990-х годов он упал до -110%, то есть имела место антиподдержка — изъятие доходов у сельхозпроизводителей. В последние годы уровень поддержки сельхозпроизводителей рос и в 2010 г. составил 21,4%.

Государственное регулирование сельского хозяйства в зарубежных странах, является одним из рычагов проведения финансовой и аграрной политики в сельском хозяйстве. Со времен 30-х годов, в системе государственного регулирования экономики стран Западной Европы и США сложилась ситуация, когда сельскохозяйственные производители были выделены в особую группу, которая получала финансовую помощь от государства в виде дотаций только за свой статус. Причиной такого внимания большинства стран к данному сектору экономики объяснялась специфическими особенностями сельскохозяйственного производства.

В практике выделяется два важных правила государственного регулирования аграрной сферы в странах ЕС:

- на территории страны запрещается продавать ввозимую продукцию по цене ниже, чем аналогичная продукция производства собственных производителей, то есть ниже цены внутреннего рынка страны;

- страна, которая ввозит продукцию в страну содружества, должен заплатить в бюджет ЕС на таможене разницу между предельной ценой и ценой на мировом рынке. Данная разница называется выплатой за сделку.

Как отмечает В. Узун [17], за анализируемый период уровень поддержки сельхозпроизводителей в США и Евросоюзе снижался, а в 2008—2010 гг. стал ниже, чем в России. В Европейском союзе в 2008—2010 гг. 66,1% всей поддержки сельхозпроизводители получили в виде субсидий на 1 га, на 1 голову и т. д. В США на такие субсидии приходилось 44,9% всей поддержки агропродуцентов. В России субсидии, выделяемые в расчете на 1 га, на 1 голову и т. д., составляли 2,1% суммарной поддержки. Переход от субсидирования в зависимости от объемов производства продукции к субсидированию на обезличенный гектар посева или голову скота диктуется требованиями ВТО как мера, меньше искажающая рынок, чем ценовая поддержка и субсидии на единицу произведенной продукции.

Государства, которые работают в рыночных условиях хозяйствования, считают, что любой из секторов экономики должен повышать эффективность производства за счет использования действенных и многочисленных рыночных механизмов.

На протяжении многих лет в США разрабатываются различные меры поддержки сельскохозяйственных производителей со стороны государства. Результаты работы американского сельского хозяйства свидетельствуют о том, что принципы государственной поддержки фермерских хозяйств, заложенные в законе США «О безопасности фермеров и инвестициях на развитие сельских территорий» от 2002 г., сработали результативно. Государственная политика и своевременные действия федерального правительства США демонстрируют заинтересованность государства в делах аграриев. [3]

В США программы поддержки фермеров осуществляются по каналам министерства сельского хозяйства. Реализация программ направлена на обеспечение стабильности роста цен на сельскохозяйственную продукцию и доходов фермеров. Данные программы поддержки предусматривают меры по контролю над объемами производства, уровнем цен на продукцию, прямым выплатам фермерам, субсидирова-

ние экспорта продукции, а так же другие формы косвенного субсидирования и поддержки фермерских хозяйств. Каждая программа поддержки имеет свои отличительные особенности. Для реализации данных мер требуются значительные расходы.

В законе по поддержке аграрного сектора США закреплены три программы поддержки и стабилизации доходов фермеров:

1. прямые выплаты;
2. циклические выплаты;
3. кредитные выплаты.

«Прямые выплаты» представляют собой сумму фиксированных выплат, размер которых не влияет уровень цен, который в данный момент складывается на конкретный уровень продукции сельского хозяйства. Сумма средств, которую фермер может получить по данной программе, вычисляется по формуле: 85% базовой площади каждой культуры умножается на базовую урожайность и ставку прямого платежа, которая предусмотрена для определенной сельскохозяйственной культуры.

В 2002-2006 гг. ежегодные прямые выплаты составили около 5 млрд. долл. США, что в свою очередь обеспечило стабильность доходов производителям кормовых культур, пшеницы, масличных культур, хлопка, риса. [3]

«Циклические платежи» обеспечивают дополнительный доход сельскохозяйственным производителям в периоды снижения цен на их продукцию на рынках. Данные выплаты фермеры могут получить только в те года, когда рыночная цена на продукцию ниже определенного уровня цен, уровень которых устанавливает правительство.

Кредитные выплаты (залоговые платежи) осуществляются в том случае, если уровень рыночных цен упадет ниже залоговых ставок, уровень которых устанавливается федеральным правительством США. Выдача залоговых кредитов фермерским хозяйствам производится Корпорацией по товарному кредиту (это агентство Министерства сельского хозяйства США). Залоговые ставки за нереализованную продукцию предусмотрены не

только на продукцию растениеводства, но так же и на продукцию животноводства.

Законодательство США предусматривает пересмотр аграрной политики страны примерно один раз в пять лет. Подготовкой проектов занимаются Министерство сельского хозяйства и Конгресс США при участии Президента США и его администрации. Однако в обсуждении участвуют фермеры, представители ассоциаций производителей, агробизнеса, ассоциации потребителей и др. Государственная политика США и своевременные действия федерального правительства демонстрирует заинтересованность государства в делах аграриев. [3]

Основным элементом прямого государственного регулирования фермеров США является государственное субсидирование доходов. Данное субсидирование осуществляется путем выделения из государственного бюджета средств, которые направляются строго на определённые цели.

На федеральном уровне к числу главных относится программа «Стабилизация доходов фермеров», на реализацию которой направляется 30-50% всего бюджета финансирования сельского хозяйства американцев.

Сельскохозяйственное кредитование как государственная система кредитования в США начало свой рост с 1916 года, когда Конгресс США принял закон о государственном кредитовании фермеров. Для повышения конкурентоспособности на финансовом рынке и расширения доступа к кредитным ресурсам Конгрессом для реализации этих целей были учреждены федеральные агентства и организации, которые находились под контролем государства. [3]

Другой формой косвенного государственного регулирования аграрного сектора США является льготное налогообложение фермеров. По отношению к фермерам в Америке практикуется налоговый «фаворитизм», который проявляется в снижении уровня налогообложения, предоставлении скидок по уплате налогов, исключении из налогооблагаемой базы стоимости машин

и оборудования, которые предназначены для сельскохозяйственных работ. [3]

В настоящее время США остается одной из стран с довольно высоким уровнем государственной поддержки сельского хозяйства. Благодаря высокому уровню государственного субсидирования аграрный сектор Америки вступил в новый век как один из наиболее эффективных секторов экономики.

В 2007 году в США истек срок действия закона «О безопасности фермеров и инвестициях на развитие сельских территорий», принятый в 2002 году. За период действия данного закона сельское хозяйство данной страны шагнуло далеко вперед. [11]

По данным службы государственной статистики министерства сельского хозяйства США, производство мяса увеличилось с 37,7 млн. т. в 2000 году до 39,6 млн т. в 2005 году, молока – с 76,1 до 80,2 млн т., яиц – с 91,1 до 96,9 млрд шт. От каждой коровы молочного стада получено в 2005 году в среднем 8896 кг. молока. В настоящее время сельское хозяйство США продолжает успешно конкурировать на мировых продовольственных рынках. [11]

В течении многих десятилетий власти США субсидируют производство молока. Принимаемые программы по поддержке цен на молоко обеспечивают высокие стабильные доходы молочной отрасли. Благодаря государственной поддержке кооперации и возросшему профессионализму фермеров в США созданы самые крупные в мире молочные формы. По данным министерства сельского хозяйства США, в 2006 году 51,6% всего молочного стада было сосредоточено на фермах, имеющих по 500 и более молочных коров в одном хозяйстве. В мелких молочных фермерских хозяйствах, имеющих от 1 до 29 коров, содержалось лишь 1,2% всего поголовья молочных коров страны. К тому же средняя продуктивность молочных коров в крупных хозяйствах (500 и более коров) составила в 2002 году 9371 кг. молока на корову, а на мелких фермах – 5441 кг. [11]

Исходя из этого, министерство сельского хозяйства США в следующем десятилетии предлагает сохранить действующую

щий механизм поддержки цен на молоко, несколько изменив порядок исчисления субсидий. Эти изменения позволят, по расчетам специалистов, увеличить платежи фермерам за производство молока в следующем десятилетии на 793 млн долл. В 2008 году уровень платежа составил 34% разницы в цене, в 2009 г. – до 31%, в 2010 – до 28%, в 2011 – до 25%, в 2012 – до 22% и в 2013-2017 г. - до 20%. [11]

В зарубежных странах хорошо развита система страхования, в которой государство принимает активное участие. Облегчение налогового бремени не является субсидированием, но относится к одной из форм существенной поддержки фермеров. Так, американские фермеры оплачивают налог с прибыли, но не с дохода, им дают право применить метод ускоренной амортизации сельскохозяйственной техники и её переоборудование на более высоких уровнях. Это даёт им возможность уменьшить размер дохода облагаемого налогом, с которого будут оплачены налоги по более низким ставкам.

В 2005 году группа крупнейших коммерческих ферм США, в состав которой входят хозяйства, каждое из которых продает на рынке сельскохозяйственную продукцию на 250 тыс. долл. и более и составляющие 9% общей численности всех ферм США, получили 54% всех субсидий. Группа средних ферм, на долю которых приходилось 23% общей численности ферм, получила 27% всех правительственных платежей. Группа самых мелких ферм, в которую вошли 68% всех хозяйств страны, получила только 19% всех правительственных платежей. Из приведенных данных видно, что большую часть всех правительственных платежей получают наиболее крупные фермы, поставляющие на рынок основную массу товарной сельскохозяйственной продукции. [11]

Учитывая требования владельцев мелких фермеров, министерство сельского хозяйства США предлагает принять меры по ограничению выплаты субсидии крупным коммерческим фермам, получающим не менее 75% всех своих доходов от сельского и лесного хозяйства. А тем, домашний доход которых от всех источников со-

ставляет 200 тыс долл. и выше, не выплачивать правительственных субсидий за производство сельскохозяйственной продукции. [11]

Таким образом, увеличение правительственных субсидий фермерским хозяйствам США в предстоящем пятилетии значительно облегчит микромаркетинговую деятельность на уровне хозяйств усилит макромаркетинговую деятельность государства. Тандем микромаркетинговой и макромаркетинговой деятельности будет способствовать дальнейшему укреплению конкурентоспособности американского сельского хозяйства на внутреннем и внешнем продовольственных рынках. [11]

Канада занимает третью позицию в мире по экспорту сельскохозяйственной продукции. Данная страна является одним из ведущих производителей в мире пшеницы, семян рапса, кукурузы, бобов сои, ячменя, молочных продуктов.

В 2008 году федеральное правительство Канады совместно с правительством провинций и территорий приняли пятилетний курс развития сельского хозяйства «Рамки дальнейшего роста». Целями данного курса являются достижение конкурентоспособного и процветающего сельского хозяйства, создание комплекса по производству продовольствия и других продуктов, вносящего вклад в поддержание продовольственной безопасности страны, охрану окружающей среды и укрепление здоровья граждан в целом. По окончании срока действия Соглашения о рамках дальнейшего роста, которое истекло 31 марта 2013 года, вступила в силу очередная пятилетняя программа «Рамки дальнейшего роста –2».

Доля сектора сельского хозяйства в ВВП Канады составляет приблизительно 2%. В нем занято около 2% общей численности работающих в стране. Начиная с 1995 года, сельскохозяйственная продукция играет все более и более важную роль в общем экспорте страны.

В настоящее время в Канаде насчитывается 277 тыс. фермерских хозяйств и 506 сельскохозяйственных кооперативов. В аграрном секторе зарегистрировано более 330 ассоциаций производителей, в том

числе 84 ассоциации в отрасли животноводства.

В данной стране сложилась многообразная система государственной поддержки сельского хозяйства. Именно в канадском обществе обсуждается необходимость и целесообразность сохранения сложившейся системы государственной поддержки сельского хозяйства. В качестве ключевых форм и инструментов государственного управления в Канаде используются:

- программы безопасности сельскохозяйственного производства среднесрочного периода действия;

- программа обеспечения безопасности продовольствия непосредственно на фермах (COFFSP), цель которой - объединение усилий правительства и союзов первичных производителей для адаптации стратегий и технологий для проведения анализа рисков, связанных с достижением более высокого качества и обеспечением безопасности продукции;

- программа адаптации безопасности продуктов питания (CFSAP), предусматривающая частичную компенсацию расходов перерабатывающей промышленности на контроль над качеством сельскохозяйственной продукции «от поля до прилавка» (инструменты, системы и стратегии управления рисками);

- программы посреднических услуг по реструктуризации задолженностей фермеров, поддержки маркетинга сельскохозяйственной продукции, снижения налогов при вынужденной продаже племенного скота в зонах, пострадавших от засухи.

- национальная и региональные адаптационные программы (CARD), обеспечивающие финансовыми ресурсами инновации, научно-исследовательские работы, продвижение и реализацию на рынки новых продуктов, природоохранные мероприятия, безопасность и качество продовольствия, обучение и повышение квалификации фермеров.

Основными направлениями государственной защиты производителей таких продуктов как молоко, яиц и мяса птицы являются:

- планирование работы отрасли;

- ценовое регулирование рынков;

- поддержка рынков.

В случае уменьшения совокупного дохода от всей деятельности своего хозяйства фермеры Канады имеют возможность получить субсидии. При этом не учитывается, при производстве какого продукта были понесены убытки.

Сельское хозяйство Польши - одна из главных отраслей польской экономики. В 2008 г. на сельское хозяйство приходилось 4,5 % ВВП, занято было в нём 17,4 % (2005 г.) активного населения страны. В настоящее время в Польше 2 млн. частных хозяйств, занимающих 90 % всех сельскохозяйственных угодий и на которые приходится примерно такой же процент от общего объёма сельскохозяйственного производства. На фермы площадью более 15 га приходится 9 % от общего количества хозяйств. Но при этом они охватывают 45 % от общей площади сельскохозяйственных угодий.

Польша обладает благоприятными климатическими условиями для развития животноводства и растениеводства. В отрасли растениеводства преобладает производство ржи, пшеницы, ячменя, сахарной свеклы, льна, рапса и табака. Главная отрасль польского животноводства — свиноводство. Оно по популярности опережает разведение крупного рогатого скота, пчеловодство и рыболовство. Птицеводство и овцеводство распространено на юге страны. Польша считается первым производителем яблок в ЕС, второй - рожь и картофель, а на третьем - сахарная свекла и рапс. Она так же является ведущим производителем пшеницы, молока и мяса.

С момента вступления в ЕС польский экспорт сельскохозяйственных товаров и пищевых продуктов увеличился почти в пять раз - с 4,1 млрд. евро в 2003 году до 20 млрд. евро в 2013 г., это ежегодный 20% рост. В настоящее время на европейский рынок попадает более 3/4 польского экспорта этого сектора. На фоне остальных стран региона Центральной и Восточной Европы Польша является доминирующим производителем и экспортером продуктов питания. В 2013 году основными экспортными польскими товарами сельского хо-

зяйства и продуктов питания были: мясо и пищевые мясные продукты (16,4%), молоко и молочные продукты, яйца и мед (9,4%), табак (7,7%).

Основополагающим моментом структурных изменений на сельских территориях является бюджетная поддержка. Польша вошла в группу стран с самым высоким уровнем бюджетной поддержки в мире. Поддержку сельское хозяйство данной страны получает не только из национального бюджета, но и из бюджета Европейского Союза. Из ЕС Польша получает поддержку по программам PHARE, ISPA, SAPARD. Данную поддержку страна начала получать еще в начале 2000-х годов, до вступления в состав ЕС. В первые годы членства Польши в ЕС из структурных фондов и других программ помощи на поддержку сельского хозяйства и развитие сельских территорий ей выделялись значительные средства в размере около 14 млрд. евро в год. [9]

Бюджетная поддержка аграрного сектора Польши оказывается в рамках реализации единой сельскохозяйственной политики ЕС направленной не только на развитие сельского хозяйства, но и на активизацию сельских территорий. В первом случае субсидирование осуществлялось в рамках секторальной оперативной программы, во втором – программы активизации развития сельских территорий. [9]

Программа активизации сельских территорий в 2000-2004 гг. финансировалась с использованием кредита Всемирного банка, который был получен польским правительством в размере 118,8 млн. евро. Более 140 млн. евро выделила страна из собственных средств. Таким образом, общий бюджет программы превысил 259 млн евро. [9]

Реализация политики в отношении сельского хозяйства и сельских территорий осуществляется Агентством реструктуризации и модернизации сельского хозяйства. Данное Агентство выполняет функции платежного и внедряющего учреждения для программ и систем помощи, финансирование которых производится из различных источников (как национальных, так и из европейского Союза).

Вместе с реализацией программ в сфере сельского и рыбного хозяйства, Агентство осуществляло реализацию Плана развития сельских районов в 2004-2006 гг., в рамках которой получателями финансовой поддержки явились около 320 тыс сельских хозяйств.

План развития сельских районов (ПРСР) на 2004–2006 гг. был ориентирован на социальные, экономические и связанные с окружающей средой аспекты развития сельских районов и дополнял мероприятия, осуществляемые в рамках политики связности, а также Общей сельскохозяйственной политики, реализуя стратегические цели:

- повышение конкурентоспособности сельскохозяйственно-пищевого хозяйства;
- сбалансированное развитие сельских районов.

С начала ввода в действие Программы больше всего средств было передано на поддержку инвестиций в сельских хозяйствах и улучшение переработки и маркетинга сельскохозяйственных товаров. Реализованные в рамках поддержки инвестиций в хозяйствах задачи более чем на 88 % касались приобретения оборудования и подвижного инвентаря. В области «Совершенствования переработки и маркетинга сельскохозяйственных товаров» осуществлялись главным образом улучшение и проверка санитарно-гигиенических условий (26 %), повышение и проверка качества (22 %), а также применение новых технологий (18 %).

В 2013 году в Польше закончила реализацию Программа развития сельских районов в 2007-2013гг., финансирование которой осуществлялось совместно из бюджета Европейского союза и национальных средств. Общий объем финансирования данной Программы составлял около 14 млрд. евро.

Основной помощью, предоставляемой полностью из национального бюджета, являются доплаты, снижающие процентное обложение инвестиционных кредитов, выдаваемых банками субъектам сельского хозяйства и переработки продуктов питания. В 2009 г. на программу

утилизации павших сельскохозяйственных животных было израсходовано 55,10 млн зл., тогда как в 2008 г. эта сумма составляла 45,20 млн зл. В рамках израсходованных средств, финансовой помощью в 2009 г. были охвачены затраты, понесенные сельскими хозяевами на утилизацию более 108 тыс. голов крупного рогатого скота, в том числе 43 тыс. голов, подлежащих обследованию на наличие TSE (BSE); 5,6 тыс. голов овец и коз, в том числе 4,2 тыс. голов, подлежащих обследованию на наличие TSE (BSE); 4,3 тыс. голов лошадей, а также 178 тыс условных (в пересчете на 110 кг массы) голов свиней.

Поддержка не должна выходить за требования Всемирной торговой организации (ВТО), которая считает, что государственное регулирование цен и субсидирование сельского хозяйства препятствует нормальной работе рынка и рыночных механизмов. При этом предполагается, что

необходимо сохранить поддержку фермерских хозяйств, без которой аграрный сектор любого государства в силу его большой зависимости от природно-климатических условий не может обеспечивать население питанием по доступным ценам, работать рентабельно и оставаться конкурентоспособным. [3]

Проведенное исследование показало, что в развитых странах мира государственная поддержка аграрного сектора является важнейшим направлением их экономической политики. Высокий уровень государственной поддержки свидетельствует о положительном влиянии. Мировая практика показала, что государственная поддержка сельского хозяйства необходима не только развитым странам, но и развивающимся. Вопрос о том, каким должен быть уровень данной поддержки, остается дискуссионным.

Библиография

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы
2. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы
3. Александрова О. А. Господдержка аграрной экономики США // Финансы. 2012. №3. С. 67-71.
4. Беспяхотный Г. В. Механизмы государственного финансирования инвестиционного развития сельского хозяйства // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2015. №8. С. 2-6.
5. Герасимов А., Барсуков М., Молчаненко С. Анализ результатов государственной поддержки сельского хозяйства // Экономика сельского хозяйства России. 2016. №5. С. 74-77.
6. Гешель А. Сельское хозяйство Польши: состояние, проблемы развития // АПК: экономика, управление. 2009. №5. С.84-88.
7. Гордеев А. Экономические механизмы регулирования агропромышленного производства. // Экономист. №6. 2008. С.90-93.
8. Комаров В. В., Литвина Н. И., Николаев О. В. Мировые рынки сельскохозяйственной продукции // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2016. №9. С. 62-66.
9. Костяев А., Бойцов А., Жуковский П. Развитие сельских территорий в России и Польше // АПК: экономика, управление. 2012. №11. С. 85-89
10. Лещева М., Гангалю Е. Государственное регулирование аграрного сектора экономики: опыт зарубежных стран // Экономика сельского хозяйства России. 2016. №12. С. 90-96.
11. Магомедов А. Н., Оверчук Л., Оверчук А. Государственное субсидирование как фактор повышения конкурентоспособности сельского хозяйства США // АПК: экономика, управление. 2007. №8. С. 61-65.
12. Медведев Д. У Российского АПК есть реальные возможности нарастить производство // Экономика сельского хозяйства России. 2012. №6. С. 4-9.
13. Мельников А., Михайлушкин П., Пресняков Д. К вопросу о необходимости разработки региональных программ импортозамещения // Экономика сельского хозяйства России. 2017. №5. С. 7-11.
14. Папцов А. Роль государства в аграрном секторе развитых стран // АПК: экономика, управление. 2007. №4. С. 83-87.
15. Путин В. Повышать эффективность государственной аграрной политики. // АПК: экономика, управление. 2008. №7. С. 2-5.
16. Соловьева Т. Н., Кононов В. Ю. Совершенствование государственной политики развития животноводства (на примере Курской области) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2016. №7. С. 12-16.
17. Узун В.Я. Особенности господдержки сельского хозяйства в России. // Экономика сельского хозяйства России. 2012. №7. С.57-64.

18. Эпштейн Д. Оценка государственной поддержки сельского хозяйства // АПК: экономика, управление. 2015. №12. С. 17-23.

Bibliography

1. The state program of development of agriculture and regulation of markets of agricultural products, raw materials and food for 2008-2012
2. The state program of development of agriculture and regulation of markets of agricultural products, raw materials and food for 2013-2020
3. Aleksandrova O. A. State support of the agrarian US economy // Finance. 2012. No. 3. S. 67-71.
4. No-till, G. V. Mechanisms of state financing of investment development of agriculture // Economics of agricultural and processing enterprises. 2015. No. 8. Pp. 2-6.
5. Gerasimov A., badger, M., Molchanenko C. analysis of the results of state support of agriculture // Economics of agriculture of Russia. 2016. No. 5. P. 74-77.
6. Comes the Agriculture of Poland: current state, problems of development // APK: economy, management. 2009. No. 5. P. 84-88.
7. Gordeev A. Economic mechanisms of regulation of agricultural production. // The economist. No. 6. 2008. Pp. 90-93.
8. Komarov V. V., Litvin N. I., Nikolaev O. V. the Global agricultural markets // Economy of agricultural and processing enterprises. 2016. No. 9. S. 62-66.
9. Kostyaev A., Boytsov A., Zhukovsky, P. Development of rural territories in Russia and Poland // APK: economy, management. 2012. No. 11. S. 85-89
10. Leshcheva M., Gangula E. State regulation of agrarian sector of the economy: foreign experience // Economics of agriculture of Russia. 2016. No. 12. S. 90-96.
11. Magomedov A. N., Overchuk L. Overchuk A. State subsidies as a factor of increasing the competitiveness of agriculture // AIC: Economics, management. 2007. No. 8. S. 61-65.
12. D. Medvedev the Russian agricultural sector there is a real opportunity to increase production // Economics of agriculture of Russia. 2012. No. 6. S. 4-9. 13. Melnikov A., Mikhailushkin P., Presnyakov D. To the question on necessity of development of regional programs of import substitution // Economics of agriculture of Russia. 2017. No. 5. S. 7-11.
14. Paptsov A. the role of the state in the agricultural sectors of developed countries // APK: economy, management. 2007. No. 4. S. 83-87.
15. Putin V. Increase the efficiency of state agrarian policy. // APK: economy, management. 2008. No. 7. S. 2-5.
16. Solov'eva T. N., Kononov V. Y. Improvement of the state policy of development of animal industries (on example of Kursk region) // Economics of agricultural and processing enterprises. 2016. No. 7. P. 12-16.
17. Uzun, V. Y. peculiarities of state support of agriculture in Russia. // Economics of agriculture of Russia. 2012. No. 7. P. 57-64.
18. Epstein D. Evaluation of the state support of agriculture // AIC: Economics, management. 2015. No. 12. S. 17-23.

Сведения об авторах

Зигаева Ирина Анатольевна, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 4722 39-23-99 , e-mail: zigaevaira@mail.ru

Колесников Андрей Викторович, доктор экономических наук, доцент, профессор РАН, проректор по научной работе, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. +7 4722 39-21-93, e-mail: 571062@rambler.ru.

Information about the authors

Sigaeva Irina Anatolievna, doctor of FSBEI HE Belgorod SAU, Vavilova str., 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, phone +7 4722 39-23-99 , e-mail: zigaevaira@mail.ru

Kolesnikov, Andrey V., doctor of economic Sciences, associate Professor, Russian Academy of Sciences, Vice-rector on scientific work, doctor of FSBEI HE Belgorod SAU, Vavilova str., 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, phone +7 4722 39-21-93, e-mail: 571062@rambler.ru.

УДК 631.145:338.43

В.С. Конкина

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ МОЛОЧНОГО КЛАСТЕРА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Для обеспечения продовольственной безопасности необходимо сформировать фундамент нового производства, соответствующий требованиям времени. На экономическую эффективность производства молока и молочной продукции оказывает влияние широкое многообразие факторов. В связи с этим в статье была проведена группировка сельскохозяйственных организаций Рязанской области по уровню развития отрасли молочного скотоводства для определения рациональных параметров, обеспечивающих наиболее низкие затраты и соответственно наиболее эффективное производство молока. В качестве критериев выделения кластеров были использованы такие показатели как: удой молока на корову с базисным содержанием жира и белка, кг; оплата корма молоком, кг на 1 корм.ед.; себестоимость 1 ц молока, руб.; уровень рентабельности, %. Кластерный анализ был реализован в программе Statistica 6.1. В ходе исследования были выделены три кластера. Административные районы Рязанской области с высокоразвитым уровнем развития молочного скотоводства входят в кластер №1, включающий 7 районов. Данный кластер характеризуется таким отличительными признаками как: высокий среднегодовой удой молока и низкий расход кормов на корову. Себестоимость 1 ц молока самая низкая и составляет 915 руб. Кластер 2 можно охарактеризовать, как административные районы Рязанской области, которые осуществляют эффективное молочное скотоводство. Показатели эффективности несколько ниже, чем в кластере 1, однако остаются на приемлемом уровне – себестоимость 1 ц молока 1230 руб. при уровне рентабельности 16,94%.

Самые низкие значения показателей, влияющих на эффективность производства молока, были отмечены в административных районах Рязанской области 3 кластера, который характеризуется низким уровнем развития молочного скотоводства. Данный кластер отличается относительно невысоким уровнем производственных затрат на голову – 54295 тыс. руб. (ниже чем во втором кластере), расходом кормов на 1 корову – 51,4 ц корм. ед. и очень низкой оплатой корма продукцией 53,07 кг на 1 ц корм. ед. Исходя из критериальных показателей эффективности деятельности сельскохозяйственных предприятий разработаны направления совершенствования для каждого кластера.

Ключевые слова: кластер, молоко, показатели эффективности, себестоимость молока, метод Варда.

MANAGEMENT OF DEVELOPMENT OF THE DAIRY CLUSTER OF THE RYAZAN REGION

Abstract. For ensuring food security it is necessary to create the base of new production conforming to requirements of time. The broad variety of factors has impact on economic efficiency of production of milk and dairy products. In this regard in article the group of the agricultural organizations of the Ryazan region for a level of development of branch of dairy cattle breeding for determination of the rational parameters providing the lowest expenses and respectively the most effective production of milk was carried out. As criteria of allocation of clusters such indicators as were used: a milk yield of milk on a cow with the basic content of fat and protein, kg; payment of a forage by milk, kg on 1 корм.ед.; prime cost of 1 c of milk, rub; level of profitability, %. The cluster analysis was realized in the Statistica 6.1 program. During research three clusters were allocated. Administrative regions of the Ryazan region with an advanced level of development of dairy cattle breeding are included into the cluster No. 1 including 7 areas. This cluster is characterized such by distinctive signs as: high average annual yield of milk of milk and low expense of forages on a cow. Prime cost of 1 c of milk the lowest also makes 915 rub. The cluster 2 can be characterized, as administrative regions of the Ryazan region which carry out effective dairy cattle breeding. Indicators of efficiency are slightly lower, than in a cluster 1, however remain at the acceptable level – prime cost of 1 c of milk of 1230 rub at the level of profitability of 16,94%.

The lowest values of the indicators influencing production efficiency of milk were noted in administrative regions of the Ryazan region 3 clusters which is characterized by a low level of development of dairy cattle breeding. This cluster differs in rather low level of production costs of the head – 54295 thousand rubles (below than in the second cluster), an expense of forages on 1 cow and very low payment of a forage in production of 53,07 kg on 1 c of sterns. piece. Proceeding from criteria indicators of efficiency of activity of the agricultural enterprises the directions of improvement are developed for each cluster.

Keywords: cluster, milk, efficiency indicators, prime cost of milk, Ward's method.

Обеспечение устойчивого экономического роста в отрасли молочного скотоводства требует выбора приоритетных направлений ее развития, которые способны в сжатые сроки обеспечить отдачу и

рост эффективности и конкурентоспособности продукции отечественных товаропроизводителей.

Многообразие факторов, определяющих экономическую эффективность про-

изводства животноводческой продукции в целом и себестоимость продукции в частности, требует выявления их системного сочетания, которые обеспечивают разнообразные уровни развития отрасли молочного скотоводства. С этой целью следует решить задачу многомерной группировки сельскохозяйственных организаций по уровню развития молочной подотрасли для определения наиболее рациональных параметров (факторов), которые обеспечивают наиболее низкие затраты и соответственно эффективное производство молока в Рязанской области [1].

Кластерный анализ дает возможность эффективно решить проблему организации различных показателей, характеризующих хозяйственную деятельность товаропроизводителей, в наглядные структуры, то есть провести таксономию, предполагающую систематизацию, иерархическое построение группы объектов по определенному признаку или набору признаков. Кластеризация сельскохозяйственных организаций включает в себя набор различных алгоритмов классификации, позволяющих разделить совокупность объектов на однородные группы, близкие по определяющим критериям, которые называются кластерами.

В настоящее время не существует однозначного, строгого определения кластера, что вызвано как становящимся характером кластерной теории, так и неполнотой портеровской концепции кластера. Одни авторы определяют кластер как группу предприятий, принадлежащих одному сектору и действующих в непосредственной близости друг к другу, другие – как связанные поддерживающие отрасли и институты, конкурентоспособность которых определяется их экономическими взаимосвязями [2, 3, 4].

Большинство исследователей при кластеризации предприятий в АПК выделяют географический признак, а также специализацию на различных видах деятельности по технологической цепочке от производства сырья до конечного продукта его переработки. По нашему мнению, в зависимости от поставленных задач, алго-

ритм проводимой кластеризации объектов может быть различным.

Группировка сельскохозяйственных организаций, которые производят молоко, по критерию уровня развития молочного скотоводства необходима для определения комплекса факторов, которые обеспечивают экономический рост в отрасли.

На основе кластерного анализа были систематизированы факторы эффективной хозяйственной деятельности в животноводстве, которые, с одной стороны, сами являются результатом эффективной хозяйственной деятельности, а с другой стороны, способствуют её дальнейшему развитию.

Для решения поставленной задачи использовался пакет прикладных программ для статистической обработки и визуализации данных – Statistica 6.1. Анализ данных, характеризующих развитие молочного скотоводства в Рязанской области, проводился за период 2005-2016 гг.

В экономических расчетах известны четыре прикладных класса задач, сводящихся к применению кластерного анализа [7]:

1. разработка классификации объектов;
2. изучение различных вариантов группировки объектов;
3. получение гипотез на основе анализа данных (т.е. разведочный анализ данных);
4. проверка гипотез о существовании выделенных групп объектов.

Как правило, вышеуказанные задачи рассматриваются параллельно. Методы кластерного анализа в основном носят эвристический характер, причём разные подходы порождают различные кластеры.

Близость объектов друг к другу характеризуется мерой сходства, которая может измеряться:

- коэффициентом корреляции,
- мерой расстояния,
- коэффициентом ассоциативности,
- вероятностной мерой сходства и

т.д.

Сущность кластерного анализа, базирующегося на понятии близости, состоит в преобразовании пространства описа-

ний таким образом, что все точки одного множества близки друг другу, а точки различных множеств удалены на некоторое расстояние. Для этого необходимо определить меру расстояния между кластерами. Например, если имеется два кластера S_1 и S_m с n_1 и n_m элементами, которые объединяются в один S_r , кроме того, имеется кластер S_t , а P_{ij} – расстояние между i -м и j -м кластерами, то можно установить меру близости между кластерами S_r и S_t , зная расстояние P_{1t} и P_{mt} (первоначально предполагается, что каждая точка – отдельный кластер). Например, для метода ближайшего соседа:

$$\rho_{\min}(S_r, S_t) = \min(\rho_{1t}, \rho_{mt}), \quad (1)$$

Евклидово расстояние $(\rho_E(X_i, X_j))$

определяется по формуле:

$$\rho_E(X_i, X_j) = \sqrt{\sum_{s=1}^k (x_{is} - x_{js})^2}, \quad (2)$$

Метод Варда (Уорда) рассчитывает меру связи V_r :

$$V_r = \sum_{i=1}^{n_r} \sum_{j=1}^k (x_{ij} - \bar{x}_{jr})^2, \quad (3)$$

Метод Варда объединяет те объекты (кластеры), которые дают наименьшее приращение величине V_r , тем самым, минимизируя дисперсию внутри кластеров. Метод Варда имеет тенденцию к созданию кластеров примерно равных размеров, и имеющих гиперсферическую форму. Следует отметить, что этот метод чаще, чем другие позволяет получать корректные результаты.

Общее правило заключается в подборе мер и объединяющих правил для возможности содержательной интерпретации.

Кроме иерархического кластерного анализа (Joining (treeclustering), который часто является первым этапом для оценки возможного числа кластеров, используют метод k-средних (Kmeansclustering) [8,9].

Метод k-средних позволяет итеративно подобрать k – центров кластерам, для которых расстояния внутри них минимально, а между ними – максимально.

Для оценки значимости полученной классификации можно использовать дискриминантный анализ. Часто кластерный анализ называют классификацией без учи-

теля, а дискриминантный анализ – классификацией с учителем. В дискриминантном анализе, в отличие от кластерного, известна классификация объектов. Линейный дискриминантный анализ (Фишера) обычно основывается на предположении, что данные подчиняются многомерному нормальному закону. Рассматриваются две задачи:

1. установить правило, согласно которому объект относится к одному из известных классов. Обычно это (если выполняется условие линейной делимости данных) линейная функция от признаков – функция классификации:

$$S_i = c_i + w_{i1} \cdot x_1 + w_{i2} \cdot x_2 + \dots + w_{im} \cdot x_m, \quad (4)$$

где c_i – константа, x_j – показатели уровня развития молочного скотоводства, w_{ij} – веса переменных x_j .

2) по найденным правилам (функциям классификации) можно классифицировать новые объекты – объект относится к i -му классу, если значение функции классификации S_i – наибольшее [10].

Значимость различения объектов можно оценивать с помощью дисперсионного анализа. Кроме того, рассматривается специальная характеристика – функция от канонических корней, λ -статистика Уилкса – чем она меньше, тем разделение классов лучше.

При проведении классификации сельскохозяйственных предприятий, специализирующихся на производстве молока, были выбраны показатели, которые, на наш взгляд, наиболее точно характеризуют достигнутый уровень развития молочного скотоводства:

1. удой молока на корову с базисным содержанием жира и белка, кг;
2. оплата корма молоком, кг на 1 корм.ед.;
3. себестоимость 1 ц молока, руб.;
4. уровень рентабельности, %.

На первом шаге, по указанным выше показателям, по 132 сельскохозяйственным предприятиям, расположенных в 25 районах Рязанской области, с различным уровнем развития молочного скотоводства, была проведена иерархическая классификация с использованием меры

Евклида и правила объединения Варда (Уорда) (рис. 1).

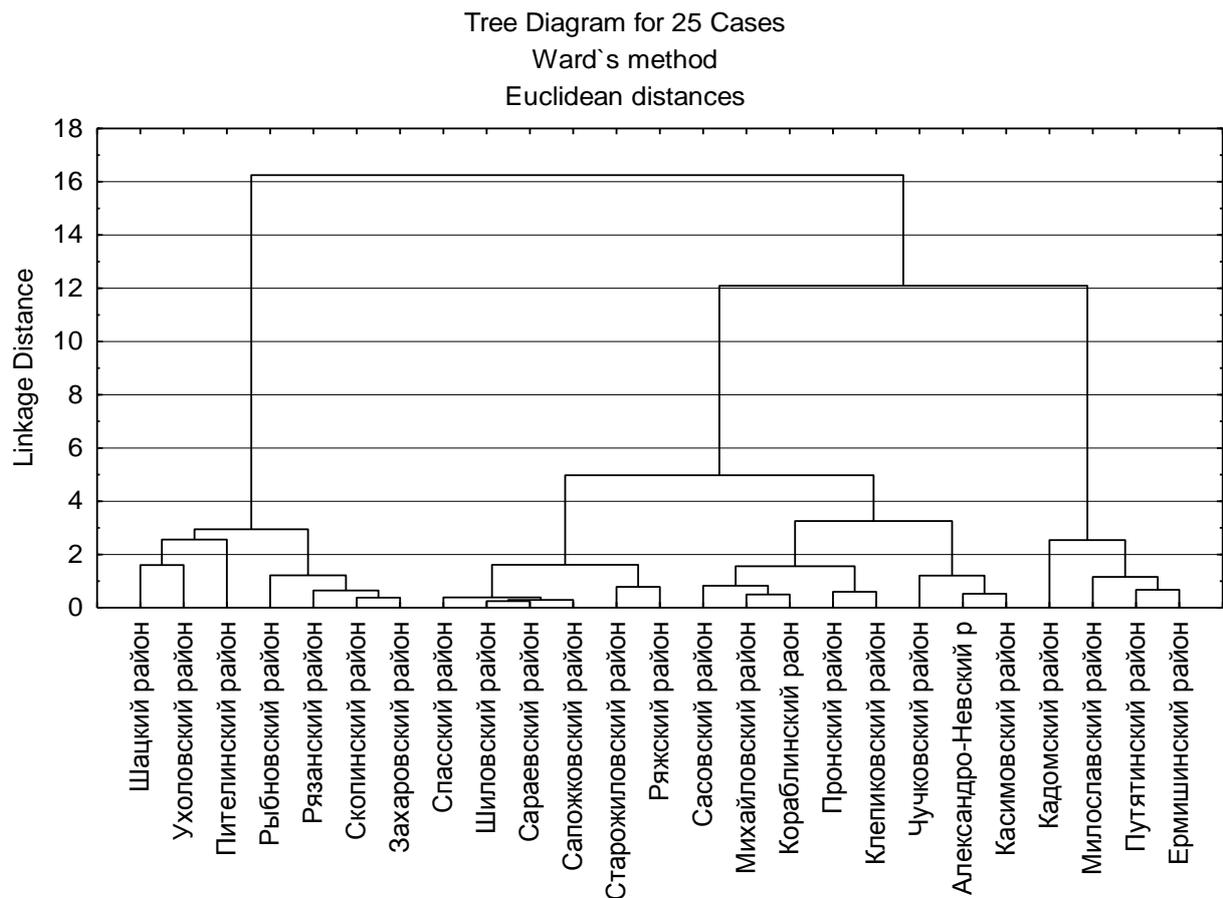


Рис. 1. Дендрограмма для 25 районов Рязанской области (правило объединения Варда (Уорда), евклидово расстояние)

Из рисунка 1 видно, что изучаемые сельскохозяйственные предприятия Рязанской области, сгруппированные по районам, образуют 2 больших кластера, которые затем разбиваются на три. Рассмотрим сначала разделение предприятий на два класса с использованием метода k-

средних. В первый класс вошло 7 районов, во второй – 18.

Дисперсионный анализ показал, что все переменные статистически существенно влияют на результаты кластеризации (табл. 1).

Таблица 1. Итоги дисперсионного анализа сельскохозяйственных организаций Рязанской области с различным уровнем развития молочного скотоводства при формировании 2 кластеров

Факторы эффективности молочного скотоводства	Расчетное значение				F (расчетное значение Фишера-Снедекора)
	Между SS (сумма квадратов)	сс (степени свободы)	Внутри SS (сумма квадратов)	сс (степени свободы)	
Удой молока с базисным содержанием жира и белка, кг	7,20302	1	16,79698	23	9,86304
Оплата корма молоком, кг на 1 ц	14,53514	1	9,46486	23	35,32100
Себестоимость 1ц молока, руб.	14,26427	1	9,73574	23	33,69834
Рентабельность продукции, %	15,49956	1	8,50044	23	41,93780

SS – сумма квадратов; сс – степени свободы; F- Расчетное значение Фишера-Снедекора

В первом классе все средние значения показателей, кроме себестоимости 1 ц

молока, превышают соответствующие значения второго класса (табл. 2).

Таблица 2. Средние значения переменных при формировании двух кластеров в отрасли молочного скотоводства Рязанской области

Факторы эффективности молочного скотоводства	Среднее значение	
	Кластер 1	Кластер 2
Удой молока с базисным содержанием жира и белка, кг	5226,167	3577,923
Оплата корма молоком, кг на 1 ц	94,826	72,870
Себестоимость 1ц молока, руб.	1065,712	1415,121
Рентабельность продукции, %	47,724	2,670

Рассмотрим разделение множества предприятий на 3 кластера. В первый класс вошло 7 районов, во второй – 14, в третий – 4. Дисперсионный анализ показал, что

все переменные статистически существенно влияют на результаты кластеризации (табл. 3).

Таблица 3. Итоги дисперсионного анализа сельскохозяйственных организаций с различным уровнем развития молочного скотоводства при формировании 3 кластеров

Факторы эффективности молочного скотоводства	Расчетное значение				F (расчетное значение Фишера-Снедекора)
	Между SS (сумма квадратов)	сс (степени свободы)	Внутри SS (сумма квадратов)	сс (степени свободы)	
Удой молока с базисным содержанием жира и белка, кг	11,46945	2	12,53055	22	10,06851
Оплата корма молоком, кг на 1 ц	19,97892	2	4,02108	22	54,65400
Себестоимость 1ц молока, руб.	21,16868	2	2,83132	22	82,24261
Рентабельность продукции, %	18,54222	2	5,45778	22	37,37129

Характеристика выделенных в кластеры сельскохозяйственных предприятий представлена в таблице 4.

Таблица 4. Характеристика выделенных кластеров районов Рязанской области по уровню развития молочного скотоводства

Показатель	Кластеры			В среднем
	1	2	3	
Количество административных районов, шт.	7	14	4	25
Среднегодовое поголовье коров в хозяйстве, гол.	2777	2519	440	1912
Удой молока на корову, кг	5105	4401	2971	4159
Выход телят на 100 коров, гол.	61	72	59	64
Производственные затраты:				
- на 1 корову, руб.	46791	54966	54295	52017
- на 1 ц молока, руб.	915	1239	1857	1337
Расход кормов, ц корм. ед.:				
- на 1 корову	47,74	55,61	55,4	52,92
- на 1 ц молока	0,93	1,24	1,90	1,36
Доля концентрированных кормов в кормовом рационе, %	35,74	30,90	26,80	31,15
Оплата корма молоком с базисным содержанием жира и белка, кг/ц корм. ед.	108,17	79,69	53,07	80,31
Средняя цена реализации 1 ц молока, руб.	1528	1424	1363	1438
Себестоимость 1 ц молока, руб.	915	1230	1857	1334
Чистый доход (убыток) на 1 ц молока, руб.	613	194	-494	104
Уровень рентабельности (+), убыточности (-), %	67,59	16,94	-25,72	19,60

Проведенный анализ показал, что сельскохозяйственные организации на территории административных районов Рязанской области с высокоразвитым уровнем развития молочного скотоводства входят в кластер №1, включающий 7 районов. Данный кластер характеризуется такими отличительными признаками как:

- среднегодовой удой молока с базисным содержанием жира и белка составляет 51,05 ц;
- расход кормов на корову в среднем составляет 47,74 ц корм.ед.;
- доля концентратов самая высокая из всех наблюдаемых кластеров и составляет 35,74%;
- среднегодовое поголовье дойного стада также самое высокое и равно 2777 голов;
- оплата корма молоком с базисным содержанием жира и белка – 108,17 кг на 1 ц корм. ед.;
- себестоимость 1 ц молока самая низкая и составляет 915 руб.;
- уровень рентабельности напротив самый высокий и равняется 67,59%.

Переход в каждый последующий кластер приводит к тому, что все показатели, представленные в таблице 4, кроме среднегодового поголовья коров, трудоемкости и себестоимости 1 ц молока имеют тенденцию к снижению.

Кластер 2 можно охарактеризовать, как административные районы Рязанской области, которые осуществляют эффективное молочное скотоводство. Показатели эффективности несколько ниже, чем в кластере 1, однако остаются на приемлемом уровне – себестоимость 1 ц молока 1230 руб. при уровне рентабельности 16,94%.

Самые низкие значения показателей, влияющих на эффективность производства молока, были отмечены в административных районах Рязанской области 3 кластера, который характеризуется низким уровнем развития молочного скотоводства. Данный кластер отличается относительно невысоким уровнем производственных затрат на голову – 54295 тыс. руб. (ниже чем во втором кластере), расходом кормов на 1 корову – 51,4 ц корм.ед. и очень низкой оплатой корма продукцией 53,07 кг на 1 ц корм. ед. Убыточность предприятий данной группы составила -25,72%. Следует отметить, что снижение доходности молочного скотоводства в хозяйствах, образующих 3 кластер, связана, помимо прочих факторов, с низкой ценой реализации молока, которая составляет 89,2% по отношению к хозяйствам 1-ого кластера. Данная ситуация возможно обусловлена относительно невысоким содержанием белка и жира в молоке.

Таблица 5. Функции классификации по группирующей – «кластер»

Факторы эффективности молочного скотоводства	Функции классификации, группировка КЛАСТЕР		
	G_1:1 p=0,3348	G_2:2 p=0,3438	G_3:3 p=0,0859
Удой молока с базисным содержанием жира и белка, кг	0,014	0,016	0,028
Оплата корма молоком, кг на 1 ц	0,048	0,052	0,016
Себестоимость 1ц молока, руб.	0,195	0,198	0,193
Рентабельность продукции, %	1,098	1,057	1,064
Константа	-162,821	-119,698	-221,321

Графическое изображение классов указывает на хорошую классификацию районов Рязанской области (рисунок 2).

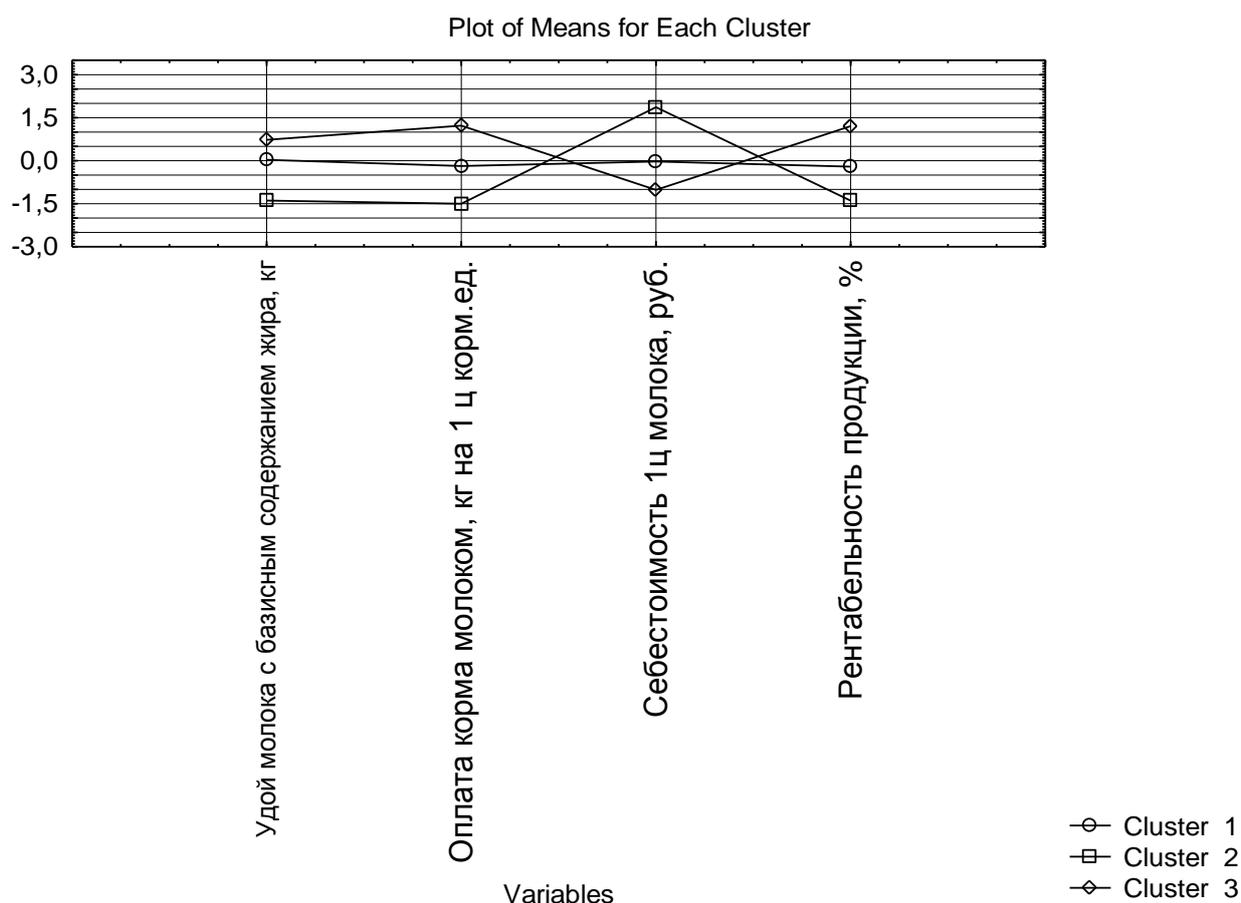


Рис. 2. Графическое изображение кластеров

Таким образом, проведенный анализ показал, что развитие отрасли молочного скотоводства в Рязанской области на перспективу зависит от рационального использования факторов производства, основными из которых являются уровень и качество кормления животных, производственные затраты на корову и породный состав стада. Выделение кластеров административных районов Рязанской области по уровню развития молочного скотоводства позволяет не только оценить эффективность производства молочной продукции в каждой из выделенных групп с учетом достигнутого уровня интенсивности

использования факторов, но и выявить приоритетные направления вложения средств, создать условия для развития отрасли. Обладая качественными и количественными характеристиками кластера с высокоэффективным уровнем развития молочного скотоводства, возникает возможность за счет эффективного управления сконцентрировать необходимые ресурсы, которые образуют себестоимость молочной продукции на тех направлениях, которые приносят максимальную отдачу и, тем самым, повысить эффективность и конкурентоспособность молочного скотоводства в Рязанском регионе.

Библиография

1. Ваулина О.А. Стратегические направления развития сельского хозяйства Рязанской области [Текст] / О.А. Ваулина // В сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК материалы Международной научно-практической конференции. 2017. С. 43-46.
2. Конкина В.С. Финансовый механизм управления оборотным капиталом в сельском хозяйстве [Текст]: дис. ... канд.экон.наук / В.С. Конкина. – Рязань, 2004. – 154 с.
3. Кривова А.В. Резервы снижения себестоимости молока в ООО «Русич» Спасского района рязанской области [Текст] / А.В. Кривова // Сборник научных работ студентов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева по материалам Научно-практической конференции «Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК». – 2012. с. 124-127.

4. Мартынушкин А.Б. Актуальные проблемы развития экономики сельского хозяйства России [Текст] / А.Б. Мартынушкин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2011. - №2. - с. 91-95.
5. Конкина В.С. Методика экономических исследований в АПК России [Текст] / В.С. Конкина, В.Н. Минат // В сб.: Актуальные проблемы науки и практики XXI века материалы Всероссийской научно-практической конференции. Рязанский филиал НОУ ВО «Московская академия экономики и права». 2016. С. 20-25.
6. Михайлов В.В. Агропродовольственные кластеры как инструмент формирования устойчивого регионального продовольственного рынка Кемеровской области [Текст] / В.В. Михайлов, Н.В. Кудреватых // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. - №7 (69). – с. 108-13.
7. Развитие процессов кластеризации в сфере производства продовольствия [Текст] / М. Е. Анохина, С. А. Эрнст // Взаимоотношения государства и бизнеса в современной рыночной экономике : матер. интернет-конф., 20 марта - 19 апреля 2010 г. / Рос. экон. ун-т им. Г. В. Плеханова. – М. : Изд-во РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2010. – С. 64-74.
8. Сафронова Ю.В. Использование кластерного подхода для повышения эффективности регионального молочного подкомплекса [Текст] / Ю.В. Сафронова, С.В. Толкачева, О.А. Столярова // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2016. № 3. С. 80-89.
9. Ковалева И.В. Кластерные технологии в управлении молочной отраслью [Текст] / И.В. Ковалева, А.А. Ковалев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 11 (145). С. 189-193.
10. Васильев К.А. Методические подходы к оценке потенциала кластеризации аграрной сферы региона [Текст] / К.А. Васильев, А.Е. Шамин // Вестник НГИЭИ. 2016. № 5 (60). С. 7-18.

References

1. Vaulina O.A. Strategicheskie napravleniya razvitiya sel'skogo hozyaistva Ryazanskoi oblasti [Tekst] / O.A. Vaulina // V sb.: Ekologicheskoe sostoyanie prirodnoi sredy i nauchno-prakticheskie aspekty sovremennykh resursosberegayushih tekhnologii v APK materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii. 2017. S. 43-46.
2. Konkina V.S. Finansovyi mehanizm upravleniya oborotnym kapitalom v sel'skom hozyaistve [Tekst]: dis. ... kand.ekon.nauk / V.S. Konkina. – Ryazan', 2004. – 154 s.
3. Krivova A.V. Rezervy snizheniya sebestoimosti moloka v OOO «Rusich» Spasskogo raiona ryazanskoi oblasti [Tekst] / A.V. Krivova // Sbornik nauchnykh rabot studentov Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva po materialam Nauchno-prakticheskoi konferencii «Innovacionnye napravleniya i metody realizacii nauchnykh issledovaniy v APK». – 2012. s. 124-127.
4. Martynushkin A.B. Aktual'nye problemy razvitiya ekonomiki sel'skogo hozyaistva Rossii [Tekst] / A.B. Martynushkin // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. – 2011. - '2. - s. 91-95.
5. Konkina V.S. Metodika ekonomicheskikh issledovaniy v APK Rossii [Tekst] / V.S. Konkina, V.N. Minat // V sb.: Aktual'nye problemy nauki i praktiki XXI veka materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferencii. Ryazanskii filial NOU VO «Moskovskaya akademiya ekonomiki i prava». 2016. S. 20-25.
6. Mihailov V.V. Agroprodovol'stvennye klasteri kak instrument formirovaniya ustoichivogo regional'nogo prodovol'stvennogo rynka Kemerovskoi oblasti [Tekst] / V.V. Mihailov, N.V. Kudrevatykh // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. - '7 (69). – s. 108-13.
7. Razvitie processov klasterizacii v sfere proizvodstva prodovol'stviya [Tekst] / M. E. Anohina, S. A. Ernst // Vzaimootnosheniya gosudarstva i biznesa v sovremennoi rynochnoi ekonomike : mater. internet-konf., 20 marta - 19 aprelya 2010 g. / Ros. ekon. un-t im. G. V. Plehanova. – M. : Izd-vo REU im. G. V. Plehanova, 2010. – S. 64-74.
8. Safronova Yu.V. Ispol'zovanie klaster'nogo podhoda dlya povysheniya effektivnosti regional'nogo moloch'nogo podkompleksa [Tekst] / Yu.V. Safronova, S.V. Tolkacheva, O.A. Stolyarova // Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra. 2016. ' 3. S. 80-89.
9. Kovaleva I.V. Klaster'nye tekhnologii v upravlenii molochnoi otrasl'yu [Tekst] / I.V. Kovaleva, A.A. Kovalev // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. ' 11 (145). S. 189-193.
10. Vasil'ev K.A. Metodicheskie podhody k ocenke potentsiala klasterizacii agrarnoi sfery regiona [Tekst] / K.A. Vasil'ev, A.E. Shamin // Vestnik NGIEI. 2016. ' 5 (60). S. 7-18.

Сведения об авторах

Конкина Вера Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой маркетинг и товароведение, ФГБОУ ВО РГАТУ, ул. Костычева, д.1, г. Рязань, Россия, 390044, тел. +7 910 508-32-10, e-mail: konkina_v@mail.ru

Information about authors

Konkina Vera Sergeevna, Candidate of Economic Sciences, the associate professor managing chair marketing and merchandizing, FGBOU by VO RGATU, Kostychev St., 1, Ryazan, Russia, 390044, ph. +7 910 508-32-10, e-mail: konkina_v@mail.ru

УДК 378: 63

А.И. Трубилин, В.И. Гайдук

ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ ДЛЯ СЕЛА

Аннотация. В статье определены национальные экономические интересы Российской Федерации в сфере высшего образования, представлены ожидаемые результаты реализации программы «Развитие образования» на 2013–2020 годы в области высшего образования, проведен анализ «плана мероприятий («дорожной карты») структурных изменений в отраслях социальной сферы, направленных на повышение эффективности образования и науки в отношении образовательных учреждений подведомственных Министерству сельского хозяйства РФ». Установлено, что в настоящее время российские аграрии получили активный стимул для осуществления масштабного импортозамещения в результате введения продовольственного эмбарго в отношении западноевропейских поставщиков сельхозпродукции. Обосновано, что для решения этой задачи необходима подготовка высококвалифицированных кадров новой формации. Определена роль Кубанского госагроуниверситета в подготовке кадров для села. Выделены причины несоответствия практической подготовки выпускников аграрных вузов современному техническому и технологическому уровню агропромышленного производства, среди которых можно отметить: отсутствие механизма прогнозирования подготовки кадров на перспективу; недостаточное взаимодействие вузов с работодателями; несоответствие состояния учебной материально-технической базы современному уровню производства; отставание уровня преподавания от уровня развития науки и технологии; недостаточная мотивация НПП. Определены направления улучшения подготовки высококвалифицированных кадров для села: разработка механизма прогнозирования подготовки кадров на перспективу; совершенствование взаимодействия вузов с работодателями – подготовка специалиста, ориентированного на современное высокотехнологичное производство и инновационные подходы возможна только при партнерстве с бизнесом, заинтересованным в качестве выпускника; модернизация учебной материально-технической базы университета. Учебно-опытные хозяйства вузов являются базой и для практической подготовки обучающихся, и для проведения научно-исследовательской работы обучающихся и сотрудников, но их деятельность не финансируется за счет бюджетных средств. Необходимо придать вузам, имеющим в своей структуре учебно-опытные хозяйства, статус «сельскохозяйственный производитель». Целесообразно осуществление финансирования академической мобильности сотрудников вузов, привлечения ведущих зарубежных и российских НПП к участию в образовательном процессе и научной работе, системы повышения квалификации НПП, предусматривающее прохождение стажировок в ведущих образовательных и научных организациях, инновационных предприятиях АПК. Необходимо осуществлять стимулирование научно-исследовательской деятельности, публикационной активности НПП, вовлечения молодых ученых в деятельность малых инновационных предприятий; улучшать социальные условия сотрудников, совершенствовать формы материального стимулирования их деятельности.

Ключевые слова: аграрное образование, импортозамещение, кадры, научно-педагогические работники, работодатели, финансирование.

PROBLEMS OF TRAINING OF HIGH-QUALIFIED WORKERS FOR VILLAGE

Abstract. The article identifies the national economic interests of the Russian Federation in the sphere of higher education, presents the expected results of the implementation of the program "Development of Education" for 2013–2020 in the field of higher education, analyzes the "action plan (" road map ") of structural changes in social sectors aimed at increasing the effectiveness of education and science in relation to educational institutions subordinate to the Ministry of Agriculture of the Russian Federation. " It is established that to date Russian agrarians have received an active stimulus for large-scale import substitution as a result of the imposition of a food embargo on Western European suppliers of agricultural products. It is substantiated that for the solution of this task it is necessary to train highly qualified personnel of the new formation. The role of the Kuban State Agrarian University in the training of personnel for village is determined. The reasons for the discrepancy between the practical training of graduates of agrarian higher educational institutions for the modern technical and technological level of agro-industrial production are singled out, among which we can mention: the absence of a mechanism for forecasting training for the future; insufficient interaction of universities with employers; discrepancy of the state of the educational material and technical base to the modern level of production; the backlog of the level of teaching from the level of development of science and technology; insufficient motivation for NDP. The directions for improving the training of highly qualified personnel for village are defined: the development of a mechanism for forecasting the training of personnel for the future; the improvement of interaction between universities and employers - the training of a specialist focused on modern high-tech production and innovative approaches is possible only through partnership with a business that is interested in the quality of a graduate; modernization of the educational material and technical base of the university. Educational and training facilities of universities are the basis for practical training of students, and for research work of students and employees, but their activities are not financed from the budget. It is necessary to give the universities, which have in their structure

training and experimental farms, the status of "agricultural producer". It is advisable to finance the academic mobility of university staff, attract leading foreign and Russian NGOs to participate in the educational process and scientific work, the system of advanced training of the NDP, which provides for internships in leading educational and scientific organizations, innovative enterprises of the agro-industrial complex. It is necessary to stimulate research activities, the publication activity of the NDP, the involvement of young scientists in the activities of small innovative enterprises; improve the social conditions of employees, improve the forms of material incentives for their activities.

Keywords: agrarian education, import substitution, personnel, scientific and pedagogical workers, employers, financing.

Национальные экономические интересы – это совокупность интересов личности, общества, государства.

Национальные экономические интересы Российской Федерации в сфере высшего образования определены следующими целями – обеспечение его качества, повышение уровня мотивации работников системы образования.

Ожидаемыми результатами реализации программы «Развитие образования» на 2013–2020 годы в области высшего образования являются:

– обеспечение потребности экономики России в кадрах высокой квалификации по приоритетным направлениям модернизации и технологического развития;

– увеличение количества российских вузов, отмеченных в первой полутысяче в наиболее широко признаваемых рейтингах мировых университетов;

– создание условий для получения любым гражданином страны профессионального образования, повышения квалификации и переподготовки в течение всей жизни;

– увеличение доли образовательных услуг, оказываемых в рамках частно–государственного партнерства;

– создание сети ведущих вузов страны [1, 3, 7].

Ресурсное обеспечение государственной программы представлено на рисунке 1.



Рис. 1. Ресурсное обеспечение государственной программы «Развитие образования» на 2013–2020 годы

В 2015-2016 гг. в России обучалось около 4,776 млн. человек. Число обучающихся имеет тенденцию к снижению (рисунк 2)

По уровню образования (United Nations Development Programme: Education

Index 2014) наша страна находится на 32 месте.

В настоящее время в России функционирует 54 аграрных вуза.

Важным стратегическим ориентиром развития аграрного образования является «ПЛАН мероприятий («дорожная кар-

та») структурных изменений в отраслях социальной сферы, направленных на повышение эффективности образования и науки в отношении образовательных

учреждений подведомственных Министерству сельского хозяйства РФ» [2].



Рис. 2. Численность обучающихся в РФ

Изменения в сфере высшего образования, направленные на повышение эффективности и качества услуг в сфере образования, соотнесенные с этапом перехода к эффективному контракту, содержат следующие мероприятия:

1. Совершенствование структуры и сети подведомственных образовательных организаций (учреждений) высшего образования.
2. Совершенствование структуры образовательных программ.
3. Инструменты оценки качества образовательной политики в сфере высшего образования.
4. Развитие кадрового потенциала подведомственных организаций высшего образования.

По информации Министерства сельского хозяйства РФ 32% выпускников-

экономистов и 18% юристов не трудоустроены (рисунок 3).

В настоящее время российские аграрии получили активный стимул для осуществления масштабного импортозамещения в результате введения продовольственного эмбарго в отношении западноевропейских поставщиков сельхозпродукции.

Такую задачу невозможно решить без подготовки высококвалифицированных кадров новой формации. Именно от того, насколько успешно система аграрного образования России перестроится к подготовке будущих квалифицированных кадров, и зависит в какие сроки и на каком уровне произойдет импортозамещение в аграрном секторе страны [5].

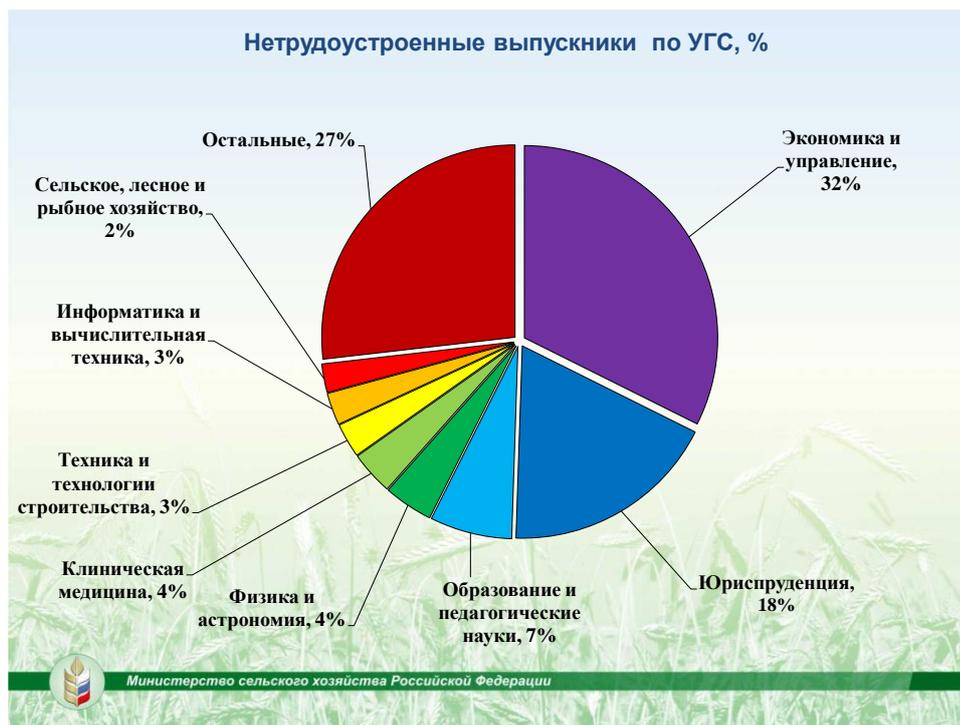


Рис. 3. Нетрудоустроенные выпускники аграрных вузов РФ [4]

ФГБОУ ВО «Кубанский госагроуниверситет им. И.Т. Трубилина» на протяжении многих десятилетий готовит не только агрономов, зоотехников, ветеринарных врачей, но и энергетиков, строителей, архитекторов, гидротехников, аграрных экономистов, юристов и землеустроителей, т. е. специалистов для сельских поселений.

За годы существования вуза выпущено более 137 тысяч специалистов. Образовательная деятельность в ФГБОУ ВО «КубГАУ» в 2015/2016 учебном году осуществлялась по 4-м специальностям, 22-м направлениям подготовки бакалавров и 18-ти магистров, а также 13-ти направлениям аспирантуры (рисунок 4). В отчетном учебном году в вузе обучалось 17524 студента, в том числе 10583 – на очной форме.

Важным преимуществом ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина» является высокий уровень квалификации научно-педагогических работников (75%

имеют ученые степени кандидатов и докторов наук). Среди преподавателей 10 академиков, 12 заслуженных деятелей науки РФ, 36 почетных работников высшего профессионального образования РФ, 6 заслуженных работников высшей школы РФ, 5 заслуженных строителей РФ, 6 заслуженных работников сельского хозяйства РФ, 8 заслуженных юристов РФ, 49 заслуженных деятелей науки Кубани, 5 заслуженных ветеринарных врачей Кубани, 3 заслуженных архитектора Кубани, 10 заслуженных экономистов Кубани.

Увеличение числа преподавателей высшей квалификации обеспечивается, в основном, за счет подготовки собственных кадров. Аспирантура и докторантура являются основными формами подготовки научных и научно-педагогических кадров в вузе. В июле 2016 г. университетом получено свидетельство о государственной аккредитации по 15 направлениям подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.



Рис. 4. Образовательная среда Кубанского госагроуниверситета

В университете создана серьезная, современная материально–техническая база для обучения. В постоянном (бессрочном) пользовании ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина» находятся 22 земельных участка общей площадью 11960,7 га, на которые зарегистрировано право пользования и право собственности РФ. Крупнейшими землепользователями университета являются учхозы «Кубань» (7537 га) и «Краснодарское» (4228 га). Общая территория вуза, занимаемая учебными корпусами, общежитиями и ботаническим садом, составляет 173,3 га. Объекты недвижимого имущества представляют собой крупный имущественный комплекс, состоящий из 397 зданий и строений [6].

Большинство абитуриентов, поступающих в ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина» – это сельские жители, доля которых ежегодно составляет более 75%. Поэтому особое внимание университет уделяет условиям быта обучаю-

щихся. Сейчас на территории вуза 20 общежитий, где компактно проживают около 9,5 тысяч обучающихся, поликлиника, дом быта, комбинат питания, объекты для досуга обучающихся. Обучающимся созданы комфортные условия для жизни и получения качественного образования.

Можно выделить следующие причины несоответствия практической подготовки выпускников аграрных вузов современному техническому и технологическому уровню агропромышленного производства:

- отсутствие механизма прогнозирования подготовки кадров на перспективу;
- недостаточное взаимодействие вузов с работодателями;
- несоответствие состояния учебной материально-технической базы современному уровню производства;
- отставание уровня преподавания от уровня развития науки и технологии;
- недостаточная мотивация НПР.

Технологии производства в АПК быстро изменяются, и успешно формировать политику обеспечения кадровыми ресурсами села невозможно без сколь-нибудь объективного прогноза. Цикл обучения бакалавров – 4 года, заявку на контрольные цифры вуз подает за 2 года, поэтому вузу нужно знать, какие выпускники, в каком количестве потребуются через 4-5 лет в сельских регионах, и, соответственно, нужно принимать решения, в каких направлениях осуществлять подготовку новых и повышение квалификации работающих научно-педагогических работников (НПР). Вузам самостоятельно сложно сделать подобный прогноз, поэтому, на наш взгляд, должен быть предусмотрен механизм такого прогнозирования, тем более что об этом говорится и в «Стратегии развития сельских территорий Российской Федерации до 2030 г.».

Пришло время не искать кадры, а готовить их под свое производство и свои условия. Для этого нужно товаропроизводителям направить в вуз на обучение абитуриента и набраться терпения, обучая его вместе с НПР университета.

В чем преимущество такой формы взаимодействия? Обучающийся проходит практику непосредственно в организации, пишет несколько курсовых работ и проектов по данным организации-заказчика и защищает выпускную квалификационную работу. В итоге организация получает выпускника, знающего тонкости и специфику организации-заказчика. Как правило, и вопрос с жильем такого выпускника уже решен – он возвращается домой. Многие аграрные вузы активно заключают договора на проведение практики.

Обновление материально-технической базы, в особенности, лабораторной – обязательное условие подготовки как специалистов для аграрной сферы, так и для высококвалифицированных НПР, она просто невозможна без их научной работы. Однако, совершенствование материально-технической базы – это непрерывный процесс, требующий больших вложений для формирования и совершенствования оснащения лабораторий, аудиторий,

технических центров, соответствующих современным требованиям.

Подготовка специалиста, ориентированного на современное высокотехнологичное производство и инновационные подходы возможна только при партнерстве с бизнесом, заинтересованным в качестве выпускника.

Один из путей решения – создание учебных центров и лабораторий с привлечением бизнеса. Наш университет убедился в эффективности развития частно-государственного партнерства, когда к модернизации учебной и научной материально-технической базы привлекаются заинтересованные работодатели из числа ведущих организаций.

Благодаря этому, сегодня в вузе имеется более 20 инновационных учебно-производственных центров. С бизнес-партнерами создаются стипендиальные программы и грантовые научные проекты.

Вузы системы Минсельхоза РФ финансируются в меньшем объеме, чем вузы системы Минобра РФ. В аграрных вузах доля заработной платы в структуре расходов достигает 70-80%. Это близко к банкротству, у вуза не остаётся средств для развития.

Учебно-опытные хозяйства вузов являются базой и для практической подготовки обучающихся, и для проведения научно-исследовательской работы обучающихся и сотрудников, но их деятельность не финансируется за счет бюджетных средств. Необходимо придать вузам, имеющим в своей структуре учебно-опытные хозяйства, статус «сельскохозяйственный производитель».

В целях решения проблемы отставания уровня преподавания от уровня развития науки и технологии, целесообразно осуществлять финансирование академической мобильности сотрудников вузов, привлечения ведущих зарубежных и российских НПР к участию в образовательном процессе и научной работе; системы повышения квалификации НПР, предусматривающее прохождение стажировок в ведущих образовательных и научных организациях, инновационных предприятиях АПК.

Повышение квалификации НПП в университете осуществляется благодаря обучению в рамках стажировок в передовых организациях АПК, в ведущих вузах и научно-исследовательских учреждениях, в правоохранительных органах, в органах государственной власти и местного самоуправления Краснодарского края. В 2016 г. прошли повышение квалификации 549 НПП (48,5% от общего числа НПП) ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина».

В 2016 г. в рамках сетевого взаимодействия с ведущими университетами Словакии, Австрии, Франции, Венгрии, Германии и Италии прошли стажировку в зарубежных вузах 13 НПП университета.

В ходе реализации ежегодной вузовской «Программы организации международной мобильности» подготовлено 50 совместных международных образовательных проектов. В 2016 г. более 90 обучающихся и НПП стали участниками международных программ обмена с ведущими вузами Германии, Великобритании, Чехии, Италии, Португалии и др.

Необходимо повышать мотивацию НПП вуза путем стимулирования научно-исследовательской деятельности, публикационной активности, вовлечения молодых ученых в деятельность малых инновационных предприятий, улучшения социальных условий, совершенствования форм материального стимулирования их деятельности.

В 2016 году учеными Кубанского ГАУ поданы 144 заявки на изобретения, получено 140 патентов, 139 решений о выдаче патентов, 9 свидетельств на базы данных и на программы для ЭВМ. Университетом заключено 16 лицензионных договоров. Теперь наша задача – увеличение объемов привлечения средств за счет этого вида деятельности.

Одним из путей расширения внедрения результатов интеллектуальной деятельности является работа малых инновационных предприятий. На сегодняшний день в университете создано и активно функционирует девять малых инновационных предприятий. В текущем году создано новое МИП – «Бизнес-инновации»,

оказывающее консалтинговые услуги в области «1С-бухгалтерии».

В настоящее время в них реализованы 19 научных разработок университета. В 2016 году в малых предприятиях создано 37 рабочих мест, совокупный доход от деятельности МИПов в этом году достиг почти 10 млн руб., что больше, чем в прошлом году на 2,6 млн. руб. В настоящее время в стадии организации ещё одно инновационное предприятие при факультете механизации. Одним из соучредителей которого будет предприятие «КЛЕН» – ведущий производитель отечественной посевной и послеуборочной техники для селекции и семеноводства [8].

Принимаемые ректоратом ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина» меры позволяют активизировать издательскую деятельность в университете. За 2016 год учеными КубГАУ опубликовано 95 монографий, 187 учебников и учебных пособий, что больше на 54 чем в 2015 г. Научные результаты отражены в 4840 публикациях (больше на 2810) в журналах, из них 53 (было 17) – в международных базах «Scopus» и «Web of Science». Следует отметить, что в сравнении с 2015 годом опубликовано почти в 3 раза больше статей в международных базах. Число цитирований всех публикаций за отчетный год увеличилось на 45 % [8].

Положительная динамика, по активизации публикационной активности, на наш взгляд, связана со стимулирующими выплатами, объемы которых по некоторым показателям с начала 2016 года были увеличены в два раза. Такие выплаты вузом будут производиться и в дальнейшем. Однако, их корректировка периодически необходима, так как приоритетность публикационных показателей постоянно изменяется. Появились новые тенденции, такие как создание пула журналов ядра РИНЦа, исключение 300 журналов из РИНЦа, учет публикаций по импакт-фактору, классификация журналов из баз «Scopus» и «Web of Science» по квартилям, упор на статьи базы «Web of Science» и др.

В настоящее время у КубГАУ есть доступ к международным базам не только к «Scopus», но и «Web of Science». Ректо-

ратом осуществляется сопровождение статей для публикации в журналах, индексируемых в базах «Scopus» и «Web of Science».

Анализируя показатели ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина» в сравнении с результатами других аграрных вузов страны и наших коллег из вузов края можно отметить, что в большинстве случаев вуз входит в пятерку лидеров. В сравнении с 2015 г. среди аграрных вузов по общему числу публикаций и зарубежным публикациям – КубГАУ поднялся на два пункта, а по статьям, опубликованным в «Scopus» и «Web of Science» – с 13 места на 7. Среди вузов края по индексу Хирша КубГАУ им. И.Т. Трубилина занимает первое место.

Обучающиеся КубГАУ в 2016 г. были активными участниками конкурсов, олимпиад и конференций. Они приняли участие в 20 международных, 14 всероссийских, 9 региональных и 64 межвузовских конференциях. Кроме того, они приняли участие в трех международных, 12 всероссийских и 19 вузовских олимпиадах. Всего за прошедший год обучающимися и молодыми учеными получено около 550 наград различного достоинства.

Таким образом, для улучшения подготовки высококвалифицированных кадров для села необходимо:

- разработать механизм прогнозирования подготовки кадров на перспективу;
- совершенствовать взаимодействие вузов с работодателями;
- модернизировать учебную материально-техническую базу университета;
- осуществлять финансирование академической мобильности сотрудников вузов, привлечения ведущих зарубежных и российских преподавателей к участию в образовательном процессе и научной работе;
- совершенствовать систему повышения квалификации НПП, предусматривающую прохождение стажировок в ведущих образовательных и научных организациях, инновационных предприятиях АПК;

- осуществлять стимулирование научно-исследовательской деятельности, публикационной активности НПП, вовлечения молодых ученых в деятельность малых инновационных предприятий;

- улучшать социальные условия сотрудников, совершенствовать формы материального стимулирования их деятельности.

Библиография

1. Постановление Правительство Российской Федерации от 15 апреля 2014 года №295 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499091784>.
2. План мероприятий («дорожная карта») структурных изменений в отраслях социальной сферы, направленных на повышение эффективности образования и науки в отношении образовательных учреждений подведомственных Министерству сельского хозяйства РФ». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.asau.ru/ru/sveden/document/1453-plan-meropriyatij-dorozhnaya-karta-minselkhoza-rf>.
3. Гайдук, В.И. Обеспечение экономической безопасности системы высшего профессионального образования в РФ /Гайдук В.И., Калитко С.А./ Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – №104. – С. 298-308.
4. Скороходова, Н. В. О результатах мониторинга 2015 г.
5. Трубилин, А. И. Подготовка кадров – важнейшее звено импортозамещения / А.И. Трубилин, Т.Н. Полутина, В.И. Гайдук// Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 117. – С. 974-986.
6. Отчет о самообследовании Кубанского государственного аграрного университета в 2016 году. – Краснодар: КубГАУ, 2017.
7. Организация учебной, внеаудиторной и научной деятельности в ВУЗЕ. /Гайдук В.И., Калитко С.А., Комлацкий Г.В., Арутюнов Э.К.// Учебник для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по направлениям «Экономика», «Менеджмент» / Краснодар, 2014.
8. Кошцаев, А.Г. Научно-исследовательская деятельность университета и подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, перспектива развития.

References

1. Decision of the Government of the Russian Federation of April 15, 2014 No. 295 "On the approval of the state program of the Russian Federation" Development of Education "for 2013-2020." [Electronic resource]. – Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/499091784>.
2. The action plan ("road map") of structural changes in the social sphere aimed at improving the efficiency of education and science in relation to educational institutions subordinate to the Ministry of Agriculture of the Russian Federation. " [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.asau.ru/en/sveden/document/1453-plan-meropriyatij-dorozhnaya-karta-minselkhoza-rf>.
3. Gaiduk, V.I. Providing economic security of the system of higher professional education in the Russian Federation / Gaiduk V.I., Kalitko S.A. / Political network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. – 2014. – № 104. – P. 298-308.
4. Skorokhodova, N.V. On the results of monitoring in 2015.
5. Trubilin, A.I. Training of personnel is the most important link in import substitution / A.I. Trubilin, T.N. Polutina, V.I. Gaiduk // Polytematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. – 2016. – No. 117. – P. 974-986.
6. Report on the self-survey of the Kuban State Agrarian University in 2016. - Krasnodar: KubGAU, 2017.
7. Organization of educational, extracurricular and scientific activities in the university. / Gaiduk V.I., Kalitko S.A., Komlatsky G.V., Arutyunov E.K. // Textbook for students of higher agrarian educational institutions studying in the areas of "Economics", "Management" / Krasnodar, 2014.
8. Koshchaev, A. G. Research activities of the university and the training of scientific and pedagogical staff in postgraduate study, the prospect of development.

Сведения об авторах

Трубилин Александр Иванович, доктор экономических наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина», ул. Калинина, 13, г. Краснодар, Россия, 350044, тел. 8-861-221-59-42

Гайдук Владимир Иванович, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой институциональной экономики и инвестиционного менеджмента ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ им. И.Т. Трубилина», ул. Калинина, 13, г. Краснодар, Россия, 350044, тел. 8-861-221-59-03.

Information about authors

Trubilin Alexander Ivanovich, Doctor of Economics Sciences, Professor, Rector FSBEI HE Kuban state agrarian university named after I.T. Trubilin, ul. Kalinina, 13, 350044, Krasnodar, Russia, tel. 8-861-221-59-42

Gayduk Vladimir Ivanovich, Doctor of Economics Sciences, Professor, Head. Department of Institutional Economics and Investment Management FSBEI HE Kuban state agrarian university named after I.T. Trubilin, ul. Kalinina, 13, 350044, Krasnodar, Russia, tel. 8-861-221-59-03.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОНОМИИ

УДК 633.34:631.53.01.559

В.Г. Грицина, Е.Г. Котлярова

УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО СЕМЯН И ДОХОДНОСТЬ СОРТОВ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ УДОБРЕННОСТИ

Аннотация. В России к 2020 году планируется увеличить объем производства сои более чем в 2 раза – с 2,9 млн. т. (2016 г.) до 7,2 млн. т. Решение крупномасштабной задачи связано, прежде всего, с повышением урожайности культуры. В общероссийских сборах Белгородская область занимает второе место – 502,7 тыс. т или 17,4%, с лучшим показателем урожайности – 2,44 т/га. В Белгородском ГАУ созданы сорта высокой потенциальной продуктивности – 3,6 т/га, для реализации которой важную роль играют условия питания растений. Целью исследований было изучение урожайности, качества семян и доходности сортов сои разной скороспелости (раннеспелый – Ланцетная и среднеспелый – Белгородская 48) при применении удобрений (компост соломо-пометный (20 т/га), аммиачная селитра (30 кг д.в./га), Азосол 36 Экстра (2 раза по 2 л/га) и их сочетаний. Достоверной разницы в урожайности между изучаемыми сортами в среднем за три года не установлено. Погодные условия 2014 и 2015 гг. давали значимое преимущество раннеспелому сортоотипу (3-7%), тогда как в 2016 г. – среднеспелому (32%). С увеличением степени удобрения урожайность сои возрастала, достигая максимума при совместном применении удобрений «Компост + Аммиачная селитра +Азосол» – 3,01-3,04 т/га, что больше контроля на 18-22%. В соответствии с этой тенденцией содержание белка в семенах сои повышалось на 3,9-5,3%. По содержанию жира явные преимущества имел раннеспелый сорт Ланцетная – выше на 1,4%, что способствовало получению большего сбора масла – на 30 кг/га. Обеспечение чистого дохода 21-26 тыс. руб./ га при уровне рентабельности 70-107% характеризует сою, как высокодоходную культуру. Сочетание органических и минеральных удобрений способствует сбалансированному фону питания растений и сохранению плодородия почв.

Ключевые слова: соя, раннеспелый и среднеспелый сорта, уровень удобрения, урожайность, качество семян, доходность.

YIELD, SEED QUALITY AND PROFITABLENESS OF SOYBEAN VARIETIES DEPENDING ON THE LEVEL OF FERTILIZING

Abstract. In Russia by 2020, it is planned to increase the production of soy more than 2 times – from 2.9 million t (2016) to 7.2 million tons. Solving large-scale task is primarily due to the increase of crop yield. In the national harvest Belgorod oblast takes the second place (502,7 thousand tons or 17.4%), with the best yield (2.44 t/ha). In the Belgorod SAU there were created varieties of high potential productivity (3.6 t/ha), for which realization an important role is played by the power plants. The aim of the research was to investigate yield, seed quality and profitableness of soybean cultivars of different earliness (early ripening – Lanceolate and the mid-ripening – Belgorodskaya 48) at the application of fertilizers (straw-manure compost (20 t/ha), ammonium nitrate (30 kg./ha), Azosol 36 Extra (2 x 2 l/ha)), and combinations thereof. Significant difference in yield between the studied cultivars in average for three years is not established. Weather conditions in 2014 and 2015 gave an advantage to early-ripening variety (3-7%), while in 2016 – to mid-ripening variety (32%). With increasing degree of fertilizing soybean yields increased, reaching a maximum in a joint application of fertilizers: "Compost + Ammonium nitrate +Azosol" – 3,01-3,04 t/ha, which is more control on 18-22%. In accordance with this trend, the protein content in soybean seeds was increasing by 3.9 and 5.3%. Early ripening variety Lanceolate had the clear advantages on fat content (above 1.4%); it contributed to obtaining a larger yield of oil by 30 kg/ha. Providing net income 21-26 thousand rub. / ha with profitability level 70-107% soybean is characterized as high-profitable culture. The combination of organic and mineral fertilizers promotes a balanced nutrition of plant and soil conservation.

Keywords: soybean, early ripening and mid-ripening varieties, level of fertilizing, yield, seed quality, profitableness.

Введение. Благодаря высокому содержанию в семенах белка и жира, многостороннему использованию в кормовых, пищевых и технических целях производство сои в мире стабильно растёт. За последние 30 лет оно выросло более чем в 5 раз [13]. Лидером на мировом рынке являются США, в которых

находится почти треть посевов (33,42 млн. га) (с наибольшей урожайностью – 3,21 т/га). Несмотря на то что Россия занимает 8-е место в мире по площадям земель, на которых выращивается соя, – 1,91 млн га (1,6% от мировой площади), а ее доля составляет лишь 0,82% от мирового производства – 2,6 млн т. [12], она

является одним из наиболее быстрорастущих рынков сои в мире. Во многом этому способствовало принятие Минсельхозом подготовленной Российским соевым союзом отраслевой программы «Развитие производства и переработки сои в Российской Федерации на 2015-2020 годы» (2014) [7]. К 2020 году урожай сои, согласно программе, должен вырасти до 7,2 млн. т.

По данным МСХ РФ, Росстата в 2016 г. произведено 2,9 млн. тонн соевых бобов при урожайности 15,6 ц/га. Белгородская область является ведущей по производству сои в стране (502,7 тыс. тонн, что составляет 17,4% в общероссийских сборах), занимая второе место после Амурской области [8], с лучшим в России показателем урожайности – 24,4 ц/га [4]. По информации департамента АПК и воспроизводства окружающей среды правительства Белгородской области в 2017 г. площадь посевов сои составляет 211 тыс. га, что в 40 раз больше по сравнению с 2005 г. (5,2 тыс. га). Доля сои в структуре посевных площадей почти 15 % [2].

Значимость сои в России возросла из-за обострения дефицита белка в отечественном кормопроизводстве, что в частности привело к снижению производства животноводческой продукции в последние 15 лет [10]. В Белгородской области, наоборот, востребованность сои вызвана масштабным развитием животноводства. Наша область производит 11% мяса, около 14% свинины и 18% мяса птицы от общероссийского производства [6]. С этим связана необходимость экологически безопасной утилизации большого количества органического сырья животноводческих и птицеводческих комплексов – более 12 млн. т. В то же время на фоне значительного удорожания минеральных удобрений в последнее время органические удобрения могут стать эффективной им альтернативой.

Задача увеличения производства сои во многом связана с повышением ее урожайности. В Белгородском ГАУ имени В.Я. Горина созданы сорта высокой потенциальной продуктивности – 3,6 т/га

[3], для реализации которой важную роль играют условия питания растений.

Несмотря на установленное во многих исследованиях положительное влияние органических удобрений, в том числе и птичьего помета, на урожайность различных сельскохозяйственных культур, подобные исследования в отношении сои немногочисленны и весьма противоречивы [9, 16], особенно при сравнении их эффективности с минеральными удобрениями. Одни авторы отдают предпочтение минеральным удобрениям [1], другие – их сочетанию с органическими [15]. Среди исследователей также нет единого мнения по влиянию минеральных удобрений на продуктивность сои, особенно в отношении применения азотных удобрений и их доз [11, 16], поскольку считается, что минеральный азот ингибирует азотфиксацию клубеньковыми бактериями [3, 5].

В наших исследованиях используются сорта разных групп спелости: раннеспелый сорт Ланцетная и среднеспелый сорт Белгородская 48. Большинство исследователей считают позднеспелые сорта более продуктивными. В то же время раннеспелые и среднеранние сорта сои за счет раннего созревания позволяют получить высококачественные семена, не требующие дополнительной сушки, и использовать сою как предшественник для озимых культур.

Цель исследования – выявление наиболее оптимального сочетания видов удобрений и сортов сои для повышения эффективности ее возделывания в условиях юго-запада Центрально-Черноземной зоны.

Материалы и методы исследования. Полевые исследования проводились в 2014-2016 гг. на базе УНИЦ «Агротехнопарк» Белгородского ГАУ им. В.Я. Горина в зерновом севообороте: соя – озимая пшеница – гречиха – просо. Почва опытного участка – чернозем типичный тяжелосуглинистый. Содержание гумуса – 5,1 %; рН_{сол.} = 6,0; содержание подвижного фосфора и калия (по Чирикову) соответственно 125-167 и 128-133 мг/кг почвы.

Двухфакторный опыт включает две градации фактора А (сорт): 1. раннеспелый

– Ланцетная и 2. среднеспелый – Белгородская 48 (оригинатором сортов сои является Белгородский ГАУ) и восемь градаций фактора В (удобрение): 1. Контроль – без применения удобрений; 2. Компост (здесь и далее компост соломо-пометный); 3. Компост + Аммиачная селитра; 4. Компост + Аммиачная селитра + Азосол; 5. Компост + Азосол; 6. Азосол; 7. Аммиачная селитра + Азосол; 8. Аммиачная селитра. Компост (20 т/га) вносили осенью под основную обработку дисковой боронной БДТ-5,4 на глубину 10-12 см. Аммиачную селитру в дозе 30 кг д.в./га вносили весной под предпосевную культивацию. Обработка микроудобрением Азосол 36 Экстра в дозе 2 л/га проводилась 2 раза по вегетации в фазы третьего тройчатого листа и бутонизации.

Общая площадь делянок составляла 37 м², учетная площадь – 25 м², повторность трехкратная, размещение делянок систематическое методом организованных повторений. Уход за посевами включал: первая химическая обработка в фазу образования первого тройчатого листа препаратами Квикстеп 0,8 л/га + Хармони 6 г/га + Тренд 90 + Вантекс 60 мл/га; вторая химическая обработка проводилась в фазу 3-4 тройчатого листа препаратом Фюзилат Форте 1 л/га.

В Белгородской области критический для сои период активного наращивания листостебельной массы и начала цветения

это конец июня и начало июля. В 2014 и 2015 годах гидротермические условия этого времени года были более благоприятными для культуры – в условиях комфортной для растений сои температуры воздуха, количество осадков было на уровне или несколько выше многолетней нормы. В 2016 году в этот период наблюдалась жаркая погода с существенным недостатком влаги, что отразилось на уровне урожайности особенно раннеспелого сорта, формирование генеративных органов которого происходило на фоне высокой температуры.

Результаты и обсуждение. 3.1. Влияние уровня удобренности на урожайность сортов сои Урожайность сельскохозяйственных культур – интегральный показатель эффективности того или иного приема возделывания, в том числе системы питания растений. Результаты наших исследований показали, что урожайность сортов сои зависела от удобрений и условий года (табл. 1).

Вне зависимости от применяемых удобрений, в 2014 и 2015 годах раннеспелый сорт Ланцетная по урожайности семян достоверно превосходил среднеспелый сорт Белгородская 48, в среднем на 3-7%. В 2016 году, вследствие описанных выше погодных условий, ситуация изменилась на противоположную. Разница в урожайности составила 0,57 т/га или 32% в пользу Белгородской 48.

Таблица 1. Урожайность семян сои, т/га

Удобрение (фактор В)	Сорт (фактор А)								В среднем по фактору В
	Ланцетная				Белгородская 48				
	2014	2015	2016	В среднем за три года	2014	2015	2016	В среднем за три года	
Контроль б/у	2,43	3,56	1,40	2,46	2,41	3,50	1,84	2,58	2,52
Компост	2,90	3,68	2,06	2,88	2,64	3,54	2,41	2,86	2,87
Компост + Naa	3,00	3,84	1,60	2,81	2,61	3,64	2,53	2,93	2,87
Компост + Naa + Азосол	3,04	4,19	1,80	3,01	2,47	3,90	2,76	3,04	3,03
Компост + Азосол	2,65	3,85	1,86	2,79	2,62	3,88	2,53	3,01	2,90
Азосол	2,65	3,96	1,52	2,71	2,54	3,87	2,01	2,81	2,76
Naa + Азосол	2,54	4,01	1,98	2,84	2,50	3,77	2,43	2,90	2,87
Naa	2,62	3,84	1,92	2,79	2,58	3,82	2,19	2,86	2,83
В среднем по фактору А	2,73	3,87	1,77	2,79	2,55	3,74	2,34	2,88	-
НСР ₀₅ А	0,18	0,11	0,21	0,16	-	-	-	-	-
НСР ₀₅ В и АВ	0,37	0,22	0,42	0,33	-	-	-	-	-

Следует отметить, что потенциальную продуктивность сорта реализовали в 2015 году, в котором средняя урожайность составила 3,74-3,87 т/га. Максимальная урожайность была достигнута при комплексном использовании компоста, аммиачной селитры и внекорневой подкормки – 4,19 т/га у сорта Ланцетная и 3,90 т/га у Белгородской 48. Сорт Ланцетная оказался более отзывчивым: прибавка по сравнению с контролем составила 18%, тогда как в случае Белгородской 48 – только 11%.

Сходная ситуация наблюдалась и в 2014 г. Прибавка по сравнению с контролем у раннеспелого сорта составила 0,61 т/га или 25%. Кроме того, существенное превышение урожайности сорта Ланцетная по сравнению с сортом Белгородская 48 в первые два года исследований отмечалось на вариантах использования компоста и компоста вместе с аммиачной селитрой, а в 2015 году еще и при использовании внекорневой подкормки Азосолом.

В 2016 году на всех вариантах фактора В (удобрение) Белгородская 48 имела значимое преимущество в урожайности по сравнению с Ланцетной, в том числе и в контроле.

Влияние удобрений на данный показатель также зависело от условий года. В 2014 году урожайность сои сорта Белгородская 48 не зависела от уровня удобренности, тогда как урожайность сорта Ланцетная существенно повышалась при использовании удобрений на основе компоста, кроме его совместного использования с Азосолом.

В 2015 году отмечается сходное влияние удобрений. Разница в уровне урожайности при использовании компоста, а на Белгородской 48 еще и при его совместном использовании с аммиачной селитрой, находилась в пределах ошибки опыта, тогда как все остальные варианты удобрения приводили к существенному росту урожайности с тенденцией увеличения при применении подкормки в посевах сорта Ланцетная.

В 2016 году все варианты удобренности, кроме отдельного использования минеральных удобрений, приводили к существенному повышению урожайности

сорта Белгородская 48. Урожайность сорта Ланцетная достоверно увеличивалась только на вариантах самостоятельного использования компоста и аммиачной селитры, и их применения с Азосолом.

Таким образом, в результате наших исследований было показано, что поведение сортов, принадлежащих к разным группам спелости, во многом определяется метеоусловиями года. Период исследований включал в себя благоприятные по погодным условиям годы (2014-2015 г.), в которые значимую прибавку урожайности имел раннеспелый сорт Ланцетная. Более жесткие гидротермические условия 2016 года выявили преимущества пластичного среднеспелого сорта Белгородская 48. Это привело к отсутствию достоверной разницы между этими сортами в среднем за три года.

Отмечаемая в регионе проведения исследований (юго-западная часть ЦЧЗ) нестабильность погодных условий по годам, которые во многом определяют поведение сортов разных групп спелости, давая преимущество то раннеспелым, то среднеспелым сортотипам, определяет необходимость наличия в хозяйствах сортов сои разных сроков созревания. Это позволит стабилизировать производство семян сои независимо от погодных факторов.

Погодные условия также влияют и на эффективность применения различных видов удобрений. Тем не менее, в среднем за три года достоверно повышали урожайность семян сои сорта Белгородская 48 двух- и трехкомпонентные удобрения на основе компоста на 0,35-0,46 т/га; сорта Ланцетная – все варианты удобрения, кроме отдельного использования внекорневой подкормки Азосолом – на 0,33-0,55 т/га. Независимо от сорта максимальная урожайность семян сои была на варианте использования полного удобрения «компост + аммиачная селитра + Азосол» – 3,01-3,04 т/га, что на 18-22% больше по сравнению с контролем.

3.2. Содержание белка и жира в семенах сои

Помимо важности для производителей уровня урожайности семян сои,

имеют значение показатели их качества – содержание белка и жира, что во многом определяет экономическую эффективность в перерабатывающей промышленности.

В среднем за три года исследований изучаемые сорта сои Ланцетная и Белгородская 48 не имели достоверных отличий по содержанию белка в семенах, уровень которого был равен 36,5-37,5%. Лишь в контрольном варианте и на двух вариантах

применения удобрений: с внекорневой подкормкой отдельно и совместно с аммиачной селитрой сорт сои Ланцетная имел достоверное преимущество на 1,4-1,8% (табл. 2). То есть применение компоста на среднеспелом сорте способствовало выравниванию сортовых отличий по сравнению с более «белковым» раннеспелым сортом.

Таблица 2. Влияние удобрений на показатели качества семян сои в среднем за 2014-2016 гг.

Удобрение	Содержание, %		Сбор, т/га	
	белок	жир	белок	жир
сорт Ланцетная				
Контроль б/у	35,3	23,3	0,89	0,57
Компост	37,6	22,3	1,09	0,63
Компост + Naa	39,1	21,1	1,12	0,58
Компост + Naa + Азосол	39,2	21,2	1,20	0,62
Компост + Азосол	37,6	21,9	1,06	0,60
Азосол	38,1	21,7	1,05	0,58
Naa + Азосол	36,0	23,1	1,04	0,65
Naa	36,7	22,6	1,04	0,62
В среднем	37,5	22,2	1,06	0,61
сорт Белгородская 48				
Контроль б/у	33,7	22,1	0,90	0,55
Компост	36,9	20,4	1,07	0,57
Компост + Naa	38,8	19,4	1,14	0,56
Компост + Naa + Азосол	39,0	19,4	1,19	0,58
Компост + Азосол	36,8	20,6	1,13	0,61
Азосол	36,3	20,7	1,05	0,56
Naa + Азосол	34,6	21,7	1,03	0,61
Naa	36,1	22,1	1,06	0,63
В среднем	36,5	20,8	1,07	0,58
НСР ₀₅ А	1,21	0,84		
НСР ₀₅ В (АВ)	2,42	1,68		

Причем эти же варианты (на основе компоста) в семенах сорта Белгородская 48 существенно повышали содержание белка, которое увеличивалось с насыщением уровня удобренности до 39%. Содержание белка и в семенах сои сорта Ланцетная значимо повышалось при совместном использовании компоста и аммиачной селитры в двух- и трехкомпонентных удобрениях, а также при применении отдельно Азосола.

В отношении второго качественного показателя – содержание жира – ситуация была более определенная, указывающая на явные преимущества раннеспелого сорта сои Ланцетная. По всем вариантам удобренности, кроме одного «аммиачная селитра», данный сорт существенно пре-

восходил среднеспелый сорт Белгородская 48. Разница в содержании жира в семенах в среднем за три года составила 1,4%.

Результаты исследований свидетельствуют, что содержание жира в семенах сои практически не зависело от применяемых удобрений. Только при совместном применении компоста и аммиачной селитры его содержание было достоверно ниже в семенах обоих сортов – на 2,2-2,7%. Следует отметить, что именно эти варианты удобрений приводили к содержанию в семенах сортов наибольшего количества белка и обеспечивали максимальный и один из наибольших уровней урожайности в изучаемых сортах.

Наиболее консервативный показатель – суммарное количество белка и жира в семенах сои. В наших исследованиях

максимального значения данный показатель достигает на тех же двух вариантах: при совместном использовании компоста и аммиачной селитры в двух- и трехкомпонентном удобрении. В случае сорта Белгородская 48 он составляет 58,2-58,4%, в случае сорта Ланцетная – 60,2-60,4%.

По сбору белка сорта практически не различались между собой. В среднем за три года этот показатель составил 1,1 т/га. Максимальное его количество было в варианте полного трехкомпонентного использования удобрений – 1,2 т/га, что на 0,3 т/га превышало контроль. Имеющиеся преимущества сорта Ланцетная по содержанию в семенах жира отразилось и на его сборе с единицы площади. Он был несколько больше – на 30 кг/га, чем в случае сорта Белгородская 48.

Таким образом, применение удобрений на основе компоста сглаживало отличия сортов разных групп спелости по содержанию в семенах сои белка, которое возрастало с насыщением фона удобрением на 3,9-5,3%, подтверждая мнение, что лучшие для формирования высоких урожаев условия способствуют и увеличению данного показателя. По содержанию жира явные преимущества имел раннеспелый сорт Ланцетная – выше на 1,4% в среднем за три года, что способствовало получению большего сбора масла – на 30 кг/га.

3.3. Структурный анализ урожая сои

Изучаемые в нашем опыте факторы оказали неодинаковое влияние на элементы структуры урожая сои.

Количество растений на единице площади является одним из главных показателей структуры урожая. В опыте было установлено влияние удобрений на густоту стояния растений. Все варианты удобрений кроме аммиачной селитры на посевах сорта Ланцетная существенно увеличивали количество растений сои. Наибольшее превышение (6%) относительно контроля было при применении трехкомпонентного удобрения – 481 тыс. шт./га, так же, как и на сорте Белгородская 48 (5%) (табл. 3). Сортвые отличия влияния на данный показатель не имели, лишь при использова-

нии аммиачной селитры Белгородская 48 отзывалась достоверной прибавкой.

Количество ветвей на одном растении не зависело ни от удобрений, ни от сортовых особенностей. Лишь отдельные варианты удобрений давали преимущества то одному, то другому сорту. Например, компост – Ланцетной, а Азосол самостоятельно и вместе с компостом – Белгородской 48. Наоборот, на число бобов на одном растении оказывали влияние оба изучаемых фактора. Растения раннеспелого сорта имели бобов достоверно выше по сравнению с растениями среднеспелого сорта – в среднем на 4 шт. Удобрения как правило способствовали увеличению данного показателя. Исключения составляли аммиачная селитра на сорте Ланцетная и Азосол на Белгородской 48. Очевидно, что вследствие положительного влияния на количество бобов применение удобрений также приводило и к увеличению числа семян на одном растении. Наибольшие значения отмечались на варианте применения полного трехкомпонентного удобрения, которые большую прибавку по сравнению с контролем обеспечивали в посевах сорта Ланцетная – 26,7 шт. (36%), чем в посевах сорта белгородская 48 – 15,3 шт. (22%). В целом сорт Ланцетная имел значимое преимущество перед Белгородской 48 на 6,68 шт.

Анализ результатов по массе 1000 семян не выявил влияния сорта. Лишь отдельные варианты удобрений, например, «Азосол», «аммиачная селитра + Азосол» давали преимущество Ланцетной, тогда как вариант «компост + аммиачная селитра + Азосол», наоборот, - Белгородской 48. Этот вариант удобрений, а также «компост + аммиачная селитра» существенно повышали массу 1000 семян на среднеспелом сорте.

Таким образом, элементы структуры урожая по-разному отзывались на изучаемые в опыте факторы. Если количество ветвей на одном растении не зависели от удобрений и сортов, то на число бобов и число семян на одном растении влияли оба фактора. В данном случае преимущество имел раннеспелый сорт и усиление фона питания. Густоту растений достоверно по-

вышали удобрения, а масса 1000 семян зависела от сочетания сорта и варианта удобрения. В целом, значения показателей структуры урожая в зависимости от сорта улучшались по мере удобрения,

что и определило уровень продуктивности сои в опыте.

Таблица 3. Структурный анализ урожая сои в среднем за 2014-2016 гг.

Сорт (фактор А)	Удобрение (фактор В)	Густота всходов, тыс./га	Количество ветвей на 1-ом растении, шт.	Число бобов на 1-ом растении, шт.	Число семян на 1-ом растении, шт.	Масса 1000 семян
Ланцетная	Контроль б/у	453,3	2,4	38,5	74,3	137,6
	Компост	476,7	3,0	47,9	86,1	142,2
	Компост + Наа	475,0	2,9	47,7	88,8	142,5
	Компост + Наа + Азосол	481,0	2,9	51,2	101,0	141,2
	Компост + Азосол	469,0	2,5	43,3	81,1	141,6
	Азосол	472,0	2,6	43,9	84,9	146,2
	Наа + Азосол	474,3	2,6	45,3	87,5	143,8
	Наа	460,0	2,6	42,3	87,6	136,9
Белгородская 48	Контроль б/у	459,3	2,5	35,5	69,5	130,8
	Компост	477,7	2,6	42,6	80,1	145,3
	Компост + Наа	472,7	2,9	41,1	81,5	149,6
	Компост + Наа + Азосол	480,7	2,9	43,1	84,8	155,3
	Компост + Азосол	475,7	3,0	42,7	82,6	138,1
	Азосол	467,3	3,0	40,1	77,5	136,5
	Наа + Азосол	471,3	2,8	40,7	81,9	132,5
	Наа	475,0	2,8	41,6	80,0	138,5
	В среднем по фактору В	471,3	2,7	43,0	83,1	141,2
	НСР ₀₅ А	6,74	0,28	2,59	4,88	8,17
	НСР ₀₅ В (АВ)	13,49	0,57	5,19	9,76	16,35

3.4. Экономическая эффективность возделывания сои.

Расчет экономической эффективности возделывания сои показал, что эта культура – одна из высококорентабельных и экономически привлекательных. Уровень чистого дохода в среднем за 2014-2016 гг. изменялся от 20,7 до 26,1 тыс. руб./га (табл. 4). В среднем за три года более доходным (на 1,6 тыс. руб./га или 6%) был сорт сои Белгородская 48. Анализ влияния органических и минеральных удобрений показал, что их применение способствовало увеличению чистого дохода. Наибольший доход был при применении мине-

ральных удобрений – 24,3-26,1 тыс. руб./га. Максимальная его величина отмечалась в варианте использования Азосола на сорте Белгородская 48. Менее доходными были удобрения на основе компоста. Это во многом связано со значительными затратами на его внесение. Тем не менее удобрения с внесением компоста за счет положительного влияния на урожайность ненамного уступали по доходности минеральным, достигая 23,5 тыс. руб./га при применении полного трехкомпонентного удобрения на сорте Ланцетная и 25,5 тыс. руб./га на сорте Белгородская 48 в варианте «компост + Азосол».

Таблица 4. Показатели экономической эффективности в среднем за 2014-2016 гг.

Сорт (фактор А)	Система удобрения (фактор В)	Урожайность, т/га	Выручка от реализации, руб./ га	Общие затраты, руб./ га	Себестоимость продукции, руб./т	Чистый доход руб./ га	Уровень рентабельности %
Ланцетная	Контроль б/у	2,46	44280	23583	9586	20697	88
	Компост	2,88	51840	27783	9646	24057	87
	Компост + Naa	2,81	50580	29783	10598	20797	70
	Компост + Naa + Азосол	3,01	54180	30633	10177	23547	77
	Компост + Азосол	2,79	50220	28633	10262	21587	75
	Азосол	2,71	48780	24433	9015	24347	100
	Naa + Азосол	2,84	51120	26433	9307	24687	93
	Naa	2,79	50220	25583	9169	24637	96
Белгородская 48	Контроль б/у	2,58	46440	23583	9140	22857	97
	Компост	2,86	51480	27783	9714	23697	85
	Компост + Naa	2,93	52740	29783	10164	22957	77
	Компост + Naa + Азосол	3,04	54720	30633	10076	24087	79
	Компост + Азосол	3,01	54180	28633	9512	25547	89
	Азосол	2,81	50580	24433	8695	26147	107
	Naa + Азосол	2,90	52200	26433	9114	25767	97
	Naa	2,86	51480	25583	8945	25897	101

Уровень рентабельности всецело определялся доходностью, которую обеспечивали применяемые удобрения. Удобрения на основе компоста гарантировали значительный уровень рентабельности – 70-89%. Внесение аммиачной селитры отдельно и вместе с внекорневой подкормкой позволили получить 93-101%. Лучшим выступил вариант применения только Азосола – 100-107%. И даже вариант без применения удобрений обеспечивал уровень рентабельности в 88-97%. Однако, учитывая, что обязательным условием современного сельскохозяйственного производства является сохранение плодородия почв, необходим системный подход к оценке экономической эффективности различных вариантов удобрений с учетом последующих затрат на его восстановление в следствие явного декомпенсированного выноса элементов питания при использовании минеральных удобрений, особенно Азосола.

Таким образом, полученные показатели экономической эффективности характеризуют сою, как высокодоходную культуру, способную значительно повысить рентабельность отрасли растениеводства. В современных экономических условиях

сою может обеспечить чистый доход 21-26 тыс. руб./ га при уровне рентабельности 70-107%. Лучшим сочетанием изучаемых факторов было применение внекорневой подкормки Азосол Экстра 36 на посевах сои сорта Белгородская 48. Несмотря на значительную разницу в затратах удобрения на основе компоста ненамного уступали минеральным удобрениям, достигая величины чистого дохода 23,5-25,5 тыс. руб./га.

Заключение. Установлено положительное влияние на продуктивность сои применения соломо-пометного компоста (20 т/га) осенью под основную обработку дисковой бороной БДТ-5,4 на глубину 10-12 см, аммиачной селитры (30 кг д.в./га) весной под предпосевную культивацию и внекорневой подкормки Азосол 36 Экстра (по 2 л/га) в фазы третьего тройчатого листа и бутонизации. С увеличением уровня удобрённости урожайность сои возрастала, достигая максимума при совместном применении удобрений «Компост + Аммиачная селитра + Азосол» – 3,01-3,04 т/га, что больше контроля на 18-22% в среднем за три года. С насыщением фона удобрённости содержание в семенах сои белка воз-

растало на 3,9-5,3%, подтверждая мнение, что лучшие для формирования высоких урожаев условия способствуют и увеличению данного показателя. Причем применение удобрений на основе компоста сглаживало отличия сортов разных групп спелости по белковости, что свидетельствует о создании более сбалансированных условий питания. По содержанию жира явные преимущества имел раннеспелый сорт Ланцетная – выше на 1,4% в среднем за три года, что способствовало получению большего сбора масла – на 30 кг/га. Достоверных отличий в урожайности между сортами не установлено. Характерная для района исследований нестабильность погодных условий, давая преимущество в отдельные годы то раннеспелому сорту Ланцетная (2014-2015 гг.), то среднеспелому сорту Белгородская 48 (2016 г.), определяет необходимость наличия в хозяйствах сортов сои разных сроков созревания. Это позволит независимо от погодных факторов стабилизировать производство семян сои, которая может обеспечить чистый доход 21-26 тыс. руб./ га при уровне рентабельности 70-107%.

Библиография

1. Барсуков С.С., Барсуков А.С. Продуктивность сои в зависимости от действия доз органических и минеральных удобрений в условиях дерново-подзолистых супесчаных почв // Вестник Мамлёускага Дзяржаўнага ўніверсітэта імя А.А. Куляшова. – 2005. – № 1. – С. 101 - 106.
2. В области: 211 тысяч гектаров отдадут под посев сои в Белгородской области. Источник: информационное агентство «Бел.Ру». 22 Марта 2017. <http://www.bel.ru/news/region/211-tysyach-gektarov-otdadut-pod-posev-soi-v-belgo.html> (дата обращения: 10.08.2017)
3. Зеленская Т.И. Результаты работы по импортозамещению сои // Третья Всероссийская научно-практическая интернет-конференция «Ключевая роль сои в обеспечении продовольственной безопасности России и импортозамещении продуктов питания в соответствии с Указом Президента РФ от 6 августа 2014 г. № 560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации», Государственной Программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, Доктриной продовольственной безопасности России», действующая с 20 марта 2015 по 25 марта 2016 года. http://www.infotechno.ru/ros-soya2014/dok_zelenskaaya.php (дата обращения: 10.08.2017).
4. Козлова Н. Белгородская область – лидер по производству сои в стране. 22 декабря 2016 г. 11:35:04 <https://www.belpressa.ru/news/news/belgorodskaya-oblast-lider-po-proizvodstvu-soi-v-strane15683/> (дата обращения: 10.08.2017)
5. Котлярова О.Г., Лактионов П.А. Урожайность и симбиотическая активность сои в зависимости от способов посева, норм высева и уровня минерального питания // Достижения науки и техники АПК. - 2010. - №5. - С. 44-45.
6. Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, на территории белгородской области. Постановление правительство белгородской области от 26 сентября 2016 года n 350-пп. <http://belg-gov.ru/doc/35846> (дата обращения: 15.02.2017)
7. Отраслевая Программа «Развитие производства и переработки сои в Российской Федерации на 2015-2020 годы» (необходимый объем финансирования – 195 млрд.р.), утверждена Минсельхозом РФ - Протокол № 47 от 12.11.2014. <http://www.ros-soya.ru/public.aspx?n3> (дата обращения: 22.07.2017)
8. Производство соевых бобов в России по регионам, рейтинг 2016 07.11.2016г. Экспертно-аналитический центр агробизнеса "АБ-Центр" <http://ab-centre.ru/news/proizvodstvo-soevyh-bobov-v-rossii-po-regionam-reyting-2016> (дата обращения: 1.08.2017)
9. Титова В.И., Дабахова Е.В., Дабахов М.В. Рекомендации по оценке экологического состояния почв как компонента окружающей среды / Нижегородская гос. с.-х. академия. – Н. Новгород: НГСХА, Изд-во ВВАГС, 2004. – 68 с
10. Федотов, В.А., Кадыров, С. В., Щедрина, Д. И. Агротехнологии полевых культур в Центральном Черноземье. – Воронеж: издательство “Истоки”, 2011. – 260 с.
11. Фомин И.С. Вопросы современного земледелия в Центральном Черноземье: материалы науч.-практ. конф. / Курск, 4-7 марта. 2002. – Курск, 2003. – С. 102-103.
12. Царица полей: почему крупнейшие агрохолдинги России инвестируют в сою (РБК). Новости АПК 18.11.2015. Агровестник, https://agrovesti.net/novosti_apk/tsaritsa_poley_pochemu_krupneyshie_agroholdingi_rossii_investiruiut_v_soju_rbk.html (дата обращения: 16.02.2016)
13. Шамрай М. ТОП 10 стран производителей сои в мире. 15 мая 2015, 09:20 <http://latifundist.com/rating/top-10-stran-proizvoditelej-soi-v-mire> (дата обращения: 1.02.2017)
14. Gan Y., Stulen I., Keulen H. and Kuiper P.J.C. Effect of N fertilizer top-dressing at various reproductive stages on growth, N₂ fixation and yield of three soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) genotypes // Field Crops Res. – 2003. - Vol.80. – P. 147-155.
15. <http://digitalcommons.unl.edu/agronomyfacpub/133>
16. Miyauchi, Y., Isoda A., Li Z., Wang P. Effects of Foliar Application of Humic Substance on Growth and Yield of Soybean in Arid Areas of Xinjiang, China // Japan.J.Crop Sc. – 2012. - Vol.81. - № 3. - P. 259-266.
17. Salvagiotti, F.; Cassman, Kenneth G.; Specht, James E.; Walters, Daniel T.; Weiss, Albert; and Dobermann, Achim R. Nitrogen uptake, fixation and response to fertilizer N in soybeans: A review // Field Crops Research. – 2008. - Vol.108(1). - P. 1-13.

References

1. Barsukov S.S., Barsukov A.S. Productivity soy v zavisimosty ot deystviya organicheskikh I mineralnyh udobreniy v usloviyah dervovno-podzolistyh supeschanyh pochv [Productivity of soybean depending on the actions of the doses of organic and mineral fertilizers in the conditions of sod-podzolic sandy loam soils]. Vestnik Mleuskaga Lzyarzhavnaga universiteta imya A.A. Kulyashova [Bulletin of Mapleuskaga Lzyarzhavnaga universite named by A.A. Kulyashova], 2005, no. 1, pp. 101 - 106.
2. V oblasti: 211 tysyach gektarov otdadut pod posev soy v Belgorodskoy oblasti [In the area: 211 thousand hectares will be used for planting soybeans in the Belgorod region]. Informacionnoe agenstvo "Bel.Ru" [Information Agency "Bel.Ru"]. 22 Mar 2017. <http://www.bel.ru/news/region/211-tysyach-gektarov-otdadut-pod-posev-soi-v-belgo.html> (date accessed: 10.08.2017).

3. Zelenskaya T.I. Resultaty raboty po importozamesheniyu soy [The Results of the substitution of soybean]. Tret'ya vserossiyskaya nauchno-practicheskaya internet-conferenciya "Klyuchevaya rol' soy v obespechenii prodovol'stvennoy besopasnosti Rossii I importozameshenii produktov pitaniya v sootvetstvii s Ukazom Pesidenta RF ot 6 avgusta 2014 g. № 560 "O primenenii otdel'nyh special'nyh ekonomicheskikh mer v celyah obespecheniya bezopasnosti Rossiyskoy Federacii", Gosudarstvennoy Programmy razvitiya sel'skogo hozyaystva I regulirovaniya rynkov sel'skohozyaystvennoy produkcii, syr'ya I prodovol'stviya na 2012-2020 gody, Doktrinoy prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossii", deystvuyushaya s 20 marta 2015 po 25 marta 2016 g. [The Third all-Russian scientific-practical Internet-conference "the Key role of soybean in food security of Russia and import substitution of food products in accordance with the decree of the President of the Russian Federation from August 6, 2014 No. 560 "On applying certain special economic measures to ensure security of the Russian Federation" the State Program of development of agriculture and regulation of markets of agricultural products, raw materials and food for 2013-2020, the food security Doctrine of Russia", which came into effect on 20 March 2015 to 25 March 2016]. http://www.infotechno.ru/rossoya2014/dok_zelenskaya.php (date accessed: 10.08.2017).

4. Kozlova N. Belgorodskaya oblast' – lider po proizvodstvu soy v strane [Belgorod region is a leader in the production of soybeans in the country]. 22 Dec 2016 11:35:04 <https://www.belpressa.ru/news/news/belgorodskaya-oblast-lider-po-proizvodstvu-soi-v-strane15683/> (accessed: 10.08.2017).

5. Kotlyarova O.G., Laktionov P.A. Urozhainost I simbioticheskaya aktivnost' soy v zavisimosti ot sposobov poseva, norm vyseva I urovnya mineral'nogo pitaniya [Yield and symbiotic activity of soybean depending on sowing methods, sowing rates and the level of mineral nutrition]. Dostizheniya nauki I tehniki APK [Achievements of science and technology of agriculture], 2010, no. 5, pp. 44-45.

6. Ob utverzhdenii territorial'noy shemy obrasheniya s othodami, v tom chisle s tverdymi othodami, na territorii Belgorodskoy oblasti [Approval of territorial plans for waste management, including municipal solid waste, on the territory of Belgorod region]. Postanovlenie pravitel'stva Belgorodskoy oblasti ot 26 sentyabrya 2016 goda n 350-pp [Resolution of the government of the Belgorod region from 26 September 2016 n 350-PP]. <http://belg-gov.ru/doc/35846> (date accessed: 15.02.2017).

7. Otrasleyaya Programma "Razvitiye proizvodstva I pererabotki soy v Rossiyskoy Federacii na 2015-2020 gody" (neobhodimy ob'em finansirovaniya – 195 mlrd.rub.) [Sectoral Program "Development of production and processing of soybeans in the Russian Federation for 2015-2020" (the required funding amounts to 195 billion rubles)]. Utverzhdena Minsel'hozom RF, Protocol № 47 ot 12.11.2014 [Approved by the Ministry of agriculture of the Russian Federation Protocol No. 47 dated 12.11.2014]. <http://www.ros-soya.ru/public.aspx?n3> (date accessed: 22.07.2017).

8. Proizvodstvo soevykh bobov v Rossii po regionam, reiting 2016 07.11.2016 g. [Soybean production in Russia by regions, 2016 rating 07.11.2016 g.]. Expertno-analiticheskii centr agrobiznessa "AB-centr" [Expert-analytical center of agribusiness "AB-Center"]. <http://ab-centre.ru/news/proizvodstvo-soevykh-bobov-v-rossii-po-regionam-reyting-2016> (date accessed: 1.08.2017).

9. Titov V.I., Dabahova E.V., Dabahov M.V. Rekomendacii po ocenke ekologicheskogo sostoyaniya pochv kak component ocruzhayushey sredy [Recommendations for the assessment of the ecological state of soils as a component of environmental]. Nizhegorodskaya gos. s.-h. akademiya [Nizhny Novgorod state agricultural Academy]. N. Novgorod: NGSKHA, publishing house of the VVAGS, 2004. 68 p.

10. Fedotov V.A., Kadyrov S.V., Shchedrina D.I. Agrotehnologii polevykh culture v Central'nom Chernozem'e [Agrotechnology of field crops in the Central Chernozem region]. Voronezh: publishing house "Istoki", 2011. – 260 p.

11. Fomin I.S. Voprosy sovremennogo zemledeliya v Central'nom Chernozem'e [Problems of modern agriculture in the Central Chernozem region]. Materials of scient.-pract. conf. / Kursk, March 4-7. 2002. – Kursk, 2003. – Pp. 102-103.

12. Carica poley: pochemu krupneyshie agroholdingi Rossii investiruyut v soyu (RBC) [The Queen of the fields, why is the largest agricultural holdings of Russia are investing in soybean (RBC)]. News APK on 18.11.2015. Agrovestnik. https://agrovesti.net/novosti_apk/tsaritsa_poley_pochemu_krupneyshie_agroholdingi_rossii_investiruiut_v_soiu_rbk.html (date accessed: 16.02.2016).

13. Shamrai M. TOP 10 stran proizvoditeley soy v mire [TOP 10 producing countries of soybean in the world]. 15, 2015, 09:20 <http://latifundist.com/rating/top-10-stran-proizvoditelej-soi-v-mire> (date accessed: 1.02.2017)

14. Gan Y., Stulen I., Keulen H. and Kuiper P.J.C. Effect of N fertilizer top-dressing at various reproductive stages on growth, N₂ fixation and yield of three soybean (Glycine max (L.) Merr.) genotypes // Field Crops Res. – 2003. - Vol.80. – P. 147-155.

15. <http://digitalcommons.unl.edu/agronomyfacpub/133>

16. Miyauchi, Y., Isoda A., Li Z., Wang P. Effects of Foliar Application of Humic Substance on Growth and Yield of Soybean in Arid Areas of Xinjiang, China // Japan.J.Crop Sc. – 2012. - Vol.81. - № 3. - P. 259-266.

17. Salvagiotti, F.; Cassman, Kenneth G.; Specht, James E.; Walters, Daniel T.; Weiss, Albert; and Dobermann, Achim R. Nitrogen uptake, fixation and response to fertilizer N in soybeans: A review // Field Crops Research. – 2008. - Vol.108(1). - P. 1-13.

Сведения об авторах

Грицина Виталий Геннадьевич, аспирант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, e-mail: vitalii-gricina@mail.ru.

Котлярова Екатерина Геннадьевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, агрохимии и экологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, e-mail: kotlyarovaeg@mail.ru.

Information about authors

Gritsina Vitalii G., Postgraduate 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, e-mail: vitalii-gricina@mail.ru.

Kotliarova Ekaterina G., Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Agricultural chemistry and ecology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, e-mail: kotlyarovaeg@mail.ru.

УДК 631.416.8:546.73:633.13

М.А. Куликова, А.Г. Ступаков, Л.Н. Кузнецова, А.В. Ширяев

БИОТЕСТИРОВАНИЕ ПОЧВЫ НА СОДЕРЖАНИЕ КОБАЛЬТА ПО РОСТОВЫМ СВОЙСТВАМ КОЛЕОПТИЛЕЙ *AVENA SATIVA* L.

Аннотация. В статье представлены результаты изучения овса посевного (*Avena sativa* L.) из семейства *Poaceae* по использованию культуры в качестве фитотестера, выполненного методом биотестирования, основанного на приросте отрезков coleoptiles злаковой культуры.

Преимуществом теста является быстрота ответной реакции. Он может быть использован в сельскохозяйственном производстве, почвоведении и экологических исследованиях.

Выявлено, что концентрация кобальта 10^{-2} мг/кг почвы явилась оптимальной для нарастания coleoptiles, то есть при этой концентрации в почве он проявил себя как микроэлемент. При концентрации кобальта 10^2 мг/кг почвы и более обнаруживается не только задержка роста, но и отдача воды в наружную среду. Максимальная токсичность элемента в нашем опыте проявилась при содержании его в почве 10^4 мг/кг почвы (или при концентрации 1,0 %).

Обладая высокой чувствительностью к действию токсикантов, в том числе тяжелых металлов, культура овса посевного является, по существу, фитотестером. Поглощая значительное количество биогенных элементов, культура снижает уровень эвтрофикации почвы, поэтому используя данное растение можно управлять качеством почвы.

Ключевые слова: биотестирование, хлорид кобальта (II), coleoptiles овса посевного (*Avena sativa* L.), сорт Скакун, чернозём типичный.

BIOTESTING OF SOIL ON COBALT CONTENT ACCORDING TO GROWTH PROPERTIES OF *AVENA SATIVA* L. COLEOPTILES

Abstract. The article presents the results of the study of oat (*Avena sativa* L.), *Poaceae* family, when using it as a phytotester made by the method of biotesting which is based on the growth of segments of coleoptiles of the cereal crop.

The advantage of the test is the speed of the response. It can be used in agricultural production, soil science and environmental studies.

It was found out that cobalt concentration of 10^{-2} mg / kg soil was the optimum for coleoptiles growth, that is, at this concentration in soil cobalt showed itself as a trace element. With cobalt concentration of 10^2 mg / kg soil and more both the growth retardation and the return of water to the external environment are found. The maximum toxicity of the element in our experiment was apparent when its content in soil was 10^4 mg / kg (or at concentration of 1.0%).

Having high response to the effects of toxicants, including heavy metals, oat is actually a phytotester. Absorbing a significant amount of biogenic elements the crop reduces the level of soil eutrophication, so using this plant one can control the quality of soil.

Keywords: biotesting, cobalt (II) chloride, oat (*Avena sativa* L.) coleoptiles, variety Skakun, typical chernozem.

Введение. Методы оценки загрязнения почв имеют большое практическое значение в хозяйственном, агротехническом и экологическом отношении [1, 2]. Почва, содержащая токсичные элементы, тяжелые или радиоактивные металлы может представлять угрозу для человека, животных и растений [3, 4]. Поэтому в целях экологической безопасности и перед сельскохозяйственным использованием почвы обязательно следует проводить оценку качества почвы [5, 6].

Измерение уровня загрязнения почв можно выполнять методом биотестирования, основанном на приросте отрезков coleoptiles злаковых культур [1, 7].

В наших исследованиях опытным путем были установлены значения концен-

траций ионов кобальта как микроэлемента с одной стороны, и как экотоксиканта – с другой. Предлагаемый способ биотестирования позволяет в короткий срок, в течение суток определить степень загрязнения почв. В итоге, ускоряется процесс определения, снижается трудоемкость и возможность количественного загрязняющего фактора ионом Co^{2+} .

Объекты и методы исследования.

Целью работы являлось определение влияния степени загрязнения почвы ионом кобальта Co^{2+} по приросту отрезков coleoptiles овса посевного (*Avena sativa* L.) и выявление роли данного элемента как экотоксиканта и микроэлемента.

В работе решались следующие задачи:

1. Определить прирост отрезков колеоптилей овса посевного в зависимости от разных доз иона кобальта;
2. Проанализировать влияние разных концентраций ионов кобальта на колеоптили овса по сравнению с фоновой почвой;
3. Установить токсические и микроэлементные концентрации иона кобальта;
4. Выявить физиологическую роль наиболее концентрированной почвенной среды в задержке роста отрезков колеоптилей овса посевного.

Объектами исследования были:

1. Овес посевной сорта Скакун (отрезки колеоптилей);
2. Хлорид кобальта (II) $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$;
3. Почва – чернозем типичный малогумусный тяжелосуглинистого гранулометрического состава.

Предметом исследования являлось влияние иона Co^{2+} разной концентрации на варьирование интенсивности растяжения отрезков колеоптилей овса.

Исследования проводились в лаборатории микробиологии кафедры земледелия, агрохимии и экологии.

Измерение уровня загрязнения почв выполняли методом биотестирования, основанном на приросте отрезков колеоптилей злаковых культур (в зоне растяжения клеток), помещенных на увлажненных до пастообразного состояния пробы тестируемых почв специально зараженных тяжелым металлом, представленным в виде соли хлорида кобальта (II).

Отбирали почву слоя 0-30 см. Согласно методике брали навеску 25 г почвы и помещали в чашки Петри.

Семена овса замачивали в воде на 3-4 ч при комнатной температуре. Затем помещали в чашку Петри, которую закрывали стеклянной крышкой на 3-5 дней.

Трех-пяти суточные колеоптили одинаковой длины отделяли от корней и зерновок.

При помощи тупой иглы выталкивали и удаляли первичный лист.

Лезвием вырезали участки длиной 5 мм, расположенные на 5 мм выше основания и ниже верхушки тоже не менее 5 мм, для того чтобы исключить влияние аукси-

на и гарантировать в вырезанном отрезке рост только растяжением клеток.

Таким образом, было приготовлено 80 отрезков колеоптилей.

Далее готовили растворы разных концентраций солей хлорида кобальта (II) в почве: 10000, 1000, 100, 10, 1,0, 0,1 и 0,01 (или соответственно 10^4 , 10^3 , 10^2 , 10^1 , 10^0 , 10^{-1} и 10^{-2}) мг/кг почвы.

Перед экспериментом пробы почвы обрабатывали приготовленными растворами соли хлорида кобальта (II) соответствующих концентраций из расчета 10 мл раствора (воды на варианте 1) на 25 г почвы.

В чашки Петри помещали по 10 отрезков колеоптилей овса. Затем чашки с отрезками колеоптилей ставили в термостат на 24 часа.

Через сутки отрезки колеоптилей отмывали от почвы дистиллированной водой и измеряли длину каждого. Растущие отрезки колеоптилей часто используются для изучения действия экотоксикантов на рост их и синтез белка.

Экотоксиканты, накапливаясь в растительных тканях в относительно высоких концентрациях, проявляют себя как ингибиторы, которые подавляют рост растягивающихся (в наших исследованиях отрезки колеоптилей овса посевного) и делящихся клеток.

Результаты и обсуждение. Наши наблюдения показали, что рост отрезков колеоптилей, имевших первоначальную длину 5 мм и помещенных в почву, которая была компостирована только дистиллированной водой, спустя 20 час после закладки опыта составил 2,2 мм или 44,0 % (табл.).

При содержании иона Co^{2+} в почве 10^4 , 10^3 и 10^2 мг/кг почвы (варианты 8, 7 и 6) увеличение длины отрезков колеоптилей было заметно меньше и оказалось равным соответственно 1,1, 1,6 и 1,7 мм или 22,0, 32,0 и 34,0 %.

Таким образом, дефицит нарастания отрезков колеоптилей овса относительно почвы, не содержащей Co^{2+} (вариант 1), оказался равным 1,1, 0,6 и 0,5 мм или 15,3, 8,3 и 6,9 %. То есть, максимальная токсичность элемента в опыте прояви-

лась при содержании его в почве или 10^4 мг/кг почвы (или при концентрации 1,0 %).

Снижение содержания иона Co^{2+} в почве до 10^1 , 10^0 , 10^{-1} мг/кг почвы (варианты 5, 4 и 3) обусловило растяжение отрезков колеоптилей овса соответственно на

2,4, 2,5 и 2,6 мм или на 48,0, 50,0 и 52,0 %. Однако нарастание их относительно почвы без внесения иона Co^{2+} маловыразительно и составило 0,2, 0,3 и 0,4 мм или 2,8, 4,2 и 5,6 %.

Таблица. Влияние иона Co^{2+} разной концентрации в почве на нарастание длины отрезков колеоптилей (исходная длина 5 мм, время экспозиции 20 ч)

Показатели	Варианты								НСР ₀₅	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Содержание Co^{2+} , мг/кг почвы	0,0	10^{-2}	10^{-1}	10^0	10^1	10^2	10^3	10^4		
Длина отрезков колеоптилей, мм	7,2	8,3	7,6	7,5	7,4	6,7	6,6	6,1		
Нарастание колеоптилей	мм	2,2	3,3	2,6	2,5	2,4	1,7	1,6	1,1	0,5
	%	44	66	52	50	48	34	32	22	–
+ или – относительно воды	мм	–	1,1	0,4	0,3	0,2	-0,5	-0,6	-1,1	0,5

Наибольшее растяжение отрезков колеоптилей овса посевного – 3,3 мм или 66,0 % наблюдалось при содержании иона Co^{2+} в почве 10^{-2} мг/кг почвы (вариант 2). При этом нарастание их относительно почвы без применения иона Co^{2+} проявилось на максимальную величину – на 1,1 мм или 15,3 %.

При помещении отрезков в наиболее концентрированные почвенные среды (10^4 , 10^3 и 10^2 мг/кг почвы) обнаруживается не только задержка роста, но и отдача воды в наружную среду (уменьшение длины колеоптилей относительно контроля – почва без применения иона Co^{2+}). Эти данные позволяют предположить, что в раствор кобальта задерживает рост, обусловленный установлением равновесия между осмотическим давлением клеточного сока и наружного раствора, и что поглощение воды отрезками зависит от разности осмотического давления внутреннего содержимого клетки и наружного раствора.

Можно предположить, что во время растяжения полюса клеток растягиваются пассивно под влиянием тургорного давления. Но напряжение в оболочке, возникшее вследствие растяжения, снимается идущим одновременно процессом синтеза веществ оболочки, фиксирующим новую

длину клетки и позволяющим оболочке вновь растянуться на некоторую длину.

Заключение. 1. Основным положительным свойством нашего теста является быстрота ответной реакции.

2. Применяемый нами тест может быть использован в сельскохозяйственном производстве, почвоведении и экологических исследованиях.

3. По данным наших наблюдений концентрация кобальта 10^{-2} мг/кг почвы явилась оптимальной для нарастания колеоптилей овса посевного (*Avena sativa* L.), то есть при этой концентрации в почве он проявил себя как микроэлемент.

4. При концентрации кобальта 10^2 мг/кг почвы и более обнаруживается не только задержка роста, но и отдача воды в наружную среду.

5. Максимальная токсичность элемента в нашем опыте проявилась при содержании его в почве 10^4 мг/кг почвы (или при концентрации 1,0 %).

Библиография

1. Виноградов Б.В. Растительные индикаторы и их использование при изучении природных ресурсов. – М.: Высшая школа, 1964. – 324 с.
2. Минеев В.Г., Макарова А.И., Тришина Т.А. Тяжелые металлы и окружающая среда в условиях современной интенсивной химизации. Сообщение 1. Кадмий // Агрохимия. – 1981. – № 5. – С.146-155.
3. Битам Ф.Т. Некоторые вопросы токсичности ионов металлов. – М.: Мир, 1993. – 366 с.
4. Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И. и др. Здоровье среды: методика оценки. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.
5. Шеуджен А.Х. Биогеохимия. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2003. – 1028 с.
6. Мелехова О.П., Е.И. Егорова, Т.И. Евсеева и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. – М.: Издат. центр «Академия», 2007. – 288 с.
7. Терехова В.А. Биоиндикация и биотестирование в экологическом контроле. Использование и охрана природных ресурсов в России // Информационно-аналитический бюллетень. – 2007. – № 1 (91). – С. 88–90.
8. Ступаков А.Г., Куликова М.А., Кузнецова Л.Н., Ширяев А.В. Биотестирование при определении загрязнения воды с помощью ряски малой (*Lemna minor* L.) / Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные и новые направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур». – Владикавказ: Горский ГАУ, 2017. – С. 228-229.

References

1. Vinogradov B.V. Plant indicators and their use in the study of natural resources. - Moscow: Higher School, 1964. - 324 p.
2. Mineev VG, Makarova AI, Trishina TA Heavy metals and the environment in the conditions of modern intensive chemicalization. Communication 1. Cadmium // Agrochemistry. - 1981. - No. 5. - P.146-155.
3. Bitam F.T. Some issues of toxicity of metal ions. - Moscow: Mir, 1993. - 366 p.
4. Zakharov VM, Baranov AS, Borisov VI and others. Health of the environment: a methodology for evaluation. - Moscow: Center for Environmental. policy of Russia, 2000. - 68 p.
5. Sheugen A.H. Biogeochemistry. - МАЙКОП: GURIPP "Aдыgea", 2003. - 1028 p.
6. Melekhova OP, EI. Egorova, T.I. Evseeva et al. Biological control of the environment: bioindication and biotesting. - Moscow: Izdat. center "Academy", 2007. - 288 p.
7. Terekhova V.A. Bioindication and biotesting in environmental monitoring. Use and protection of natural resources in Russia // Informational and analytical bulletin. - 2007. - No. 1 (91). - P. 88-90.
8. Stupakov AG, Kulikova MA, Kuznetsova LN, Shiryaev A.V. Biotesting in the determination of water pollution using duckweed (*Lemna minor* L.) / Materials of the International Scientific and Practical Conference "Actual and New Directions in the Selection and Seed Production of Agricultural Crops". - Vladikavkaz: Gorsky GAU, 2017. - P. 228-229.

Сведения об авторах

Куликова Марина Алексеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия агрохимии и экологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел. +79803870589, E-mail: kursi-2010@mail.ru

Ступаков Алексей Григорьевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия агрохимии и экологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел. +79606402930, E-mail: alex.stupackow@yandex.ru

Кузнецова Лариса Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия агрохимии и экологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел. +79056727064

Ширяев Александр Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия агрохимии и экологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел. +79056739117, E-mail: shir9218@yandex.ru

Information about authors

Kulikova Marina Alekseevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture of Agrochemistry and Ecology of FSBEI HE Belgorod SAU, tel. +79803870589 E-mail: kursi-2010@mail.ru

Stupakov Aleksey Grigorevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agriculture of Agrochemistry and Ecology of FSBEI HE Belgorod SAU, tel. +9606402930, E-mail: alex.stupackow@yandex.ru

Kuznetsova Larisa Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture of Agrochemistry and Ecology of FSBEI HE Belgorod SAU, tel. +79056727064

Shiryaev Alexander Vladimirovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Agrochemistry and Ecology, of FSBEI HE Belgorod SAU, tel. +79056739117, E-mail:

В.С. Смывалов, А.В. Карпов, А.Х. Куликова, Е.А. Яшин, Д.А. Захарова

ПРОДУКТИВНОСТЬ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ, ДИАТОМИТА И МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ

Аннотация. Работа посвящена оценке влияния кремнийсодержащих препаратов на продуктивность яровой пшеницы сорта Маргарита, сопровождающаяся расчетом биоэнергетической эффективности предлагаемых технологий возделывания. Исследования проведены на базе Ульяновского ГАУ в 2014-2016 гг. и позволяют сделать вывод о достаточной высокой эффективности применения ЭкSi, Мивал-Агро, диатомита и полного минерального удобрения в технологии возделывания яровой пшеницы сорта Маргарита.

Ключевые слова: биоэнергетическая эффективность, яровая пшеница, кремнийсодержащие препараты, минеральные удобрения, структура затрат энергии.

PRODUCTIVITY AND BIOENERGY EFFICIENCY TECHNOLOGY OF SPRAY WHEAT EXTRACTION DEPENDING ON THE APPLICATION OF SILICON CONTAINERS PREPARATIONS, DIATOMITE AND MINERAL FERTILIZERS

Abstract. Work is devoted to assessment of influence of siliceous drugs on effectiveness in the seeded spring of area of a grade Margarita who is followed by calculation of effectiveness of the biopower of the offered technologies of cultivation. Researches are conducted on the basis of the Ulyanovsk GAU in 2014-2016 and allow to conclude on sufficient high performance of application of Eksi, Mival-Agro, diatomite and the complete mineral fertilizer in technology of cultivation in the seeded spring of area of a grade Margarita.

Keywords: biopower effectiveness, spring-sown field, siliceous medicines, mineral fertilizers, structure of energy consumptions.

Сельскохозяйственное производство – крупнейший потребитель энергии среди отраслей народного хозяйства страны. В структуре общего расходования ресурсов на его долю приходится 40-45 % дизельного топлива, 30-35 % бензина и 7 % электроэнергии (Полевщиков С.И., 2005). Агрорландшафты на всех этапах производства продукции вместе с солнечной радиацией для своего функционирования и повышения устойчивости неблагоприятным экологическим факторам потребляют антропогенную энергию в виде минеральных удобрений, пестицидов, орошения, топлива и других энергоносителей (Голомолзин Р.С., 2011).

Увеличение продуктивности культурных растений сопровождается возрастанием энергетических затрат, поэтому для повышения устойчивости сельскохозяйственного производства на современном этапе важным является оптимальное управление энергетическими потоками агрорландшафта.

Оценить энергетический потенциал агроэкосистем и целесообразность применения антропогенной энергии при выра-

щивании культурных растений позволяет биоэнергетический анализ, использование которого помогает вывить расходные статьи невозполнимой энергии и измерить в сопоставимых единицах затраты живого и прошлого труда (Абрамов Н.В., Селюкова Г.П., 2001; Карпухин М.Ю., 2011).

Более полную оценку системам земледелия можно дать на основе системно-энергетического подхода, который дает возможность количественно определить энергозатраты, степень их окупаемости при производстве растениеводческой продукции, сравнить агроценозы по расходу энергии в зависимости от типа севооборотов, применяемой системы удобрения и в целом технологий возделывания сельскохозяйственных культур (Коринец В.В., 1985).

Интенсификация сельскохозяйственного производства неизбежно сопровождается повышением затрат не возобновляемой энергии. Качественная и количественная оценка вещественно-энергетических потоков в агроэкосистемах позволяет выявить пути для обеспечения сбалансированного, энергосберегающего и

экологически безопасного ведения сельского хозяйства (Коринец В.В., 1990; Володин В.М., 1992; Внукова М.А., Титова Е.М., 2008).

В отличие от животноводства и перерабатывающей промышленности, где энергия преобразуется в различные формы, растениеводство – единственная отрасль сельского хозяйства, где наблюдается накопление полезной энергии в результате фотосинтеза (Полевщиков С.И., 2005).

В связи с вышесказанным, целью нашей работы являлось изучение влияния кремнийсодержащих препаратов, диатомита и полного минерального удобрения на продуктивность яровой пшеницы и биоэнергетическую оценку технологий ее возделывания.

Объект и методика исследований.

Исследования проведены на опытном поле Ульяновского ГАУ в 2014-2016 годах. Объектами исследования являлись:

– диатомит, легкая тонкозернистая кремнистая порода, состоящая более чем на 80 % из оксида кремния, в основном образовавшаяся из мелких панцирей диатомей, залегающая большими линзами среди опок.

– Мивал-Агро, кремнийорганический регулятор роста растений с широким спектром биологического действия, адаптогенными и антиоксидантными свойствами. Экологически безопасный высокоэффективный препарат, состоящий на 80 % мивала и на 20 % – крезацина (<http://agrosil.ru>).

– ЭкSi, препарат на основе активного кремния. Позволяет повысить урожайность сельскохозяйственных культур, их устойчивость к воздействию стрессовых факторов биотического и абиотического характера. Помимо соединений кремния в составе препарата присутствуют калий, натрий и гуматы (<http://ek-si.ru/fertilizers/eksi-universal/>).

– посевы яровой пшеницы сорта Маргарита, расположенные по схеме из 12 вариантов (2014-2016 гг.): 1. Контроль; 2. ЭкSi (обработка семян – о/с); 3. ЭкSi (обработка посевов – о/п); 4. Диатомит 30 кг/т (обработка семян – о/с); 5. Мивал-Агро (обработка семян – о/с); 6. Мивал-Агро

(обработка посевов – о/п); 7. N40P40K40 (под предпосевную культивацию); 8. N40P40K40 + ЭкSi (обработка семян – о/с); 9. N40P40K40 + ЭкSi (обработка посевов – о/п); 10. N40P40K40 + диатомит 30 кг/т (обработка семян – о/с); 11. N40P40K40 + Мивал-Агро (обработка семян – о/с); 12. N40P40K40 + Мивал-Агро (обработка посевов – о/п).

Почва опытного поля – чернозем выщелоченный среднесуглинистый с содержанием: гумуса 4,3 %, минерального азота 16,2 мг/кг, подвижного фосфора 142 мг/кг, обменного калия 138 мг/к, pH-5,2.

Посев яровой пшеницы проводили вслед за культивацией в оптимальные сроки. Технология возделывания общепринятая для региона. В качестве полного минерального удобрения использовали нитроаммофоску (17:17:17) в норме 40 кг д.в./га по главным питательным элементам. Обработка семян – опудривание – диатомитовым порошком проводилась в день посева в количестве 30 кг/т семян (для удерживания диатомита на поверхности семян использовался прилипатель – NaKMц). Рабочий раствор, содержащий ЭкSi и Мивал-Агро, готовился непосредственно перед обработкой посевного материала и вегетирующих растений. Для прикатывания посевов применялись кольчато-шпоровые катки ЗККШ-6А. Уборку урожая проводили прямым комбайнированием посредством Terrion Sampo SR2010.

Результаты исследований и их обсуждение. Применение кремнийсодержащих препаратов, диатомита и минерального удобрения, улучшая агрохимические и биологические свойства чернозема выщелоченного, способствовали увеличению урожайности яровой пшеницы за период исследований (таблица 1). В среднем за трехлетний период наблюдений на опытных вариантах с обработкой семян ЭкSi, Мивал-Агро и внесением традиционного удобрения наблюдалось почти равнозначное увеличение продуктивности яровой пшеницы на 15, 17 и 16 % соответственно.

Совместное применение кремнийсодержащих материалов и полного минерального удобрения резко усиливало их

эффективность, что дает возможность говорить о синергизме.

При этом использование препарата ЭкSi для предпосевной обработки семян на фоне NPK способствовало росту продуктивности пшеницы на 10 %, в сравнении со значением при отдельном внесении последнего. В случае с кремнийорганическим регулятором роста Мивал-Агро соответствующая прибавка урожайности составила 8 %.

Результаты исследований отечественных ученых свидетельствуют о возможности получения наибольшего эффекта при использовании кремниевых удобрений в комплексе с другими минеральными удобрениями. Это соответствует принципу возвращения в систему почва–растение питательных веществ, вынесенных с урожаем, а так же закону минимума Ю. Либиха [9].

Таблица 1. Урожайность зерна яровой пшеницы в зависимости от применения в технологии ее возделывания кремнийсодержащих препаратов, диатомита и минеральных удобрений

Вариант	2014	2015	2016	Средняя за 3 года	Отклонение от контроля	
					т/га	%
1. Контроль	2,69	2,06	1,74	2,16	-	-
2. ЭкSi (о/с)	2,90	2,51	2,03	2,48	0,32	15
3. ЭкSi (о/п)	2,87	2,37	1,96	2,40	0,24	11
4. Диатомит 30 кг/т (о/с)	2,79	2,23	1,85	2,29	0,13	6
5. Мивал-Агро (о/с)	3,10	2,41	2,07	2,53	0,37	17
6. Мивал-Агро (о/п)	3,02	2,22	1,84	2,36	0,20	9
7. N40P40K40	2,99	2,35	2,15	2,50	0,34	16
8. N40P40K40 + ЭкSi (о/с)	3,25	2,59	2,36	2,73	0,57	26
9. N40P40K40 + ЭкSi (о/п)	3,10	2,40	2,09	2,53	0,37	17
10. N40P40K40 + диатомит 30 кг/т (о/с)	3,06	2,43	2,23	2,57	0,41	19
11. N40P40K40 + Мивал-Агро (о/с)	3,20	2,56	2,31	2,69	0,53	24
12. N40P40K40 + Мивал-Агро (о/п)	3,14	2,40	2,14	2,56	0,40	19
НСР05	Фактор А	0,20	0,10	0,13		
	Фактор В	0,11	0,06	0,07		

Выявлено преимущество корневого внесения кремниевых препаратов перед опрыскиванием посевов. В случае с ЭкSi разница в росте урожайности составила 4 %, минерального удобрения и ЭкSi – 9 %. Преимущество обработки семян регулятором роста перед опрыскиванием составило 8 % отдельно и 5 % при совместном применении с традиционным удобрением.

При анализе технологий возделывания яровой пшеницы мы пользовались методикой, разработанной Е.И. Базаровым и Е.В. Глинкой [10].

В современных условиях представленные в методике энергетические эквиваленты требуют конкретизации и уточнения, учитывающие как региональные особенности, так и изменения, происходящие в результате совершенствования тракторного парка, появления новых пре-

паратов и др. Однако, несмотря на существующие недостатки, ряд исследований по анализу биоэнергетической эффективности технологий возделывания зерновых культур показали высокую объективность проводимой оценки [8,11].

Для проведения биоэнергетической оценки возделывания яровой пшеницы сорта Маргарита при использовании кремниевых препаратов, диатомита и полного минерального удобрения рассчитаны показатели: совокупность энергозатрат, направленных на производство зерна, количество энергии, получаемой с урожаем товарной части культуры, коэффициент агроэнергетической эффективности.

При использовании кремниевых соединений в чистом виде суммарные энергетические затраты изменялись в пределах от 16,20 тыс. МДж/га при опудривании се-

мян диатомитом до 16,48 % при обработке посевного материала препаратом ЭкSi

(таблица 2).

Таблица 2. Биоэнергетическая эффективность возделывания яровой пшеницы в зависимости от применения в технологиях ее возделывания кремнийсодержащих препаратов, диатомита и минерального удобрения

Вариант	Урожайность, т/га	Затраты техногенной энергии на производство зерна, тыс. МДж/га	Накоплено энергии в зерне, тыс. МДж/га	Биоэнергетический коэффициент
1. Контроль	2,16	16,01	35,87	2,24
2. ЭкSi (о/с)	2,48	16,48	41,18	2,50
3. ЭкSi (о/п)	2,40	16,95	39,86	2,35
4. Диатомит 30 кг/т (о/с)	2,29	16,20	38,03	2,35
5. Мивал-Агро (о/с)	2,53	16,39	42,01	2,56
6. Мивал-Агро (о/п)	2,36	16,22	39,19	2,42
7. N40P40K40	2,50	21,28	41,52	1,95
8. N40P40K40 + ЭкSi (о/с)	2,73	21,65	45,34	2,09
9. N40P40K40 + ЭкSi (о/п)	2,53	22,01	42,01	1,91
10. N40P40K40 + диатомит 30 кг/т (о/с)	2,57	21,41	42,68	1,99
11. N40P40K40 + Мивал-Агро (о/с)	2,69	21,48	44,67	2,08
12. N40P40K40 + Мивал-Агро (о/п)	2,56	21,48	42,51	1,98

Использование кремниевых препаратов, диатомита на удобренном фоне повышало количество суммарной энергии общих вложений на производство зерна яровой пшеницы с 42,01 до 44,67 тыс. МДж/га, что отразилось на величине биоэнергетического коэффициента в этой группе вариантов.

Без применения полного минерального удобрения под влияние кремниевых соединений накапливалось энергии в количестве от 39,19 до 42,01 тыс. МДж/га, на фоне полной дозы NPK – 42,68- 45,34 тыс. МДж/га.

Анализируя значения биоэнергетического коэффициента в зависимости от применяемых средств, отмечаем, что среди опытных вариантов энергетически более эффективна обработка семян ЭкSi или Мивал-Агро, при которых критерий равен 2,50 или 2,56 соответственно.

Немного меньше биоэнергетический коэффициент при опрыскивании вегетирующих растений кремнийорганическим препаратом – 2,42. На одном уровне энергетической эффективности находятся применение ЭкSi для обработки посевов и использование диатомита для опудривания семян, значение которого составило 2,35.

Среди вариантов блока с внесением удобрений, учитывая значения биоэнергетического коэффициента, которые соста-

вили 2,08-2,09, более предпочтительна предпосевная обработка посевного материала ЭкSi или Мивал-Агро.

Однозначно, что проведение энергетической оценки требует обязательного рассмотрения энергетического потенциала почвы. При учете показателей почвенного плодородия возможно кардинальное изменение степени полезности изучаемых технологий. Однако проведенный нами анализ указывает на эффективность использования ЭкSi, Мивал-Агро, диатомита и полного минерального удобрения при выращивании яровой пшеницы.

Для более объективной оценки технологий возделывания сельскохозяйственных культур необходимо знание структуры затрат энергии как по видам работ, так и по категориям затрат (рисунок). Анализ структуры затрат свидетельствует, что наибольший удельный вес занимают топливо – 26,6-38,8 %, минеральные удобрения – 24,0-31,0 % и семена – 24,0-35,5 %. Затраты на сельскохозяйственные машины и оборудование – от 11 до 15 %. Трудовые ресурсы и электроэнергия составляют в сумме не более 4-5% от общих затрат энергии на возделывание культуры. Доля затрат при использовании кремнийсодержащих препаратов не превышает 0,3 % от общих энергетических затрат.

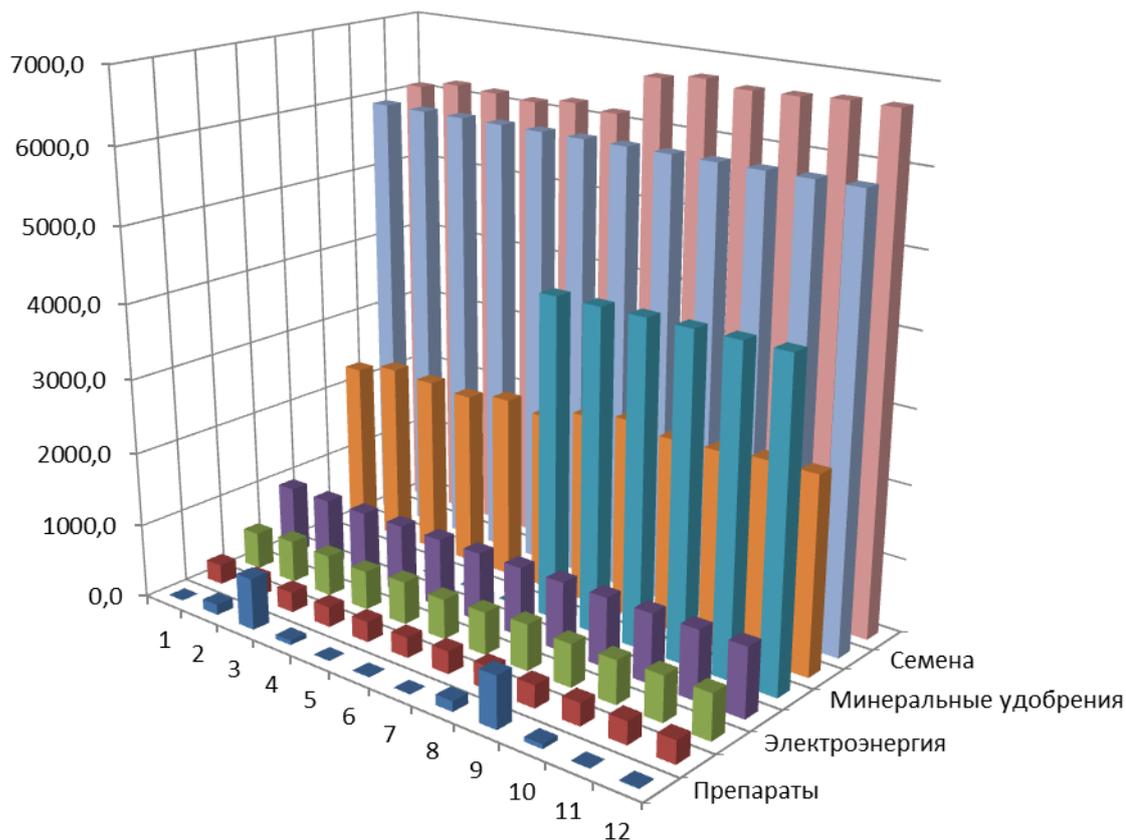


Рис. 1. Структура затрат энергии при возделывании яровой пшеницы в зависимости от применения кремнийсодержащих препаратов, диатомита и минерального удобрения. (1 – 12) – варианты опыта.

Заключение. По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Применение кремнийсодержащих препаратов и диатомита позволяет получать прибавку урожайности яровой пшеницы на уровне 6–17% без минеральных удобрений и 16–26% на фоне удобрений при относительно небольших энергетических затратах;

2. Наиболее энергетически эффективными в вариантах без использования минеральных удобрений являются технологии с применением кремнийсодержащих препаратов (ЭкSi и Мивал-Агро) для обработки семян (коэффициенты биоэнергетической эффективности – 2,54 и 2,48 соответственно); аналогичные варианты на фоне минеральных удобрений также выглядят предпочтительней остальных;

3. Доля затрат при использовании кремнийсодержащих препаратов и диато-

мита не превышает 0,3 % от общих энергетических затрат на возделывание яровой пшеницы. Однако прибавка урожайности, а следовательно энергетическая эффективность технологий возделывания данной культуры позволяют сделать вывод о достаточно высокой эффективности их применения.

Библиография

1. Полевщиков, С.И. Биоэнергетическая эффективность возделывания сахарной свеклы / С.И. Полевщиков // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2005. – Т. 11. – № 2. – С. 495-498.
2. Гололомзин, Р.С. Биоэнергетическая эффективность севооборотов в условиях лесостепи Поволжья / Р.С. Гололомзин // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. – 2011. – № 2. – С. 31-34.
3. Абрамов, Н.В. Оптимизация структуры посевных площадей на биоэнергетической основе / Н.В. Абрамов, Г.П. Селюкова. – Екатеринбург: УрГСХА, 2001. – 143 с.
4. Карпухин, М.Ю. Энергетическая эффективность приемов предпосадочной обработки почвы под поукосный картофель на Среднем Урале / М.Ю. Карпухин // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 1. – С. 56-59.
5. Коринец, В.В. Системно-энергетический подход к изучению агроценоза / В.В. Коринец. – Волгоград: Изд-во Волгогр. ГАУ, 1985. – 15 с.
6. Коринец, В.В. Энергетическая оценка севооборотов / В.В. Коринец // Земледелие. – 1990. – № 4. – С. 58-60.
7. Володин, В.М. Агробиоэнергетика – новое научное направление / В.М. Володин // Земледелие. – 1992. – № 11-12. – С. 2-5.
8. Внукова, М.А. Энергетическая оценка технологий возделывания ячменя / М.А. Внукова, Е.М. Титова // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2008. Т. 13. № 4. С. 5-7.
9. Матыченков, И.В. Взаимное влияние кремниевых, фосфорных и азотных удобрений в системе почва-растение: диссертация ... кандидата биологических наук: 06.01.04 / Матыченков Иван Владимирович; [Место защиты: Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова]. – Москва, 2014. – 136 с.
10. Базаров, Е.И. Методика биоэнергетической оценки технологий производства продукции растениеводства / Е.И. Базаров, Е.В. Глинка. – М. – 1983. – 31 с.
11. Соловichenko, В.Д. Биоэнергетическая оценка технологий применения удобрений при производстве ячменя / В.Д. Соловichenko, В.Н. Самыкин, И.Е. Солдат, И.В. Логвинов // Аграрная наука. 2013. № 11. С. 11-12.

References

1. Polevshchikov, S.I. Biopower effectiveness of cultivation of sugar beet / S.I. Polevshchikov//Messenger of the Tambov state technical university. – 2005. – T. 11. – No. 2. – Page 495-498.
2. Golomolzin, R.S. Biopower effectiveness of crop rotations in the conditions of the forest-steppe of the Volga region / R.S. Golomolzin//the Messenger of VPO MGAU FSEI. – 2011. – No. 2. – Page 31-34.
3. Abramov, N.V. Optimization of the structure of sown areas on a biopower basis / N.V. Abramov, G.P. Seluykova. – Yekaterinburg: УрГСХА, 2001. – 143 pages.
4. Karpukhin, M.Yu. Power effectiveness of methods of prelanding processing of the soil under poukosny potatoes on Central Ural Mountains / M.Yu. Karpukhin//the Agrarian bulletin of the Urals. – 2011. – No. 1. – Page 56-59.
5. Korinets, V.V. Systemic and power approach to studying of an ag-rotsenoz / V.V. Korinets. – Volgograd: Volgogr publishing house. GAU, 1985. – 15 pages.
6. Korinets, V.V. Power assessment of crop rotations / V.V. Kori-nets//Agriculture. – 1990. – No. 4. – Page 58-60.
7. Volodin, V.M. Agrobioenergetika – the recent scientific trend / V.M. Volodin//Agriculture.–1992.– No. 11-12.– of Page 2-5.
8. Vnukovo, M.A. Power assessment of technologies of cultivation of barley/M. A. Vnukova, E.M. Titova//Messenger of the Oryol state agricultural university. 2008. T. 13. No. 4. Page 5-7.
9. Matychenkov, I.V. Interference of silicon, phosphoric and nitrogenous fertilizers in system the soil plant: thesis... candidate of biological sciences: 06.01.04 / Matychenkov Ivan Vladimirovich; [Place of protection: Lomonosov Moscow State University]. – Moscow, 2014. – 136 pages.
10. Markets, E.I. Metodik of biopower assessment of productions technology of production of crop production / E.I. Bazarov, E.V. Glinka. – M – 1983. – 31 pages.
11. Solovichenko, V. D. Biopower assessment of technologies of use of fertilizers by production of barley / EL Solovichenko, V.N. Samy-kin, I.E. Soldat, I.V. Logvinov//Agrarian science. 2013. No. 11. Page 11-12.

Сведения об авторах

Смывалов Владимир Сергеевич, агроном-агрохимик, ФГБУ «САС «Ульяновская»; 432025 г. Ульяновск, ул. Маяковского, 35; тел.: (8422) 46–30–99; e-mail: smyvalov@mail.ru.

Карпов Александр Викторович, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)25-95-68, e-mail: agroec@yandex.ru.

Куликова Алевтина Христофоровна, доктор с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой почвоведения, агрохимии и агроэкологии ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ; 432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)25-95-68, e-mail: agroec@yandex.ru.

Яшин Евгений Александрович, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)25-95-68, e-mail: agroec@yandex.ru.

Захарова Дарья Александровна, аспирант кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ; 432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)25-95-68, e-mail: agroec@yandex.ru.

Information about the authors

Smyslov Vladimir S., agronomist and agricultural chemist Fsbі "SAS "Ulyanovsk"; 432025 Ulyanovsk, street of Mayakovsky's street, 35; tel: (8422) 46-30-99; e-mail: smyvalov@mail.ru.

Karpov Aleksandr Viktorovich, candidate of agricultural Sciences, associate Professor of soil science, Agrochemistry and Agroecology of the Ulyanovsk state agricultural UNIVERSITY; 432017, Ulyanovsk, Boulevard New Crown 1; tel: 8(8422)25-95-68, e-mail: agroec@yandex.ru.

Kulikova Alevtina Khristoforovna, doctor of agricultural Sciences, Professor, head. the Department of soil science, Agrochemistry and Agroecology of the Ulyanovsk state agricultural UNIVERSITY; 432017, Ulyanovsk, Boulevard New Crown 1; tel: 8(8422)25-95-68, e-mail: agroec@yandex.ru.

Yashin Evgeny Aleksandrovich, candidate of agricultural Sciences, associate Professor of soil science, Agrochemistry and Agroecology of the Ulyanovsk state agricultural UNIVERSITY; 432017, Ulyanovsk, Boulevard New Crown 1; tel: 8(8422)25-95-68, e-mail: agroec@yandex.ru.

Zakharova Daria Alexandrovna, postgraduate student, Department of soil science, Agrochemistry and Agroecology of the Ulyanovsk state agricultural UNIVERSITY; 432017, Ulyanovsk, Boulevard New Crown 1; tel: 8(8422)25-95-68, e-mail: agroec@yandex.ru.

С.И. Тютюнов, А.П. Карабутов

ПОВЕДЕНИЕ ГУМУСА В ЧЕРНОЗЕМЕ ТИПИЧНОМ В СВЯЗИ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ИНТЕНСИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАШНИ

Аннотация. Органическое вещество черноземов довольно консервативно по своей сущности, однако под влиянием структуры севооборотов, способов основной обработки почвы и удобрений в течение длительного промежутка времени на черноземе типичном оно изменялось, в своем большинстве, с уровнем вероятности, принятой в биологических исследованиях. В севообороте с многолетними бобовыми травами (20% пропашных) имело место увеличение содержания гумуса на всех вариантах опыта, в зернопропашном севообороте (40% пропашных) для положительного баланса гумуса требуется 8 тонн навоза на гектар севооборотной площади, в севообороте с чистым паром (60% пропашных) – 16 тонн. Минимизация глубины и оборота пласта способствует накоплению гумуса независимо от вида севооборота сохраняет гумус почвы, органические удобрения однозначно повышают гумусированность, а минеральные – только в небольших дозах.

Ключевые слова: органическое вещество, вид севооборота, способ основной обработки почвы, агрогенные ресурсы, удобрения, агроценоз.

BEHAVIOR OF HUMUS IN CHERNOZEM TYPICAL IN CONNECTION WITH VARIOUS LEVEL OF INTENSITY OF USE OF POWDER

Abstract. Organic substance of chernozems is quite conservative on the essence, however under the influence of structure of crop rotations, ways of the main processing of the soil and fertilizers during a long period on the chernozem typical it changed, in the majority, with the level of the probability accepted in biological researches. In a crop rotation with long-term bean herbs (20% of commercial crops) increase in maintenance of a humus on all options of experience took place, at 40% of saturation of a crop rotation by commercial crops the positive balance of a humus requires 8 tons of manure on hectare of the sevooborotny area, in a crop rotation with pure steam (60% of commercial crops) – 16 tons. Minimization of depth and turnover of layer promotes accumulation of a humus irrespective of a type of a crop rotation keeps a soil humus, organic fertilizers unambiguously increase the maintenance of a humus, and mineral – only in small doses.

Keywords: organic substance, type of a crop rotation, way of the main processing of the soil, agrogene resources, fertilizers.

В стратегическом плане органическое вещество почвы – основной драйвер продуктивности пашни и экономического благополучия земледельца. Поведение его в целинных почвах определяется характером генезиса, зависящего от географического расположения. Динамика же гумуса в пашне обусловлена элементами системы земледелия – структурой севооборота, интенсивностью систем обработки почвы, насыщенностью удобрениями [1-11]. При этом независимо от природно-климатической зоны имеет место тренд снижения этого показателя без применения в севообороте специфических агроприемов и вещественных ресурсов (структура севооборота, вид основной обработки почвы, органические и минеральные удобрения).

Черноземы Центрально-Черноземной провинции потеряли за последние 100 лет 30 -50% гумуса [12]. С 1950 по 1981 год дефицит гумуса по ЦЧЗ

составил 0,3%, среднегодовая убыль в пахотном слое – около 1 т/га, при ежегодном поступлении растительных остатков в количестве 2,8-3,0 т/га, из которых образовывалось 3-4 ц/га органического вещества [13].

Основные причины данного процесса: увеличение отчуждаемой биомассы из почвы, смена количественного и качественного показателей зольного обмена в системе «почва – растения», вспышка минерализационных процессов в результате интенсивной обработки, изменение трансформации растительных остатков по причине смены почвенной биоты.

В настоящее время по данным агрохимслужбы содержание гумуса в пашне Белгородской области стабилизировалось на уровне 5,0% [14]. Однако следует смотреть на эту проблему несколько глубже – необходима качественная оценка гумусового фонда. По

данным нашего института и других научных учреждений зоны при сложившейся системе земледелия происходит обеднение гумуса самой ценной и энергетически ёмкой фракцией – гуминовыми кислотами, увеличивается доля фульвокислот и негидролизуемого остатка. Результат – потенциал гумуса снижается как ресурса питания и как структурообразователя. В связи с этим длительные исследования за гумусным состоянием почвы, особенно под влиянием различных антропогенных факторов являются весьма актуальными. В данной статье представлена часть исследований поведения гумуса чернозёма типичного при различной интенсивности его использования. Целью является выявление закономерностей изменения содержания общего гумуса в полуметровом слое почвы, под влиянием различных севооборотов, способов основной обработки почвы и удобрений.

Методика исследований. В Белгородском научно-исследовательском институте сельского хозяйства 30 лет назад был заложен длительный полевой опыт, призванный установить основные параметры системы земледелия с учетом расширенного воспроизводства плодородия, повышения рентабельности за счет более рационального использования природных и антропогенных ресурсов и улучшения экологической ситуации в ценозе.

Почва опытного участка – чернозем типичный среднемощный малогумусный тяжелосуглинистый на лёссовидном суглинке с содержанием в пахотном слое: гумуса – 5,25%, подвижного фосфора – 55 и подвижного калия – 100 мг/кг почвы, рН_{KCl} 6,2.

В опыте изучались пятипольные севообороты по интенсивности, различающиеся насыщением пропашными культурами. В структуре посевных площадей севообороты имели: 20% пропашных – в зерноотравнопропашном, 40% – в зернопропашном, 60% – в зернопароотравнопропашном.

В опыте изучали три способа основной обработки различающиеся по

степени воздействия на почву – отвальную вспашку, безотвальную и минимальную обработку; три системы удобрения: органическую, минеральную и органоминеральную с тремя уровнями удобрения (без удобрений, одинарную и двойную дозы удобрений и их комбинации).

Вспашка предусматривала отвальное рыхление верхнего слоя почвы в зависимости от возделываемой культуры на глубину 22–32 см. Безотвальную обработку проводили плугом «Параплау» на ту же глубину, только без оборота пласта почвы. При минимальной обработке рыхление осуществляли на глубину 10–15 см дисковой боронкой. Из органических удобрений вносили навоз крупного рогатого скота (КРС) один раз за ротацию севооборотов под сахарную свеклу, с которой начинали входение в севооборот, в одинарной (40 т/га) и двойной (80 т/га) дозах – по 8 и 16 т/га севооборотной площади.

Минеральные удобрения вносили ежегодно под каждую культуру. Одинарная доза удобрений была рассчитана на простое воспроизводство почвенного плодородия, двойная доза – на расширенное.

Результаты и их обсуждение. Содержание гумуса после прохождения пяти ротаций изменялось в зависимости от изучаемых факторов по сравнению с исходным до глубины 50 см. Количество гумуса уменьшается на всех вариантах в направлении от зерноотравнопропашного севооборота к зернопароотравнопропашному, и с глубиной влияние вида севооборота усиливается (табл. 1, рис. 1).

После прохождения пяти ротаций следует отметить положительное влияние органических удобрений на содержание гумуса на всех глубинах, на всех обработках и во всех севооборотах. А вот действие минеральных удобрений неоднозначно и в значительной мере определяется набором культур в севообороте.

Если в севообороте с многолетними травами содержание гумуса возрастает при внесении минеральных удобрений, как в

единичной, так и в двойной дозах на всех навозных фонах, то в зернопропашном имеет место прирост содержания гумуса на всех навозных фонах от единичной дозы минеральных удобрений; удвоение дозы промышленных туков на фоне 8 тонн навоза также обеспечивает прирост гумуса, но в меньшей степени, а на фоне 16 тонн навоза по обеим дозам NPK получены одинаковые результаты.

В севообороте с чистым паром единичные дозы минеральных удобрений обеспечили прирост органического вещества независимо от дозы органических удобрений, а при удвоении доз минеральных удобрений в силу усиления, по-видимому, минерализации содержание гумуса падает как на без навозном фоне, так и гораздо ниже на обоих навозных фонах.

По всей вероятности, в данном случае положительная роль принадлежит растительным остаткам, остающимся в почве после уборки урожая. Разумеется, их больше всего в первом севообороте с многолетними травами, меньше во втором, содержащем 60% зерновых; в третьем севообороте с 20% культур сплошного сева и полем чистого пара количество пожнивно-корневых остатков минимально.

При группировке результатов по севооборотам видно, что в севообороте с многолетними травами на всех вариантах содержание гумуса увеличивается, в двух других севооборотах прирост гумуса по отношению к исходному происходит только при условии внесения на гектар 8 тонн навоза и единичной дозы минеральных удобрений (табл. 2, рис. 2).

Статистическая обработка результатов 25-летнего наложения ресурсов показало достоверное различие

между крайними севооборотами (зернотравянопропашным и зернопаропропашным), различия между зернопропашным и двумя другими севооборотами - тенденциозное, которое может получить правомерный статус при увеличении объема выборки, т.е. увеличением количества лет исследований.

Способ основной обработки почвы, также существенно влиял на динамику содержания органического вещества в верхнем пахотном слое – меньше гумуса содержится по вспашке и больше - при мелкой обработке. И эта закономерность имеет место во всех севооборотах на всех уровнях удобренности. Статистические критерии оценки этого фактора репрезентируют различия между вспашкой и минимальной обработкой, а безотвальная обработка, скажем так, занимает промежуточное положение, как и зернопропашной севооборот, с тенденциозным статусом.

Показатели верификации распределения гумуса по глубине в пятой ротации показывают, что влияние севооборота достоверно на всех глубинах, а влияние обработки почвы несколько меньше табличного критерия. Максимальное значение критерия Фишера получено по навозу, что вполне объяснимо и подтверждается предыдущими исследованиями. По минеральным удобрениям этот показатель значительно ниже, так как его величина зависит от вида севооборота и уровня доз промышленных удобрений. И как мы видели выше, эта связь при определенных обстоятельствах меняет знак на противоположный (табл.3).

**Таблица 1. Содержание гумуса в почве после прохождения пяти ротаций севооборотов,
% к массе, 2012-2015 гг.**

Удобрения		Глубина, см	Севообороты								
навоз, т/га	минер. ед.		ЗТ*			ЗП			ЗПП		
			В**	Б	М	В	Б	М	В	Б	М
0	0	0-30	5,41	5,46	5,51	5,10	5,16	5,20	4,95	5,01	5,08
		30-50	5,07	5,10	5,13	4,31	4,41	4,47	4,26	4,33	4,42
		0-50	5,28	5,32	5,36	4,78	4,86	4,91	4,68	4,74	4,82
	1***	0-30	5,54	5,59	5,64	5,16	5,22	5,26	5,01	5,07	5,14
		30-50	5,15	5,16	5,21	4,40	4,49	4,55	4,33	4,41	4,49
		0-50	5,39	5,43	5,47	4,85	4,93	4,98	4,74	4,80	4,88
	2	0-30	5,64	5,69	5,74	5,17	5,23	5,28	4,97	5,03	5,10
		30-50	5,21	5,24	5,27	4,42	4,51	4,57	4,28	4,36	4,44
		0-50	5,47	5,50	5,55	4,87	4,94	4,99	4,69	4,76	4,84
8	0	0-30	5,56	5,61	5,66	5,43	5,49	5,53	5,31	5,37	5,44
		30-50	5,16	5,19	5,22	4,79	4,88	4,94	4,73	4,81	4,90
		0-50	5,40	5,44	5,48	5,17	5,25	5,29	5,08	5,15	5,22
	1	0-30	5,69	5,73	5,78	5,49	5,55	5,59	5,37	5,43	5,49
		30-50	5,24	5,27	5,30	4,87	4,96	5,02	4,80	4,88	4,97
		0-50	5,56	5,55	5,59	5,24	5,31	5,36	5,14	5,21	5,28
	2	0-30	5,78	5,83	5,88	5,50	5,56	5,60	5,33	5,39	5,45
		30-50	5,30	5,32	5,35	4,89	4,98	5,04	4,75	4,83	4,92
		0-50	5,59	5,63	5,67	5,26	5,33	5,38	5,10	5,16	5,24
	0	0-30	5,69	5,74	5,79	5,47	5,53	5,58	5,39	5,45	5,51
		30-50	5,24	5,27	5,30	4,85	4,94	5,00	4,83	4,91	5,00
		0-50	5,51	5,55	5,59	5,22	5,30	5,35	5,16	5,23	5,31
	1	0-30	5,82	5,86	5,91	5,53	5,59	5,63	5,44	5,50	5,57
		30-50	5,31	5,34	5,37	4,93	5,03	5,08	4,90	4,98	5,07
		0-50	5,62	5,66	5,70	5,29	5,37	5,42	5,23	5,29	5,37
	2	0-30	5,91	5,96	6,01	5,54	5,61	5,63	5,40	5,46	5,53
		30-50	5,37	5,40	5,43	4,95	5,05	5,09	4,85	4,93	5,02
		0-50	5,70	5,74	5,78	5,31	5,38	5,42	5,18	5,25	5,32
НСР05 для 0-30 см: А - 0,29, В – 0,09, С – 0,09, D – 0,05; для 30-50 см: А – 0,27, В – 0,12, С – 0,11, D – 0,07; для 0-50 см: А – 0,26, В – 0,10, С – 0,09, D – 0,06											

Примечание.

*Севообороты: ЗТ–зерноотравапропашной, ЗП – зернопропашной, ЗПП - зернопаропропашной

** Обработка почвы: В – вспашка, Б – безотвальная, М – минимальная;

*** N42-62P62K62

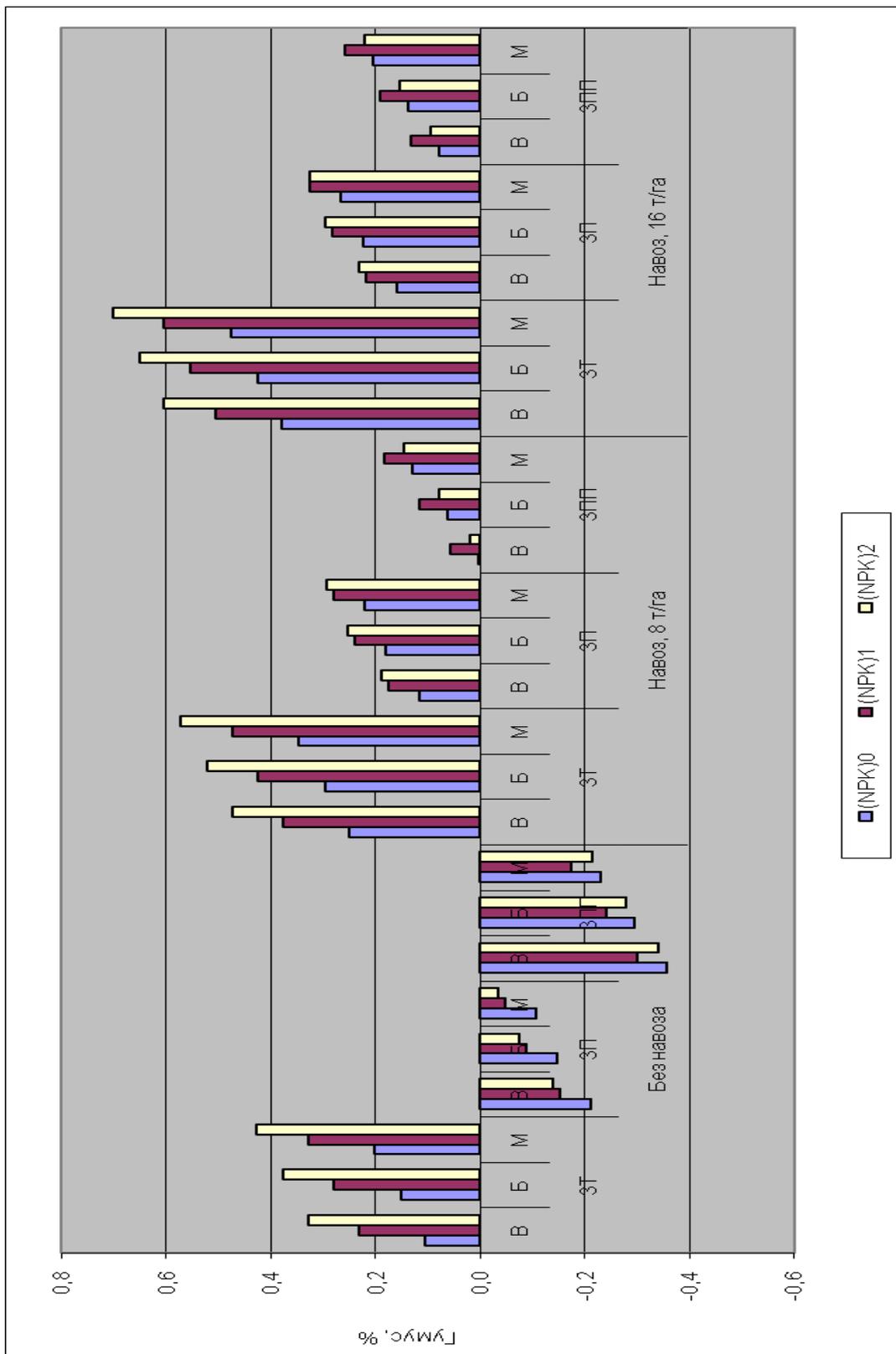


Рис. 1. Изменение содержания гумуса в почве после прохождения пяти ротаций севооборота в 0-30 см, % к массе, 2012-2015 гг.

Примечание.

* Севообороты: ЗТ – зерноотравнопропашной, ЗП – зернопропашной, ЗПП - зернопаропропашной;

** Обработка почвы: В – вспашка, Б – безотвальная, М – минимальная;

*** Единичная доза N42-62P62K62

Таблица 2. Группировка содержания гумуса по видам обработки почвы и севооборотам в пятой ротации в слое 0-30 см, % к массе, 2012-2015 гг.

Удобрения		Среднее по севооборотам			Среднее по обработкам		
навоз, т/га	минеральные, ед.	В*	Б	М	ЗТ**	ЗП	ЗПП
0	0	5,16	5,21	5,27	5,46	5,16	5,02
	1***	5,24	5,29	5,35	5,59	5,21	5,07
	2	5,26	5,32	5,37	5,69	5,23	5,03
8	0	5,43	5,49	5,54	5,61	5,48	5,37
	1	5,51	5,57	5,62	5,74	5,54	5,43
	2	5,54	5,59	5,65	5,83	5,56	5,39
16	0	5,52	5,57	5,62	5,74	5,53	5,45
	1	5,60	5,65	5,71	5,86	5,59	5,50
	2	5,62	5,68	5,72	5,96	5,59	5,47
Среднее		5,43	5,49	5,54	5,72	5,43	5,30

НСР05: севообороты - 0,29; обработка почвы - 0,09; навоз - 0,09; минеральные удобрения - 0,06

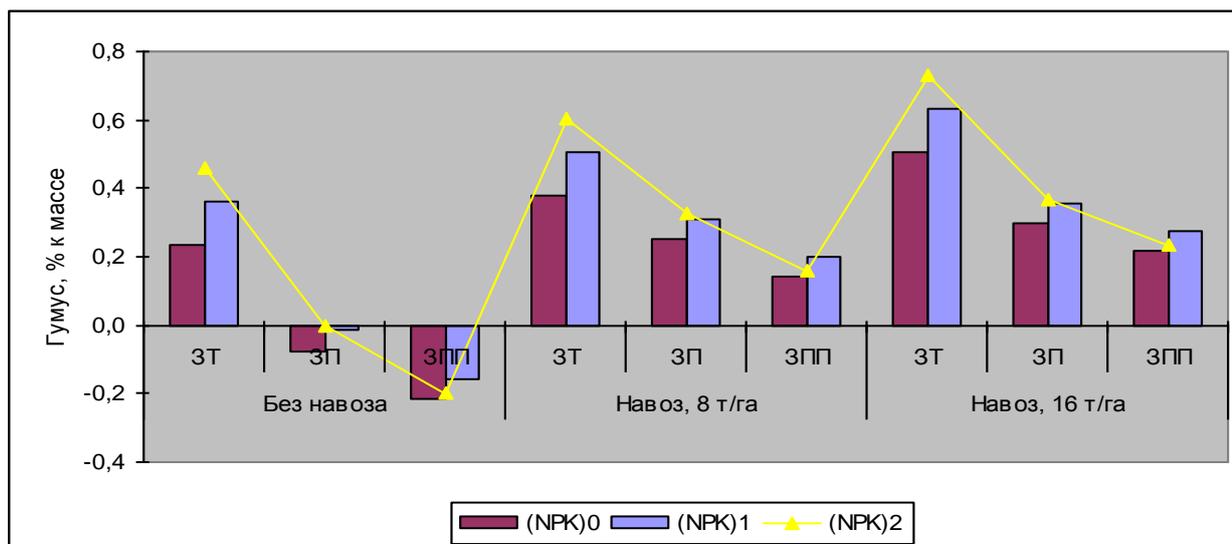
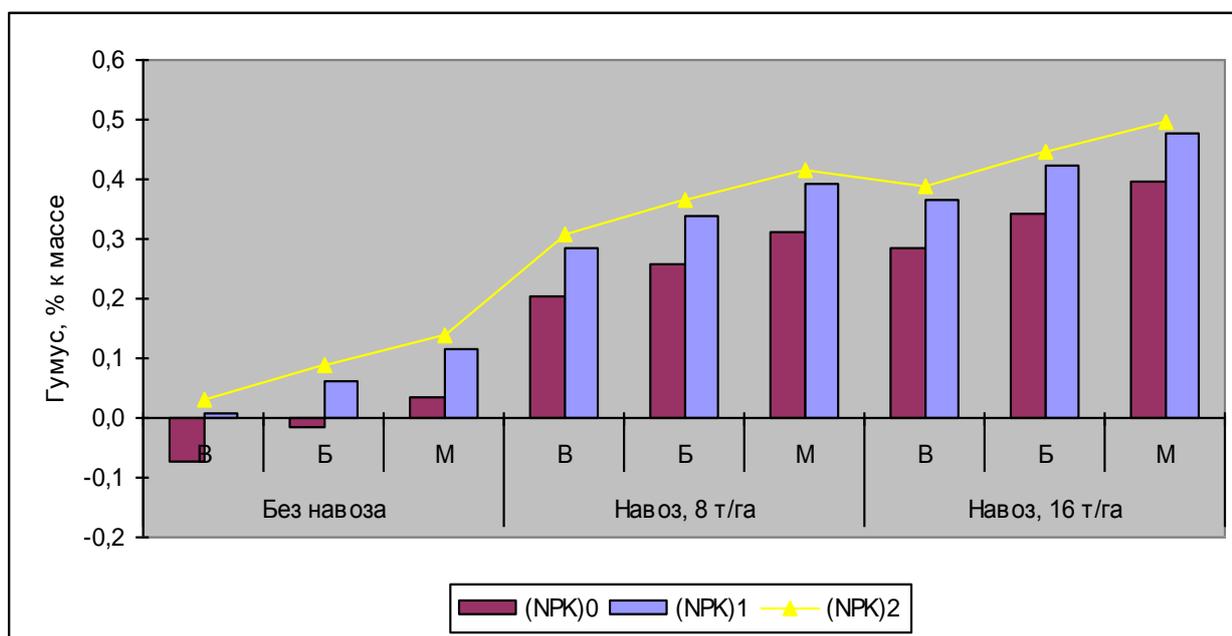


Рис. 2. Влияние обработки почвы и севооборота на изменение содержания гумуса в почве после пяти ротаций севооборотов в 0-30 см, 2012-2015 гг.

Таблица 3. Критерии верификации и связи факторов с распределением гумуса по глубине почвенного профиля, 2012-2015 гг.

Факторы	0-30 см	30-50 см	0-50 см	F05
Верификация				
Fф				
A	6,2	33,2	17,0	5,1
B	2,8	3,5	3,1	3,6
C	41,4	48,7	44,3	3,2
D	8,6	3,7	6,6	3,1
R				
A	-0,70*	-0,68*	-0,69*	-
B	0,19	0,16	0,18	-
C	0,57*	0,54*	0,56*	-
D	0,15	0,07	0,12	-
Долевое участие, %				
A	63,3	60,0	62,0	-
B	4,2	2,8	3,5	-
C	28,2	35,6	31,2	-
D	4,1	1,6	3,1	-

* Достоверны при P = 0,01

Примечание: А – севообороты, В – обработка почвы, С – навоз, D – минеральные удобрения

Эти данные хорошо согласуются с уровнем тесноты связи и с долевым участием изучаемых факторов и локализацией гумуса по глубинам. Так, на всех исследуемых глубинах коэффициент корреляции с севооборотом отрицательный и существенный на 0,01%-ном уровне значимости, а с обработкой – положительный. Например, коэффициент корреляции между содержанием гумуса и видами основной обработки почвы колебался в пределах 0,16-0,19, что, кстати, то же заслуживает внимания (90%-ный уровень вероятности), а между видом севооборота и гумусом – в пределах 0,68-0,70 с отрицательным знаком с 99%-ным уровнем значимости. Довольно значительный коэффициент корреляции имеет место по навозу, в то время как по минеральным удобрениям этот критерий был заметно ниже. Как мы уже говорили, это объясняется неоднонаправленным действием промышленных удобрений на поведение гумуса в связи со спецификой севооборота: то они способствуют повышению этого показателя, а то купируют, или даже снижают его. Самая

большая доля влияния на гумусированность почвы принадлежит севообороту (62 %) и навозу (31 %), при этом при увеличении глубины доля влияния навоза увеличивается. Влияние способа основной обработки почвы и промышленных удобрений значительно ниже.

Представляет практический интерес распределение гумуса по глубине почвенного профиля, так в зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения минерализация органического вещества будет детерминирована наличием свободной воды в почвенных гранулах. По вспашке в слое 0-20 см содержание гумуса составило среднем за пятую ротацию 54,9% от полуметровой глубины, по безотвальной обработке – 58,4%, по минимальной – 57,5%; в подпахотном – соответственно 19,4%, 11,1%, 12,0%. Таким образом, по глубокой отвальной обработке почвы в слое, более стабильно обеспеченном влагой (30-50см), содержится, чуть ли, не вдвое больше гумуса в относительном, разумеется, исчислении (рис.3).

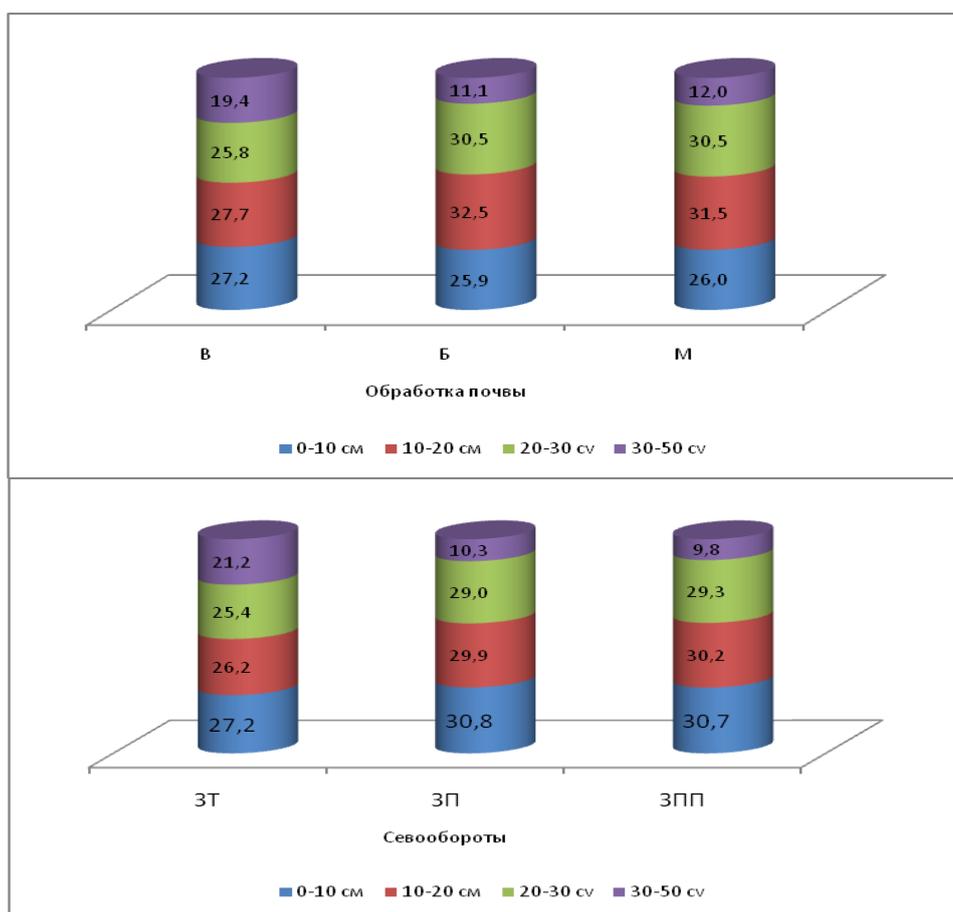


Рис. 3. Распределение гумуса по глубине в зависимости от способа основной обработки почвы и вида севооборота, % к 0-50 см, 2012-2015гг.

Если анализировать роль севооборота в распределении органического вещества по глубине почвенного профиля, то здесь явное преимущество имеет севооборот с многолетними бобовыми травами: в самом верхнем слое здесь представлено лишь 27% от суммы в 0-50 см, в то время как по другим севооборотам – более 30%. Зато в подпахотном слое по этому показателю он превосходит зернопропашной и зернопаропропашной севообороты почти в два раза.

Выводы. Все факторы интенсивности использования пашни, включенные в схему опыта, оказывали в той или иной степени влияние на содержание гумуса в черноземе типичном. Уменьшение положительной роли севооборота в регулировании этого показателя происходит в направлении зернотравянопропашной севооборот - зернопропашной севооборот - зернопаропропашной севооборот.

Основная обработка почвы снижала содержание гумуса в направлении минимальная обработка-безотвальная обработка-вспашка. Однако отмечена положительная роль вспашки в локализации гумуса в подпахотном слое почвы.

Органические удобрения во всех трех севооборотах и при всех видах основной обработки почвы достоверно повышали содержание органического вещества в черноземе, минеральные удобрения в среднем также способствовали некоторому увеличению этого показателя.

Библиография

1. Азаров В.Б. Агроэкологический мониторинг земель сельскохозяйственного назначения юго-западной части ЦЧЗ: автореф. дис. . . д-ра с. – х. наук: 06.01.03, 03.00.16/ В. Б. Азаров. – Белгород. 2004. – 43с.
2. Иванов Л.И. Воспроизводство плодородия почв в адаптивно – ландшафтном земледелии/ Л.И. Иванов // Земледелие. – 2003. – №2. С. 12-14.
3. Карабутов А.П. Изменение агрохимических показателей чернозёма при длительном применении удобрений и обработок / А.П. Карабутов, Г.И. Уваров // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 7. С. 25-28.
4. Лазарев В.И. Динамика физико – химических свойств чернозёма типичного в различных агроценозах при его длительном сельскохозяйственном использовании/В.И. Лазарев, А.Я. Айдиев, И.А. Золотарева и др. – Курск: Курская ГСХА. 2014. – 121 с
5. Масютенко Н.П. Устойчивость органического вещества чернозёмов к антропогенным воздействиям/Н. П. Масютенко//Сборник докладов Международной научно-практической конференции: Модели и технологии оптимизации земледелия. Курск. 2003. С. 505-508.
6. Минакова О.А. Гумусное состояние чернозёма выщелоченного при длительном применении удобрений в зернопропашном севообороте ЦЧП/О. А. Минакова, А. И. Громовик// Плодородие. 2009. № 2. С. 10-11.
7. Минакова, О.А. Влияние длительного применения минеральных удобрений и навоза на гумусовое и азотное состояние чернозёма выщелоченного в зерно-свекловичном севообороте Лесостепи ЦЧЗ/ О.А. Минакова, Л.В. Тамбовцева, А.И. Громовик // Агрохимия. 2011. № 5. С. 18-25.
8. Никитин В.В. Изменение гумуса как показателя плодородия чернозёма типичного/В.В. Никитин, В.Д. Соловichenko// Проблемы агрохимии и экологии. 2012. №2. С. 3-5.
9. Никитин В.В. Влияние севооборотов, способов обработки почвы и удобрений на изменение содержания гумуса в чернозёме типичном/В.В. Никитин, С.И. Тютюнов, В.Д. Соловichenko, А.Н. Воронин, Е.В. Навольнева// Аграрная наука. 2015. № 3. С. 5-7.
10. Чекмарев П.А. Мониторинг содержания органического вещества в пахотных почвах Центрально-Чернозёмного района/П.А. Чекмарев, С.В. Лукин, Ю.И. Сискевич// Достижения науки и техники АПК. 2011. № 9. С. 23-25.
11. Шептухова Л.Г. Изменение содержания гумуса чернозёма выщелоченного смытого тяжёлосуглинистого в процессе сельскохозяйственного использования/Л.Г. Шептухова, Л.Н. Придачина// Системы воспроизводства плодородия почвы в ландшафтном земледелии. Белгород. 2001. С. 239-241.
12. Щербаков А.П., Володин В.М. Состояние черноземов и причины снижения их плодородия в ЦЧЗ//Тр. НИИСХ ЦЧП. Каменная Степь, 1989. – С. 10-14.
13. Щербаков А. П., Васенев И. И. Экологические проблемы плодородия почв Центрально-Черноземной области//Почвоведение. 1994. № 4. С. 88-96.
14. Лукин, С.В. Содержание органического вещества в пахотных почвах Белгородской области/С. В. Лукин//Достижения науки и техники АПК. 2010. № 11. С. 44-45.

References

1. Azarov V.B. Agroekologicheskyy monitoring of lands of agricultural purpose: 06.01.03, 03.00.16/V.B. Azarov. – Belgorod. 2004. – 43 page.
2. Ivanov L.I. Reproduction of fertility of soils in is adaptive – landscape agriculture/L. I. Ivanov//Agriculture. – 2003. – No. 2. Page 12-14.
3. Karabutov A.P. Change of agrochemical indicators of the chernozem at prolonged use of fertilizers and processings / A.P. Karabutov, G.I. Uvarov//Achievements of science and technology of agrarian and industrial complex. 2011. No7. Page 25-28.
4. Lazarev V.I. Dynamics of the physicist – chemical properties of the chernozem typical in various agrotsenoza at his long agricultural use / V.I. Lazarev, A.Ya. Auydiyev, I.A. Zolotareva, etc. – Kursk: Kursk GSHA. 2014. – 121 page.
5. Masyutenko N.P. Resistance of organic substance of chernozems to anthropogenic influences / N.P. Masyutenko//Collection of reports of the International scientific and practical conference: Models and technologies of optimization of agriculture. Kursk. 2003. Page 505-508.
6. Minakova O.A. A humus condition of the chernozem of TsChP/O leached at prolonged use of fertilizers in a zernopropashny crop rotation. A. Minakova, A.I. Gromovik//Fertility. 2009. No. 2. Page 10-11.
7. Minakova, O.A. Influence of prolonged use of mineral fertilizers and manure on a humic and nitric condition of the chernozem leached in grain - a beet crop rotation of the Forest-steppe of TsChZ/O.A. Minakova, L.V. Tambovtseva, A.I. Gromovik//Agrochemistry. 2011. No. 5. Page 18-25.
8. Nikitin V.V. Change of a humus as indicator of fertility of the chernozem typical / V.V. Nikitin, V.D. Solovichenko//Problems of agrochemistry and ecology. 2012. No. 2. Page 3-5.
9. Nikitin V.V. Influence of crop rotations, ways of processing of the soil and fertilizers on change of maintenance of a humus in the chernozem typical / V.V. Nikitin, S.I. Tyutyunov, V.D. Solovichenko, A.N. Voronin, E.V. Navolneva//Agrarian science. 2015. No. 3. Page 5-7.
10. Chekmarev P.A. Monitoring of content of organic substance in arable soils of the Central Chernozem area / P.A. Chekmarev, S.V. Lukin, Yu.I. Siskevich//Achievements of science and technology of agrarian and industrial

complex. 2011. No. 9. Page 23-25.

11. Sheptukhova L.G. Change of maintenance of a humus of the chernozem lixivious washed away tyazhyolosuglinisty in the course of agricultural use/L. G. Shetukhova, L.N. Pridachina//the Systems of reproduction of fertility of the soil in landscape agriculture. Belgorod. 2001. Page 239-241.

12. Scherbakov A.P., Volodin V.M. A condition of chernozems and the reason of decrease in their fertility in TsChZ//Tr. NIISH TSCHP. Stone Steppe, 1989. – Page 10-14.

13. Scherbakov A. P., Vasenev I. I. Environmental problems of fertility of soils of Central Chernozem area//Soil science. 1994. No. 4. Page 88-96.

14. Lukin, S.V. Content of organic substance in arable soils of the Belgorod region / S.V. Lukin//Achievements of science and technology of agrarian and industrial complex. 2010. No. 11. Page 44-45.

Сведения об авторах.

Тютюнов Сергей Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, директор ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН», Белгород, ул. Октябрьская, 58, т. (4722) 27-64-76; e-mail: karabut.ap@mail.ru.

Карабутов Александр Петрович, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН», г. Белгород, ул. Октябрьская, 58, т. (4722) 27-64-76; 89205561557; e-mail: karabut.ap@mail.ru.

Information about authors.

Tyutyunov Sergey Ivanovich, doctor of agricultural sciences, director of FGBNU "Belgorod FANTZ of RAS", Belgorod, Oktyabrskaya St., 58, t. (4722) 27-64-76; e-mail: karabut.ap@mail.ru.

Karabutov Alexander Petrovich, candidate of agricultural sciences, research associate of FGBNU "Belgorod FANTZ of RAS", Belgorod, Oktyabrskaya St., 58, t. (4722) 27-64-76; 89205561557; e-mail: karabut.ap@mail.ru.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ И ЗООТЕХНИИ

УДК619:618.11-08:636.2

Н.В. Безбородов, В.Н. Романенко, О.Б. Лаврова

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ С ГИПОФУНКЦИЕЙ ЯИЧНИКОВ

Аннотация. Полученные результаты эффективности применения и динамики гематологических показателей, отражающих обменные процессы при стимуляции воспроизводительной функции у коров в послеродовом периоде, служат основанием для совместного применения гормональных стимуляторов сурфагона, гипофизина, а так же тривитамина в практике молочного скотоводства при лечении коров с гипофункцией яичников.

Ключевые слова: Гипофункция яичников, сурфагон, гипофизин, тривитамин, показатели общего гематологического анализа, естественная резистентность, воспроизводительная функция.

IMPROVEMENT OF THE METHOD OF TREATMENT OF COWS WITH OVARIAN HYPOFUNCTION

Abstract. The obtained results of the effectiveness of the application and dynamics of hematological parameters reflecting metabolic processes during stimulation of the reproductive function in cows in the postpartum period serve as the basis for the joint application of hormonal stimulants of surfagon, hypophysin, and also trivitamin in the practice of dairy cattle in the treatment of cows with ovarian hypofunction.

Keywords: ovarian hypofunction, surfagon, hypophysin, trivitamin, indicators of general hematological analysis, natural resistance, reproductive function.

В настоящее время, при интенсивных технологиях промышленного содержания коров, когда в значительной мере возрастает нагрузка на организм животного, большое внимание необходимо уделять контролю над воспроизводством стада [2,4,5,8,10,11,13,17,23].

При промышленном содержании животных, особенно высокомолочных коров и влиянии различных негативных факторов, большое распространение имеют различные заболевания репродуктивных органов. Среди них наиболее распространены функциональные заболевания яичников, возникновение которых является следствием несбалансированного питания и погрешностей в содержании животных.

Гипофункция яичников возникает вследствие иммуно-гормонального дисбаланса в организме и возникает как у молодых коров, так и взрослых после родов.

В настоящее время предложено большое количество различных методов и средств для лечения коров, имеющих гипофункцию яичников, но разработка различных схем применения и сроков введения препаратов, остается достаточно актуальной [1,3,8,11,18,20,25,26].

Цель исследований. Целью работы было определение эффективности ком-

плексного применения гормональных препаратов и витаминов для лечения коров с гипофункцией яичников в послеродовом периоде.

В задачи исследований входило:

- определить эффективность применения сурфагона, гипофизина и тривитамина, для восстановления воспроизводительной функции у коров при гипофункции яичников;
- исследовать морфо-биохимические показатели крови, характеризующие изменения обменных процессов в организме коров исследуемых групп.

Материал и методы исследований.

Исследования проводили на молочном комплексе ЗАО «Племзавод Разуменский» Белгородского района, в зимне-весенний период на коровах голштинской породы и лаборатории биохимических исследований «Агротехнопарк» Белгородского ГАУ. Содержание коров беспривязное. Среднегодовой удой коров составил 5500 литров на голову. Кормление коров силосно-концентратное и осуществлялось согласно сбалансированного по основным питательным компонентам рациона.

Выявление коров с гипофункцией яичников осуществляли по наличию клинических признаков заболевания путем рек-

тального исследования состояния яичников и наличия анафродизии.

Для лечения коров с гипофункцией яичников после отела применяли препараты: гонадотропин сурфагон; утеротоник гипофизин и тривитамин.

Коров, находящихся в стадии полового возбуждения и половой охоты определяли визуально при наличии рефлекса неподвижности и всех феноменов. Контролем наличия охоты служили ректальные исследования состояния фолликула перед овуляцией.

Осеменение коров находящихся в состоянии половой охоты проводили дважды (утром и вечером) ректо-цервикальным методом. Оплодотворяемость после искусственного осеменения определяли ректальным методом через три месяца.

Сурфагон - международное непатентованное наименование действующего вещества люлиберина ацетата. Гипофизин Ла Вейкс – гормон, имеет в своем составе действующее начало соединение карбетозин-1-дезамино-1-монокарбо-2-(О-метил)-тирозин–окситоцин в количестве 0,07 мг. Действие гипофизина аналогично утеротонику окситоцину (Рис. 2), но более продолжительно (30-40 минут). Тривитамин – в качестве действующих веществ в 1 мл содержит витамин А (ретинола ацетат) - 30000 МЕ, витамин Д₃ (кальциферол) - 40000 МЕ, витамин Е (альфа-токоферола ацетат) - 20 мг, а также вспомогательные вещества.

Были сформированы 5 групп-аналогов (по физиологическому состоянию, возрасту, продуктивности, живой массе, стадии полового цикла, состояния половых органов) коров по 10 голов в каждой.

Коровы 1-4-й исследуемых групп после отела не проявляли половой цикличности и у них на 40-е сут ректально был поставлен диагноз на наличие гипофункции яичников. С лечебной целью применяли следующие препараты:

1-я группа – введение сурфагона , внутримышечно двукратно: первый раз - на 40-е сутки, второй раз – через пять суток (на 45-е сут) в дозе по 50 мкг/гол;

2-я группа – введение сурфагона в аналогичной дозе + введение утеротоника гипофизина внутримышечно, в дозе 5,0 мл/гол/сут, двукратно на 40-е и 43-е сут;

3-я группа – введение сурфагона и гипофизина в аналогичных дозах + введение тривитамина внутримышечно в дозе 2,5 мл/гол/сут, трижды: 1-й раз на 40-е сут; 2-й раз на 43-е сут и 3-й раз на 45-е сут;

4-я группа (1-я контроль) – интактные коровы с гипофункцией яичников;

5-я группа (2-я контроль)- интактные здоровые коровы.

Для изучения эффективности действия и выявления изменений в организме коров, которым применяли различные варианты лечения, от 5-и коров в каждой группе, отбирали кровь из яремной вены: 1-й раз до введения препаратов (на 40-е сут); 2-й раз – через 10 сут (на 50-е сут) и 3-й раз – через 20 сут (на 60-е сут) после отела. Для проведения лабораторных исследований использовали общепринятые методики [9]. В крови исследовали содержание следующих показателей: общего белка; альбуминов; фракций глобулинов; СОЭ; эритроциты; гемоглобин; лейкоциты; бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК); лизоцимную активность сыворотки крови (ЛАСК) и фагоцитарную активность нейтрофилов крови.

Определение эффективности применения различных вариантов лечения коров с гипофункцией яичников (n=10), проводили по показателям оплодотворяемости, индекса осеменения, количества полноценных половых циклов и наличия заболеваний репродуктивных органов.

Полученный цифровой материал обработан статистически при помощи ПК, программ Microsoft office excel и методов вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента. Разницы между значениями считали статистически достоверными при: * - $p < 0,05$; *- $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ по сравнению с предыдущим показателем внутри каждой из групп коров.

Результаты исследований. Эффективность лечения коров с гипофункцией яичников. В 1-й группе коров (Табл.1) имеющих гипофункцию яичников, после двукратного применения гонадотропного

препарата сурфагон в дозе 50 мкг/гол/сут на 40-е и 45-е сутки, половая цикличность появилась до окончания сервис-периода (90 суток) у 70,0% коров. Из них по одному разу осеменяли 2 коровы, по два раза – 3 и по три раза – 1 животное. Оплодотворилось 70,0% коров. Таким образом, на оплодотворение 7 (70,0%) коров в группе, было затрачено 11 осеменений, что отразилось на индексе осеменения, который составил на одну корову 1,6 (количество затраченных осеменений на одно оплодотворение).

Во 2-й группе животных, где применяли сурфагон в дозе 50 мкг/гол/сут. на 40-е и 45-е сутки + гипофизин в дозе 5,0 мл/гол/сут, двукратно на 40-е и 43-е сутки, половая активность в течение сервис-периода появилась у 90,0% коров. По одному разу в группе осеменяли 4 коровы, по два – 3 коровы и по три раза – 1 животное. Таким образом, на оплодотворение 80,0% животных в группе, так же было затрачено 11 осеменений. Индекс осеменения составил 1,4, то есть на оплодотворение 1-й коровы было затрачено 1,4 осеменения.

Таблица 1. Результаты лечения коров с гипофункцией яичников

Группа/Варианты лечения	Количество коров	Появление половой цикличности, гол,(%)	Количество осеменений после лечения, гол.			Количество оплодотворенных коров, (%)	Индекс осеменения
			1	2	3		
Коровы с гипофункцией яичников							
1. Введение сурфагона	10	7(70,0)	2	3	1	7(70,0)	1,6
2. Введение сурфагона + гипофизин	10	9(90,0)	4	2	1	8(80,0)	1,4
3. Введение сурфагона+ гипофизин+тривитамин	10	10 (100,0)	5	2	1	9(90,0)	1,3
4. Интактные коровы с гипофункцией яичников (контроль 1)	10	3(30,0)	1	1	-	3(30,0)	1,0
Здоровые коровы							
5. Интактные здоровые коровы (контроль 2)	10	8(80,0)	3	2	2	6(60,0)	2,1

В 3-й группе коров после комплексного применения препаратов сурфагона и гипофизина в вышеуказанных дозах, а также тривитамина в дозе 2,5 мл/гол/сут, трижды: 1-й раз на 40-е сутки; 2-й раз на 43-е сутки и 3-й раз на 45-е сутки, установлено, что проявило половую цикличность в течение исследуемого периода времени 100,0% животных. Из них по одному разу осеменяли 5 коров, по два – 2 и по 3 раза – 1 корову. Таким образом, на оплодотворение 90,0% коров в группе было затрачено 12 осеменений. Индекс осеменения составил 1,3, то есть на оплодотворение 1-й коровы необходимо было затратить 1,3 осеменения.

В 4-й группе (контроль 1) интактных коров, имеющих гипофункцию яичников в

течение исследуемого периода (90 суток) после отела, проявило половую цикличность 30,0% животных. Из них по одному разу осеменяли 1 корову, по два раза, так же 1 животное и по три раза осеменений не было. Всего на оплодотворение 3-х (30,0%) коров в группе, было затрачено 3 осеменения. Индекс осеменения составил 1,0, то есть на оплодотворение 1-й коровы было затрачено одно осеменение.

В 5-й группе (контроль 2) интактных здоровых коров, проявило половую цикличность в течение сервис-периода 80,0% животных. Из них по одному разу осеменяли 3 коровы, по два раза – 2 и по 3 раза так же два животных. Таким образом, на оплодотворение 60,0% коров в группе было затрачено 13 осеменений, в связи с чем

на оплодотворение 1-й коровы было проведено 2,1 осеменения.

2. Показатели общего гематологического анализа.

Изучение динамики показателей общего гематологического анализа показало, что во всех группах, кроме 3-й динамика изменения показателей в течение изучаемого периода времени (20 суток) не имела достоверных различий.

У коров 1-й группы (Табл. 2) до введения сурфагона, СОЭ составила (на 40-е сут после родов) $1,06 \pm 0,06$ мм/ч, что соответствовало физиологически нормальным значениям.

В дальнейшем, через 10-20 суток СОЭ практически не имела изменений и составила, соответственно $1,13 \pm 0,05$ и $1,03 \pm 0,03$ мм/ч, что соответствовало физиологически нормальным значениям.

Содержание гемоглобина до начала применения сурфагона было равно $103,2 \pm 2,0$ г/л, что было равно норме. В дальнейшем, после применения препарата, отмечена незначительная тенденция незначительного повышения количества гемоглобина к 20-м суткам до $105,7 \pm 1,5$ г/л, что также было в пределах нормы.

Таблица 2. Показатели крови коров 1-й (контроль 1) группы

№ п/п	Исследуемые показатели, n=5	Показатели крови с 40-х по 60-е сут		
		до введения	через 10 суток	через 20 суток
1.	СОЭ, мм/ч, (норма 0,5-1,5 мм/час)	$1,06 \pm 0,06$	$1,13 \pm 0,05$	$1,03 \pm 0,03$
2.	Гемоглобин, г/л, (норма 99,0-129,0 г/л)	$103,2 \pm 2,0$	$104,3 \pm 2,5$	$105,7 \pm 1,5$
3.	Эритроциты, ($\times 10^{12}/л$), (норма $5,0 - 7,5 \times 10^{12}/л$)	$5,6 \pm 0,14$	$5,33 \pm 0,05$	$5,5 \pm 0,16$
4.	Лейкоциты, ($\times 10^9/л$), (норма $4,5 - 12,0 \times 10^9/л$)	$5,1 \pm 0,13$	$5,3 \pm 0,7$	$5,4 \pm 0,05$

Количество эритроцитов на 40-е сутки после родов до применения сурфагона было равно нормальным значениям и находилось в пределах $5,6 \pm 0,14 \times 10^{12}/л$. Через 10-20 суток после введения сурфагона, значимых изменений в их содержании не отмечено и к концу исследований их количество составило $5,5 \pm 0,16 \times 10^{12}/л$.

Содержание лейкоцитов на начало исследований (40-е сут), так же соответствовало норме - $5,1 \pm 0,13 \times 10^9/л$. После

применения сурфагона их количество оставалось без существенных изменений через 20 суток исследований и соответствовало $5,4 \pm 0,05 \times 10^9/л$.

В крови коров 2-й группы (Табл. 3) СОЭ до начала применения сурфагона и гипофизина на 40-е сутки после родов, была равна $1,02 \pm 0,03$ мм/ч, что соответствовало норме. В дальнейшем через 20 суток ее показатели практически не изменились и составили $1,04 \pm 0,05$ мм/ч.

Таблица 3. Показатели крови коров 2-й (контроль 2) группы

№ п/п	Исследуемые показатели, n=5	Показатели крови с 40-х по 60-е сут		
		до введения	через 10 суток	через 20 суток
1.	СОЭ, мм/ч	$1,02 \pm 0,03$	$1,11 \pm 0,05$	$1,04 \pm 0,05$
2.	гемоглобин, г/л	$103,3 \pm 2,5$	$105,1 \pm 2,6$	$104,3 \pm 1,4$
3.	эритроциты, ($\times 10^{12}/л$)	$5,0 \pm 0,12$	$5,21 \pm 0,04$	$5,5 \pm 0,22$
4.	лейкоциты, ($\times 10^9/л$)	$5,6 \pm 0,15$	$5,8 \pm 0,2$	$5,2 \pm 0,06$

Содержание гемоглобина до применения препаратов соответствовало нор-

мальным значениям и находилось в пределах $103,3 \pm 2,5$ г/л. После введения на 40-е

сутки сурфагона и гипофизина, количество гемоглобина так же изменилось незначительно и находилось в пределах $104,3 \pm 1,4$ г/л.

Количество эритроцитов на 40-е сутки после родов составило $5,0 \pm 0,12 \times 10^{12}/л$ и было равно норме. После применения сурфагона и гипофизина, отмечена незначительная тенденция повышения их содержания, которая через 20 суток соответствовала $5,5 \pm 0,22 \times 10^{12}/л$.

Содержание лейкоцитов в крови коров до применения препаратов находилось в пределах нормальных значений, и было

равно $5,6 \pm 0,15 \times 10^9/л$. После введения сурфагона и гипофизина, так же не отмечено существенных изменений в их количестве, которое через 20 сут составило $5,2 \pm 0,06 \times 10^9/л$.

В крови коров 3-й группы (Табл. 4) СОЭ на 40-е сутки после родов была равна норме и соответствовала $1,16 \pm 0,05$ мм/ч. После введения коровам комплекса препаратов – сурфагон+гипофизин+тривитамин, СОЭ через 20 сут практически не изменилась и была равна к концу исследований $1,17 \pm 0,06$ мм/ч, что так же находилось в пределах нормальных значений.

Таблица 4. Показатели крови коров 3-й группы

№ п/п	Исследуемые показатели, n=5	Показатели крови с 40-х по 60-е сут		
		до введения	через 10 суток	через 20 суток
1.	СОЭ, мм/ч	$1,16 \pm 0,05$	$1,24 \pm 0,07$	$1,17 \pm 0,06$
2.	гемоглобин, г/л	$96,5 \pm 2,1$	$99,3 \pm 1,25$	$109,9 \pm 1,5^{**}$
3.	эритроциты, ($\times 10^{12}/л$)	$5,4 \pm 0,13$	$5,7 \pm 0,08$	$5,9 \pm 0,2$
4.	лейкоциты, ($\times 10^9/л$)	$5,31 \pm 0,07$	$5,7 \pm 0,05^*$	$5,8 \pm 0,03^*$

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

Содержание гемоглобина до применения препаратов (на 40-е сутки после родов) было равно $96,5 \pm 2,1$ г/л, что соответствовало норме. После введения сурфагона, гипофизина и тривитамина на 40-е сутки после родов, установлено повышение (на 12,2%) через 20 суток количества гемоглобина до $109,9 \pm 1,5$ г/л, $p < 0,01$, что соответствовало нормальным значениям.

Количество эритроцитов на 40-е сутки после родов составило $5,4 \pm 0,13 \times 10^{12}/л$, что соответствовало нормальным значениям. После применения препаратов, отмечена тенденция их незначительного повышения через 20 суток, до $5,9 \pm 0,2 \times 10^{12}/л$.

Количество лейкоцитов на 40-е сутки после родов находилось в пределах $5,31 \pm 0,07 \times 10^9/л$, что соответствовало норме. После введения сурфагона, гипофизина и тривитамина, отмечено через 10-20 сутки повышение их содержания, соответственно до $5,7 \pm 0,05 \times 10^9/л$, $p < 0,05$ и $5,8 \pm 0,03 \times 10^9/л$, $p < 0,05$.

В крови коров 4-й (контроль 1) группы (Табл. 5) имеющих гипофункцию яичников к 40-м суткам после родов, СОЭ находилась в пределах нормы и была равна $1,04 \pm 0,05$ мм/ч. В дальнейшем через 20 суток СОЭ мало изменилась и составила к концу исследований $1,07 \pm 0,03$, мм/ч.

Содержание гемоглобина в крови коров на 40-е сутки после родов соответствовало нормальным значениям, и было равно $100,27 \pm 4,02$ г/л. Через 10-20 суток отмечена тенденция его увеличения, соответственно до $105,1 \pm 2,3$ г/л и $106,2 \pm 2,2$ г/л, что было в пределах нормы.

Количество эритроцитов на 40-е сутки соответствовало нормальным значениям и составило $5,36 \pm 0,12 \times 10^{12}/л$. Через 20 суток оно не изменилось, и было равно $5,4 \pm 0,06 \times 10^{12}/л$.

Таблица 5. Показатели крови коров 4-й группы

№ п/п	Исследуемые показатели, n=5	Показатели крови с 40-х по 60-е сут		
		до введения	через 10 суток	через 20 суток
1.	СОЭ, мм/ч	1,04±0,05	1,12±0,06	1,07±0,03
2.	гемоглобин, г/л	100,27±4,02	105,1±2,3	106,2±2,2
3.	эритроциты, (x 10 ¹² /л)	5,36±0,12	5,53±0,2	5,4±0,06
4.	лейкоциты, (x 10 ⁹ /л)	5,45±0,12	5,8±0,07	5,82±0,04

Содержание лейкоцитов на 40-е сутки после родов было равно нормальным значениям и составило 5,45±0,12 x 10⁹/л. Через 10-20 суток отмечена тенденция незначительного повышения их уровня до 5,82±0,04 x 10⁹/л.

В крови коров 5-й (контроль 2) группы (Табл. 6) СОЭ на 40-е сутки после родов находилась в пределах нормы и составила 1,05±0,06 мм/ч. Через 20 суток ее значения мало изменились и к концу исследований соответствовали 1,15±0,06 мм/ч.

Содержание гемоглобина на 40-е сутки после родов соответствовало нормальным значениям, и было равно 98,7±3,5 г/л. В дальнейшем, через 10-20 суток от-

мечена тенденция повышения его количества к концу исследований до 107,2±1,08 г/л, что так же соответствовало норме.

Количество эритроцитов на 40-е сутки после родов находилось в пределах 5,4±0,07 x 10¹²/л, что соответствовало нормальным показателям. Через 10-20 суток содержание клеток практически не менялось и к концу исследований составило 5,5±0,08 x 10¹²/л.

Содержание лейкоцитов на 40-е сутки после родов было равно норме и соответствовало 5,51±0,14 x 10⁹/л. В дальнейшем через 10-20 суток установлена тенденция повышения клеток в пределах нормы до 6,2±0,06 x 10⁹/л.

Таблица 6. Показатели крови коров 5-й группы

№ п/п	Исследуемые показатели, n=5	Показатели крови с 40-х по 60-е сут		
		до введения	через 10 суток	через 20 суток
1.	СОЭ, мм/ч	1,05±0,06	1,4±0,04	1,15±0,06
2.	гемоглобин, г/л	98,7±3,5	106,9±1,5	107,2±1,08
3.	эритроциты, (x 10 ¹² /л)	5,4±0,07	5,51±0,3	5,5±0,08
4.	лейкоциты, (x 10 ⁹ /л)	5,51±0,14	5,5±0,06	6,2±0,06

3. Показатели естественной резистентности. Имеющиеся в организме разнообразные факторы естественной резистентности организма, которые начинают функционировать с момента рождения и в дальнейшем совершенствуются, призваны защищать его от негативного влияния различных возбудителей заболеваний и их токсинов. К ним относятся сложная система комплемента, фагоцитарная система, белки острой фазы воспаления, лизоцим, а так же эндогенные пептиды [20,25,26].

У коров 1-й группы на 40-е сутки после родов (Табл.7) БАСК была равна 15,8±0,38%. В дальнейшем после применения сурфагона ее активность увеличилась через 10 суток на 4,1% и составила 19,9±1,32%, p<0,05. Через 20 суток активность БАСК еще повысилась на 4,7% и составила 24,6±1,07%, p<0,05.

Показатель ЛАСК до применения сурфагона была равна 38,52±1,09%. После применения препарата она так же имела тенденцию повышения на 15,9%, до

54,50±6,31% и к 20-м суткам после применения сурфагона составила 71,97±2,52%.

Показатель ФАНК на 40-е сутки после родов был в пределах 72,20±1,2%. Через 10-20-е сутки ее активность так же повышалась, соответственно до 77,21±0,8% и 85,5±1,88%, $p < 0,01$. Активность к 20-м

суткам превысила первоначальное значение на 13,3%.

У коров 2-й группы на 40-е сутки после родов БАСК составила 13,71±0,31%. На 10-20-е сутки ее активность повысилась и к концу исследований была равна 26,8±1,22%, $p < 0,01$, что превышало первоначальное ее значение на 13,0%.

Таблица 7. Динамика показателей естественной резистентности

Изучаемые показатели	Группа, (n=5)	Взятия крови после родов		
		1 (40-е сут)	2 (50-е сут)	3 (60-е сут)
БАСК, %	1	15,8±0,38	19,9±1,32*	24,6±1,07*
	2	13,71±0,31	18,51±1,12	26,8±1,22**
	3	14,1±0,31	20,3±0,5	31,80±0,42*
	4(κ1)	16,2±0,33	21,9±0,6***	22,40±0,24
	5(κ2)	15,3±0,37	22,2±0,5	26,1±0,31
ЛАСК, %	1	38,52±1,09	54,50±6,31	71,97±2,52
	2	37,10±1,52	61,7±1,3***	72,34±3,18*
	3	42,33±0,72	73,8±4,6***	86,20±0,51*
	4(κ1)	43,80±0,8	48,60±0,50*	63,1±0,9***
	5(κ2)	41,9±0,9	49,8±5,2	66,9±1,3
ФАНК, %	1	72,20±1,2	77,21±0,8	85,5±1,88**
	2	74,05±0,4	83,59±2,47*	87,85±0,63
	3	73,05±1,21	85,30±1,61*	87,4±1,42
	4(κ1)	73,80±0,62	79,32±0,7*	78,2±0,60
	5(κ2)	74,73±0,5	76,8±0,9	80,1±0,79

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

Показатель ЛАСК до применения сурфагона и гипофизина составил 37,10±1,52%. В дальнейшем, через 10 суток отмечено ее повышение на 24,6%, до 61,7±1,3%, $p < 0,001$, а через 20 суток после применения препаратов ее активность еще увеличилась на 10,6% до 72,34±3,18%, $p < 0,05$.

Показатель ФАНК на 40-е сутки после родов был равен 74,05±0,4%. Через 10-20 суток так установлено повышение ее активности, соответственно до 83,59±2,47%, $p < 0,05$ и 87,85±0,63%. Показатель ФАНК к концу исследований (60-е сутки после родов) превышал ее значение на 40-е сутки на 13,8%.

У коров 3-й группы первоначальное значение БАСК составило 14,1±0,31%. В дальнейшем после применения сурфагона, гипофизина и тривитамина на 40-е сут по-

сле родов, отмечено повышение ее активности на 10-20-е сутки, соответственно до 20,3±0,5% и 31,80±0,42%, $p < 0,05$. Активность Баск к концу исследований превышала первоначальное ее значение в 2,2 раза.

Показатель ЛАСК на 40-е сутки после родов находился в пределах 42,33±0,72%. После применения препаратов, так же установлено повышение ее активности на 10-е сутки в 1,7 раза до 73,8±4,6%, $p < 0,001$ и на 20-е сутки в 2 раза до 86,2±0,51%, $p < 0,05$.

Показатель ФАНК в начале исследований (40-е сутки после родов) был равен 73,05±1,21%. После применения препаратов, так же отмечено повышение ее активности на 10-е сутки на 12,2% до 85,30±1,61%, $p < 0,05$, которая оставалась

практически на этом уровне и к 20-м суткам - $87,4 \pm 1,42\%$.

У коров 4-й (контроль1) группы на 40-е сутки после родов показатель БАСК находился в пределах $16,2 \pm 0,33\%$. Через 10-20 суток ее активность так же увеличилась. Через 10 суток она возросла на $5,7\%$ до $21,9 \pm 0,6\%$, $p < 0,001$ и к 20-м суткам оставалась практически без изменений. составив $22,40 \pm 0,24\%$.

Показатель ЛАСК на 40-е сутки после родов составил $43,80 \pm 0,8\%$. В дальнейшем отмечено повышение ее активности, на 10-е сутки на $4,8\%$ до $48,60 \pm 0,50\%$, $p < 0,05$, а на 20-е сутки еще на $14,5\%$ до $63,1 \pm 0,9\%$, $p < 0,001$.

Показатель ФАНК составил на 40-е сутки после родов $73,80 \pm 0,62\%$. В дальнейшем, через 10 суток ее активность увеличилась на $5,5\%$ до $79,32 \pm 0,7\%$, $p < 0,05$ и к 20-м суткам оставалась практически без изменений - $78,2 \pm 0,60\%$.

У коров 5-й (контроль2) группы БАСК на 40-е сутки после родов находилась в пределах $15,3 \pm 0,37\%$. Через 10-20 суток отмечена тенденция ее повышения, которая к концу исследований составила $26,1 \pm 0,31\%$, что превышало первоначальный уровень на $10,8\%$.

Показатель ЛАСК на 40-е сутки составил $41,9 \pm 0,9\%$. В дальнейшем через 10-20 суток отмечена тенденция ее повышения до $66,9 \pm 1,3\%$, что превышало первоначальное значение ЛАСК на $25,0\%$.

Показатель ФАНК на 40-е сутки составил $74,73 \pm 0,5\%$. Через 10-20 суток, так же отмечена тенденция ее повышения, которая к концу исследований была равна $80,1 \pm 0,79\%$, что превышало первоначальное значение на $5,3\%$.

Суммарная активность показателей БАСК, ЛАСК и ФАНК по группам была следующей:

на 40-е сутки после родов: 1-я группа - $126,5$; 2-я - $124,85$; 3-я - $129,48$; 4-я (к1) - $133,8$; 5-я (к2) - $131,93\%$;

на 60-е сутки после родов: 1-я группа - $182,07$; 2-я - $186,89$; 3-я - $205,4$; 4-я (к1) - $163,7$; 5-я (к2) - $173,1\%$.

Таким образом, наибольшая активность изучаемых показателей естественной резистентности, отмечена в 3-й группе, где

применяли для лечения коров с гипофункцией яичников препараты сурфагон, гипофизин и тривитамин.

Превышение суммарной активности показателей естественной резистентности через 20 суток (на 60-е сутки после родов) после введения препаратов, по отношению к первоначальному значению составило $75,9\%$, что было больше к этому времени, чем в контрольной группе интактных больных коров (4-я группа, контроль 1) на $41,7\%$ и интактных здоровых коров (5-я группа, контроль 2) на $32,3\%$.

Заключение. Из числа предлагаемых к использованию в практике животноводства методов и средств активизации воспроизводительной функции и обменных процессов в послеродовом периоде, наиболее актуальными следует считать методы воздействия на организм, которые направлены на активизацию нейро-эндокринной регуляции основных процессов метаболизма и естественной резистентности, что будет способствовать восстановлению не только своевременному проявлению после родов половой цикличности, но и оплодотворяемости коров [9,14,19,23].

Химическая структура применяемых препаратов сурфагона, гипофизина и тривитамина, в биологическом отношении разнообразна и специфична, что позволяет достаточно эффективно стимулировать обменные процессы.

Комплексное применение препаратов из различных фармакологических групп, представляют наиболее эффективный метод, при помощи которого возможно избирательно воздействовать не только на гормональный фон и иммунологический гомеостаз, но и активизировать нервную проводимость и рецепторные системы, а именно иметь нейро-иммунно-гормональный эффект.

Таким образом, активизация обменных процессов в организме коров, особенно в послеродовом периоде, возможна за счет активизации нейро-иммунно-гормональных связей, путем применения препаратов различной направленности фармакологического действия - стероид-

ного и пептидного свойств, которыми являются сурфагон и гипофизин [15,20,21].

Применение полипептида гипофизина Ла Вейкс, позволяет стимулировать нейро-эндокринную регуляцию процессов в рецепторных аппаратах клеток и функции миометрия матки, вследствие наличия прямых и обратных связей между гипофизом, маткой и яичниками.

Входящее в состав препарата соединение карбетоцин (1-дезамино-1-монокарбо-2-(О-метил) – тирозин-окситоцин), является синтетическим производным естественного гормона гипоталамуса – окситоцина, но имеющее более пролонгированное действие. Период полураспада соединения карбетоцина в организме коров составляет 85-90 минут, а окситоцина – 20-25 минут.

Карбетоцин синтетического утеротоника гипофизина, действует аналогично окситоцину, то есть за счет связи с рецепторами клеток гладкой мускулатуры матки, усиливает тонические сокращения миометрия, увеличивает частоту сокращений и распадается в организме до аминокислот. Таким образом, гипофизин не только увеличивает содержание кальция в цитоплазме, но и вызывает образование простагландинов в децидуальных клетках матки [12,19,22].

Физиологическое действие сурфагона, в основном, основано на способности его ионов и молекул проникать в клетку и влиять на ферментативные системы через внутриклеточные химические соединения – посредники, цАМФ (ц-аденозинмонофосфат).

Гормоны влияют на образование цАМФ через аденилатциклазу, цГМФ – гуанилатциклазу. Гормон связывается с рецептором и образует комплекс гормон-рецептор, происходит образование комплекса N-белок - ГТФ (гуанозинтрифосфат), который активизирует каталитическую часть, что приводит к образованию цАМФ внутри клетки у внутренней поверхности мембраны из АТФ (на 1 молекулу гормона образуется 10-100 молекул цАМФ).

Таким образом, активизация обменных процессов направленных на стимуля-

цию нейро-эндокринных взаимосвязей индуцирования полового цикла, сопровождается сложными процессами формирования яйцеклетки и морфо-биохимических изменений в матке характерных для стадии возбуждения полового цикла [5,9,16,19].

Изменения общего гематологического анализа коров за период исследований (в течение сервис-периода 90 суток), изменялось в пределах физиологических значений. Количество гемоглобина, эритроцитов, СОЭ и лейкоцитов после применения препаратов у животных 1–3-й групп, в основном имело тенденцию к повышению. Что характеризует активизацию нейро-гормональных взаимосвязей в организме под влиянием которых и стимулировались изменения в крови.

Проведенные исследования по определению степени влияния сурфагона, гипофизина и тривитамина на показатели естественной резистентности организма показали их иммуностимулирующий характер действия. Высокое содержание лизоцима у коров 3-й группы по отношению к другим животным, свидетельствует об иммуностроительном действии комплексного применения препаратов сурфагона, гипофизина и тривитамина.

Таким образом, проведенные исследования по определению эффективности влияния гормональных пептидных стимуляторов сурфагона и гипофизина на процессы метаболизма в организме коров показали, наличие стимулирующего физиолого-биохимические процессы эффекта.

Полученные результаты эффективности применения и динамики гематологических показателей обменных процессов, при стимуляции воспроизводительной функции у коров в послеродовом периоде, служат основанием для совместного применения гормональных стимуляторов сурфагона, гипофизина и тривитамина в практике молочного скотоводства [6,19,22].

Выводы: 1. После комплексного применения коровам с гипофункцией яичников на 40-е сутки после родов, гормонов сурфагона, гипофизина и тривитамина, оплодотворилось 90,0% животных при индексе осеменения 1,3, против 30,0% оплодотворения и индекса осеменения 1,0 у ин-

тактных больных коров, и 60,0% оплодотворения и индекса осеменения 2,1 у интактных здоровых коров в контроле.

2. Превышение суммарной активности показателей естественной резистентности: БАСК; ЛАСК; ФАНК, через 20 суток после комплексного применения препаратов составило 75,9%, что было больше, чем в контрольной группе интактных больных коров на 41,7% и интактных здоровых коров на 32,3%.

Практические предложения. Для комплексного лечения коров с гипофункцией яичников, рекомендуется внутримышечное введение: сурфагона двукратно на 40-е и 45-е сутки, в дозе 50 мкг/гол/сут; утеротоника гипофизина двукратно на 40-е и 43-е сутки, в дозе 5,0 мл/гол/сут и тривитамина три раза - на 40-е, 43-е и 45-е сутки, в дозе 2,5 мл/гол/сут.

Библиография

1. Авдеев А.Ю. Применение комплекса пептидных биокорректоров для стимуляции воспроизводительной функции у коров /Н.В. Безбородов, А.Ю. Авдеев, В.Н. Позднякова//Известия Оренбургского ГАУ, г. Оренбург, №2(46), 2014.- С.98-100
2. Агалакова Т.В. Физиологическое обоснование применения биологически активных препаратов для интенсификации воспроизводства крупного рогатого скота: Автореф....дисс.докт.биол. наук, Нижний Новгород, 2011.-31с.
3. Алиев А.А. Динамика концентрации ЛГ, прогестерона и эстрадиола – 17β в крови, в период полового цикла и начальных стадий стельности/ А.А. Алиев, Г.Е. Петров, А.Н. Григорьев // Докл. ВАСХНИЛ. – 1991. – № 9. – С. 36-39.
4. Власов Г.С. Эффективность использования биотехнических методов контроля репродуктивной функции молочных коров: Автореф. дисс....канд. вет. наук, Санкт-Петербург-Пушкин, 2006.-19с.
5. Гафаров Ф.А, Гафарова Ф.М. Молочная продуктивность и качество молока первотелок в зависимости от возраста их первого осеменения //Проблемы и перспективы обеспечения продовольственной безопасности регионов России: Материалы всерос. науч.-практ. конф.-Уфа, БГАУ, 2003.-С.279- 280.
6. Горпинченко Е.А. Фармакокоррекция воспроизводительной способности у коров при гипофункции яичников: Автореф....дисс. канд.вет.наук, Краснодар, 2008.-19с.
7. Дмитриева Т.О. Профилактика акушерской патологии у высокопродуктивных коров в сухостойный период синтетическим β-каротином: Автореф....дисс. канд.вет.наук, Санкт-Петербург, 2012.-18с.
8. Дронов В.В. Иммунный и метаболический статус организма-надежная основа высокой продуктивности животных / В.В.Дронов,А.И.Ахтырцева,А.А.Олейников//В сборнике: Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий. Материалы XIX Международной научно-производственной конференции. ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. 2015. С. 81-82.
9. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. М.: КолосС, 2004. – 520 с.
10. Лиханов П.С. Интенсификация воспроизводительной функции коров и показателей естественной резистентности телят при применении иммуномодулирующих и гормональных препаратов: Автореф....дисс.канд.вет. наук, Улан-Удэ, 2007.-19с.
11. Леонов К.В. Возможность коррекции репродуктивной функции у коров при различных состояниях естественной резистентности: Авторе. дисс. канд. вет. наук, Москва, 2006.-19с.
12. Полянцева Н.И. Применение биорегуляторов половой функции коров / Н.И. Полянцева // Зоотехния. 1999. - №6. - С. 29-30
13. Племяшов К.В. Воспроизводительная функция у высоко-продуктивных коров при нарушении обмена веществ и ее коррекция: Автореф. дисс. докт. вет. наук, Санкт-Петербург, 2010.-30с.
14. Прокофьев М.И. Биотехнология регуляции воспроизводительной функции у крупного рогатого скота / М.И. Прокофьев // Тр. ин-та ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных.-1983. – Вып. 27. – С. 3-11.
15. Хаитов Р.М., Пинегин Б.В. Современные иммуномодуляторы: основные принципы их применения // Иммунология, 2000.- № 5. –С. 4-7.
16. Хмылов А.Г. Физиологическое обоснование биотехнических методов регуляции репродуктивной функции молочных коров: Автореф....дисс.канд.биол.наук, Н. Новгород, 2006.-25с.
17. Baral E. Modulation of natural killer cell-mediated cytotoxicity by tamoxifen and estradiol// Cancer.-1995.-Vol.75.-P.591-599.
18. Bickhard K. Kompendium der allgemein Inneren Medizin und Pathophysiologie fur Tierarzte. Pareys Studentexte 69.Berlin, Hamburg, Parey,1992.
19. Bush B.M. Interpretation of Laboratory Results for Small Animal Clinicians. Oxford: Blackwell Sci Pub 1991-P.467-478.
20. Clarca J.I. Evidence that the switch from negative to positive feedback at the level of the pituitary gland is an important timing event for the onset in LH in the ewe // J. Endocrinol. – 1995. – 145, № 2. - P. 271-282.
21. Lommetz C. Zyto- und histomorphologische Veranderungen im Luteingewebe des Rindes warend der Trachtigkeit. Hannover, Tierartz. Hochsch.,1986, Diss.
22. Nakao N.A. Use of milk progesterone enzyme immunoassay for differential diagnosis of follicular cyst, luteal cyst, and cystic corpus luteum in cows. Am.J. Vet. Res.,1983, 44, 888-890.
23. Roche S.F. Turnover of dominant follicles in cattle of different reproductive state/ Theriogenology. – 1991. – 35. - №1. – P. 81-90.
24. Hebel S.K. Drug Facts and Comparisons. Pocket Version. 8th ed. Wolters Kluwer 2003.
25. Higashino K., Kudo S., Yamamura Y. Further investigation of a variant of the placental alkaline phosphatase in human hepatic carcinoma // Cancer Research. - 1974. - Vol. 34, № 12. - P. 3347-3351.
26. Wu J.N. Effects of oestrogen and progesterone on the development, oviductal transport and in hypophysectomized pregnant rats/ J. Endocrinol. – 1971. – 51. – P. 569-574.

References

1. Avdeev A.Y. Primenenie kompleksa peptidnyh biokorrektorov dlya stimulyacii vosproizvoditel'noj funkcii u korov [The use of a complex of peptide biocorrectors to stimulate reproductive function in cows] /N.V. Bezborodov, A.Y. Avdeev, V.N. Pozdnyakova // *Izvestiya Orenburgskogo GAU*, Orenburg, №2(46), 2014. - S. 98-100.
2. Agalakova T.V. Fiziologicheskoe obosnovanie primeneniya biologicheski aktivnyh preparatov dlya intensifikacii vosproizvodstva krupnogo rogatogo skota [The physiological substantiation of the use of biologically active preparations for the intensification of reproduction of cattle]: Avtoreferat dissertatsii doktora biologicheskikh nauk. Nizhnij Novgorod, 2011. – 31 s.
3. Aliev A.A. Dinamika koncentracii LG, progesterona i ehstradiola-17 β v krvi, v period polovogo cikla i nachal'nyh stadij stel'nosti [Dynamics of the concentration of LH, progesterone and estradiol-17 β in blood, during the sexual cycle and the initial stages of pregnancy] / A.A. Aliev, G.E. Petrov, A.N. Grigor'ev // *Dokl. VASKHNIL*. – 1991. – № 9. – S. 36-39.
4. Vlasov G.S. Effektivnost' ispol'zovaniya biotekhnicheskikh metodov kontrolya reproduktivnoj funkcii molochnyh korov [Efficiency of use of biotechnical methods of the control of reproductive function of dairy cows]: Avtoreferat dissertatsii kandidata veterinarnykh nauk, Sankt-Peterburg-Pushkin, 2006. – 19 s.
5. Gafarov F.A, Gafarova F.M. Molochnaya produktivnost' i kachestvo moloka pervotelok v zavisimosti ot vozrasta ih pervogo osemeneniya [Milk productivity and milk quality of first-calf heifers, depending on the age of their first insemination] // *Problemy i perspektivy obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti regionov Rossii: Materialy vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. - Ufa, BGAU, 2003. - S.279- 280.
6. Gorpichenko E.A. Farmakokorrekcija vosproizvoditel'noj sposobnosti u korov pri gipofunkcii yaichnikov [Pharmacocorrection of reproductive ability in cows with ovarian hypofunction]: Avtoreferat dissertatsii kandidata veterinarnykh nauk. Krasnodar, 2008. – 19 s.
7. Dmitrieva T.O. Profilaktika akusherskoj patologii u vysokoproduktivnyh korov v suhostojnyj period sinteticheskim β -karotinom [Prevention of obstetric pathology in highly productive cows in the dry period with synthetic β -carotene]: Avtoreferat dissertatsii kandidata veterinarnykh nauk. Sankt-Peterburg, 2012. – 18 s.
8. Dronov V.V. Immunnyi i metabolicheskij status organizma-nadezhnaya osnova vysokey produktivnosti zhivotnyh [The immune and metabolic status of the organism is a reliable basis for high animal productivity] / V.V. Dronov, A.I. Ahtyrtseva, A.A. Oleynikov // *V sbornike: Problemy i perspektivy innovatsionnogo razvitiya agrotehnologii. Materialy XIX Mezhdunarodnoy nauchno-proizvodstvennoy konferentsii*. FGBOU VO Belgorodskiy GAU. 2015. S. 81-82.
9. Kondrahin I.P. Metody veterinarnoj klinicheskoy laboratornoj diagnostiki [Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics]. M.: KolosS, 2004. – 520 s.
10. Lixanov P.S. Intensifikaciya vosproizvoditel'noj funkcii korov i pokazatelej estestvennoj rezistentnosti telyat pri primenenii immunomoduliruyushchih i gormonal'nyh preparatov [Intensification of the reproductive function of cows and indices of natural calf resistance when immunomodulating and hormonal drugs are used]: Avtoreferat dissertatsii kandidata veterinarnykh nauk. Ulan-Udeh, 2007. – 19 s.
11. Leonov K.V. Vozmozhnost' korrekcii reproduktivnoj funkcii u korov pri razlichnyh sostoyaniyah estestvennoj rezistentnosti [The possibility of correcting reproductive function in cows under various conditions of natural resistance]: Avtoreferat dissertatsii kandidata vet. nauk. Moskva, 2006. – 19 s.
12. Polyancev N.I. Primenenie bioregulyatorov polovoj funkcii korov [Application of bioregulators of the sexual function of cows] / N.I. Polyancev // *Zootekhnika*, 1999. - №6. - S. 29-30
13. Plemyashov K.V. Vosproizvoditel'naya funkciya u vysoko-produktivnyh korov pri narushenii obmena veshchestv i ee korrekciya [Reproductive function in highly productive cows with metabolic disorders and its correction]: Avtoreferat dissertatsii doktora vet. nauk. Sankt-Peterburg, 2010. - 30 s.
14. Prokofev M.I. Biotekhnologiya regulyacii vosproizvoditel'noj funkcii u krupnogo rogatogo skota [Biotechnology of the regulation of reproductive function in cattle] / M.I. Prokofev // *Tr. instituta VNII fiziologii, biohimii i pitaniya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh*. - 1983. – Vyipusk. 27. – S. 3-11.
15. Haitov R.M., Pinegin B.V. Sovremennye immunomodulyatory: osnovnye principy ih primeneniya [Modern immunomodulators: the basic principles of their application] // *Immunologiya*, 2000. - № 5. –S. 4-7.
16. Hmylov A.G. Fiziologicheskoe obosnovanie biotekhnicheskikh metodov regulyacii reproduktivnoj funkcii molochnyh korov [Physiological substantiation of biotechnical methods for the regulation of the reproductive function of dairy cows]: Avtoreferat dissertatsii kandidata biologicheskikh nauk. N. Novgorod, 2006. – 25 s.
17. Baral E. Modulation of natural killer cell-mediated cytotoxicity by tamoxifen and estradiol // *Cancer*. - 1995.-Vol. 75. - P.591-599.
18. Bickhard K. Kompendium der allgemein Inneren Medizin und Pathophysiologie fur Tierarzte. Pareys Studentexte 69. Berlin, Hamburg, Parey, 1992.
19. Bush B.M. Interpretation of Laboratory Results for Small Animal Clinicians. Oxford: Blackwell Sci. Pub 1991. - P. 467-478.
20. Clarca J.I. Evidence that the switch from negative to positive feedback at the level of the pituitary gland is an important timing event for the onset in LH in the ewe // *J. Endocrinol*. – 1995. – 145, № 2. - P. 271-282.
21. Lommetz C. Zyto- und histomorphologische Veranderungen im Luteingewebe des Rindes warend der Trachtigkeit. Hannover, Tierartz. Hochsch., 1986, Diss.

22. Nakao N.A. Use of milk progesterone enzyme immunoassay for differential diagnosis of follicular cyst, luteal cyst, and cystic corpus luteum in cows. *Am. J. Vet. Res.*, 1983, 44, 888-890.
23. Roche S.F. Turnover of dominant follicles in cattle of different reproductive state/ *Theriogenology*. – 1991. – 35. - №1. – P. 81-90.
24. Hebel S.K. *Drug Facts and Comparisons*. Pocket Version. 8th ed. Wolters Kluwer 2003.
25. Higashino K., Kudo S., Yamamura Y. Further investigation of a variant of the placental alkaline phosphatase in human hepatic carcinoma // *Cancer Research*. - 1974. - Vol. 34, № 12. - P. 3347-3351.
26. Wu J.N. Effects of oestrogen and progesterone on the development, oviductal transport and in hypophysectomized pregnant rats/ *J. Endocrinol.* – 1971. – 51. – P. 569-574.

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

Романенко Виктория Николаевна кандидат биологических наук, старший преподаватель незаразной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, 8-9202010462, vromanenko1988@gmail.com

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

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 FSBEI HE Belgorod SAU, , ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. 8-9038865141, e-mail: nvb.52@mail.ru

Romanenko Viktoria N., Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer at the Department of Noncontagious Pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education FSBEI HE Belgorod SAU, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. 8-9202010462, e-mail: vromanenko1988@gmail.com

Lavrova Olga B., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Morphology and Physiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education FSBEI HE Belgorod SAU, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. 89202027740, e-mail: olga.lavrova64@mail.ru

Э.Д. Джавадов

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ВАКЦИНАЦИИ НА ПТИЦЕФАБРИКАХ С УЧЕТОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация. В статье обоснована целесообразность организации системы контроля напряженности специфического иммунитета и проведения диагностических исследований с учетом особенностей производственного цикла птицеводческих предприятий (эпизоотической ситуации, комплектации птицепоголовья, условий содержания), предложены схемы диагностических, профилактических, противоэпизоотических мероприятий, представлено обоснование применения живых и инактивированных вакцин с учетом различных факторов производства, необходимость вакцинации как основного фактора благополучия птицеводческих предприятий, повышения сохранности и продуктивности птицы.

Ключевые слова: птица, иммунитет, резистентность, антитела, инфекционная бурсальная болезнь (ИББ), болезнь Марека (БМ), ньюкаслская болезнь (НБ), инфекционная анемия цыплят (ИАЦ)

DEVELOPMENT OF THE SCHEME OF VACCINATION AT POULTRY FACTORIES WITH ACCOUNTING TECHNOLOGICAL PECULIARITIES OF POULTRY ENTERPRISES

Abstract. The article is devoted of expediency of organization of a system for monitoring the intensity of specific immunity and carrying out diagnostic studies taking into account the specific features of the production cycle of poultry enterprises (epizootic situation, poultry headers, conditions of detention). Diagnostic, prophylactic, epizootic measures were proposed, the use of live and inactivated vaccines different factors of production, the need for vaccination as the basis the factor of well-being of poultry enterprises, increasing the safety and productivity of poultry.

Keywords: poultry, immunity, resistance, antibodies, infectious bursal disease (IBD), Marek's disease (BM), Newcastle disease (NB), infectious chicken anemia (IAC)

В условиях современного промышленного птицеводства невозможно переоценить значение системной диагностической и профилактической работы ветеринарных специалистов. Знание основ и особенностей формирования специфического иммунитета при различных заболеваниях, умение грамотно интерпретировать, систематизировать и анализировать результаты диагностических исследований позволяет грамотно организовать, оптимизировать и поддерживать систему противоэпизоотических мероприятий, обеспечивая благополучие не только по вирусным, но и по бактериальным болезням, что, в свою очередь, позволяет снизить количество применяемых антибиотиков в отрасли птицеводства.

Вакцинация является основным инструментом поддержания эпизоотического благополучия и выпуска безопасной продукции птицеводства. Контролируемая система диагностических и противоэпизоотических мероприятий обеспечивает не только надежную защиту от соответствующих инфекций, но и является источником дополнительной прибыли в хозяйственной деятельности предприятия за

счет комплексного оздоровления поголовья.

Основная часть. Основными тенденциями промышленного птицеводства являются: предельная концентрация птицы, интенсивное ее выращивание с показателями высокой продуктивности, стремление свести к минимуму сопутствующие негативные факторы, в том числе наиболее весомый из них – инфекционную патологию. Эти факторы обуславливают принципиально новые взаимоотношения макроорганизма с окружающей средой.

Иммунодепрессивные состояния проявляются в увеличении случаев вторичных инфекций и в снижении титров поствакцинальных антител. Установлено, что инфицирование цыплят вирулентными вирусами ИББ обуславливает наиболее резкое падение уровня антител к вирусу НБ, что оценивается как показатель наиболее выраженной иммунодепрессии. При этом введение здоровым цыплятам патогенных штаммов вируса ИББ приводит к снижению показателей циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК), а у цыплят, получавших соответственно аттенуированные штаммы вируса ИББ, инактивиро-

ванную вакцину и у интактной птицы существенных отличий по содержанию циркулирующих иммунных комплексов в периферической крови, не выявляется.

При инфицировании цыплят полярными по патогенности штаммами, включая и введение неинфекционных белков вируса ИББ, степень атрофии фабрициевых сумок определяется вирулентными свойствами возбудителя. Степень поражения бурс существенно зависит от степени аттенуации штамма.

Показатель коли-клиренс следует рассматривать как кумулятивный показатель подавления функционального состояния иммунной системы у птицы. Наиболее высокие показатели коли-клиренса отмечаются у цыплят, зараженных вирулентными штаммами ИББ, наименьшие показатели - у цыплят, вакцинированных инактивированной вакциной. Следует отметить, что профилактика ИББ живыми вакцинами, разрушающими лимфоидную ткань бурс, может стимулировать заболеваемость ИАЦ (инфекционной анемии цыплят). Для оптимизации эпизоотической ситуации при подозрении на ИАЦ необходимо проводить иммунизацию птиц только инактивированной вакциной против ИББ или целенаправленно профилактировать данное заболевание. Неудовлетворительные итоги иммунизации против ИББ могут быть обусловлены проявлением смешанной вирусной инфекции ИАЦ – ИББ.

На основании наших исследований можно с уверенностью утверждать, что практически все вакцины против ИББ, содержащие инфекционный материал, пусть даже в виде полностью ослабленных (аттенуированных) штаммов, обуславливают в той или иной степени иммунодефицит.

При иммунологическом контроле качества проведенной вакцинации ветеринарным специалистам следует учитывать, что после иммунизации вакцинами из "промежуточных" штаммов титр антител в ИФА должен составлять 1:3000-1:6000, из "горячих" штаммов - 1:6000 - 1:9000. При появлении титров выше 1:9000 (1:100000 - 1:200000 и более) - это результат циркуляции в птицеводстве патогенного вируса ИББ.

Концентрация антител во многом зависит от возраста родительского стада, поэтому необходимо вести точный учет по каждой партии и изменять дни вхождения в зависимости от полученных результатов. Также поступают при болезни Нью-Касла, оценку титра на ИБ и ИББ обязательно проводят на забое.

В хрестоматийном для промышленного птицеводства случае с живыми вакцинами против ИББ проблему родительских антител принято решать отсроченной иммунизацией. Наиболее благоприятный день для введения вакцины рассчитывается по специально разработанным формулам, определяющим темпы падения антител к вирусам ИББ. Оптимальным временем вакцинации является время, когда титры антител снижаются до уровня пробиваемого аттенуированными вакцинными вирусами, но еще есть некоторая уверенность, что птица не успела заразиться полевыми штаммами.

Для диагностики ньюкаслской болезни серологическим методом, а также для определения эффективности вакцинации считаем оптимальным использовать реакцию задержки гемагглютинации (РЗГА), а не иммуноферментный анализ (ИФА). Результаты РЗГА более объективны и их может интерпретировать любой ветеринарный врач. Так известно, что титр антител ниже 1:8 свидетельствует об отсутствии иммунитета, 1:8 - 1:1024 - активный иммунитет, после применения живых вакцин, >1:1024 - свидетельствует о циркуляции патогенного вируса.

Следует отметить, что при некоторых инфекциях, например болезнь Марека (БМ) защита от болезни обеспечивается не гуморальным звеном иммунитета, а иммунитетом по типу интерференции. Поэтому для эффективной защиты цыплят вакцинируют в первые часы жизни (не зависимо от титров материнских антител).

С целью предупреждения периодических провалов в профилактике БМ разработан подход, предусматривающий график обязательной ротации вакцинных штаммов БМ в каждом хозяйстве. Новый методический прием, не требующий дополнительных затрат, как в случае с ИББ, предусмат-

ривает только контроль за соблюдением базового правила – родительское стадо и продуктивное поголовье должно быть привито вакцинными штаммами, принадлежащими к разным серотипам вируса БМ. Как на родителях, так и на потомстве, вакцинные штаммы необходимо менять не реже, чем через 3-5 лет. При разработке схемы иммунизации против болезни Марека необходимо использовать ротацию вакцинных штаммов, суть которой заключается в том, чтобы при иммунизации новых партий цыплят не использовать вакцины против болезни Марека с однородными антигенными структурами, аналогичными вакцинным вирусам, используемых для вакцинации родителей. Вакцинные штаммы необходимо менять не реже, чем через 3-5 лет.

По той же схеме работает иммунитет при инфекционном бронхите кур (ИБК) – для предотвращения заражения и формирования иммунного ответа на вакцинный штамм, вакцинацию необходимо проводить в суточном возрасте. Таким образом, вакцинный штамм заселяет клетки-мишени, создавая местный иммунитет, и полевой штамм не может проникнуть в них и вызвать заболевание.

Сравнительное изучение ряда методов тестирования иммунитета показало, что наиболее информативными и вполне воспроизводимыми в лабораторных и производственных условиях являются патоморфологический и бактериологический тесты.

Одним из тестов на комплексную иммунную реактивность птицы является тест на коли-клиренс. Суть метода состоит в способности (скорости) иммунной системы птицы освобождаться от референс-патогенного штамма *E.coli*, введенного парентерально. При этом, если кровь становится стерильной за 24 часа, цыплят или взрослых особи считают здоровыми. У птицы, находящейся в иммунодепрессивном состоянии, *E.coli* обнаруживаются в течение нескольких (3-7) суток.

Для организации постоянного контроля за состоянием иммунной системы птицы в практике промышленного птицеводства наиболее информативными и до-

ступными для оценки функционального состояния иммунной системы являются тест определения бурсального индекса и коли-клиренс. Именно эти методы мы рекомендуем для широкой практики с условием их добротного, профессионального освоения.

В связи с тем, что в настоящее время для вакцинации птицепоголовья широко используются живые вакцины, что, например, при вакцинации ИББ, приводит к снижению эффективности иммунного ответа, и возникновению вторичных иммунодефицитов, обусловленных действием иммунотропных вирусов, необходимо поддерживать неспецифическую резистентность макроорганизма путем введения пробиотических культур микроорганизмов. Это способствует не только формированию адекватного поствакцинального иммунитета, а также лучшему усвоению питательных веществ корма и вводимых в рацион дополнительно витаминно-минеральных-аминокислотных комплексов и профилактике болезней бактериальной этиологии.

Разработать схему вакцинации, единую для всех птицефабрик, нельзя. Система специфической профилактики выходит на первое место среди всех мероприятий при выращивании птицы. Разработка системы вакцинации требует высокого уровня профессионализма и грамотности ветеринарных специалистов.

Существуют основные принципы и правила проведения диагностической профилактической работы.

Антитела, вырабатываемые при ИББ, обладают высоким аффинитетом – силой сцепления антител с антигеном, поэтому для определения уровня материнских антител и разработки системы вакцинации против болезни Гамборо используют формулу Девентера. Данный прием позволяет определить наличие и уровень материнских антител и на этом основании разработать правильную схему вакцинации.

Вместе с тем «модным» направлением сегодня стало использование формулы Девентера и при разработке схемы вакцинации при других болезнях птицы вирус-

ной этиологии, что является в корне неверным.

Актуальнейшей на сегодня проблемой является вопрос соблюдения интервала между вакцинациями. В классической иммунологии между вакцинациями должно пройти 10-14 дней, а в современных условиях за цикл выращивания цыпленка-бройлера необходимо провести в зависимости от эпизоотической ситуации 6-10 вакцинаций. По нашим данным если интервал между вакцинациями составляет менее трех дней, то вторая вакцинация, следующая за первой, будет неэффективной. Следует отметить, что проблема соблюдения интервала между вакцинациями относится только при использовании живых вакцин. Если в птицеводстве используется инактивированная вакцина в раннем возрасте, то проблемы соблюдения сроков нет.

При ассоциированной вакцинации необходимо учитывать тропность вируса, так как при сочетании вакцин с одинаковой тропностью воздействие идет на одни и те же клетки-мишени, и напряженный иммунитет не вырабатывается. Так, например, нельзя проводить вакцинацию в один день против инфекционного ларинготрахеита и метапневмовирусной инфекции, а вакцинацию против ИББ и ИБК - можно.

Важным моментом является то, что можно сочетать вакцины, против болезней, возбудители которых реплицируются в одних и тех же клетках, если одна из вакцин является инактивированной.

Заключение. Нами разработаны принципы методологии комплексной профилактики инфекционной патологии в ветеринарии и в промышленном птицеводстве, в частности, касающиеся организационных мероприятий выбора и порядка применения вакцин. Принципы предусматривают:

- комплексность профилактики (резистентность биологического объекта на весь жизненный цикл формируется путем предварительного подбора не конфликтующих между собой вакцин);

- применение безвредных вакцин, не вызывающих поствакцинальные осложне-

ния, снижающие общую устойчивость к инфекциям и продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы;

- переход на применение инактивированных вакцин как наиболее экологически безопасный тип препаратов;

- предпочтительное использование ассоциированных вакцин, заменяющих несколько иммунизаций;

- перестройка всех типов технологического процесса выращивания и содержания сельскохозяйственных животных и птицы с учетом минимизации факторов, способствующих возникновению иммунодепрессивных состояний, дестабилизирующих последовательно локально, регионально и повсеместно эпизоотическую ситуацию.

Своевременная диагностика и профилактика иммунодефицитного состояния птицы существенно улучшает эпизоотическую ситуацию, повышает продуктивность и экономическую стабильность в птицеводстве.

Сведения об авторах

Джавадов Эдуард Джавадович – доктор ветеринарных наук, академик РАН, профессор ФГОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», e-mail: vnivip1@mail.ru

Information about authors

Javadov Edward Javadovich - Doctor of Veterinary Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor of Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine.

В.В. Дронов

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА КАЙОМЕЦИН-S ДЛЯ ФАРМАКОКОРРЕКЦИИ Zn-, Cu- И I-ГИПОМИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация. Целью работы являлся подбор оптимальным путем оптимального состава комплексной минеральной добавки из наиболее часто используемых в хозяйствах компонентов для фармакокоррекции нарушений минерального обмена у крупного рогатого скота.

Клинико-экспериментальным путем установлено, что для компенсации микроэлементозов у коров при применении комплексных препаратов, необходимо дополнительно в их состав вводить серу. Предлагаемый для коррекции препарат КАЙОМЕЦИН-S (меди сульфат, цинка сульфат, йод стабилизированный и сера) достаточно эффективен и за один курс применения (45 сут.) нормализует показатели обеспеченности микроэлементами организма животных, устраняя клинические дефицитного состояния.

Ключевые слова: коровы, гипомикроэлементозы, цинк, медь, йод фармакокоррекция.

APPLICATION OF INTEGRATED PREPARATION KAIOMETZIN-S FOR PHARMACO-CORRECTION OF Zn-, Cu- AND I-HYPOMICROELEMENTOSES IN CATTLE

Abstract. The purpose of the study was to select the optimal composition of a complex mineral additive from the most commonly used components for pharmacocorrection of mineral metabolism disorders in cattle.

Clinically and experimentally, it has been established that in order to compensate for microelements in cows when complex preparations are used, sulfur must also be added to their composition. The proposed drug KAIOMETZIN-S (copper sulfate, zinc sulfate, stabilized iodine and sulfur) is quite effective and, for one course of application (45 days), normalizes the microelement supply of the animal organism, eliminating the clinical deficiency state.

Keywords: cows, hypomicroelementoses, zinc, copper, iodine, pharmacocorrection

В последнее время потенциальные возможности животноводческих хозяйств не используются в полной мере в результате широкого распространения отдельных болезней (акушерско-гинекологические, желудочно-кишечные, респираторные и др. болезни, гиповитаминозы, макро- и микроэлементозы). Сложность организации мер лечения и профилактики таких заболеваний состоит в том, что они обусловлены множеством причин. Часто эти причины имеют зональный экологический характер (Turyanski A. и др.). Корма, заготавливаемые в хозяйствах, часто неполноценны по минеральному составу и не удовлетворяют потребность организма коров в таких элементах, как медь, цинк, кобальт, йод и сера (В.В. Ковальский 1973, Ю.Н. Кондратьев 1997, В.И. Ишменев 2010). Для коррекции минерального состава рационов коров выпускаются промышленным способом различные стандартные минеральные премиксы, но ими трудно нормализовать оптимальные соотношения между дефицитными элементами питания, нарушенные особенностями конкретных условий биогеоэкологической провинции. На таком фоне у животных развиваются ги-

помикроэлементозы, снижается продуктивность (М.Т. Сабитов 2007, М.А., Дерхо и др. 2013, В.Н. Позднякова и др. 2014, Р.М. Лицманенко и др. 2017). Для профилактики гипомикроэлементозов у крупного рогатого скота наиболее оптимальным методом следует считать внесение в обеды подвижными формами микроэлементов почвы соответствующих удобрений. Однако в связи с недостаточным производством таких удобрений, а также трудностью дозирования в настоящее время главным профилактическим мероприятием является подкормка животных недостающими микроэлементами через корма (И.В. Петрухин 1989).

Целью работы являлся подбор оптимальным путем оптимального состава комплексной минеральной добавки из наиболее часто используемых в хозяйствах компонентов для фармакокоррекции нарушений минерального обмена у крупного рогатого скота.

Для достижения поставленной цели, были проведены два опыта:

Первый был направлен на подбор оптимальных компонентов для состава препарата с целью фармакокоррекции нару-

шений минерального обмена у крупного рогатого скота;

второй – на подбор оптимальной дозы компонентов препарата.

Материалы и методы. Исследования проводились на базе животноводческого комплекса ООО «АПК Бирюченский» Красногвардейского района Белгородской области. В хозяйстве, в конце зимовки, по результатам клинических и биохимических исследований, было сформировано 4 группы коров. Диагностика включала в себя клиническое обследование животных (осмотр волосяного и кожного покровов тела и конечностей, а также видимых слизистых оболочек носовой и ротовой полостей, конъюнктивы, определение положения глазных яблок в глазной орбите и пальпацию тканей, заполняющих нижнечелюстное пространство) и биохимический анализ сыворотки крови. Кровь брали из яремной вены, отстаивали сыворотку, в которой определяли содержание цинка, меди и йода на атомно-абсорбционном спектрофотометре. Полученные данные сопоставляли с нормативными показателями (С.П. Кулаченко 1997, М.Е. Павлов 2001, М.И. Рецкий 2005) и обрабатывали на ПК с применением методов корреляционного и дисперсионного анализов.

Опыт 1. Для сравнения взяты добавки, производимые и широко используемые на территории Белгородской области в качестве средства фармакокоррекции гипомикроэлементозов:

- сульфаты меди и цинка;
- ацетаты меди и цинка;
- цитраты меди и цинка.

Расчет дозы микроэлементов проводили с учетом чистого содержания металла в соли.

В качестве источника йода во всех группах использовали стакод (йод стабилизированный) из расчета 50 мг на голову в сутки. (В.Т. Самохин 2003).

Для проведения исследований по определению обеспеченности организма коров микроэлементами (Zn, Cu, I) обследовано стадо КРС на обнаружение клинических проявлений микроэлементозов; отобраны пробы для лабораторных анализов крови (по 5 голов из каждой группы) на содержание в ней Zn, Cu, I.

Для выявления патогномичных признаков гипомикроэлементозов проведено сопоставление результатов клинических и лабораторных исследований.

На основании полученных данных сформированы 4 группы для подбора оптимального средства фармакокоррекции гипомикроэлементозов.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество животных	Испытуемый препарат	Способ применения	Кратность
Опытная-1	75	Сульфаты меди и цинка, СТАКОД*	Per os с комбикормом 1 раз в день	1р. в сут. в утреннее кормление
Опытная-2	68	Ацетаты меди и цинка, СТАКОД*	Per os с комбикормом 1 раз в день	1р. в сут. в утреннее кормление
Опытная-3	72	Цитраты меди и цинка, СТАКОД*	Per os с комбикормом 1 раз в день	1р. в сут. в утреннее кормление
Контрольная	32	-	-	-

*- йодсодержащий препарат (Самохин В.Т 2003)

Продолжительность периода фармакокоррекции – 45 суток. Препараты давали животным в смеси с концентратами один раз в сутки из расчета 1 доза на животное в течение 30 суток.

Контроль результативности применяемых добавок проводится по результа-

там исследований сыворотки крови на содержание Zn, Cu и I до применения добавки (фоновые показатели), на 30 сутки (окончание курса) и 60 сутки (остаточное количество).

Полученные результаты исследования сыворотки крови приведены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты исследования сыворотки крови коров М+n.

Группа n=5	Сроки исследования	Zn, мкг%	Cu, мкг%	J, мкг%
Опытная-1	фон	116,0±18,82	90,14±10,64	1,81±0,43
	30 сутки	164,5±15,38	115,2±10,13	3,89±0,66
	60 сутки	149,4±18,48	104,4±7,79	2,82±0,73
Опытная-2	фон	108,5±11,87	100,1±24,94	1,62±0,77
	30 сутки	147,3±33,64	104,0±8,92	3,62±0,69
	60 сутки	132,4±36,21	88,5±7,19	3,01±0,66
Опытная-3	фон	113,6±8,98	112,7±8,60	2,02±0,45
	30 сутки	147,7±17,64	124,8±18,90	3,97±0,54
	60 сутки	130,7±12,67	95,3±7,57	3,07±0,53
Контрольная	фон	107,2±25,67	105,6±28,67	1,69±0,78
	30 сутки	111,4±22,15	87,2±9,63	1,95±0,68
	60 сутки	106,9±11,03	96,0±7,21	1,54±1,01

Как видно из таблицы, применение препаратов способствовало увеличению в крови Zn и Cu во всех трех опытных группах. После применения препаратов отмечено наибольшее повышение концентрации этих элементов в крови от сульфатных солей, чем от цитратов и ацетатов. Такой «парадокс», можно объяснить дефицитом в рационах серы и её положительным метаболическим влиянием. Известно, что в преджелудках жвачных сера может усваиваться микрофлорой и включаться в микробиальный синтез незаменимых серосодержащих аминокислот, недостаток в которых проявляется при удоях на уровне около 5000кг и выше. Принято считать, что применение хелатов с уксусной и лимонной кислотами более эффективно по сравнению с неорганическими солями в силу их более высокой биодоступности. Но в зоне с дефицитом серы в почвах и заготавливаемых на ней кормах применение сульфатов более целесообразно, особенно если учитывать стоимость курса применения профилактической добавки.

Таким образом, для фармакокоррекции дефицита Zn-, Cu- и I у крупного рогатого скота в состав комплексного препарата с целью повышения усвоения микроэлементной составляющей дополнительно необходимо введение серы.

Опыт 2

Задачей исследования являлась отработка оптимальных доз препарата с рабочим названием Кайомецин-S для фармакокоррекции нарушений минерального обмена у крупного рогатого скота, содержащего в своем составе следующие компоненты (1 доза), мг:

цинка сульфат – 2000;
 меди сульфата – 150;
 Стакод – 50;
 сера очищенная – 5000;
 наполнитель - 15000.

Подбор препаратов для коррекции комплексного микроэлементоза и расчет доз сделан на основе рекомендаций по профилактике нарушений обмена микроэлементов животных в хозяйствах чернозёмной зоны (Самохин В.Т. 2003).

Составные компоненты Кайомецин-S являются для организма коров лимитирующими факторами минерального кормления. Фармакологическое действие препарата сводится к коррекции минерального питания у коров в биогеохимических провинциях с недостаточностью в почве и кормах йода, меди, цинка и серы за счет чего исчезают манифестирующие признаки микроэлементозов, нормализуются процессы пищеварения, улучшается общее состояние животных, повышается продуктивность.

Для определения лечебно-профилактической эффективности применяемого препарата проводили ежедневное клиническое обследование коров, отбирали пробы крови.

С учетом возраста, физиологического состояния, степени дефицита микроэлементов были сформированы 4 группы.

Животным 1-й группы (75 гол.) вводили исследуемую композицию в объеме 70% от расчетной.

Животным 2-й группы (75 гол.) вводили препарат в объеме 100% от расчетной.

Животным 3-й группы (75 гол.) давали исследуемую композицию в объеме 130% от расчетной.

Коровы 4-й (контрольной) группы (32 гол.) препараты не получали.

Наиболее информативные сведения получены при анализе результатов исследова-

вания сыворотки крови коров каждой группы на содержание цинка, меди, йода и серы.

Полученные результаты исследования сыворотки крови приведены в табл. 3.

Таблица 3. Результаты исследования сыворотки крови коров М±m.

Группа n=5	Сроки исследования	Zn, мкг%	Cu, мкг%	I, мкг%	S, мг%
1	фон	119,0±14,52	77,19±11,34	1,43±0,51	124,6±14,87
	30 сутки	129,4±15,65	94,4±13,69	2,73±0,19	162,4±12,62
	60 сутки	144,5±11,28	101,2±18,18	3,45±0,34	178,7±14,11
2	фон	108,5±13,54	74,2±17,61	1,22±0,45	121,7±16,22
	30 сутки	132,4±9,78	99,7±9,84	2,47±0,65	143,8±9,24
	60 сутки	157,3±17,81	109,5±9,62	4,44±0,27	188,4±11,15
3	фон	113,6±19,28	69,5±13,78	1,49±0,31	119,9±8,26
	30 сутки	132,7±12,81	87,7±15,72	2,76±0,39	163,4±14,12
	60 сутки	158,7±15,85	111,6±9,14	4,32±0,23	191,7±11,42
4	фон	109,2±8,27	81,2±11,53	1,62±0,45	126,8±11,54
	30 сутки	111,4±14,66	86,0±8,16	1,17±0,57	119,9±9,26
	60 сутки	106,9±15,98	91,3±12,67	1,42±0,39	121,6±17,47

Применение препарата для лечения нарушений минерального обмена у крупного рогатого скота способствовало увеличению концентрации в крови Zn, Cu, I, и S во всех трех опытных группах.

У коров контрольной группы показатели на 30 и 60 сутки исследования были достоверно ниже, чем у опытных животных групп. У коров первой опытной группы показатели концентрации микроэлементов в сыворотке крови уступали результатам исследований животных второй и третьей групп. Достоверной разницы в сывороточной концентрации Zn, Cu, I, и S у животных 2 и 3 групп не выявлено, следовательно, для достижения желаемого эффекта достаточно использовать среднюю (расчетную) концентрацию препарата.

Выводы:

Клинико-экспериментальным путем установлено, что для компенсации микроэлементозов у коров при применении комплексных препаратов, содержащих набор необходимых для конкретной геохимической провинции микроэлементов необходимо в их состав вводить серу.

Для фармакокоррекции Zn-, Cu- и I-гипомикроэлементозов у крупного рогатого скота предложен комплексный препарат

Кайомедин-S. Фармакологическое действие препарата сводится к коррекции минерального питания у коров в биогеохимических провинциях с недостаточностью в почве и кормах йода, меди, цинка и серы.

Библиография

1. Ишменев В.И. Особенности лечения остео дистрофии молочных коров в условиях природно-техногенной провинции Южного Урала [Текст]: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 06.02.01 / В.И. Ишменев. Троицк, 2010.- 24 с.
2. Ковальский В.В. Геохимическая экология / В.В. Ковальский М.: Знание, 1973.с
3. Кондратьев Ю.Н. Минеральный состав кормов Центрально-Черноземной зоны / Ю.Н. Кондратьев // Экологические проблемы патологии, фармакологии и терапии животных: междунар. коорд. Совещ.- Воронеж, 1997. -С. 82-83.
4. Кулаченко С.П., Коган Э.С. Методические рекомендации по физиолого-биохимическим исследованиям крови в с.-х. животных и птиц. - Белгород, 1997. - 80с.
5. Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных/ М.И. Рецкий [и др.] Воронеж: изд-во Воронежского ГАУ, 2005.-94с.
6. Павлов М.Е. Биологическое исследование в диагностике внутренних болезней животных.-Белгород: Крестьянское дело, 2001.-144с.
7. Петрухин И.В. Корма и кормовые добавки // М.: Росагропромиздат, 1989, 526 с.
8. Сабитов М.Т. Влияние использования в рационах белково-минеральных добавок на молочную продуктивность коров [Текст]: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук / М.Т. Сабитов.-Уфа, 2007.-24 с.
9. Самохин В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов животных (Издание 2-е дополненное).-Воронеж: Воронежский государственный университет, 2003.-136с.
10. Дерхо М.А. Регуляция адаптационных возможностей организма бычков лигфолом в условиях техногенной провинции / Дерхо М.А., Концевая С.Ю., Соцкий П.А. // [Ветеринария](#). – 2013. – № 2. – С. 33.
11. Позднякова В.Н. Иммуный статус у коров при гепатозе / Позднякова В.Н., Мерзленко Р.А. // В сборнике: Проблемы и перспективы инновационного развития агроинженерии, энергоэффективности и IT-технологий. Материалы XVIII Международной научно-производственной конференции. – 2014. – С. 76.
12. Лицманенко Р.М. Влияние витазара на интенсивность роста телят / Лицманенко Р.М., Яковлева Е.Г., Щербинин Р.В. // Инновации в АПК: проблемы и перспективы, – 2017. – №2(14). – С.100-105.
13. Turyanski A. Challenges and problems of the milk production sector in Russia (the Belgorod region example) / A. Turyanski, A. Khmyrov, I. Kulachenko & A. Dorofeev //Cattle husbandry in Eastern Europe and China. EAAP publication No.135. – Wageningen Academic Publishers, 2014. – P. 161-168

References

1. Ishmenev V.I. Features of treatment of osteodystrophy of dairy cows in the conditions of the natural and technogenic province of the Southern Urals [Text]: the author's abstract. dis. ... cand. Veterinary sciences: 06.02.01 / V.I. Ishmenev. Troitsk, 2010.- 24 s.
2. Kovalsky V.V. Geochemical ecology / V.V. Kovalsky M.: Knowledge, 1973.s
3. Kondratiev Yu.N. Mineral composition of fodder of the Central Black Earth Zone / Yu.N. Kondratiev // Ecological problems of pathology, pharmacology and therapeutics of animals: Intern. coord. Soveshch.-Voronezh, 1997.-S. 82-83.
4. Kulachenko SP, Kogan E.S. Methodical recommendations on physiological and biochemical studies of blood in agricultural plants, animals and birds. - Belgorod, 1997. - 80s.
5. Methodical recommendations for diagnosis, therapy and prevention of metabolic disorders in productive animals / M.I. Retsky [and others] Voronezh: Publishing House of the Voronezh State Automated Information Administration, 2005.-94s.
6. Pavlov ME Biological research in the diagnosis of internal diseases zhivotnyh.-Belgorod: Peasant business, 2001.-144s.
7. Petrukhin I.V. Forage and fodder additives // М.: Rosagropromizdat, 1989, 526 с.
8. Sabitov M.T. Influence of use in the rations of protein-mineral supplements on milk productivity of cows [Text]: the author's abstract. dis. ... cand. s.-. Sciences / M.T. Sabitov.-Ufa, 2007.-24 s.
9. Samokhin V.T. Prevention of metabolic disorders of microelements of animals (2nd edition). Voronezh: Voronezh State University, 2003.-136s.
10. Derkho M.A. Regulation of the adaptive abilities of the bull body by ligol in the conditions of the technogenic province / Derkho MA, Kontsevaya S.Yu., Sotsky PA // [Veterinary Medicine](#). – 2013. – № 2. – S. 33.
11. Pozdnyakova V.N. Immune status in cows with hepatitis / Pozdnyakova V.N., Merzlenko RA // In the collection: Problems and prospects of innovative development of agroengineering, energy efficiency and IT-technologies. Materials of the XVIII International Scientific and Production Conference. – 2014. – S. 76.
12. Litsmanenko RM. Influence of Vitazar on the growth rate of calves / Litsmanenko RM, Yakovleva EG, Shcherbinin R.V. // Innovations in agribusiness: problems and prospects, – 2017. – №2 (14). – S.100-105.

Сведения об авторах

Дронов Владислав Васильевич, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Студенческая, д. 1, п. Майский, Белго-

родский район, Белгородская обл., Россия, 308503, контактный телефон 8-47-22-39-24-67; электронный адрес dronov14@rambler.ru.

Information about authors

Dronov Vladislav Vasilevich, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor at the Department of non-contagious pathology, The Faculty of Veterinary Medicine, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Stencheskaya, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. 8-47-22-39-24-67, e-mail: dronov14@rambler.ru.

*Н.П. Зуев, В.Д. Буханов, А.И. Везенцев, А.А. Степанов, А.В. Логачев, Е.Е. Зуева,
Р.З. Курбанов, И.В. Кулаченко*

МЕТОД ЭФФЕРЕНТНОЙ ТЕРАПИИ СВИНЕЙ, БОЛЬНЫХ ДИЗЕНТЕРИЕЙ

Аннотация. Комплексное применение вивэвитаина в сочетании с обогащённым монтмориллонит содержащим сорбентом эффективно способствует эфферентной и специфической терапии свиней больных дизентерией.

Придание сорбенту селективности путем иммобилизации на его поверхности специфических лигандов вивэвитаина является новым направлением сорбционной терапии. Образовавшиеся непрочно иммобилизованные лиганды вивэвитаина при энтеросорбции будут достаточно легко десорбироваться с поверхности сорбента. В этом случае сорбент выполняет функции носителя для доставки, дозированного выделения и пролонгации действия биоактивных лигандов, а также дополнительно выполняет функцию защиты иммобилизованных лигандов от инактивирующих факторов внешней (при длительном хранении) и внутренней (например, желудочного сока) среды. Кроме того, в таком варианте система сорбент-иммобилизованный вивэвитаин обладает определенной буферной емкостью, то есть, работает как склад-депо, из которого организм по мере необходимости выбирает антибиотик для своих нужд в необходимых количествах, риски передозировок при этом снижаются.

Резюмируя выше приведенные материалы, можно отметить, что подход, основанный на придании сорбенту специфических свойств путем иммобилизации на его поверхности биоактивных лигандов вивэвитаина, является перспективным. Он позволяет снижать или даже устранять негативное воздействие на организм животного лекарственной субстанции вивэвитаина. С использованием такого подхода достаточно быстро на основе уже существующих препаратов могут быть получены профилактические и лечебные комплексные препараты с повышенной эффективностью.

Эти средства обычно выгоднее антибиотиков, в связи с тем, что используются, как правило, экологически чистые вещества на основе отечественного сырья с повышенной эффективностью сорбции экзо- и эндотоксинов энтеропатогенных микроорганизмов за счет снижения всасывания бактериальных токсинов и продуктов распада содержимого кишечника. Время их использования, как правило, значительно короче, чем у лекарственных препаратов, ведь очень многие антибиотики рассчитаны на длительные курсы.

Ключевые слова: дизентерия свиней, эфферентная терапия, монтмориллонит содержащая глина, композиционный препарат, вивэвитаин, энтеросорбент.

METHOD OF EFFERENT THERAPY OF SWINE DYSENTERY

Abstract. Complex application Levitina in combination with enriched montmorillonite containing sorbent effectively contributes to efferent and specific treatment of swine dysentery.

Making the sorbent selectivity by immobilization on its surface specific ligands Levitina is a new direction of sorption therapy. Formed loosely immobilized ligands Levitina when enterosorption will be easy enough to decorrelates from the surface of the sorbent. In this case, the sorbent functions media delivery, dose selection and prolongation of bioactive ligands, and additionally performs the function of protecting the immobilized ligands from inactivating factors in the external (prolonged storage) and internal (e.g., gastric) environment. In addition, in this embodiment, the system sorbent-immobilized vievetin has a certain buffer capacity, i.e., working as a warehouse, depot, from which the body as needed, chooses an antibiotic for their needs in the required quantities, the risk of overdose is decreasing.

Summarizing the above material, it can be noted that the approach based on making a specific sorbent properties by immobilization on its surface a bioactive ligand Levitina, is promising. It allows to reduce or even eliminate negative effects on the body of an animal drug, from available information if Levitina. Using this approach fairly quickly on the basis of already existing drugs can be obtained prophylactic and therapeutic complex preparations with high efficiency.

These tools are usually more profitable antibiotics, due to the fact that used, as a rule, organic substances on the basis of domestic raw materials with high sorption efficiency of Exo - and endotoxins enteropathogenic microorganisms by reducing the absorption of bacterial toxins and decomposition products of intestinal contents. The use of their time, usually much shorter than that of drugs, because many antibiotics are designed for long courses.

Keywords: swine dysentery, efferent therapy, montmorillonite containing clay, composite preparation, vievetin enterosorbent.

Введение. Особенности этиологии, лечения, профилактики, а также показатели инцидентности и превалентности дизентерии свиней изучены в достаточной мере. Существенной проблемой, приобре-

тающей все большее значение для практической ветеринарии, является наличие устойчивых брахиспир к ряду антимикробных средств, прежде эффективных при лечении свиней, больных дизентерией. Из четырех видов других кишечных спирохет

свиней, кроме *Brachyspira hyodysenteriae*, лишь *Brachyspira pilosicoli* является патогенной для свиней, она вызывает колит в лёгкой форме. На сегодняшний день заболевание, вызываемое *Brachyspira pilosicoli*, называется «кишечный спирохетоз свиней».

Заражение поросят происходит после поедания дизентерийных фекалий, которые защищают спирохет в кислой среде желудка, облегчая доступ возбудителя в толстый отдел кишечника. По мере того как содержание спирохет достигают 10^6 колониеобразующих единиц на 1 см^2 слизистой оболочки, начинают проявляться признаки поражения толстого отдела кишечника [8].

Важной особенностью клинического проявления дизентерии свиней является тот факт, что различные виды анаэробных бактерий, составляющие микрофауну толстого отдела кишечника свиней, действуют с *Brachyspira hyodysenteriae* синергически и облегчают спирохетам колонизацию кишечника, увеличивая воспаление и образование поражений [5].

В просвете кишечника спирохеты, передвигаясь по слизи, проникают в крипты и бокаловидные клетки и выделяют гемолизин. Гемолизин, воздействуя локально, приводит к слущиванию эпителия и последующему проникновению спирохеты, совместно с вторичными бактериями, только в подслизистую оболочку [6].

Первичным системным действием дизентерии является нарушение водно-солевого баланса, вызываемого энтеритом. Патогенез молниеносных смертей неизвестен, однако его можно связать с образованием эндотоксина. Потеря жидкости является исключительным результатом неспособности толстого отдела кишечника повторно абсорбировать собственные эндогенные секреты, если учитывать, что в него постоянно направляется для всасывания 30-50 % объема внеклеточной жидкости в форме эндогенных секретов, что и является объяснением прогрессирующего обезвоживания и летального исхода свиней от этой болезни [7].

Дизентерию свиней следует дифференцировать от заболеваний, сопровожда-

ющихся сходными симптомами (диарея с примесью крови и слизи в фекалиях): классическая чума свиней, вирусный трансмиссивный гастроэнтерит (ТГС), ротавирусный энтерит свиней, кишечный спирохетоз, пролиферативные энтеропатии, сальмонеллёз, анаэробная дизентерия, энтеротоксемия поросят, балантидиоз, трихоцефалёз, эзофагостомоз, эймериоз и кормовые токсикозы [3].

Выявление устойчивых брахиспир к ряду антимикробных средств, прежде эффективных при лечении свиней, больных дизентерией, приводит к постоянной необходимости разработки новых альтернативных терапевтических препаратов и способов лечения.

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 лечения, позволяющих корригировать состояние внутренней среды и снижать токсическую нагрузку на организм. Один из методов эфферентной терапии основан на возможности использования сорбционных методов фиксации и удаления из организма различных токсических веществ.

В настоящее время накоплен большой массив научно обоснованной информации по практическому использованию энтеросорбции. Кроме того, создание композиционных препаратов, с использованием различных групп сорбентов, расширяет 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 [4].

Наличие заряда и свободных радикалов в структуре многих вредных продук-

тов способствует их адсорбции в результате контакта с энтеросорбентом.

Естественным метаболитам (белковые молекулы, липиды, мукополисахариды и т. п.) контакт с активными сорбентами не страшен, так как они имеют "замкнутые" структуры молекул, электрически и биологически инертные. Поэтому они спокойно минуют их и остаются в просвете кишечника, что минимизирует возможные вредные последствия энтеросорбции.

В научных литературных источниках ежегодно появляются сведения о широком использовании монтмориллонитов (смектитов) при тяжелых интоксикациях как человека, так и животных. Лечебное действие природных монтмориллонитов содержащих глины объясняется их сорбционно-адгезивными и ионоселективными свойствами, а также насыщенностью разнообразными химическими элементами, часть из которых находится в биологически доступной форме. Сорбент связывает токсины, микробные клетки и продукты распада, которые далее выводятся из организма. Отмечено, что монтмориллонитовые глины эффективны в профилактике и лечении диарей у поросят, особенно в послеотъемный период [1, 2].

Целью данной работы явилось усовершенствование способа лечения и профилактики дизентерии свиней путем перорального введения композиционного препарата, состоящего из: виэвитина и энтеросорбента.

Материал и методы исследования. Выявление терапевтической эффективности перорального применения композиционного препарата (виэвитина с энтеросорбентом) проводили в научно-хозяйственных опытах на 3-4-месячного возраста свиньях, больных дизентерией, из которых было сформировано 5 групп.

Диагноз на дизентерию устанавливали на основании эпизоотологических данных, клинических признаков болезни, патологоанатомических изменений и результатов бактериологических исследований. Больных поросят содержали в санитарных станках.

Во время проведения терапевтических и профилактических обработок сви-

ней композиционным препаратом (Патент на изобретение № 2589678) станки, в которых содержались больные и подозреваемые в заражении дизентерией свиньи регулярно подвергали тщательной очистке, а места испражнений животных дезинфицировали сталосаном – Ф из расчёта 50,0 г/м². Одновременно проходы, коридоры навозосборные каналы неблагополучного помещения дезинфицировали 4%-ным горячим (70°C) раствором гидроокиси натрия.

Виэвитин (Vievitinum) – антибактериальное лекарственное средство в форме порошка для орального применения, предназначенное для лечения свиней, страдающих бактериальными и микоплазменными инфекционными заболеваниями. В 1 г виэвитина в качестве действующего вещества содержится 450 мг тиамулина гидрофумарата, а в качестве вспомогательных компонентов лактоза – 350 мг и глюкоза – 200 мг. Разработчиком данного лекарственного препарата для ветеринарного применения является ГНУ "ВИЭВ" им. Я.Р. Коваленко, г. Москва. Препарат зарегистрирован Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору 30 декабря 2010 г. Регистрационное удостоверение лекарственного препарата для ветеринарного применения № 000126. Номер регистрационного удостоверения: 77-3-3.0-0105.№ ПВР-3-3.0/02656.

В предварительных исследованиях были получены данные по определению чувствительности *Brachyspira hyodysenteriae* к виэвитину. При этом минимальная бактериостатическая концентрация препарата (в перерасчёте на действующее вещество) колебалась в пределах 0,06-0,38 мкг/мл, а бактерицидная концентрация – в диапазоне 1,9-7,5 мкг/мл.

Используемый в опыте энтеросорбент является продуктом обогащения глинистого сырья месторождений Белгородской области (Патент на изобретение № 2471549).

Композиционный препарат приготавливали в лабораторной шаровой мельнице РТА-1 в следующих пропорциях:

- для первой группы животных: 5,6 г виэвитина и 400 г сорбента (в 1 г препа-

рата содержалось 14 мг виэвитина и 986 мг сорбента);

- для второй группы животных: 11,1 г виэвитина и 400 г сорбента (в 1 г препарата содержалось 27 мг виэвитина и 973 мг сорбента);

- для третьей группы животных: 22,0 г виэвитина и 409 г сорбента (в 1 г препарата содержалось 52 мг виэвитина и 948 мг сорбента).

Животные первой группы (n = 63) получали композиционный препарат в дозе 5,6 мг/кг массы тела виэвитина (2,5 мг/кг действующего вещества) и 400 мг/кг массы тела сорбента, второй (n = 65) – 11,1

мг/кг массы тела виэвитина (5 мг/кг действующего вещества) и 400 мг/кг массы тела сорбента, третьей (n = 64) – 22,2 мг/кг массы тела виэвитина (10 мг/кг действующего вещества) и 400 мг/кг массы тела сорбента.

Поросята четвертой и пятой групп служили контролем. Четвертой группе (n = 58) перорально вводили виэвитин в дозе 11,1 мг/кг, а пятой (n = 60) – сорбент в дозе 400 мг/кг массы тела (табл. 1).

Каждую дозу препарата растворяли в 100 мл питьевой воды и выпаивали индивидуально из резиновой бутылки один раз в день в течение трех суток.

Таблица 1. Схема опыта по выяснению терапевтической эффективности композиционного препарата (виэвитин в сочетании с сорбентом) при дизентерии свиней

Группа	Композиционный препарат, доза мг/кг массы тела		Метод применения	Кратность Применения
	виэвитин	энтеросорбент		
I	5,6	400	Индивидуально с питьевой водой	Один раз в день в течение трех суток
II	11,1	400		
III	22,2	400		
Контроль				
IV	11,1	-	Индивидуально с питьевой водой	Один раз в день в течение трех суток
V	-	400	Индивидуально с питьевой водой	Один раз в день в течение трех суток

Результаты опытов и их обсуждение. Вторые сутки лечения животных второй и третьей групп характеризовались улучшением клинического состояния, вместо кровавого поноса наблюдали жидкие или водянистые испражнения, а в мазках из фецес обнаруживали единичных брахиспир. Среди основного количества поросят первой группы отмечали клинические признаки дизентерии.

Основная масса опытных животных второй и третьей групп выздоравливала через двое-трое суток лечения (аппетит восстановился, кал был оформленным, в мазках из ректальных проб брахиспиры отсутствовали) и лишь отдельные особи – на следующие сутки после окончания курса лечения. Падёж среди поросят второй и третьей групп наблюдался в первые сутки опыта. Кроме того, во второй и третьей группах было вынужденно убито по две головы.

В первой группе отмечали излечение животных только через трое суток после начала лечения, незначительная часть

свиней выздоравливала после окончания лечения, а 20,6 % не выздоровели. Отход животных в этой группе был большим, поскольку пало 7 голов и 6 вынужденно убито (табл. 2).

Вылеченные животные быстро приходили в норму (поедаемость корма восстановилась, кал приобрёл плотную консистенцию, а в ректальных пробах брахиспиры не обнаруживались). Рецидивов заболевания во всех трёх группах за период 3-недельного наблюдения не регистрировали.

В контрольных группах, где в четвертой группе использовался виэвитин в дозе 11,1 мг/кг, а в пятой – сорбент в дозе 400 мг/кг, на вторые сутки лечения клиническая картина заболевания не исчезла, но общее состояние животных пятой группы ухудшилось (аппетит понижен или отсутствует, бока запавшие, шерстный тусклый и взъерошен, понос с примесями крови и слизи, голос пискляво-сиплый). Также наблюдался большой отход животных (в четвертой группе 5 голов пало и 3 вынуж-

дено убито, а в пятой – 6 пало и 3 вынуждено убито).

На третьи сутки лечения в четвертой группе падёж свиной прекратился, но было выбраковано 4 поросёнка. В пятой группе пало 3 подсвинка и 4 вынужденно убито. С целью недопущения дальнейшего падежа, оставшиеся животные пятой группы были вылечены инъекциями тиамулина гидрофумарата. Антибиотик вводили внутримышечно один раз в день в течение трёх суток в дозе 15 мг/кг.

После окончания курса лечения поросята четвёртой группы полностью выздоровели.

Учитывая тот факт, что терапевтическая эффективность применения виэвита с сорбентом в соответствующих дозах 11,1 мг/кг массы тела виэвита (5 мг/кг действующего вещества) и 400 мг/кг массы тела сорбента составила 90,8 %, то эту дозу использовали как профилактическую при даче с кормом.

Таблица 2. Терапевтическая эффективность композиционного препарата (виэвита в сочетании с сорбентом) при дизентерии свиней

Группа	Кол-во голов	Пало		Вынужденно убито		Выздоровело	
		голов	%	голов	%	голов	%
I	63	7	11,1	6	9,5	50	79,4
II	65	4	6,1	2	3,1	59	90,8
III	64	2	3,1	2	3,1	60	93,8
Контроль							
IV	58	5	8,6	7	12,1	46	79,3
V	60	9	15,0	7	11,7	*	*

Примечание: * – лечение прекращено из-за отсутствия терапевтического эффекта.

Также принятое решение, применения исследуемого препарата с кормом, основывалось на том, что подозреваемые в заражении дизентерией поросята, как правило, не страдают отсутствием аппетита, а назначение лекарственных средств с кормом менее трудоёмко и технологично, чем индивидуальная дача терапевтических препаратов с питьевой водой. Поэтому композиционный препарат растворяли в воде, смешивали с кормом и скармливали групповым способом 60 поросётам, контактировавшим с больными дизентерией свиньями, один раз в день в течение двух суток. За период 3-недельного наблюдения эти поросята были клинически здоровыми, а в мазках из фекалий брахиспире не обнаружены.

Проведенные исследования показали, что комплексное применение виэвита с сорбентом путём индивидуальной дачи в 100 мл питьевой воды в дозах 5,6 (вторая группа) и 11,1 (третья группа) мг/кг массы тела для виэвита и 400 мг/кг массы тела для сорбента обеспечивали высокий терапевтический эффект при лечении поросят, больных дизентерией. Вы-

здоровление соответственно составило 90,8 и 93,8 %.

Пероральная форма использования виэвита с энтеросорбентом, в отличие от инъекционной формы тиамулина гидрофумарата, не приводит к развитию анафилактических реакций, оказывает более щадящее воздействие на иммунную систему, более безопасна и удобна на практике, что расширяет область применения препарата. Комплексное применение виэвита в сочетании с обогащённым монтмориллонитом содержащим сорбентом дополнительно обеспечивает эфферентную терапию, повышает эффективность лечения и профилактики дизентерии, способствует быстрому выздоровлению больных животных, снижает расход и побочное действие виэвита на организм.

Придание сорбенту селективности путём иммобилизации на его поверхности специфических лигандов виэвита является новым направлением сорбционной терапии. Образовавшиеся непрочно иммобилизованные лиганды виэвита при энтеросорбции будут достаточно легко десорбироваться с поверхности сорбента. В этом случае сорбент выполняет функции

носителя для доставки, дозированного выделения и пролонгации действия биоактивных лигандов, а также дополнительно выполняет функцию защиты иммобилизованных лигандов от инактивирующих факторов внешней (при длительном хранении) и внутренней (например, желудочного сока) среды. Кроме того, в таком варианте система сорбент-иммобилизованный визвитин обладает определенной буферной емкостью, то есть, работает как склад-депо, из которого организм по мере необходимости выбирает антибиотик для своих нужд в необходимых количествах, риски передозировок при этом снижаются.

Резюмируя выше приведенные материалы, можно отметить, что подход, основанный на придании сорбенту специфических свойств путем иммобилизации на его поверхности биоактивных лигандов визвитина, является перспективным. Он позволяет снижать или даже устранять негативное воздействие на организм животного лекарственной субстанции визвитина. С использованием такого подхода достаточно быстро на основе уже существующих препаратов могут быть получены профилактические и лечебные комплексные препараты с повышенной эффективностью.

Эти средства обычно выгоднее антибиотиков, в связи с тем, что используются, как правило, экологически чистые вещества на основе отечественного сырья с повышенной эффективностью сорбции экзо- и эндотоксинов энтеропатогенных микроорганизмов за счет снижения всасывания бактериальных токсинов и продуктов распада содержимого кишечника. Время их использования, как правило, значительно короче, чем у лекарственных препаратов, ведь очень многие антибиотики рассчитаны на длительные курсы.

Работа опубликована по результатам выполнения научного проекта по гранту на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям социально-экономического развития Белгородской области. Договор № 32-гр от 19.10.2016 г.

Библиография

1. Буханов В.Д. Применение фитоаскорбоминералосорбента при колибактериозе телят и дизентерии свиней / В.Д. Буханов [и др.] // Научные ведомости БелГУ. Серия естественные науки. – 2010. – № 9. – вып. 11–С. 99-103.
2. Буханов В.Д. Применение активированной монтмориллонитовой глины в остром эксперименте на цыплятах бройлерах, заражённых колибактериозом и сальмонеллёзом / В.Д. Буханов [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2011. – № 4. – С. 51-57.
3. В.Д. Буханов, В.Н. Скворцов, Н.А.Солдатенко Дизентерия свиней и её дифференциальная диагностика // Ветеринария Кубани – Научно-производственный журнал № 2, 2011. – С. 19-20.
4. 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.
5. Joens L.A. Location of Bowden C.A. and synergistic anaerobic bacteria in colonic lesions on gnotobiotic pigs / L.A. Joens, R.D. Glock, S.C. Whipp, I.M. Robinson, D.L. Harris // Vet. Microbiol. – 1981. – Vol. 6. – P. 69-77.
6. Kinyon J.M. Isolation of *Treponema hyodysenteriae* from experimentally infected pigs at various intervals post-inoculation / J.M. Kinyon, D.L. Harris, R.D. Glock / In Proc 6th Congr. Int. Pig Vet. Soc. – 1980. – 232 p..
7. Swine Dysentery / D.J. Hampson, C. Fellstrom, J.R. Thomson // In Diseases of Swine / edited by B.E. Straw et al. (9-th edition). Blackwell Publishing. The Iowa State University Press, Ames Iowa, U.S.A. – 2006. – P. 785-799.
8. Whipp S.C. Pathogenic synergism between *Treponema hyodysenteriae* and other selected anaerobes in gnotobiotic pigs / S.C. Whipp, I.M. Robinson, D.L. Harris, R.D. Glock, P.J. Mathews, T.G.L. Alexander // Infect. Immun. – 1979. – Vol. 26. – P. 1042-1047.

References.

1. In Bukhanov.D. The use of phytoestrogens at colibacteriosis of calves and swine dysentery / D. V. bukhanov [and others] // Scientific statement BSU. Series of natural Sciences. – 2010. No. 9. – vol. 11– P. 99-103.
2. In Bukhanov.D. The use of activated montmorillonite clay in an acute experiment on the broiler chickens infected with colibacillosis and salmonellosis / D. V. bukhanov [et al.] // Actual problems of veterinary biology. – 2011. – No. 4. – S. 51-57.
3. D. V. Bukhanov, V. N. Skvortsov, N..Soldatenko Dysentery of swine and its differential diagnosis // veterinary Kuban – Scientific-production journal, № 2, 2011. – P. 19-20.
4. Uchajkin V. F., Novokshonov A. A., Sokolova N. V., T. V. berezhkova Enterosorption is the role of chelators in the treatment of acute and chronic gastroenterological pathology // Manual for doctors. M – 2008. – 24 p
5. Joens the location of the L. A. A. C. Bowden and synergistic anaerobic bacteria in colonic lesions in pigs gnotobiological / L. A. Joens, and R. D. Glock, C. C. company whipp, I. M. Robinson, D. L. Harris // vet. Microbiology. – 1981. . 6. - S. 69-77.
6. Kinyon, J. M. isolation of *Treponema hyodysenteriae* from experimentally infected pigs at various intervals after inoculation / J. M. Kinyon, D. L. Harris, R. D. Glock / the 6th conference of the Congr. Int. Pig vet. SCO. – 1980. – 232 s..
7. D. of dysentery of pigs / J. Hampson, C. Fellstrom, John. Tomson // in diseases of swine / edited by B. E. straw et al. (9 th edition). Publisher Blackwell. Press, Iowa state University, Ames, Iowa, USA – 2006. - P. 785-799.
8. Company whipp S. C. pathogenic synergism between *Treponema hyodysenteriae* to find some other anaerobes in gnotobiological pigs / S. S. company whipp, I. M. Robinson, D. L. Harris, R. D. Glock, J. P. Matthews, T. G., L. A. // infect. Immun. – 1979. . 26. – Pp. 1042-1047.

Сведения об авторах

Зуев Николай Петрович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, zuev_1960_nikolai@mail.ru, 89040824683.

Буханов Владимир Дмитриевич, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры теории и методики физической культуры НИУ «БелГУ», Белгородский государственный национальный исследовательский университет, ул. Победы, 85, г. Белгород, 308015, Россия, e-mail: bukhanov@bsu.edu.ru, Тел. 8-980-376-12-92.

Везенцев А.И., доктор технических наук, зав. кафедрой общей химии НИУ БелГУ, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, ул. Победы, 85, г. Белгород, 308015, Россия, г. Белгород, e-mail: vesentsev@bsu.edu.ru Тел. 8-908-780-70-25

Степанов А.А., ветеринарный врач Колхоз имени Горина, Россия, Белгородская область bukhanov@bsu.edu.ru, zuev_1960_nikolai, vesentsev@bsu.edu.ru

Логачев А.В., аспирант каф. незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, 89040824683

Курбанов Р.З., аспирант каф. незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ ул. Вавилова, д.1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, 89040824683

Кулаченко И.В., доцент каф. морфологии и физиологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, 89040824683

Information about authors

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

Bukhanov V.D., candidate of veterinary sciences, associate professor of the Department of Theory and Methods of Physical Culture of the National University of BelSU, Belgorod State National Research University, Pobedy, 85, Belgorod, 308015, Russia, e-mail: bukhanov@bsu.edu.ru, Тел. 8-980-376-12-92.

A.I. Vezentsev, Doctor of Technical Sciences, Head. Department of General Chemistry Culture of the National University of BelSU, Belgorod State National Research University, Pobedy, 85, Belgorod, 308015, Russia, e-mail: vesentsev@bsu.edu.ru. Тел. 8-908-780-70-25

Stepanov AA, veterinarian Gorin collective farm, Russia, Belgorod region, e-mail bukhanov@bsu.edu.ru

Logachev A.V., post-graduate student of the Department of Non-contagious Pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy.

Kurbanov R.Z., post-graduate student of the Department of Non-contagious Pathology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy tel. 8-920-568-76-18

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

И.В. Крамарев, И.А. Крамарева, В.В. Семенютин

ДИНАМИКА МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ И КАЧЕСТВО ПОТОМСТВА У СВИНОМАТОК ПРИ ИНЪЕКЦИИ ИМ ТЕТРАВИТА И ЕГО СМЕСИ С АСД-2Ф

Аннотация. Научно-хозяйственный опыт был проведен на 60-ти свиноматках (три группы, по 20 голов в каждой) в периоды глубокой супоросности (90-е и 102-е сутки) и лактации (12-е сутки). Цель работы - изучение эффективности применения поливитаминного препаратов «Тетравит» и «АСД-2Ф» в комплексе с тетравитом свиноматкам на заключительном этапе беременности. Установлено, что с увеличением срока беременности у животных, получавших в виде инъекций тетравит и тетравит в смеси с АСД-2Ф, на 102-е сутки относительно предыдущего периода наблюдений (90-е сутки) увеличились концентрации альбуминовых фракций белка на 19% и 22% соответственно. На 12-е сутки лактации у животных, которым вводили названный комплекс, отмечено достоверное снижение концентраций общего белка на 12% и глобулинов - на 18% относительно контроля. Уровни эритроцитов и содержание в них гемоглобина у животных, получавших тетравит, превышали таковые в контроле на 9 и 8% соответственно, а при введении комплекса тетравита с АСД-Ф - на 11 и 10%. Одновременно показана тенденция к снижению роста количества лейкоцитов (на 11 и 21%). Изменилось и качество полученного потомства от свиноматок на фоне добавок: оно было жизнеспособнее в процессе рождения и в ранний неонатальный период. Кроме того, в опытных группах количество живых поросят в гнезде при рождении составляло 95-97% (против 86% - в контроле). Наибольшее количество «деловых» поросят - 91% - отмечено в группе, получавшей смесь тетравита и АСД-2Ф. Среднесуточный прирост массы тела у подсосных поросят на фоне тетравита был выше на 6%, а после инъекции свиноматкам тетравита и АСД-2Ф - на 7% по сравнению с контролем. Разница в массе гнезд при отъеме в группах, получавших «чистый» тетравит, и в смеси его с АСД-2Ф, составила 22% относительно контроля. Таким образом, введение дополнительных БАВ, входящих в состав тетравита и АСД-2Ф, благоприятно отразилось на обменных процессах свиноматок и качестве полученных поросят. Применение тетравита в комплексе с АСД-2Ф оказалось наиболее эффективным вариантом.

Ключевые слова: кровь, свиноматки, поросята, супоросность, лактация, тетравит, АСД-2Ф

THE DYNAMICS OF MORPHO-BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD AND THE QUALITY OF THE OFFSPRING OF SOWS IN CASE OF THE IMPLEMENTATION OF INJECTIONS OF "TETRAVIT" AND ITS MIXTURE WITH "ASD-2F"

Abstract. The scientific-industrial experiment was carried out with 60 sows (three herds, each of them consisted of 20 pigs) during the late gestation period (on the 90th and on the 102nd days) and during lactation period (12th day). The purpose of the research was to study the effectiveness of the use of multivitamin complex "Tetravit" and the mixture of "ASD-2F" with "Tetravit" in the dietary of sows at the final stage of pregnancy. It was found that during the gestation period there was an increase in the albumin fractions of the protein by 19% and 22% by the 102nd day in the organism of animals which received "Tetravit" and the mixture of "ASD-2F" with "Tetravit" in the form of injections, compared to the previous observation period (90th day), respectively. On the 12th day of lactation, a significant decrease in total protein concentrations by 12% and globulins by 18% was noted in the organisms of animals treated with this complex, compared to the control herd. The amount of erythrocytes and the content of hemoglobin in the animals receiving "Tetravit" exceeded the amount in the organisms of control animals by 9 and 8%, respectively, and by 11 and 10% in case of implementation of the mixture of "ASD-2F" with "Tetravit". At the same time, the trend towards a decrease in the number of leukocytes (by 11 and 21%) was shown. The quality of the offspring from sows changed also after the implementation of supplements: it was more viable in the process of birth and during the early neonatal period. Furthermore, the number of live piglets in a sire pen at birth was 95-97% in the experimental herds (against 86% in the control herd). The greatest number of "engaged" piglets - 91% - was noted in the herd receiving a mixture of "ASD-2F" with "Tetravit". The average daily body weight gain in suckling piglets receiving "Tetravit" was 6% higher, and after injection of "ASD-2F" with "Tetravit" it increased by 7% compared to the control herd. The difference in the live weight of the sire pens during the weaning was 22% in the herds receiving the "pure" "Tetravit" and its mixture with "ASD-2F". Consequently, the introduction of additional biologically active substances, included in the "Tetravit" and "ASD-2F", had a favorable effect on the sows' metabolism and on the quality of the piglets received. The use of "Tetravit" in a complex with "ASD-2F" turned out to be the most effective option.

Keywords: blood, sows, piglets, gestation, pregnancy, lactation, tetravit, ASD-2F

Введение. Белгородская область является лидирующим регионом по свиноводству. Однако для отрасли, стратегически важно не только сохранить достигну-

тых рубежей, но и изыскивать новые способы по наращиванию темпов производства свинины. Общеизвестен факт зависимости скорости роста откормочного пого-

ловья от состояния здоровья материнского стада и массы поросят при рождении [4,7], поэтому, бесспорно, необходимо уделять особое внимание маточному поголовью, состоянию его здоровья и устойчивости ко всякого рода неблагоприятным факторам

Проведенный нами в доступной литературе анализ научных данных показывает, что в ходе беременности происходит функциональная перестройка всех систем организма [1, 9-11]. Эти изменения направлены на успешное завершение таких важных физиологических процессов, как преодоление родовых стрессов и послеродовой реабилитации организма матери. Указанные этапы сопряжены с повышенным расходом, а значит, и с ростом потребности в витаминах. Как правило, дефицит в них восполняется соответствующими витаминными препаратами, одним из наиболее популярным среди которых является тетравит [2,6].

Кроме этого, доказано снижение естественной резистентности в организме свиноматок во время беременности и восстановление ее до прежнего уровня не ранее, чем через месяц после опороса [3]. При интенсивном ведении свиноводства, отъем поросят проводят на 26-е сутки. Учитывая этот факт, актуальным является ускорение коррекции данных состояний. Одним из возможных способов, по нашему мнению, может быть использование антисептика-стимулятора Дорогова, а в частности, его вторая фракция (АСД-2Ф). Препарат

рат рекомендован для применения, в том числе, и при состояниях с пониженной реактивностью организма. По мнению Ф.Г. Набиева и др. (2011), введение данной субстанции в сочетании с другими препаратами усиливает эффект обоих

Таким образом, учитывая указанные выше особенности протекания процессов в организме самок, представляет интерес изучение сочетанного влияния препаратов разных фармакологических групп, направленных на нормализацию дефицитных состояний после беременности и родов.

Объекты и методы исследования. Научно-хозяйственный опыт был проведен нами на производственных участках «Ожидание» и «Опорос» свиного комплекса промышленного типа на территории Белгородской области в осенне-зимний период. Объектом исследований стали помесные свиноматки пород Крупная белая×Ландрас на поздних сроках беременности и в период лактации.

Из клинически здоровых животных было сформировано три группы, по 20 голов в каждой. Они являлись аналогами по породной принадлежности, живой массе, упитанности, возрасту, количеству опоросов, физиологическому состоянию, срокам осеменения.

Свиноматки первой группы (I-К) получали основной рацион (ОР) и являлись контролем. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Кол-во свиноматок (n), гол.	Дозы и режимы применения препаратов
I-к	20	-
II	20	Тетравит однократно внутримышечно в дозе 1 мл/50 кг массы тела
III	20	Смесь тетравита с АСД-2Ф однократно внутримышечно в дозе 1 мл/50 кг массы

Маткам опытных групп после отбора крови внутримышечно вводили тетравит в дозе 1 мл на 50 кг массы тела (группа II) и смесь тетравита с АСД-2Ф (группа III). Смесь тетравита и АСД-2Ф получали путем смешивания 100 мл тетравита и 4 мл АСД-2Ф.

Для определения действия изучаемых препаратов трижды (на 90-е и 102-е сутки беременности, а также 12-е сутки

лактации) отбирали кровь из краниальной полой вены от 5 животных из каждой группы.

Сравнительную оценку воздействия тетравита и его смеси с АСД-2Ф проводили по морфо-биохимическим показателям крови и качеству потомства.

Результаты исследований и их обсуждение. Все процессы, протекающие в живом организме, проходят на молекуляр-

ном уровне. Они носят переменный характер и довольно оперативно отражаются на его биохимическом статусе. Полученные результаты исследования параметров крови, в определённой степени характеризуют

транспортную и защитную функции организма свиноматок на фоне используемых препаратов, представлены в таблице 2.

Таблица 2. Динамика параметров, характеризующих транспортную и защитную функции крови свиноматок

Показатель	Группы					
	I-к	II	III	% II-I	% III-I	% III-II
90-е сутки супоросности						
Общий белок, г/л	76,4±1,7	82,4±2,1	75,9±3,6	108	99	92
Альбумины, г/л	36,4±0,8	37,8±1,2	35,6±1,9	104	98	94
Глобулины, г/л	40,0±1,3	44,6±1,6	40,3±1,7	111	101	90
А/Г	0,9	0,8	0,9	93	97	104
Эритроциты, 1012/л	4,90±0,09	4,90±0,19	4,94±0,06	100	101	101
Гемоглобин, ммоль/л	129,6±2,8	128,8±4,9	132,6±3,2	99	102	103
Цветовой показатель	0,79±0,01	0,79±0,01	0,81±0,02	100	103	103
Лейкоциты, 109/л	11,80±0,91	11,92±0,56	12,22±0,93	101	104	103
СОЭ, мм/ч	4,6±0,5	3,8±0,5	4,6±0,6	83	100	121
102-е сутки супоросности						
Общий белок, г/л	77,6±1,4	80,1±2,0	80,4±3,3	103	104	100
Альбумины, г/л	41,3±2,2	44,9±1,2**	43,3±2,0*	109	105	96
Глобулины, г/л	36,3±1,2	35,2±1,3***	37,1±1,4	97	102	105
А/Г	1,1	1,3	1,2	112	103	91
Эритроциты, 1012/л	5,00±0,09	4,96±0,16	5,06±0,12	99	101	102
Гемоглобин, ммоль/л	127,8±4,2	127,0±3,3	128,8±1,3	99	101	101
Цветовой показатель	0,77±0,01	0,77±0,01	0,77±0,02	100	100	100
Лейкоциты, 109/л	12,10±1,42	11,98±1,15	12,52±0,69	99	103	105
СОЭ, мм/ч	4,0±0,8	4,0±0,4	4,4±0,5	100	110	110
12-е сутки лактации						
Общий белок, г/л	100,8 ±1,8***♦♦♦	98,2±1,1***♦♦	88,5±1,3***♦	97	88	90
Альбумины, г/л	47,8±2,8**	49,6±0,8***♦	45,2±0,9**	104	95	91
Глобулины, г/л	52,9±1,6***♦♦♦	48,6±0,7***♦♦♦	43,3±0,4***♦♦	92	82	89
А/Г	0,9	1,0	1,0	113	116	102
Эритроциты, 1012/л	4,84±0,16	5,26±0,13*	5,36±0,15**	109	111	102
Гемоглобин, ммоль/л	129,4±3,1	139,8±2,7*□	141,8±3,2*□□	108	110	101
Цветовой показатель	0,80±0,02	0,80±0,03	0,80±0,02	100	100	100
Лейкоциты, 109/л	11,56±2,24	10,32±1,46	9,18±1,05	89	79	89
СОЭ, мм/ч	5,0±0,7	3,4±0,5	4,0±0,4	68	80	118

Примечание: * - разница по отношению к I группе; □ - по отношению к первому периоду; ♦ - по отношению ко второму периоду; *(♦;♦) - p<0,05; ** (♦♦;♦♦) p<0,01; *** (♦♦♦;♦♦♦) p<0,001

Как видно из таблицы 2, в начале опыта морфо-биохимические показатели крови свиноматок разных групп не имели существенных различий.

К 102-м суткам беременности относительно исходных параметров (90-е сутки) отмечены изменения в биохимическом анализе крови, как наиболее быстро реагирующей на какие-либо воздействия. Так,

во II и III группах свиноматок показано увеличение концентрации альбуминов на 19% (p<0,01) и 22% (p<0,05) соответственно. Учитывая главную функцию этой фракции белка – транспортную, – можно предположить, что следствием данного изменения становится и большее обеспечение организма самки и плодов пластическими и энергетическими метаболитами.

Существенные изменения метаболических процессов, а как следствие, показателей крови животных, пришлось на 12-е сутки лактации. Так, во всех группах относительно первых двух периодов, нами получено увеличение с разной степенью достоверности значений общего белка, альбуминов и глобулинов. В частности, по отношению к первому периоду опыта (90 суток супоросности), в I-ой группе животных все указанные показатели достоверно увеличились на 32%. Во II-ой же группе показано повышение общего белка на 19% ($p < 0,001$), альбуминов – на 31% ($p < 0,001$) и глобулинов – на 9% ($p < 0,01$). В III-ей группе наблюдали наименьший рост показателей белкового обмена по сравнению с таковыми у свиноматок других групп, особенно по отношению к уровню первой группы: общего белка на 12% ($p < 0,001$) и глобулинов - на 18% ($p < 0,001$). Стоит отметить, что в интактной группе и группе, получавшей дополнительно тетравит, повышенные концентрации рассмотренных нами метаболитов белкового обмена выходили за рамки физиологической нормы, тогда как у животных, которым вводили смесь тетравита и АСД-2Ф, они были в пределах референтных значений. В данном случае, мы можем предположить эффект нормализующего влияния композиции тетравита и АСД-2Ф на белоксинтезирующую функцию печени.

Кроме того, при изучении других показателей крови у свиноматок во время середины лактации мы наблюдали их разнонаправленное изменение. Так, количество эритроцитов у свиноматок II-ой и III-ей групп преобладало над их содержанием в контроле на 9% ($p < 0,05$) и 11% ($p < 0,05$) соответственно. Важно отметить, что и качественная характеристика клеток «красной» крови свиноматок, получавших дополнительно препараты, имела преимущество. Это выразилось в большей концентрации гемоглобина у этих животных, чем у контрольных. Во II-ой группе содержание данного метаболита было выше на 8% ($p < 0,05$), а у маток III-ей группы – на 10% ($p < 0,05$). Полученные данные могут свидетельствовать о более активном протекании окислительно-восстановительных реакций

в организме свиноматок, находящихся под влиянием тетравита и его смеси с АСД-2Ф, что обусловлено ростом гемоглобина.

К середине лактации, на фоне роста, характеризующего состояние клеток «красной» крови, нами была отмечена тенденция к снижению количества лейкоцитов во всех группах: во II – на 11%; в III – на 21% по отношению к I группе. Снижение количества лейкоцитов в крови свиноматок при введении им тетравита и смеси тетравита и АСД-2Ф на 12-е сутки лактации, возможно, произошло из-за благоприятного исхода в восстановлении после беременности и родов всего организма, в целом, и репродуктивной системы, в частности.

В таблице 3 представлены параметры, характеризующие качество потомства от свиноматок на фоне исследуемых препаратов.

Введение животным во вторую половину беременности энергетических и пластических элементов уже не может повлиять на их плодовитость, но может оказать влияние на качество потомства.

Полученные нами данные (табл.3) показали, что инъекции дополнительных БАВ свиноматкам в период глубокой супоросности оказали влияние на количество полученных живых поросят в гнезде при рождении. Так, в опытных группах данная категория составляла 95-97%, тогда как в контрольной - 86%. Соответственно, остальные поросята были мертворожденными и наибольшее их количество находилось в первой группе – 14% от всех рожденных поросят.

В ходе опыта нами было обнаружено достоверное увеличение живой массы новорожденного молодняка от свиноматок, получавших дополнительно биологически активные вещества, содержащиеся в изучаемых препаратах. Так, если в контрольной группе средняя масса поросенка при рождении составила $1,01 \pm 0,02$ кг, то во второй больше на 14% ($1,15 \pm 0,01$; $p < 0,001$), а в третьей – на 21% ($1,22 \pm 0,01$; $p < 0,001$).

Таблица 3. Качество полученного молодняка при инъекциях свиноматкам тетравита и его смеси с АСД-2Ф

Показатели	Группы					
	I-контроль		II		III	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Родилось поросят, всего	240		239		236	
к контролю, %	-		100		98	
в т.ч. живых, гол.	206	86	226	95	228	97
к контролю, %	-		110		111	
в т.ч. "деловых", гол.	164	80	200	88	207	91
к контролю, %	-		121		126	
в т.ч. мертворожденных, гол.	34	14	13	5	8	3
к контролю, %	-		38		24	
Масса 1 поросенка при рождении, кг	1,01±0,02		1,15±0,01***		1,22±0,01***	
Поросят, отнятых на 26 сутки, гол.	187	91	213	94	217	95
к контролю, %	-		114		116	
Среднесуточный прирост, г	228±1,3		235±1,7**		237±1,2***	
к контролю, %	-		103		104	
Вес 1 поросенка при отъеме, кг	6,94±0,04		7,26±0,04***		7,38±0,14**	
к контролю, %	-		105		106	
Вес гнезда при отъеме, кг	64,6±2,75		78,75±1,37***		78,61±2,64***	
к контролю, %	-		122		122	
Вес поросят при отъеме всего, кг	1296		1575		1572	
к контролю, %	-		122		121	

Кроме того, хотелось бы отметить, что доля «деловых» поросят в помете в первой группе была 80%, второй – 88%, а в третьей группе – 91% (табл.3).

Нами установлено, что среднесуточный прирост живой массы тела у подсосных поросят относительно контроля, от свиноматок II группы, был выше на 6% ($p<0,01$), а в III-ей – на 7% ($p<0,001$). Данный факт к моменту перевода поросят на участок «дорастивание» отразился на показателе массы как одного поросенка, так и гнезда в целом. При этом сохранилось преобладание опытных групп, над интактными животными. Если в первой группе при отъеме поросят весил $6,94\pm 0,04$ кг, то в опытных группах - достоверно больше на 5% во второй ($7,26\pm 0,04$; $p<0,001$) и на 6% - в третьей ($7,38\pm 0,14$; $p<0,01$). Масса гнезд при отъеме имела однонаправленные различия. В группах, получавших как «чистый» тетравит, так в смеси с АСД-2Ф, разница относительно контроля составила 22% ($p<0,001$). Тот факт, что масса при рождении имеет важное значение относительно темпов роста и развития поросенка, нашёл свое подтверждение в ряде работ, в том числе С. Околышева и др. (2013).

Необходимо отметить, что молодняк, полученный от свиноматок опытных

групп, был и более жизнеспособным. От рождения до отъема в контрольной группе пало 19 поросят, тогда как из второй группы выбыло 13 голов, а из третьей – 11 поросят. В целом сохранность подсосных поросят составила 91; 94; 95% соответственно.

Заключение. Таким образом, на основании полученных результатов, можно сделать вывод о том, что введение дополнительных БАВ, входящих в состав тетравита и АСД-2Ф, благоприятно влияет на обменные процессы в организме самки, улучшает трансплацентарное питание плодов в период наиболее интенсивного роста и выражается в показателях качества полученных поросят в раннем неонатальном периоде. Молодняк опытных групп жизнеспособнее, обладает более высокими показателями темпа роста в подсосный период, сохранность технологической группы «подсосные поросята» выше. Наиболее эффективным был вариант применения тетравита в смеси с АСД-2Ф.

Библиография

1. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехнология размножения/ А.П. Студенцов, В.С. Шипилов, В.Я. Никитин [и др.]. – М.: Колос. – 1999. – 495 с.:ил.
2. Гирина В.П. Влияние препарата «Тетравит» на биохимические показатели крови сухостойных коров/ В.П. Гирина, А.П. Позина, Л. Проценко // «Инновационные подходы к повышению качества продукции АПК», 21 марта 2012 г. г: материалы междунар. науч.- практ. конф. / Урал. гос. академия вет. медицины. – Троицк: УГАВМ, 2012. – С.10-13
3. Иванов И.К. Иммунобиологическая реактивность организма свиноматок в период беременности и после опороса: автореф. дис. ... канд. биол. наук / И.К. Иванов – Харьков. – 1964. – 24 с.
4. Кожевников В.М. Умелое использование технологических особенностей в свиноводстве - залог окупаемости произведенных затрат/ В.М. Кожевников// Свиноводство. - 2011. - № 2. - С. 4-7.
5. Набиев Ф.Г. Современные ветеринарные лекарственные препараты: справочник/ Ф.Г. Набиев, Р.Н. Ахмадеев. —С.-П.: Лань. – 2011. — 816 с.
6. Овчаров В. В. Влияние мультивитамина и тетравита на состояние костной ткани у свиноматок/ В.В. Овчаров // Инновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК: Материалы Международной научно-практической конференции 1-4 февраля 2011 года. - пос. Персиановский: Изд-во Донского ГАУ. - 2011 г. – Т.3. - С.189-191
7. Овчинников А.А. Воспроизводительные функции свиноматок при использовании в рационе биологически активных добавок/ А.А. Овчинников, В.Р. Латыпов// Достижения науки и техники АПК. - 2013. - № 1. - С. 45-47.
8. Околышев С. Причины гибели поросят-сосунов/ С. Околышев, А. Анисимов// Животноводство России. Спецвыпуск по свиноводству. – 2013. - №2. – С. 37-38
9. Сидоренко Р. П. Интенсивность роста и биохимические показатели крови поросят-сосунов при введении в рацион супоросных и подсосных свиноматок L-карнитина/ Р. П.Сидоренко, А. В. Корнеев//Свиноводство. – 2010. – №. 3. – С. 32-35.
9. Сысоев А.А. Физиология размножения сельскохозяйственных животных/ А.А. Сысоев. – М.: Колос. – 1978. – 360 с.: ил.
11. Kim S.W. Amino Acid Utilization for Reproduction in Sows/ S. W. Kim, R. A. Easter //Amino acids in animal nutrition. – 2003. – P. 203.

References

1. Veterinarное akusherstvo, ginekologija i biotehnologija razmnozhenija/ A.P. Studencov, V.S. Shipilov, V.Ja. Nikitin [i dr.]. – М.: Kolos. – 1999. – 495 s.:il.
2. Girina V.P. Vlijanie preparata «Tetravit» na biohimicheskie pokazateli krovi suhostojnyh korov/ V.P. Girina, A.P. Pozina, L. Procenko // «Innovacionnye podhody k povysheniju kachestva produkcii APK», 21 marta 2012 g. g: materialy mezhdunar. nauch.- prakt. konf. / Ural. gos. akademija vet. mediciny. – Troick: UGAVM, 2012. – S.10-13
3. Ivanov I.K. Immunobiologicheskaja reaktivnost' organizma svinomatok v period beremennosti i posle oporosa: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / I.K. Ivanov – Har'kov. – 1964. – 24 s.
4. Kozhevnikov V.M. Umeloe ispol'zovanie tehnologicheskikh osobennostej v svinovodstve - zalog okupaemosti proizvedennyh zatrat/ V.M. Kozhevnikov// Svinovodstvo. - 2011. - № 2. - S. 4-7.
5. Nabiev F.G. Sovremennye veterinarnye lekarstvennye preparaty: spravochnik/ F.G. Nabiev, R.N. Ahmad-eev. —S.-P.: Lan'. – 2011. — 816 s.
6. Ovcharov V.V. Vlijanie mul'tivitamina i tetravita na sostojanie kostnoj tkani u svinomatok/ V.V. Ovcharov // Innovacii v nauke, obrazovanii i biznese – osnova jeffektivnogo razvitija APK: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii 1-4 fevralja 2011 goda. - pos. Persianovskij: Izd-vo Donskogo GAU. - 2011 g. – T.3. - S.189-191
7. Ovchinnikov A.A. Vosproizvoditel'nye funkcii svinomatok pri ispol'zovanii v racione biologicheski aktivnyh dobavok/ A.A. Ovchinnikov, V.R. Latypov// Dostizhenija nauki i tehniki APK. - 2013. - № 1. - S. 45-47.
8. Okolyshev S. Prichiny gibeli porosjat-sosunov/ S. Okolyshev, A. Anisimov// Zhivotnovodstvo Rossii. Specvypusk po svinovodstvu. – 2013. - №2. – S. 37-38
9. Sidorenko R. P. Intensivnost' rosta i biohimicheskie pokazateli krovi porosjat-sosunov pri vvedenii v racion suporosnyh i podsosnyh svinomatok L-karnitina/ R. P.Sidorenko, A. V. Korneev//Svinovodstvo. – 2010. – №. 3. – S. 32-35.
10. Sysoev A.A. Fiziologija razmnozhenija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh/ A.A. Sysoev. – М.: Kolos. – 1978. – 360 s.: il.
11. Kim S.W. Amino Acid Utilization for Reproduction in Sows/ S.W. Kim, R.A. Easter //Amino acids in animal nutrition. – 2003. – P. 203.

Сведения об авторах

Крамарев Иван Викторович, аспирант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503

Крамарева Ирина Андреевна, аспирант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, e-mail: ira_kramareva@mail.ru

Семенютин Владимир Владимирович, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, e-mail: bbc.50@mail.ru

Information about authors

Kramarev Ivan V., Postgraduate 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

Kramareva Irina A., Postgraduate 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, e-mail: ira_kramareva@mail.ru

Semenyutin Vladimir V., Doctor of Biological Science, Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, e-mail: bbc.50@mail.ru

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

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ИММУНОКОМПЕТЕНТНЫХ И ДЕТОКСИКАЦИОННЫХ ОРГАНОВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ СКАРМЛИВАНИЯ ВЕТОМА 1.1 И АКД ФАВОРИНА

Аннотация. Авторы анализируют показатели развития и морфофункционального состояния иммунокомпетентных и детоксикационных органов цыплят бройлеров на фоне скармливания Ветом 1,1 и АКД фаворина с целью повышения продуктивности и сохранности птицы.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, развитие, иммунокомпетентные органы, детоксикационные органы, Ветом 1,1, АКД Фаворин, продуктивность, сохранность.

MORPHOFUNCTIONAL STATUS OF IMMUNOCOMPETENT AND DETOXIFICATION ORGANS OF BROILER CHICKENS IN THE COURSE OF THE OF FEEDING OF VETOM 1.1 AND AKD FAVORIN

Abstract. The authors analyze indicators of development and morphofunctional state of immune and detoxification organs of broiler chickens in the course of the feeding of Vetom 1.1 and AKD Favorin.

Keywords: broiler chickens, development, immunocompetent organs, detoxification organs, Vetom 1.1, AKD Favorin, productivity, liveability

Благодаря научному прогрессу современное птицеводство достигло значительных успехов [3, 5]. В 2015 году в РФ получено 42,5 млн. штук яиц и произведено 331 тыс. т убойной массы птицы, в том числе Белгородская область 75 тыс. т. убойной массы.

Однако, в сложившихся условиях рыночной экономики и финансового кризиса, необходимо дальнейшее стимулирование развития данной отрасли с целью полного удовлетворения потребностей населения безопасной продукцией птицеводства [3]. Повышается актуальность разработки более эффективной системы профилактики инфекционных заболеваний птицы, так как по причине несоблюдения ветеринарно-санитарных требований и норм возросло количество неблагополучных пунктов по колибактериозу (51%) и сальмонеллезу (9,4%). Фиксируется болезнь Ньюкасла, птичий грипп, инфекционный бронхит. По данным Росптицесоюза появилась новая болезнь –гемофиллез. По расчетам специалистов при снижении сохранности птицы на 1% к нормативу в среднем по России теряется около 2,5 млрд. руб. выручки. Акцентируется внимание на тесной взаимосвязи здоровья птицы с экономикой предприятий и с биобезопасностью продукции птицеводства [5].

Приобретают значение научные исследования по применению пробиотиче-

ских препаратов, подавляющих условно патогенную и патогенную микрофлору в организме птицы и способствующих повышению ее продуктивности [6, 7, 9, 10, 13]. Пробиотические препараты – это культуры симбионтных микроорганизмов, которые применяются в настоящее время в птицеводстве практически всех стран мира совместно с антибиотиками или вместо них [11, 12].

Заслуживает внимания пробиотик Ветом 1.1, успешно испытан в отношении большинства сельскохозяйственных животных и птиц [7, 9, 10, 12, 13]. Ветом 1.1 разработан учеными научно-производственной фирмы «Исследовательский центр» (ФГУН ГНЦ ВБ «Вектор») и Новосибирского ГАУ, представляет собой один из штаммов *Vaccillus subtilis*, кодированный интерфероном человека. Представляет интерес и кормовая добавка Фаворин – автолизат кормовых дрожжей, который эффективнее обычных автолизатов. Все активные компоненты этого препарата находятся в водорастворимой форме, что значительно повышает их усвояемость. Применение кормовой добавки Фаворин, по данным авторов технологии, повышает выживаемость цыплят и увеличивает привесы [12].

Цель исследований – изучить развитие и морфофункциональное состояние иммунокомпетентных и детоксикацион-

ных органов цыплят-бройлеров на фоне применения Ветом 1.1 и автолизата кормовых дрожжей Фаворина для повышения продуктивности и сохранности птицы.

В задачу исследований входило: определение живой массы цыплят перед убоем; изучение абсолютной и относительной массы, а также морфологических показателей (форма, цвет, консистенция, кровенаполнение, структура) органов иммунной системы и детоксикационных органов; изучение физиологического состояния цыплят на фоне применения указанных препаратов по величине гепатолиенального и гепаторенального коэффициентов, а также по интегральному показателю хронической интоксикации.

Для опытов было сформировано 4 группы цыплят по 100 голов в каждой группе, аналогичных по массе и возрасту. При одинаковых условиях кормления, поения и содержания цыпленка с первых и до 40 суток получали с кормом: первая опытная – Ветом 1.1 один раз в сутки в количестве 75 мг/кг живой массы; вторая опытная – с первых по 10 суток – Ветом 1.1 в количестве 75 мг/кг живой массы и АКД Фаворин 0,5%, а с 11 по 40 суток столько же Ветом 1.1 и 0,2% АКД Фаворина; третья опытная группа с первых по 10 суток – АКД Фаворин 0,5% от количества корма, а с 11 по 40 суток – 0,2%. Контрольная группа цыплят-бройлеров получала комбикорм без добавок изучаемых препаратов. Дозы введения препаратов соответствовали рекомендациям по их применению, подготовленным производителями. Для кормления цыплят использовали гранулированные комбикорма, произведенные в ООО «БЭЗРК-Белгранкорм холдинг». С рождения до 10 суточного возраста бройлеры получали комбикорм ПК-5.1, с 11 и до 20 суточного возраста – ПК-5.2, с 21 и до 30 суточного возраста – ПК-

5, с 31-х и до 42-х суток – комбикорм ПК-6. В ходе эксперимента учитывали физиологическое состояние и сохранность птицы, заболеваемость и причины падежа. Живую массу цыплят определяли путем их индивидуального взвешивания непосредственно перед убоем. Убой цыплят проводили в возрасте 42 дня. Разделку тушек и извлечение внутренних органов осуществляли вручную. Абсолютную массу органов изучали весовым методом, а относительную – расчетным. Вычисляли гепатолиенальные и гепаторенальные коэффициенты, используя данные соотношений массы исследуемых органов. Для интерпретации ряда параметров использовали материалы из литературных источников со ссылкой на авторов.

В результате проведенных исследований установили, что на фоне применяемых препаратов бройлеры росли быстрее. Так среднесуточный прирост живой массы тела выше у цыплят опытных групп на 4,8; 11,99 и 15,8 г, а общая масса тела – на 200,3; 503,3 и 663,3 г. Сохранность бройлеров опытных групп составляла 100%. Физиологическое состояние птицы было в пределах физиологической нормы. Клинических признаков интоксикации не наблюдали.

Отметили изменения развития и функционального состояния иммунокомпетентных и детоксикационных органов (таблица 1). Обратили особое внимание на развитие одного из центральных органов иммунной системы у птицы – сумки Фабрициуса, в которой происходит образование исходных стволовых клеток, пролиферация и первичная дифференцировка ответственных за иммунитет клеток В-лимфоцитов.

По нашим данным абсолютная масса сумки у цыплят колебалась от 2,06 до 2,42 г, а относительная – от 0,09 до 0,15%.

Таблица 1. Морфометрические показатели иммунокомпетентных и детоксикационных органов

Показатели	Исследуемые группы бройлеров			
	Контрольная	Ветом 1.1	Ветом 1.1 + АКД Фаворин	АКД Фаворин
Сумка Фабрициуса, г	2,42±0,42	2,20 ±0,43	2,06 ±0,17	2,42±0,68
Селезенка, г	2,70±0,79	2,30 ± 0,32	2,40 ± 0,35	3,20±0,28
Печень, г	20,33±1,25	15,10 ±1,78	14,00± 3,11	12,30±0,60
Почки, г	3,60±0,26	7,60 ± 0,43	7,00 ±0,82	6,83±0,85
Длина кишечника, см	234 ± 2,3	238 ± 1,1	246 ± 1,3	251±1,3

Величина «фактор» была равной 1,17. Самой низкой относительной массой этого органа характеризовались бройлеры, получавшие Ветом 1.1+АКД Фаворин и АКД Фаворин. В тоже время цыплята этих опытных групп отличались интенсивным ростом. Такое состояние следует расценивать как напряжение иммунных компенса-

торных и детоксикационных механизмов защиты в связи с усиленным обменом веществ, проявлением которого явилась акцидентальная инволюция сумки Фабрициуса. Интегральный показатель хронической интоксикации данного органа был ниже у цыплят всех опытных групп (рис.1).

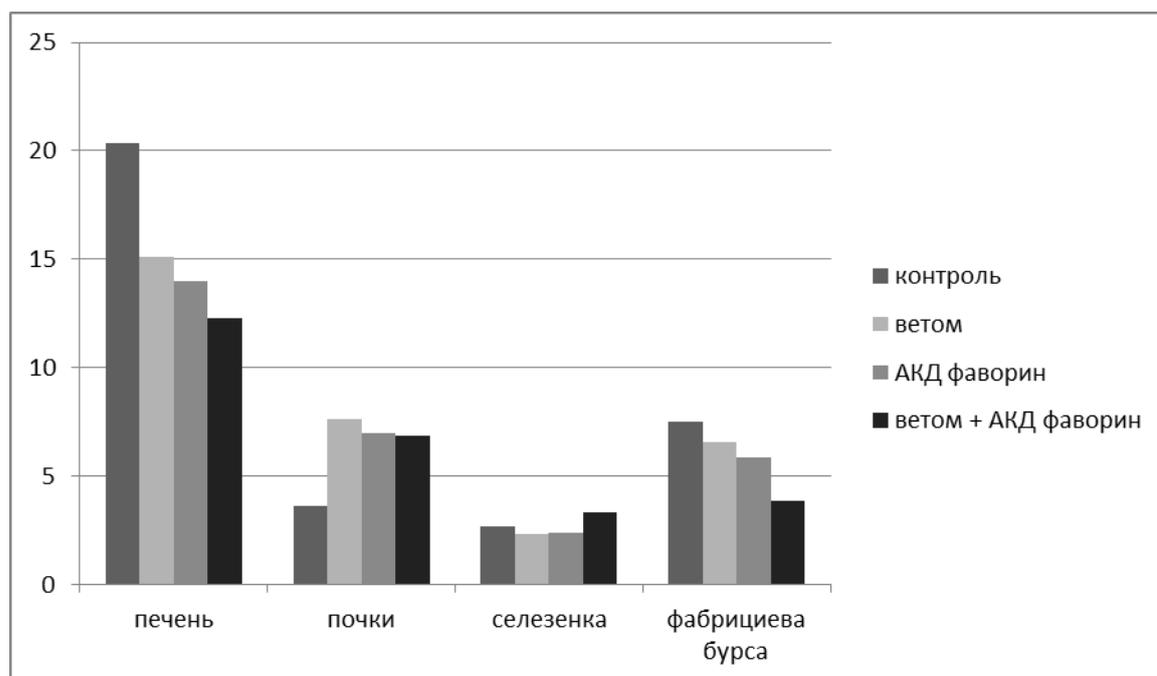


Рис.1. Динамика интегрального показателя хронической интоксикации

Применение исследуемых препаратов оказывало влияние на развитие и функцию главного периферического органа иммунной системы – селезенки. У цыплят, получавших Ветом 1.1 и Ветом 1.1 + АКД Фаворин, абсолютная масса селезенки была ниже, чем в контроле, на 14,82 и 11,12%, что может быть связано с улучшением функциональной деятельности селезенки, как иммунокомпетентного органа и адаптацией организма к более высокому уровню обмена веществ. В тоже время у цыплят, получавших только АКД Фаворин, наоборот, абсолютная масса селезенки выше на 18,51%. Это можно объяснить тем, что бройлеры данной группы имели самую высокую общую массу тела. Однако относительная масса селезенки опытных цыплят всех групп оказалась ниже на 23,53; 35,3 и 17,65%, чем у контрольных. Отмечено, что селезенка очень чувстви-

тельный орган (величина «фактор» равна 1,39 ед.). Она может увеличивать свою массу при воздействии большинства инфекционных факторов и уменьшать ее при действии стрессов и при адаптации (8). Интегральный показатель хронической интоксикации селезенки бройлеров опытных групп характеризовался снижением величины на 0,42; 0,55 и 0,28 ед.

Исходя из сведений о том, что выраженная иммунная недостаточность сопровождается, как правило, нарушением обмена веществ, хронической интоксикацией и дисбалансом иммунорегуляторных клеток, мы изучали развитие кишечника у бройлеров на фоне применяемых препаратов. Кишечник является высокоорганизованной структурой и участвует не только в выделении токсических продуктов обмена, но также играет важную роль в иммунитете. Роль иммунокомпетентных образова-

ний в слизистой кишечника выполняют лимфоэпителиальные скопления, которые функционируют как периферические лимфоидные органы, где созревают лимфоциты и происходит их пролиферация в ответ на антигенную стимуляцию. Однако иммунотолерантность нарушается в условиях различных заболеваний и при иммуносупрессии.

Из данных приведенных в таблице 1 видно, что длина кишечника у бройлеров опытных групп была выше на 4; 12 и 17 см, что важно в связи с увеличением его всасывающей поверхности. Кроме этого, энтероциты обеспечивают защиту от инфекций за счет синтеза и выделения слизи, антимикробных пептидов и иммунорегулирующих факторов. Это могло оказать влияние не только на интенсивность обмена веществ и степень конверсии корма, но и на функциональное состояние кишечника как иммунокомпетентного, так и детоксикационного органа. В кишечнике цыплят, получавших одновременно Ветом 1.1 и АКД Фаворин, отметили наличие гиперемии сосудов стенки кишечника, что связано с развитием местных расстройств кровообращения в пищеварительном аппарате цыплят. Они могут быть обусловлены усиленным притоком крови в связи с необходимостью усиления обмена веществ и ускорением резорбтивно-восстановительных процессов.

Быстрый рост бройлеров сопряжен с интенсивной митотической активностью гепатоцитов и их чувствительностью к действию токсинов. Абсолютная масса печени у цыплят опытных групп была ниже на 22,78; 31,14 и 39,5%. Величина «фактор» для печени составляла 1,65 ед. В то же время относительная масса печени бройлеров оказалась еще ниже. У цыплят контрольной группы она составляла 1,28%, у бройлеров опытных групп соответственно 0,88; 0,59 и 0,62%. Важно заметить, что печень участвует во всех видах обмена веществ, синтезирует структурные, транспортные белки и иммуноглобулины, является депо крови, гликогена, витаминов и минеральных веществ, расходуемых при необходимости обеспечения гармоничного

развития регуляторных и адаптационных систем [1, 4]. Вырабатываемая ею желчь не только обеспечивает нормальное пищеварение, активируя пищеварительные ферменты, но выполняет и бактерицидные функции. В случае нарушения функции печени в организме птицы снижается детоксикация экзогенных субстратов и токсических эндогенных продуктов обмена веществ, угнетается рост и развитие, повышается чувствительность к заболеваниям. В условиях наших опытов признаков интоксикации у бройлеров не наблюдали. Печень была нормальной по величине, что подчеркивали ее острые края. Цвет печени красно-коричневый. Консистенция органа плотноватая. Поверхность печени гладкая. На разрезе структура печени характерная. Поверхность разреза слегка увлажнена кровью. Желчный пузырь умеренно наполнен желчью. Однако следует заметить, что у цыплят, получавших только АКД Фаворин, печень была минимальной абсолютной массы из всех групп цыплят, а селезенка, наоборот, наибольшей. В результате соотношение этих двух функционально связанных органов оказалось самым низким у цыплят, получавших автолизат кормовых дрожжей (3,81 против 7,52 у контрольных и 6,56 и 5,83 у первой и второй опытной групп). Полученные данные могут свидетельствовать об изменениях процессов кроветворения и кроверазрушения в организме бройлеров третьей опытной группы, которые зависят от деятельности печени и селезенки, обусловленных обеспечением самого интенсивного роста цыплят данной группы.

Поскольку печень осуществляет свои функции в тесной взаимосвязи с почками, интересны полученные нами данные об абсолютной и относительной массе почек бройлеров. Эти показатели у цыплят опытных групп оказались выше: абсолютная масса в 2,1; 1,94 и 1,89 раза (величина «фактор» равна 2,1 ед.); относительная – в 1,87; 1,43 и 1,3 раза. В результате величина гепаторенального коэффициента была выше такового лишь у контрольных цыплят (рис.2).

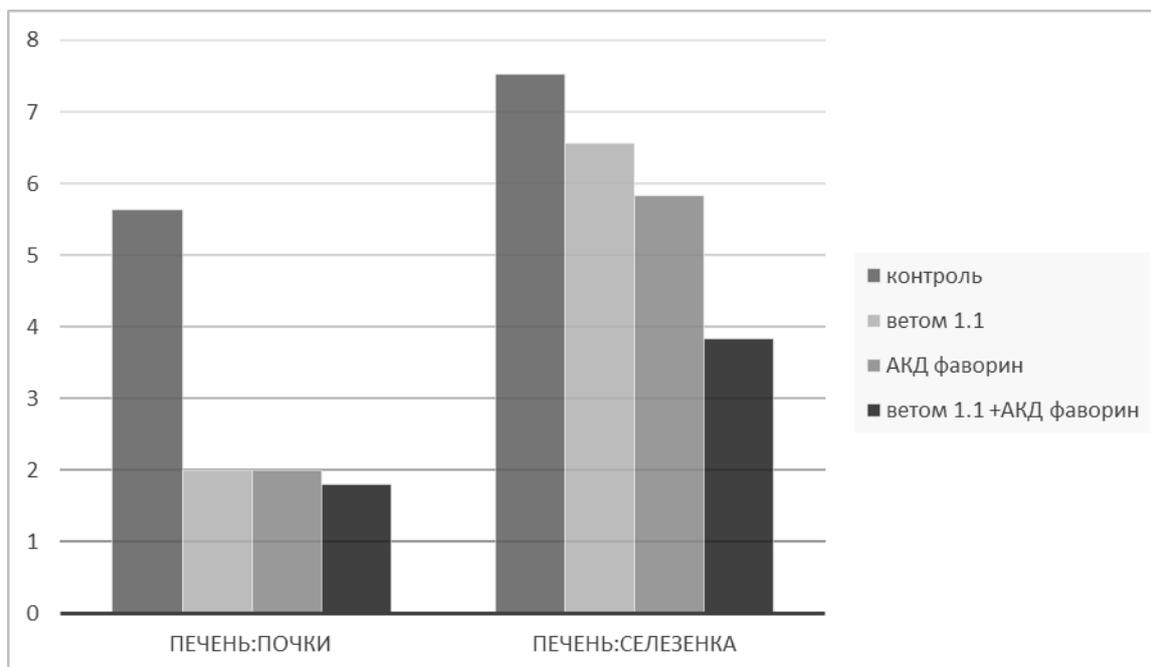


Рис. 2. Динамика изменения гепаторенального и гепатоспленального коэффициентов бройлеров

Данный коэффициент используют в качестве интегрального потенциала организма и отмечают, что его величина обратно пропорциональна энергетической напряженности регуляторных и компенсаторных механизмов. Хотя цыплята опытных групп имели в итоге более высокую живую массу и более высокие среднесуточные приросты, продолжительное применение указанных препаратов вызывает чрезмерную нагрузку на почки, может стать причиной цитоморфологических изменений тканей почек [2]. Визуально об их увеличении свидетельствовало лишь легкое выбухание за пределы углубления пояснично-крестцового отдела позвоночного столба и подвздошной кости без видимых изменений цвета, консистенции, структуры, границ коркового и мозгового вещества. Полагаем, что увеличение массы почек у цыплят всех опытных групп по сравнению с цыплятами контрольной группы может быть обусловлено изменением их очистительной функции в связи с более высокой интенсивностью обмена веществ, в особенности белкового и солевого. Подтверждением этого является и рассчитанная нами величина интегрального показателя хронической интоксикации. У цыплят опытных групп она была также выше (в 1,86; 1,42 и 1,31 раза). В тоже время мы отметили существенное снижение гепато-

ренального соотношения у цыплят, получавших препараты, что также расцениваем как напряжение депурационной функции почек.

Таким образом, применяемые нами препараты оказывали положительное действие на эффективность использования корма цыплятами, их рост и развитие, сохранность, а также на развитие и функциональное состояние иммунокомпетентных и детоксикационных органов. Наиболее позитивным оказалось влияние на рост и развитие бройлеров использование АКД Фаворина с первых – по 10 сутки в количестве 0,5% от количества корма, а с 11 по 40 сутки – 0,2%. Побочный эффект – изменение функционального состояния почек, что указывает на необходимость уточнения сроков скармливания данного препарата. Комплексное применение Ветом 1,1 и АКД Фаворина оказывает побочное действие на почки, кровообращение в стенке кишечника, что также следует учитывать при продолжительном скармливания этих препаратов.

Библиография

1. Абрамова Т. Состояние печени у цыплят, откармливаемых на мясо /Т. Абрамова, Н. Данилевская //Птицеводство. – 2006. – №3. – С.29-31.
2. Бобунов А.А. Морфология почек цыплят бройлеров кросса «смена 7» на раннем постинкубационном онтогенезе при применении Гамавита и Фоспренила/А.А. Бобунов //Автореф. дисс... канд. биол. наук. – Брянск. – 2012.
3. Бобылева Г.А. Роль ветеринарной службы в обеспечении продовольственной безопасности страны и биобезопасности продукции птицеводства /Г.А. Бобылева //Птица и птицепродукты. – 2012. – №3. – С.10-14.
4. Гришина Д.Ю. Морфология печени цыплят-бройлеров в раннем постнатальном онтогенезе /Д.Ю. Гришина //Автореф. дисс... канд. биол. наук. – Оренбург. – 2009.
5. Гушин В.В. Безопасность продуктов питания – одна из основных проблем птицепромышленности /В.В. Гушин, Г.Е. Русанова, Н.А. Риза-Заде //Птица и птицепродукты. – 2012. – №1. – С.53-56.
6. Иванова А.Б. Фармакологическая коррекция продуктивности птицы с использованием пробиотиков /А.Б. Иванова, Г.А. Ноздрин //Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – №5. – С. 110-115.
7. Иноземцев В.П. Новое эффективное средство для профилактики и лечения желудочно-кишечных болезней телят /В.П. Иноземцев, И.И. Балковой, Г.А. Ноздрин //Ветеринария. – 1998. – №1. – С.47-51.
8. Кулаченко В.П. Связь продуктивных показателей выращивания бройлеров кросса Hubbard с дыхательной функцией крови /В.П. Кулаченко, И.В. Кулаченко, О.А. Сиротенко //Аграрная наука. – 2010. - №11. – С. 23-24.
9. Кулаченко В.П. Рост и развитие бройлеров кросса Хаббард /В.П. Кулаченко, И.В. Кулаченко, О.А. Сиротенко //Материалы межд. науч.-производств. конф. «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения» 20-21 ноября 2012 г. – Белгород: изд. БелГСХА. – Ч. 2. – С. 177-180
10. Моталов В.Г. Возрастные особенности иммунных структур селезенки /В.Г. Моталов //Морфология. Тез. докл. VI конгресса Международной ассоциации морфологов. СПб: Эскулап. – 2002. – Т.121. – №2-3. – С.109.
11. Наумкин И.В. Изучение эффективности применения Ветома 1.1 курам-молодкам /И.В. Наумкин, Г.А. Ноздрин, И.М. Дмитриева //Актуальные вопросы ветеринарии. – Новосибирск. – 1999. – С. 32-33.
12. Хмыров А.В. Испытание эрготропной эффективности Ветома-1.1 и фаворина на цыплятах /А.В. Хмыров, Е.Г. Яковлева, Р.В. Анисько //Инновации в АПК: проблемы и перспективы, - 2017. – №2(14). – С. 126-135.
13. Шевченко А.И. Влияние пробиотика Ветома 1.1 и селена на рост индеек бройлеров /А.И. Шевченко //Птица и птицепродукты. – 2009. – №5. – С. 60-62.

References

1. Abramova T. Condition of the liver in chickens, fattened for meat /T. Abramova, N. Danilevskaya //Poultry Keeping. – 2006. – №3. – P.29-31.
2. Bobunov A.A. Broiler Chickens of Smena 7 cross Kidney Morphology at an early stage of postbrooding ontogenesis when applying Gamavit and Fosfprenil /A.A. Bobunov //author's abstract of Cand. Sci. Bio. – Bryansk. – 2012.
3. Bobileva G.A. Veterinary service role in food and biosecurity control of poultry products /G.A. Bobileva //Poultry and Poultry Processing. – 2012. – №3. – P.10-14.
4. Grishina D.Y. The morphology of broiler chickens liver in early postnatal ontogenesis / D.Y. Grishina //Author's abstract of Cand. Sci. Bio. – Orenburg. – 2009.
5. Gushchin V.V. Food safety – one of the main problems of the poultry industry /V.V. Gushchin, G.E. Rusanova, N.A. Riza-Zade//Poultry and Poultry Processing. – 2012. – №1. – P.53-56.
6. Ivanova A.B. Pharmacological correction of poultry productivity by using probiotics /A.B. Ivanova, G.A. Nozdryn //Siberian herald of Agricultural Science. – 2007. – №5. – P. 110-115.
7. Inozemtsev V.P. New effective medication for the prevention and treatment of gastrointestinal diseases of calves /V.P. Inozemtsev, I.I. Balkovoy, G.A. Nozdryn /Veterinariya. – 1998. – №1. – P.47-51.
8. Kulachenko V.P. /Connection between indices of broilers Hubbard cross-growing and respiratory blood function /V.P. Kulachenko, I.V. Kulachenko, O.A. Sirotenko //Agrarian science. – 2010. – №11. – P. 23-24.
9. Kulachenko V.P. The growth and development of Hubbard cross broilers /V.P. Kulachenko, I.V. Kulachenko, O.A. Sirotenko //Proceedings of the Intern. scientific-production. Conf. «Problems of agricultural production at the present stage and their solutions» 20-21 November 2012yr. – Belgorod: pub. BSAA. – Ч. 2. – P. 177-180.
10. Motalov V.G. Age features of immune spleen structures /V.G. Motalov //Morphology. Abstracts of the VI Congress of the International Association of morphologists. – SPb: Aesculapius. – 2002. – V.121. – №2-3. – P.109.
11. Naumkin I.V. Research of the effectiveness of Vetom 1.1 use to pullets /I.V. Naumkin, G.A. Nozdryn, I.M. Dmitrieva //Topical issues of veterinary medicine. – Novosibirsk. – 1999. – P. 32-33.
12. Khmyrov A.V. Examining of ergotropic efficacy Vetom-1.1 and favorin on chickens /A.V. Khmyrov, E.G. Iakovleva, R.V. Anis'ko //Innovations in Agricultural Complex: problems and perspectives. – 2017. - №2 (14). – P. 126-135.
13. Shevchenko A.I. Effect of probiotics Vetom 1.1. and selenium on the growth of broiler turkeys /Shevchenko A.I. //Poultry and Poultry Processing. – 2009. – №5. – P. 60-62.

Сведения об авторах

И.В. Кулаченко, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 8-920-201-73-74; e-mail: irinakulachenko@mail.ru

В.П. Кулаченко, доктор биологических наук, профессор кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503.

А.В. Хмыров, кандидат биологических наук, заместитель начальника департамента агропромышленного комплекса и воспроизводства окружающей среды Белгородской области, начальник управления прогрессивных технологий в животноводстве.

Information about authors

Kulachenko Irina V., Ph.D., Associate Professor, of FSBEI HE Belgorod SAU, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. 8-920-201-73-74, e-mail: irinakulachenko@mail.ru

Kulachenko Vladimir P., doctor of biological sciences, professor of FSBEI HE Belgorod SAU, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

Khmyrov Alexey.V., Ph.D, Candidate of Biological Science, Deputy head of Department - Head of Unit of progressive technologies in animal husbandry, Department of agriculture and reproduction , ul. Popova, 24, 308009, Belgorod, Russia, e-mail: alex_khmyrov@mail.ru.

А.А. Манохин, Л.В. Резниченко, С.Б. Носков

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-ФЕРМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА НА КАЧЕСТВО МЯСА СВИНЕЙ

Аннотация. В течение 24 суток в рацион поросят группы доращивания дополнительно вводили два витаминно-ферментных комплекса аналогичного состава, отличительной особенностью которых было происхождение ферментов: один препарат в своём составе имел ферменты из желез поросят, второй состоял из ферментов сельскохозяйственной птицы. После убоя поросят проведена ветеринарно-санитарная оценка мяса животных и определён его химический состав. В результате проведённых исследований установлено, что по большинству показателей введение изучаемых препаратов в рацион животных улучшает химический состав и вкусовые качества мяса.

Ключевые слова: поросята, витаминно-ферментный комплекс, мясо, качество.

THE INFLUENCE OF VITAMIN-ENZYMATIC COMPLEX ON PIG MEAT

Abstract: Two vitamin-enzymatic complexes of the similar composition, the distinctive feature of which was the origin of enzymes: one of them had enzymes from the glands of piglets, but other complex had enzymes from poultry, were introduced into the diets of piglets of the growing group (the experiment lasted 24 days). A veterinary and sanitary assessment of the meat of pigs and determination of its chemical composition were carried out after the slaughter of the piglets. After our studies was established that the introduction of the studied complexes into the diet of pigs improves the chemical composition and taste of meat for most of the indicators.

Keywords: piglets, vitamin-enzymatic complex, meat, quality.

В условиях промышленного животноводства при высокой концентрации поголовья на ограниченных площадях, молодняк свиней находится в состоянии гиподинамии, что влечёт за собой нарушение обмена веществ и, как следствие, ухудшение качества свиноводческой продукции. Это проявляется нарушением аутолитических процессов в мышечной ткани животных после их убоя, что приводит к снижению содержания в мясе молочной и пировиноградной кислоты и, как следствие, увеличению величины рН. Данные изменения приводят к развитию микрофлоры в мышечной ткани животных, сокращению сроков хранения и ухудшению вкусовых качеств мяса.

Для ускорения роста поросят и повышения их естественной резистентности в производственных условиях часто используют различные биологически активные вещества, в частности витамины, микроэлементы, ферменты [2, 5, 6]. Как показывает опыт, обогащение кормовых рационов ферментными препаратами снижает отход молодняка, значительно повышает усвоение кормов и снижает их затраты на единицу продукции, позволяет частично заменить дорогостоящие и дефицитные корма животного происхождения более

дешевыми растительными, а также повысить продуктивность животных при одновременном улучшении качества получаемой продукции [3, 9]. Так, использование ферментных препаратов при выращивании молодняка свиней позволяет повысить живую массу на 9-17 %, увеличить сохранность, при одновременном снижении затрат кормов на единицу продукции [8].

Ферментные препараты относятся к биологически активным факторам питания, оказывающим положительное влияние на процессы пищеварения. Ферменты хорошо расщепляют клетчатку зерновых кормов, способствуют лучшему усвоению энергии и питательных веществ, повышают вязкость химуса в желудочно-кишечном тракте, что снижает процент заболеваемости животных [7].

Однако в литературных источниках отсутствуют данные о физико-химических изменениях в мясе поросят после применения отечественных ферментных препаратов. Поэтому мы решили провести анализ физико-химических и биохимических изменений в мясе поросят, изучить его биологическую ценность после применения нового витаминно-ферментного комплекса.

Цель настоящей работы состояла в изучении влияния витаминно-ферментных комплексов на мясную продуктивность и качество мяса молодняка свиней.

Методика исследований.

Объектом исследования служили два витаминно-ферментных комплекса аналогичного состава, отличительной особенностью которых было происхождение ферментов: один препарат в своём составе имел ферменты из желез поросят, второй состоял из ферментов сельскохозяйственной птицы.

Препарат представляет собой сыпучую порошкообразную массу коричневатого цвета специфического запаха. В 1 г препарата содержатся ферменты: пепсин- 1,5 мг, панкреаса - 1,5 МЕ; и витамины на 1г: А- 500МЕ; Е- 0,74 мг; В1- 0,17 мг; В2- 0,17 мг; D3- 44МЕ; В6- 0,18мг; РР- 2мг; фолиевая кислота- 0,06 мг; пантотеновая кислота- 0,75 мг; биотин- 0,002 мг; В12- 0,36 мкг; С- 9,2 мг; Лимонная кислота - 20 мг; остальное - сахараза.

Ветеринарно-санитарную оценку мяса поросят, убитых после применения препаратов, проводили по общепринятым методам [1,5]. При этом учитывали органолептические и биохимические показатели мяса.

Химический состав мяса с учётом его влагоёмкости определяли экспресс-методом по Грау и Хамму, жир – по обезжиренному остатку методом С. В. Рушковского, влагу – высушиванием вещества до

постоянной массы, золу – взвешиванием после сухого озоления, триптофан – по Снайзу и Чемберзу в модификации Геллера, оксипролин – по Ньюмену и Логану с применением кислого гидролиза мяса по Вербицкому, белковый показатель качества – по отношению триптофана к оксипролину, калорийность в кДж – по данным химического анализа.

Результаты исследований и их обсуждение. Для проведения исследований в условиях колхоза имени Горина по принципу аналогов было сформировано 3 группы поросят 45-суточного возраста по 44 голов в каждой. Первая группа была контрольной и получала стандартный рацион с ферментами Агроцелл и Агрофит производства ООО «Агрофермент» в дозе 75 и 100 г на 1 т комбикорма соответственно.

Во второй опытной группе эти ферменты заменили на изучаемую нами витаминно-ферментную добавку, ферменты которой были из сырья сельскохозяйственной птицы.

В третьей опытной группе Агроцелл и Агрофит заменили на витаминно-ферментную добавку, ферменты которой были из сырья свиней.

Препараты применяли в дозе 1,0 кг/т комбикорма в течение 24 суток

Схема опыта представлена в таблице 1.

Экспериментальный период продолжался в течение 3-х недель.

Таблица 1. Схема опыта на поросятах

Группы	Добавки	Доза:
1 - контрольная	Агроцелл	75,0 г/ т комбикорма
	Агрофит	100,0 г/ т комбикорма
2 - опытная	Витаминно-ферментный комплекс из сырья сельскохозяйственной птицы	1,0 кг / т комбикорма
3 - опытная	Витаминно-ферментный комплекс из сырья свиней	1,0 кг/ т комбикорма

В конце экспериментального периода после убоя поросят была проведена ветеринарно-санитарная оценка мяса животных. О качестве мясной продукции судили по результатам ветеринарного осмотра туш, органолептическим исследованиям, анализу химического и физико-химического состава мяса. Полученные

после этих исследований данные приведены в таблице 2.

В мясе от поросят второй и третьей опытных групп, получавших витаминно-ферментный комплекс, содержание сухого вещества превысило контрольные показатели на 2,0 и 1,2% соответственно, однако ни в одном из случаев разница с контролем

не подтвердилась статистически ($p > 0,05$). Более существенным оказалось повышение содержания в тушах жира: при применении витаминно-ферментного комплекса из сырья птицы данное повышение соста-

вило 21,3%, а при использовании витаминно-ферментного комплекса из сырья свиней – 19,8%, однако эти изменения были также недостоверными.

Таблица 2. Химический состав мяса поросят

Показатели	Группы		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Влага, %	75,17±1,15	74,67±0,97	74,86±0,1,09
Сухое вещество, %	24,83±0,64	25,33±0,59	25,14±0,51
Жир, %	5,87±0,49	7,12±0,57	7,03±0,37
Зола, %	1,48±0,17	1,43±0,20	1,44±0,23
Азот общий, %	2,90±0,27	2,84±0,26	2,79±0,28
Азот небелковый, %	0,36±0,035	0,42±0,033	0,41±0,39
Протеин %	18,30±0,72	19,21±0,69	20,20±0,67
Оксипролин, %	0,32±0,027	0,28±0,024	0,29±0,026
Триптофан, %	1,05±0,06	1,16±0,07	1,15±0,05
БПК, ед	3,28±0,34	4,14±0,33	3,96±0,35
Рн	5,76±0,40	5,82±0,33	5,84±0,46

Наблюдалась тенденция снижения золы. Содержание общего азота было меньше, а небелкового азота больше в мясе поросят обеих опытных групп, однако различия с контролем имели низкую статистическую достоверность. Что касается протеина, то его содержание немного повысилось (на 4,9 и 10,4%, $p > 0,05$).

В опытных группах происходили положительные изменения в соотношении между аминокислотами белков мяса. Содержание оксипролина имело тенденцию к снижению (максимум во второй и минимум – в третьей группе), а триптофана – к повышению (в той же очерёдности по группам). По триптофану разница с контролем составила: во второй опытной группе 10,4%, в третьей – 9,5%. Как и следовало ожидать, снижение в мясе оксипролина и повышение содержания триптофана обусловило повышение белкового показателя качества мяса. Это повышение во второй опытной группе составило 26%, в третьей 20,7%, однако ни в одном из случаев разница с контролем не подтвердилась статистически.

Органолептические показатели мяса поросят опытных и контрольной групп были практически одинаковые. Мясо было

бледно-розового цвета, мышцы плотные, упругие, запах специфический, свойственный свежему мясу; подкожный и внутренний жир белого цвета; бульон прозрачный, приятного запаха и вкуса с крупными каплями жира на поверхности.

При исследовании физико-химических показателей мяса также не было установлено существенных различий между контрольной и опытной группами. Рн мышечной ткани находилась в пределах допустимых величин (5,6-6,2), свойственных доброкачественному продукту.

Выводы. Таким образом, мы не получили каких-либо доказательств, дающих основания для ограничения применения в рационах поросят группы дорашивания витаминно-ферментного комплекса по причине ухудшения качества мяса. Наоборот, введение изучаемых препаратов в рацион животных улучшает химический состав и вкусовые качества мяса по большинству показателей.

Библиография

1. Боровков М. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: Учебник / М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко. – СПб.: Лань, 2007. – 448 с.
2. Комаров А. А. Перспективы использования водно-дисперсных форм липофильных витаминов / А. А. Комаров, Д. А. Жемеричкин, С. В. Семёнов // Ветеринария. – 1999. – № 11. – С. 45-47.
3. Кононенко С. И. Эффективность использования Ронозим WX в комбикормах свиней / С.И. Кононенко, Н.С. Паксютов // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2011. - Т. 48. - Ч. 1. - С. 103-106.
4. Кононенко С. И. Метод повышения эффективности комбикормов / С.И. Кононенко // 9 Международный симпозиум биологии и питания животных. Бухарест, Румыния. – 2010. – С. 22.
5. Пальчиков А.Ю., Эффективность применения новой витаминно-ферментной добавки в рационах сельскохозяйственной птицы / А.Ю. Пальчиков, Л.В. Резниченко, С.В. Воробьевская, В.А. Сыровицкий // Международный научно-исследовательский журнал, 2016. - №11 (53). – С. 159-161.
6. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов. – М., 2000. – 140 с.
7. Самохин В.Т. Своевременно предупреждать незаразные болезни животных / В.Т. Самохин, А.Г. Шахов // Ветеринария. – 2000. - № 6. – С. 3-6.
8. Свеженцов А. И. Микробиологический карон в питании животных / А. И. Свеженцов, И. С. Кунщикова, А. А. Тюренков. – Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2002. – 160 с.
9. Тарасенко О. А. Улучшение конверсии белка жмыхов и шротов у растущих свиней / О.А. Тарасенко, Е.Н. Головко, С.И. Кононенко // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2009. - № 1. - С. 49-57.

References

1. Borovkov M. F. Veterinary-sanitary examination with the basics of technology and standardization of livestock products: a Textbook / M. F. Borovkov, V. P. Frolov, S. A. Serko. – SPb.: DOE, 2007. – 448 p.
2. Komarov A. A. Prospects for the use of water-dispersed forms of lipophilic vitamins / A. A. Komarov, D. A. Jimerikin, Semenov S. V. // veterinary medicine. – 1999. – No. 11. – S. 45-47.
3. Kononenko S. I. Efficiency of using Ronozim WX in combined fodder of the pigs / S. I. Kononenko, N. With. Maksutov // proceedings of the Gorsky state agrarian University. - 2011. - Vol. 48. - Part 1. - P. 103-106.
4. Kononenko S. I. a Method of increasing feed efficiency / S. I. Kononenko // 9 international Symposium of biology and animal nutrition. Bucharest, Romania. – 2010. – S. 22.
5. Palchikov A. Y., Efficacy of a new vitamin and enzyme supplements in rations of poultry / A. Y Palchikov, L. V. Reznichenko, S. V. Vorobievskaya, V. A. Syrovatskii // International research journal, 2016. - №11 (53). – 159-161.
6. Rules of veterinary inspection slaughtered animals and veterinary-sanitary examination of meat and meat products. – M., 2000. – 140 p.
7. Samokhin V. T. to prevent non-communicable diseases of animals / V. T. Samokhin, A. G. Shakhov // veterinary medicine. – 2000. - No. 6. – S. 3-6.
8. Svezhentsev A. I. Microbiological Karon in animal nutrition / A. I. Zvegintzov, I. S. Menshikova, A. A., Tyurenkov. – Dnepropetrovsk: ART-PRESS, 2002. – 160 p.
9. Tarasenko O. A. improving the conversion of protein oilcakes and meal in growing pigs / O. A. Tarasenko, E. N. Golovko, S. I. Kononenko // Problems of biology productive animals. - 2009. - No. 1. - P. 49-57.

Сведения об авторах

Манохин Андрей Александрович, аспирант кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им В.Я. Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503. E-mail: andrejmanokhin@yandex.ru

Резниченко Людмила Васильевна, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им В.Я. Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503. E-mail: reznichenko6531@gmail.com

Носков Сергей Борисович, доктор ветеринарных наук, директор ФГБУ "Белгородская МВЛ", ул. Студенческая, д. 32, Белгород, Россия.

Information about authors

Manokhin Andrey Aleksandrovich. Candidate of Sciences 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. E-mail: andrejmanokhin@yandex.ru

Reznichenko Lyudmila Vasilievna, Doctor of Veterinarian Sciences, 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. E-mail: reznichenko6531@gmail.com

Noskov Sergey Borisovich, Doctor of Veterinarian Sciences, director of Belgorod Interregional Veterinary Laboratory.

В.Ю. Морозов, Р.О. Колесников, А.Н. Черников, Л.Н. Скорых

ВЛИЯНИЕ АЭРОЗОЛЬНОЙ САНАЦИИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КРОВИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ

Аннотация. Поскольку определенную научно-практическую значимость имеют исследования по разработке способов оптимизации искусственно формируемой среды жизнедеятельности животных в закрытых помещениях с помощью новых технических средств, физиологически безвредных и экологически безопасных биоцидных веществ, то на наш взгляд, приоритетным способом является проведение аэрозольной санации воздуха в животноводческих помещениях.

Поэтому целью данного исследования явилось изучение влияния аэрозольной санации воздуха на основе биоцидного препарата Роксацин при проведении профилактической дезинфекции (санации) помещений в присутствии животных на организм и продуктивность молодняка овец. По эффективности бактерицидного действия на санитарно-показательную микрофлору препарат не оказывает негативного влияния на организм животных при многократном применении, способствует санации воздушной среды животноводческих помещений и дыхательных путей животных. Полученные результаты по показателям продуктивности и биохимическим параметрам крови у ягнят, находящихся в условиях животноводческих помещений с применением аэрозольной санации воздуха свидетельствуют об увеличении живой массы и среднесуточных приростов, активизации биохимических процессов, защитных сил организма, что говорит о достаточно хорошей адаптации организма к внешним воздействиям.

Ключевые слова: биоцидный препарат, овцы, аэрозольная санация воздуха, биохимические параметры крови, продуктивность.

INFLUENCE OF AEROSOL ENVIRONMENTAL AIR PURIFICATION ON PRODUCTIVITY AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD YOUNGER SHEEPER

Abstract. Since research on the development of methods for optimizing the artificially generated environment for the life of animals in enclosed spaces with the help of new technical means, physiologically harmless and ecologically safe biocidal substances is of definite scientific and practical importance, in our opinion, priority is the aerosol sanitation procedure - a dwelling in cattle-breeding premises. Therefore, the purpose of this study was to study the effect of aerosol air sanitation on the basis of the biocidal drug Roxacin in the conduct of preventive disinfection (sanitation) of premises in the presence of animals on the body and the productivity of young sheep. According to the effectiveness of bactericidal action on the sanitary-indicative microflora, the preparation does not have a negative effect on the animal organism after repeated use, it facilitates the sanitation of the air environment of livestock buildings and respiratory tracts of animals. The obtained results on the indicators of productivity and biochemical parameters of blood in lambs in livestock premises with the use of aerosol air sanitation indicate an increase in live weight and average daily growth, activation of bio-chemical processes, protective forces of the body, which indicates a fairly good adaptation of the organism to external impacts.

Keywords: biocide preparation, sheep, aerosol sanitation of air, biochemical parameters of blood, productivity.

В современных условиях промышленных животноводческих комплексов выращивание сельскохозяйственных животных сопряжено с ухудшением зоогигиенических параметров содержания. Большинство проблем связаны с профилактикой и лечением инфекционных и незаразных болезней животных, что обусловлено накоплением значительных количеств микрофлоры в воздухе и на производственных поверхностях животноводческих объектов [1]. Поэтому получение высоких экономических показателей и использование в полной мере генетического потенциала сельскохозяйственных животных требует не только хорошего уровня кормле-

ния и грамотного применения лекарственных препаратов, но и четкого соблюдения ветеринарно-санитарных мероприятий [11].

В целях организации стабильного ветеринарно-санитарного благополучия животноводства перед нами была поставлена задача по разработке комплекса мер индикации микроорганизмов, находящихся в воздушном пространстве животноводческих помещений, которые позволили нам предвидеть и предотвратить возможность возникновения, развития и распространения болезней.

Одним из распространенных методов борьбы с микробным загрязнением в

процессе выращивания и содержания животных является дезинфекция воздуха и поверхностей помещений. Среди методов дезинфекции наиболее эффективным является аэрозольный, предусматривающий использование малотоксичных дезинфектантов из различных химических групп, распыленных на частицы размером 10-35 мкм. Широкое использование аэрозолей для ветеринарной дезинфекции обусловлено рядом преимуществ данного метода (малый расход препаратов, высокая проникающая способность частиц аэрозоля во все труднодоступные места помещения, снижение трудоемкости при проведении обработки и др.).

Не менее важным аспектом дезинфектологии как молекулярно-эпидемиологического направления борьбы с инфекциями являются вопросы ее безопасности для здоровья человека и животных. Наиболее радикальным средством в деле снижения риска неблагоприятных последствий дезинфекционных мероприятий является изыскание биологически активных химических веществ и разработка соответствующих препаратов, обладающих более высокой избирательностью токсического действия на патогенные микроорганизмы, подлежащие уничтожению, при минимальной токсичности для животных и человека

Учитывая вышеизложенное, необходимо провести поиск и апробацию для аэрозольной санации новых, безвредных для животных и человека, биоцидных дезинфектантов. Поэтому вопрос определения влияния аэрозольной санации воздуха на основе биоцидного препарата Биопаг Д при проведении профилактической дезинфекции (санации) помещений в присутствии животных на организм и продуктивность молодняка овец является актуальным.

Материалы и методы. Исследования проводились в помещениях для овец в условиях учебно-опытной станции СтГАУ (пос. Демино, Шпаковский район) и параллельно на опытной станции ВНИИОК (пос. Цимлянский, Шпаковский район), расположенных на территории Ставропольского края. За 7 дней до начала окот-

ной компании в изолированном помещении осуществлялась механическая очистка: хлорной известью обработали стены и потолок, герметично закрыли окна, где в дальнейшем содержалось опытное поголовье животных. Для дезинфекции воздушной среды и поверхностей животноводческих помещений в присутствии животных использовали аэрозольную санацию воздуха при помощи генератора горячего тумана TF 35 IGЕВА Geraetebau GmbH. В качестве дезинфектанта применили новый, сертифицированный, защищенный патентами биоцидный препарат Роксацин фирмы ООО «УНИФАРМ» г.Славянск-на-Кубани, Краснодарский край, Россия, с концентрацией 2% по действующему веществу, временем экспозиции 12 часов. Объектом исследования являлся молодняк овец северокавказской мясо-шерстной породы в возрасте от рождения до 4 месяцев. В период ягнения маток было сформировано по 2 группы ягнят, по 15 голов в каждой: I-опытная; II-контрольная. Оценивали рост и развитие молодняка в разные периоды постэмбриогенеза. Изучали биохимические и параметры крови, включающие определение уровня сывороточного белка, – рефрактометрическим, его фракционного состава – колориметрическим методами; активность ферментов переаминирования - аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ), содержание креатинина, холестерина - устанавливали с использованием набора реактивов «ЛИАХЕМА»; концентрацию мочевины выявляли набором реактивов «ДИАХИМ - МОЧЕВИНА»; активность щелочной фосфатазы - набором реактивов «ДИАХИМ-ЩФ»; содержание глюкозы – набором реактивов «ГЛЮКОЗА – ФКД ». Отбор проб крови для лабораторных исследований осуществляли из яремной вены в утренние часы до кормления в возрасте 2 месяцев.

Результаты и их обсуждение. Анализ полученных данных позволил выявить онтогенетические изменения изучаемых показателей у ягнят опытной и контрольной групп и определить их различия в росте, обусловленные разными условиями содержания. При формировании молодняка в группы у новорожденных ягнят суще-

ственных межгрупповых изменений по величине живой массы не выявлено. Однако в возрасте 2 месяцев наибольшее увеличение живой массы установлено у опытных животных по сравнению с контрольными, составившее среди баранчиков 5,2-6,7%; среди ярок - 5,0-5,7%. Выявленная закономерность по величине живой массы между сравниваемыми группами животных сохранялась и в возрасте 4 месяцев, то есть превосходство опытных ягнят над молодняком контрольной группы составило среди баранчиков 5,6%; среди ярок - 5,8-6,1% (таблица 1). Что касается среднесуточных приростов сравниваемых групп животных, то обращает на себя внимание

неоднозначность величины изучаемого показателя как в связи с периодами онтогенеза, так и разными условиями выращивания молодняка. Величина среднесуточного прироста исследуемых животных свидетельствует, что молодняк опытных групп, отличавшийся наибольшей живой массой, характеризовался и самыми высокими показателями прироста. Так, интенсивность роста животных опытных групп над ягнятами контрольных групп составила в период от рождения до 2-месячного возраста среди баранчиков 8,6%, среди ярок - 5,6-9,1%, от рождения до 4-месячного возраста соответственно 6,4-7,6 и 6,3-8,1%.

Таблица 1. Динамика возрастных изменений живой массы, среднесуточных приростов у ягнят, выращенных в условиях животноводческих помещений с применением аэрозольной санации воздуха

Показатель	Возрастные периоды, мес.	Группа животных			
		I опытная	II конт-рольная	I опытная	II конт-рольная
		баранчики		ярки	
Учебно-опытная станция СтГАУ, пос. Демино, Шпаковский район, Ставропольский край					
Живая масса, кг	при рожд.	4,77±0,31	4,88±0,28	4,35±0,31	4,20±0,34
	2 месяца	16,29±0,46	15,48±0,36	14,94±0,45	14,23±0,24
	4,0 месяцев	25,88±0,74	24,50±0,83	24,67±0,98	23,30±0,77
Среднесуточный прирост, г	от рожд. до 2 месяцев	192,0	176,7	176,5	167,2
	от 2 до 4,0 месяцев	159,8	150,3	162,2	151,2
	от рожд. до 4,0 месяцев	175,9	163,5	169,3	159,2
Опытная станция ВНИИОК, пос. Цимлянский, Шпаковский район, Ставропольский край					
Живая масса, кг	при рождении	5,10±0,38	4,98±0,30	4,50±0,17	4,60±0,16
	2 месяца	17,40±0,53	16,30±0,42	15,96±0,27	15,10±0,39
	4,0 месяцев	26,98±0,85	25,54±0,84	25,65±0,70	24,17±0,61
Среднесуточный прирост, г	от рожд. до 2 месяцев	205,0	188,7	191,0	175,0
	от 2 до 4,0 месяцев	159,7	154,0	161,5	151,2
	от рожд. до 4,0 месяцев	182,3	171,3	176,3	163,1

Рассмотренные вопросы о закономерностях роста и развития животных, содержащихся в разных условиях, позволяют предполагать о достаточной адаптации молодняка опытных групп, что подтверждается большей величиной живой массы и среднесуточных приростов во все изученные периоды онтогенетического развития.

Выявленные за период наблюдений изменения величины живой массы, приростов у исследуемых животных носят в основном количественный характер. По-

скольку в основе развития организма лежат не только количественные, но и качественные характеристики (обмен веществ, резистентность и т.д.), что в конечном итоге и обуславливает продуктивность животных, то нами изучены показатели, характеризующие уровень белкового, углеводного, липидного обмена.

Одним из главных показателей белкового обмена в животном организме являются белки сыворотки крови, их качественная и количественная характеристика. Исследование уровня сывороточного белка показало, что по его содержанию у

ягнят изучаемых групп выявлены определенные различия. Среди сравниваемых групп животных максимальное содержание общего белка отмечено у ягнят опытной группы (68,61 г/л), что выше, чем у молодняка контрольной группы на 3,7%. Выявленная закономерность увеличения уровня сывороточного белка у животных

опытных групп сохранилась по концентрации альбуминов и глобулинов. Так, в крови молодняка установлено большее содержание альбуминов и суммарного количества глобулинов - на 42% и 3,1%, чем в крови ягнят контрольной группы.

Таблица 3 - Биохимические показатели крови у молодняка овец, выращенного в условиях животноводческих помещений с применением аэрозольной санации воздуха

Показатель	Группа животных	
	I-опытная	II-контрольная
Общий белок, г/л	68,61±1,16	66,15±1,28
Альбумины, г/л	37,51±1,08	35,99±2,14
Глобулины г/л	31,10±0,96	30,16±2,42
α- глобулины, г/л	6,16±0,63	6,02±0,52
β- глобулины, г/л	8,08±0,80	8,17±0,88
γ- глобулины, г/л	16,86±1,98	15,97±1,03
Коэффициент соотношения альбуминов к глобулинам А/Г	1,21	1,19
Мочевина, ммоль/л	2,69±0,48	3,29±0,52
Креатинин, мкмоль/л	123,04±3,05	126,47±3,69
Аспаратаминотрансфераза (АСТ), мккат/л	0,380±0,04	0,324±0,07
Аланинаминотрансфераза (АЛТ), мккат/л	0,210±0,09	0,196±0,06
Щелочная фосфатаза, мккат/л	4,64±0,17	4,45±0,15
Уровень глюкозы, ммоль/л	3,57±0,16	3,19±0,32
Холестерин, ммоль/л	2,52±0,08	2,31±0,18

Определенный интерес представляют изменения отдельных подфракций глобулина у молодняка овец, выращенного в условиях животноводческих помещений с применением аэрозольной санации воздуха. Так, по уровню α- и β-глобулиновой фракции в сыворотке крови сравниваемых групп животных существенных изменений не выявлено. Что касается γ-глобулинов, то в крови ягнят опытных групп установлен достоверно высокий уровень этого иммунологического показателя по сравнению с контрольной группой на 5,6%. При этом альбумин-глобулиновый коэффициент находится в пределах физиологической нормы, и его колебания составили от 1,19 до 1,21, что свидетельствует о направленности в процессах метаболизма.

В отношении конечных продуктов азотистого обмена (мочевина, креатинин) установлено, что в крови ягнят опытных групп наблюдается низкая концентрация изучаемых метаболитов (18,2 и 2,7 %) по сравнению с животными контрольной группы. Выявленная закономерность, вероятно, связана с более активным включением

азота белков крови в обменные процессы растущего организма.

Многочисленные сопряженные биохимические процессы в живом организме протекают при активном участии ферментов, обуславливающих не только направление, скорость течения биохимических реакций, но и создающие, своей лабильностью, возможность адаптации процессов обмена веществ к условиям окружающей среды [9, 10, 12].

Нами изучена активность ферментов переаминирования сыворотки крови - аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) у овец, находящихся в разных условиях содержания, концентрация которых отражает уровень белкового обмена в организме. Так, наибольшая ферментативная активность АСТ и АЛТ выявлена у опытных ягнят, которая достоверно превысила уровень активности молодняка овец опытной группы на 17,3 и 7,1%. При изучении активности щелочной фосфатазы установлено, что несколько большая её концентрация характерна для ягнят опытной группы 4,64

мккат/л по сравнению с контрольной группой на 4,3%.

Нами также изучались показатели концентраций некоторых метаболитов липидного и углеводного обмена в крови исследуемых животных. Результаты наших исследований показали, что уровень холестерина в крови ягнят опытной группы на 9,0% превышала уровень изучаемых метаболитов в крови ягнят контрольной группы. Установлено, что наибольшая концентрация глюкозы наблюдалась в сыворотке крови ягнят опытной группы, что на 11,9% выше её уровня, чем в крови ягнят контрольной группы.

Подводя итог сравнительному изучению метаболитов белкового, липидного и углеводного обмена у молодняка овец, выращенного в разных условиях содержания выявили определенные различия. В крови ягнят опытной группы просматривалась более высокая концентрация метаболитов белкового (общий белок, альбумины, глобулины, ферменты переаминирования) и энергетического обмена (холестерин, глюкоза), чем у ягнят контрольной группы. Можно предположить, что животные опытной группы более активно используют энергетический фонд крови (липиды, углеводы) для биосинтетических процессов в период своего роста и развития. Кроме того, увеличение уровня γ -глобулинов в сыворотке крови ягнят опытной группы свидетельствует о более высоких защитных возможностях их организма к выработке антител.

Заключение. Проведенные исследования дают нам основание полагать, что применение аэрозольной санации воздуха на основе биоцидного препарата для профилактической дезинфекции животноводческих помещений не оказывает негативного влияния на организм животных при многократном применении. Выявленная закономерность позволяет предполагать, что использование в качестве дезинфектанта биоцидного препарата Роксацин способствует активизации биохимических процессов, защитных сил организма, обеспечивающих их интенсивный рост и развитие, о чем свидетельствует увеличение живой массы и среднесуточных приростов

у молодняка опытных групп во все периоды онтогенеза.

Поскольку полученными результатами выявлено положительное влияние дезинфекции на организм ягнят, то целесообразно рекомендовать овцеводческим хозяйствам при выращивании молодняка овец в ранний период онтогенеза (от рождения до отъема) проводить профилактическую дезинфекцию животноводческих помещений путем применения аэрозольной санации воздуха на основе биоцидного препарата четырехкратно с интервалом в 30 дней.

Библиография

1. Лыско С.Б., Сунцова О.А., Панфилов Р.Ю. Влияние сапропелевого дегтя и его фракции на микробную обсемененность воздуха в птицеводческих помещениях // Диагностика, лечение и профилактика болезней в условиях Сибири и Урала: материалы 7-й межрегиональной науч.-практич. конф. /СО РАСХН; ВНИИБТЖ; УВО МВМ ОмГАУ, Омск, 2008. – С. 162 – 165.
2. Дмитриев А. Ф., Морозов В.Ю. Исследование микробной обсемененности воздуха животноводческих помещений: методические рекомендации. Ставрополь: АГРУС, 2005. - С. 28.
3. Краснощекова Ю.В. Гиперчувствительность животных к микробным антигенам воздушной среды закрытых помещений : автореф. дисс. ...канд. биол. наук. Ставрополь, 2009. - 22 с.
4. Морозов В.Ю. Индикация микрофлоры воздуха закрытых помещений и ее влияние на чувствительность организма: дисс. ...канд. вет. наук. Ставрополь, 2005. - 130 с.
5. Дмитриев А.Ф., Морозов В.Ю. Оптимальное применение аэрозольной дезинфекции с использованием безопасных дезинфектантов на животноводческих объектах Ставропольского края: учебно-методическое пособие. Ставрополь: Ставропольский ГАУ, 2013. - С. 36.
6. Шестаков Н. В., Шандала М. Г. Дезинфектология как молекулярно-эпидемиологическое направление борьбы с инфекциями // Журнал микробиологии. 2014. № 1. С. 66-70.
7. Курляндский Б.А., Филлов В.А. Общая токсикология. Москва, Медицина, 2002. -608 с.
8. Пат. 2397242 Российская Федерация, МПК C12M1/00. Прибор для улавливания микроорганизмов / А.Ф. Дмитриев, В.И. Винокуров, В.Ю. Морозов; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ставропольский государственный аграрный университет». №2008139717/13; заявл. 06.10.2008; опубл. 20.08.2010, Бюл. № 23. 17с.
9. Трухачев В.И., Селионова М.И. Использование иммуногенетических маркеров в селекции и воспроизводстве овец // Вестник АПК Ставрополя. 2013. №2 (10). С. 88-91.
10. Чижова Л.Н., Селионова М.И., Ольховская Л.В., Родин В.В., Михайленко А.К. Иммуногенетические и биохимические тесты в селекции овец // Вестник ветеринарии. 2002. № 2 (23). С. 50-53.
11. Скорых Л.Н., Раниук В.Т. Рост и развитие молодняка овец разного происхождения и разных сроков отъема от маток // Овцы, козы, шерстяное дело. 2009. № 1. С. 31-34
12. Скорых Л.Н., Бобрышов С.С. Гематологические, биохимические показатели и естественная резистентность овец разных генотипов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2005. Т. 1. № 1. С. 94-95.

References

1. Lys'ko S.B., Suntsova O.A., Panfilov R.Iu. Vliianie sapropelevogo degtia i ego fraktsii na mikrob-nuiu obsemenennost' vozdukha v ptitsevodcheskikh pomeshcheniiakh // Diagnostika, lechenie i profilaktika boleznei v usloviakh Sibiri i Urala: materialy 7-i mezhregional'noi nauch.-praktich. konf. /SO RASKhN; VNIIBTZh; UVO MVM OmGAU, Omsk, 2008. – S. 162 – 165.
2. Dmitriev A.F., Morozov V.Iu. Issledovanie mikrobnoi obsemenennosti vozdukha zhitovnovodcheskikh pomeshchenii: metodicheskie rekomendatsii. Stavropol': AGRUS, 2005. - S. 28.
3. Krasnoshchekova Iu.V. Giperchuvstvitel'nost' zhitovnykh k mikrobnykh antigenam vozdukhnoi sredy zakrytykh pomeshchenii : avtoref. diss. ...kand. biol. nauk. Stavropol', 2009. - 22 s.
4. Morozov V.Iu. Indikatsiia mikroflory vozdukha zakrytykh pomeshchenii i ee vliianie na chuvstvitel'-nost' organizma: diss. ...kand. vet. nauk. Stavropol', 2005. - 130 s.
5. Dmitriev A. F., Morozov V.Iu. Optimal'noe primenenie aerazol'noi dezinfektsii s ispol'zovaniem bezopasnykh dezinfektantov na zhitovnovodcheskikh ob'ektakh Stavropol'skogo kraia: uchebno-metodicheskoe posobie. Stavropol': Stavropol'skii GAU, 2013. - S. 36.
6. Shestakov N. V., Shandala M. G. Dezinfektologiya kak molekuliarno-epidemiologicheskoe napravlenie bor'by s infektsiyami // Zhurnal mikrobiologii. 2014. № 1. S. 66-70.
7. Kurlyandskii B.A., Filov V.A. Obshchaia toksikologiya. Moskva, Meditsina, 2002. -608 s.
8. Pat. 2397242 Rossiiskaia Federatsiia, MPK C12M1/00. Pribor dlia ulavlivaniia mikroorganizmov / A.F. Dmitriev, V.I. Vinokurov, V.Iu. Morozov; zaiavitel' i patentoobladatel' Federal'noe gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniia «Stavropol'skii gosudarstvennyi agrarnyi universitet», №2008139717/13; zaiavl. 06.10.2008; opubl. 20.08.2010, Biul. № 23. 17s.
9. Trukhachev V.I., Selionova M.I. Ispol'zovanie immunogeneticheskikh markerov v selektsii i vosproizvodstve ovets // Vestnik APK Stavropol'ia. 2013. №2 (10). S. 88-91.
10. Chizhova L.N., Selionova M.I., Ol'khovskaia L.V., Rodin V.V., Mikhailenko A.K. Immunogeneticheskie i biokhimicheskie testy v selektsii ovets // Vestnik veterinarii. 2002. № 2 (23). S. 50-53.
11. Skorykh L.N., Raniuk V.T. Rost i razvitie molodniaka ovets raznogo proiskhozhdeniia i raznykh srokov ot'ema ot matok // Ovtsy, kozy, sherstianoe delo. 2009. № 1. S. 31-34
12. Skorykh L.N., Bobryshov S.S. Gematologicheskie, biokhimicheskie pokazateli i estestvennaia rezistentnost' ovets raznykh genotipov // Sbornik nauchnykh trudov Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovtsevodstva i kozovodstva. 2005. T. 1. № 1. S. 94-95.

Сведения об авторах

Морозов Виталий Юрьевич, к.в.н., доцент кафедры эпизоотологии и микробиологии ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, E-Mail: supermoroz@mail.ru Телефон: (8652)35-22-84.

Колесников Роман Олегович Аспирант кафедры эпизоотологии и микробиологии ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, E-Mail: roman-koles@bk.ru

Information about authors

Morozov Vitaliy Y., Candidate of Sciences, Associate Professor of the Department of Epizootology and Microbiology FSBEI HE Stavropol SAU, E-Mail: supermoroz@mail.ru Phone: (8652) 35-22-84.

Kolesnikov Roman Olegovich Post-graduate student of the FSBEI HE Stavropol, SAU, E-Mail: roman-koles@bk.ru

Т.А. Нечаева, С.В. Щепеткина

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОКОМПЛЕКСА МУЛЬТИБАКТЕРИН В ФГУП ФЕДЕРАЛЬНЫЙ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР РЫБОВОДСТВА

Аннотация. В статье отражены результаты исследования по введению в производственный цикл промышленного рыбоводства пробиотического комплекса Мультибактерин

Ключевые слова: Мультибактерин, пробиотики, рыбоводство, форель, сига, сигалетки, лактобактерии

RESULTS OF THE ADMINISTRATION OF THE BIOCOMPLEX MULTIBACTERIN TO FISH IN FEDERAL SELECTION-GENETIC CENTER OF FISHERY

Abstract. The article is devoted of a study on the administration the probiotic complex Multibakterin into the production cycle of industrial aquaculture

Keywords: Multibakterin, probiotics, fish farming, trout, segoletki, Lactobacillus

Введение. В настоящее время в промышленном рыбоводстве возрастает роль индустриальных технологий выращивания. Такие технологии (выращивание рыбы в бассейнах, в садках, в установках с замкнутым циклом водоснабжения) способствуют получению больших объемов продукции. В то же время возникает опасность вспышек различных заболеваний, как инфекционной, так и алиментарной природы, что связано с высокими плотностями посадки рыбы, органическим загрязнением воды и другими стресс-факторами, неизбежными при использовании индустриальных методов выращивания.

При этом следует отметить, что использование стандартных методов борьбы с болезнями рыб в условиях современных рыбохозяйственных предприятий зачастую затруднительно. Так, в установках с замкнутым циклом водоснабжения (УЗВ) часто создаются условия, благоприятные для развития условно-патогенной микрофлоры и заражения ею рыб. Применение же антибиотиков в таких случаях не всегда оправданно, так как многие штаммы микроорганизмов очень быстро вырабатывают резистентность к различным препаратам.

Следовательно, в рыбоводстве возникает потребность в препаратах, способных повышать иммунитет организма, подавлять активность патогенной микрофлоры и выводить токсины из организма. Такими препаратами являются пробиотики. Есть опыт применения в рыбоводстве препаратов этой группы, созданных на основе

лактобактерий и *Bacillus subtilis* (Репина, Нечаева, Соколов, 2008).

Биокомплекс Мультибактерин содержит лактобактерии (*Lactobacillus acidophilus*) в количестве не менее 10^9 КОЕ/мл, продукты метаболизма бактерий: органические кислоты, микро- и макроэлементы, витамины, бета-каротин, антимикробные вещества натурального происхождения, пребиотик, стимулирующий рост защитной микрофлоры. Биокомплекс стимулирует синтез иммуноглобулинов, улучшает метаболические процессы в организме животных, стимулирует регенерационные процессы.

Целью нашей работы было изучение влияния биокомплекса Мультибактерин на состояние радужной форели разных возрастных групп, выращиваемой в разных условиях.

Основная часть. Работа была проведена на базе ФГУП Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства (ФГУП ФСГЦР) в августе – сентябре 2009 года.

Температура воды за период наблюдения составляла 1-12 °С.

Ихтиопатологическое обследование проводили по методике Быховской-Павловской (1952). Бактериологические исследования были проведены специалистами Межобластной ветеринарной лаборатории. О физиологическом состоянии рыб судили по уровню общего белка в сыворотке крови и состоянию форменных элементов крови. Окраска мазков крови проведена по методу Романовского, уровень

общего белка в крови определен с помощью рефрактометра.

Нами были выбраны подопытные и контрольные группы рыб среди сеголеток и двухлеток форели.

Сеголетки форели содержались в бассейнах модуля УЗВ в цехе Мельничного участка ФГУП ФСГЦР. В качестве подопытной группы были выбраны светлоокрашенные особи Лайт. Эти рыбы относятся к тому же виду радужная форель, что и особи природной окраски, но в результате мутации имеют цвет бледного золота. По среднемноголетним данным (с 1997г.) их эпизоотическое состояние даже несколько лучше, чем у обычной форели. В качестве контрольной группы были взяты гибриды, из которых до половины рыб имели светло-золотистую окраску, а остальные – природную. Навеска в подопытной группе составляла 4,7г при общей численности рыб 57005 шт. Навеска в контрольной группе на начало опыта была 2,63 г при общем количестве рыб 10231 шт.

Рыбам подопытной группы в корм был введен биокомплекс Мультибактерин методом орошения в дозировке 0.1 мл/кг ихтиомассы, двумя курсами продолжительностью по 10 дней каждый, с перерывом в два дня. Первый курс лечения продолжался с 13.08.09 по 22.08.09; второй курс длился с 25.08.09 по 3.09.09. Скармливание корма, содержащего Мультибактерин, производили сразу после приготовления в течение 1 – 2 часов.

Рыбам контрольной группы в корм введен витамин С в дозировке 1.5 г/кг корма, двумя курсами продолжительностью по 10 дней каждый. Первый курс лечения продолжался с 13.08.09 по 22.08.09; второй курс длился с 25.08.09 по 3.09.09. Антибиотики не применяли.

Двухлетки форели содержались в бетонных бассейнах Фабричного участка ФГУП ФСГЦР. В качестве подопытной и контрольной групп были взяты товарные двухлетки радужной форели. В подопытной группе на начало опыта навеска составила в среднем 160 г при общем количестве рыб 504 шт., в контрольной группе

навеска была 250 г при общем количестве рыб 512 шт.

Рыбам подопытной группы в корм был введен биокомплекс Мультибактерин ОМЕГА-10 методом орошения в дозировке 0.1 мл/кг ихтиомассы совместно с витамином С в дозировке 1.5 г/кг корма, продолжительность курса лечения 10 дней. Курс лечения продолжался с 7.09.09 по 16.09.09. Скармливание корма, содержащего Мультибактерин, производили сразу после приготовления в течение 1 – 2 часов.

Рыбам контрольной группы в корм введен витамин С в дозировке 1.5 г/кг корма, продолжительность курса лечения 10 дней. Курс лечения продолжался с 7.09.09 по 16.09.09. Антибиотики не применяли.

Сеголетки форели. В августе 2009 г. отмечено повышение отхода у сеголеток форели групп Лайт (опыт) и гибриды (контроль). В обеих группах рыб наблюдали признаки токсикоза – жабы ослизнены и отечны, почки увеличены в объеме. Гидрохимическое исследование воды показало значительное повышение ПДК по нитритам (0.40мг/л при нормативе 0.02мг/л) и фосфатам (0.10мг/л при нормативе 0.02мг/л). В мазках крови отмечено наличие большого числа безъядерных эритроцитов, а также разрушенных эритроцитов (так называемые «ядерные тени»). Подобная клиническая картина красной крови характерна для токсического воздействия, которая нарушает нормальный процесс эритропоэза [Житенева и др., 2004].

В дальнейшем у сеголеток Лайт и гибридов наблюдали клинические признаки миксобактериоза – анемию внутренних органов (печени и почек), анемию жабр, увеличение селезенки. Признаки заболевания в разной степени интенсивности встречались у 40% сеголеток групп Лайт и гибриды. В ходе проведенных микробиологических исследований был выявлен возбудитель бактериального холодноводного заболевания – *Flavobacterium psychrophilum*. При этом необходимо отметить, что при попадании в установку с рециркулируемой водой рыбы, обсемененной условно-патогенными микроорганиз-

мами, уровень накопления бактериального агента быстро возрастает, и начинается заражение здоровых особей. В условиях тесного контакта скорость передачи потенциального возбудителя может быть очень высока (Котлярчук, 2001).

Впоследствии у отдельных особей (до 5% в опыте и до 10% в контроле) наблюдали некроз жаберных лепестков и развитие на пораженных участках жаберного эпителия вторичной грибковой инфекции – сапролегниоза. Такое развитие болезнетворного процесса (токсикоз – бактериальная инфекция – грибковая инфекция) характерно для выращивания в искусственных условиях при высоких плотностях посадки и использовании рециркулируемой воды. Может сопровождаться высокими отходами рыб и затруднениями в постановке диагноза [Токсикозы рыб с основами патологии, 2006].

В начале наших исследований (10.08.09) гибель рыб в подопытной группе составляла 5.9%, в контрольной – 4.9%. Через 8 дней (18.08.09) отход рыб в подопытной группе возрос до 20%, а в контрольной – до 40%. Снижение гибели рыб до 9.5% отмечено в подопытной группе при проведении второго курса лечения (28.08.09). Выявлено улучшение состояния жаберного эпителия, отмечено развитие регенеративного процесса на пораженных жаберных лепестках.

В контрольной группе улучшения в состоянии рыб не наблюдали. Только 10.09.09 после пересадки рыб контрольной группы в бассейны с проточной водой их отход снизился до 20%. В тоже время у сеголеток группы Лайт отход снизился до 5%, а после пересадки в бассейны их гибель практически прекратилась. К середине сентября 2009 г. состояние жабр и внутренних органов сеголеток Лайт соответствовало норме. Также полностью восстановилось нормальное состояние форменных элементов красной крови. В то же время в группе гибриды продолжали встречаться особи с клиническими признаками миксобактериоза. Всего за период эксперимента выживаемость рыб в подопытной группе составила 70%, а в контрольной – 50%.

Двухлетки форели. В начале сентября выявлено резкое ухудшения качества воды на Фабричном участке. Сильные дожди способствовали смывам органических загрязнений в воды Фабричного пруда – основного водоисточника участка. Вода, поступающая в бассейны, имела коричневый цвет, на поверхности отмечали наличие маслянистой пленки. Это способствовало как токсическому поражению рыб, так и развитию бактериальной инфекции.

В начале эксперимента в контрольной и в подопытной группах наблюдали сильное ослизнение на поверхности жабр и поверхности тела. У 30 – 40 % рыб в разной степени зафиксирован некроз плавников, а также увеличение селезенки, что позволяет говорить о хроническом проявлении бактериальной инфекции. Содержание общего белка в сыворотке крови таких рыб составляло 2.81 ± 0.6 г%. у рыб, состояние внутренних органов которых визуально соответствовало норме, содержание общего белка было 3.39 ± 0.7 г%. Гибель рыб в контроле за первую половину сентября составила 7 шт. (1.4%), а в опыте – 11 шт. (2.2%). Таким образом, отход в опыте в начале эксперимента был в 1.5 раза выше, чем в контроле.

После проведения курса лечебно-профилактического кормления, отход во второй половине сентября снизился в подопытной группе до 6 шт. (1.2%), в контроле же, наоборот повысился до 12 шт. (2.4%). При этом состояние жабр, плавников и поверхности тела соответствуют норме у большинства рыб в опыте и в контроле.

Признаки хронической бактериальной инфекции продолжали выявляться у отдельных особей. Содержание общего белка у таких рыб составляло 3.04 ± 0.6 г%. У рыб, состояние которых соответствует норме, содержание общего белка в крови составляет в контроле — 4.09 ± 0.6 г%, а в опыте – 4.26 ± 0.6 г%. Гибель двухлеток форели полностью прекратилась к началу октября.

Обсуждение результатов исследования. Сеголетки форели. В начале эксперимента гибель рыб в подопытной группе была несколько выше, что можно объяс-

нить более высокой плотностью посадки в этой группе. Однако в дальнейшем во время пика заболеваемости гибель рыб в контроле в два раза превышает гибель рыб в опыте. Впоследствии видим снижение отхода в подопытной группе Лайт в два раза, и это на фоне неблагоприятных условий содержания (токсическое воздействие, высокая плотность посадки). Состояние сеголеток в контрольной группе оставалось без изменений. Добиться снижения отхода в контрольной группе удалось только при изменении условий содержания — при пересадке в бассейны с проточной водой.

Это свидетельствует о положительном влиянии биокомплекса Мультибактерин на эпизоотическое и физиологическое состояние подопытных особей. Прежде всего, снижение гибели рыб позволяет говорить о подавлении развития условно-патогенной микрофлоры. Нормализация состояния форменных элементов красной крови (эритроцитов) дает возможность сделать вывод о повышении физиологического статуса. Таким образом, препарат позволяет повысить сопротивляемость организма при токсическом воздействии.

При выращивании рыб в УЗВ, токсическое воздействие и бактериальный пресинг являются довольно распространенными явлениями, и не всегда есть возможность при возникновении такой проблемы перевести рыбу в более благоприятные условия содержания. Поэтому использование в лечебно-профилактической схеме препарата, способствующего поддержанию организма рыб в критических условиях, становится необходимым.

Двухлетки форели. Резкое ухудшение качества воды способствовало обострению хронической бактериальной инфекции на фоне токсикоза. В этих условиях подопытные рыбы гораздо быстрее справились с последствиями воздействия негативных факторов окружающей среды. По окончании лечебно-профилактического курса кормления отход форели в подопытной группе был в два раза ниже, чем в контроле. Обращает на себя внимание и более высокое содержание общего белка в крови подопытных рыб.

Контрольные особи, для которых была использована стандартная методика профилактики токсикоза и хронической бактериальной инфекции (введение витамина С) также восстановили нормальное состояние организма, однако в течение более длительного времени. Таким образом, хотя стандартная методика лечения по-прежнему эффективна, но при сильном поражении рыб она может быть и недостаточна.

Необходимо учитывать, что токсический процесс характеризуется обратимостью, т.е. организм рыб способен восстанавливать свои функции при прекращении или снижении токсического воздействия [Лукьяненко, 1983]. В этот период введение биокомплекса Мультибактерин может оказать положительное воздействие на физиологическое и эпизоотическое состояние рыб и способствовать скорейшему восстановлению организма.

Выводы. Проведенные нами исследования по оценке эффективности воздействия биокомплекса Мультибактерин при различных промышленных методах выращивания радужной форели позволяют сделать следующие выводы.

1. Биокомплекс Мультибактерин может быть рекомендован для введения в корм сеголеткам форели, перенесшим токсическое воздействие, в том числе в сочетании с бактериальной и грибковой инфекцией. Можно предложить введение биокомплекса Мультибактерин с лечебно-профилактической целью в дозировке 0.1 мл/кг ихтиомассы, двумя курсами продолжительностью по 10 дней каждый, с перерывом в два дня.

2. Мультибактерин может быть рекомендован для введения в корм рыб старших возрастов (двухлеток) при наличии хронической бактериальной инфекции в сочетании с токсикозом. Можно предложить введение биокомплекса Мультибактерин в дозировке 0.1 мл/кг ихтиомассы при длительности курса 10 дней. Кратность — один или два курса с интервалами в два дня.

3. Мультибактерин в дозировке 0.1 мл/кг ихтиомассы может применяться совместно с витамином С в дозировке

1.5 г/кг корма. Это усилит эффект воздействия такой терапевтической схемы лечения.

Библиография

1. Быховская-Павловская, И.Е. Паразитологическое исследование рыб / И.Е. Быховская-Павловская - М.-Л. изд. АН СССР. - 1952. – 63 с.
2. Житенева, Л.Д. Основы ихтиогематологии (в сравнительном аспекте) / Л. Д. Житенева, Э.В. Макаров, О.А. Рудницкая - Ростов-на-Дону. - 2004. – 311 с.
3. Котлярчук, М.Ю. Зараженность карпа бактериями рода *Aeromonas* в установке с замкнутым циклом водообеспечения Калининградского морского рыбного порта и оценка их патогенности / М.Ю. Котлярчук // В сборнике науч. тр. КГТУ «Гидробиология на рубеже веков и тысячелетий». Калининград. - 2001. - С. 182 – 187.
4. Лукьяненко, В.И. Общая ихтиотоксикология / В.И. Лукьяненко - М. 1983. – 319 с.
5. Репина, Н.Н. Опыт применения препаратов Ветом в промышленном рыбоводстве / Н.Н. Репина, Т.А. Нечаева, А.Д. Соколов // Материалы науч. конф. «Садковое рыбоводство. Технологии выращивания. Кормление рыб и сохранение их здоровья». - Петрозаводск. 2008. - С. 85 – 88.
6. Токсикозы рыб с основами патологии. Справочная книга. Составители Аршаница Н. М., Перевозников М. А. - С.Пб. 2006. – 179 с.

References

1. Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E. Parasitological study of fish / I.E. Bykhovskaya-Pavlovskaya M. - L. ed. USSR ACADEMY OF SCIENCES. - 1952. – 63 p.
2. ZhitenevA, L.D. Fundamentals of ihtiopatologice (in comparative aspect) / L.D. Zhiteneva, E.V. Makarov, O.A. Rudnitskaya - Rostov-on-Don. - 2004. – 311 p.
3. Kotlyarchuk, M.Yu., the Infestation of carp by bacteria of the genus *Aeromonas* in the installation of closed cycle of water supply of the Kaliningrad sea fishing port and assessment of their pathogenicity / M.Yu. Kotlarchuk // collection of scientific. Tr. KSTU "Hydrobiology at the turn of centuries and millennia". Kaliningrad. - 2001. - P. 182 – 187.
4. Lukyanenko, V.I. Total ichthyologically / V.I. Lukyanenko, M. 1983. – 319 p.
5. Repin, N.N. The experience of application of preparations of Vetom in industrial fisheries / N.N. Repina, T.A. Nechaeva, A.D. Sokolov // proceedings of the scientific. Conf. "Cage fish farming. The technology of growing. Fish feeding and maintaining their health." - Petrozavodsk. 2008. - P. 85 – 88.
6. Toxicosis of fish with the basics of pathology. Reference book. The Drafters Of Arshanitsa N. M., Perevoznikov M.A. - S.Pb. 2006. – 179 P.

Сведения об авторах

Нечаева Тамара Алексеевна, доцент кафедры водные биоресурсов и аквакультуры Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, кандидат биологических наук, e-mail: tamara.73@list.ru

Щепеткина Светлана Владимировна – кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник Всероссийского научно-исследовательского института генетики и разведения животных, генеральный директор ГК ЗДОРОВЬЕ ЖИВОТНЫХ, e-mail: vetsvet77@yandex.ru

Information about authors

Nechaeva Tamara, Associate Professor of the Department of Water Bioresources and Aquaculture, St. Petersburg State Agrarian University, Candidate of Biological Sciences, e-mail: tamara.73@list.ru

Shhepetkina Svetlana Vladimirovna – candidate of veterinary Sciences, senior researcher, all-Russian research Institute of genetics and animal breeding, General Director of ANIMAL HEALTH, e-mail: vetsvet77@yandex.ru

И.А. Никулин, О.А. Ратных

РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ ГУМАТА КАЛИЯ ПРИ ГЕПАТОЗЕ ТЕЛЯТ

Аннотация. С целью производственной апробации гумата калия при гепатозе телят проведены исследования на 50 телятах 1,5-2 месячного возраста, распределенных на две группы: контрольная и опытная. Телята контрольной группы содержались на общехозяйственном рационе. Животные опытной группы дополнительно к основному рациону получали с кормом гумат калия в дозе 10 мг/кг массы тела в течение 30 дней. Скармливание телятам гумата калия способствовало увеличению в их крови лейкоцитов на 6,5%, эритроцитов (9,2%), гемоглобина (14,2%, $p < 0,05$), тромбоцитов (19,2%), щелочного резерва (4,7%), содержания общего белка (7,8%), мочевины (15,5%), глюкозы (7,7%), общих липидов (15,9%), холестерина (17,9%, $p < 0,05$), общего кальция (6,7%), неорганического фосфора (5,6%), железа (29,3%, $p < 0,01$), марганца (в 2,4 раза, $p < 0,05$), цинка (21,9%, $p < 0,05$), витамина А (29,3%, $p < 0,05$), витамина Е (26,1%, $p < 0,01$), витамина С (17,3%), гематокрита (10,7%), ЦП (3,5%), среднего объема эритроцита (2,6%), среднего содержания гемоглобина в эритроците (4,5%, $p < 0,05$), средней концентрации гемоглобина в эритроците (3,1%) и снижению уровня креатинина на 4,2%, меди (27,8%, $p < 0,01$), активности ЩФ (26,1%), АсАТ (15,8%, $p < 0,05$), что свидетельствует о положительном влиянии гумата калия на лейко-, эритро-, гемо- и тромбопоэтическую функции костного мозга, функциональное состояние печени и показатели обмена веществ. К концу опыта у телят, получавших гумат калия, улучшилось общее состояние, поедаемость корма, упитанность. Волосяной покров стал приобретать блеск. Движения животных стали более активными. Среднесуточный прирост массы тела был выше на 15,6% по сравнению с контролем.

Ключевые слова: телята, биохимические показатели крови, гепатоз, гумат калия

RESULTS OF APPROBATION OF POTASSIUM HUMATE AT HELVETTE TREATMENT

Abstract. For the purpose of industrial approbation of potassium humate in calf hepatitis, studies were carried out on 50 calves of 1.5-2 months of age, divided into two groups: control and experimental calves. The calves of the control group were kept on a general economic diet. Animals of the experimental group in addition to the main diet were given with a feed of potassium humate at a dose of 10 mg / kg of body weight for 30 days. Feeding calves with potassium humate promoted an increase in leukocytes by 6.5% in their blood, erythrocytes (9.2%), hemoglobin (14.2%, $p < 0.05$), platelets (19.2%), alkaline reserve (4, 7%), total protein (7.8%), urea (15.5%), glucose (7.7%), total lipids (15.9%), cholesterol (17.9%, $p < 0, 05$), total calcium (6.7%), inorganic phosphorus (5.6%), iron (29.3%, $p < 0.01$), manganese (2.4 times, $p < 0.05$), zinc (21.9%, $p < 0.05$), vitamin A (29.3%, $p < 0.05$), vitamin E (26.1%, $p < 0.01$), vitamin C (17, 3%), hematocrit (10.7%), central nervous system (3.5%), mean erythrocyte volume (2.6%), mean hemoglobin in erythrocyte (4.5%, $p < 0.05$), medium (3.1%) and a decrease in the level of creatinine by 4.2%, copper (27.8%, $p < 0.01$), activity of alkaline phosphatase (26.1%), AsAT (15.8%), hemoglobin concentration in erythrocyte, $p < 0.05$), which testifies to the positive effect of potassium humate on the leuco-, erythro-, hemo- and thrombopoietic functions of the bone marrow, the functional state of the liver and metabolic parameters. By the end of the experiment, the calves, which received potassium humate, improved the general condition, feed intake, fatness. The hairline began to acquire brilliance. The movements of animals have become more active. The average daily weight gain was 15.6% higher than in the control.

Keywords: calves, biochemical blood values, hepatitis, potassium humate.

Введение. Под гепатозами понимают группу заболеваний печени различной этиологии, характеризующихся дистрофическими изменениями печеночной паренхимы при отсутствии выраженных признаков воспаления [4].

У новорожденных телят гепатоз является следствием внутриутробной интоксикации организма плода при нарушении правил кормления и содержания глубоководных коров, а у молодняка молочного возраста причиной расстройства функционального состояния печени, диагностируемого в основном как гепатоз, являются

желудочно-кишечные и респираторные болезни [7].

Лечение при заболеваниях печени должно быть комплексным, включающим в себя этиотропную и патогенетическую терапию. Патогенетическая терапия направлена на фармакологическую коррекцию патогенеза и проводится с помощью гепатопротекторов, адсорбентов, иммуномодуляторов (иммунофан, миксоферон, липотон, селедант и др.), антиоксидантов/антигипоксантов (витамины С и Е, препараты селена и цинка, сантохин, эмицидин и др.), средств, регулирующих метаболические процессы, биоциноз преджелудков и

кишечника, а также препаратов, стимулирующих синтез и выделение желчи [1, 5].

В последние годы широкое распространение получили препараты на основе гуминовых веществ, обладающих дезинтоксикационными, энтеросорбирующими, антибактериальными, антиоксидантными, биостимулирующими и адаптогенными свойствами и оказывающими регенераторное, общеметаболическое и ростстимулирующее действие [2, 3, 6, 8, 10].

Нами отработана оптимальная терапевтическая доза гумата калия при гепатозе телят и показана его высокая терапевтическая эффективность при указанной патологии [9]. Целью данной работы было провести апробацию гумата калия при гепатозе телят.

Материал и методы исследований. Производственная апробация гумата калия проведена в ИП глава КФХ «Михота» Семилукского района Воронежской области на 50 телятах 1,5-2 месячного возраста с функциональным расстройством печени и нарушением обмена веществ, распределенных на две группы по 25 голов в каждой (контрольная и опытная). Телята контрольной группы содержались на общехозяйственном рационе. Животные опытной группы дополнительно к основному рациону получали с кормом гумат калия в дозе 10 мг/кг массы тела в течение 30 дней.

При проведении производственной апробации гумата калия учитывали клиническое состояние животных, прирост массы тела, гематологический статус. У пяти животных из каждой группы брали кровь для лабораторных исследований.

Клиническое исследование животных проводили по общепринятой в ветеринарной практике схеме. Исследования крови были выполнены в химикотоксикологическом отделе Воронежской областной ветеринарной лаборатории на сертифицированном оборудовании.

Результаты исследований и их обсуждение. В начале опыта все животные были пониженной упитанности и активности, у них отмечался тусклый и взъерошенный волосяной покров, анемичность кожи и слизистых оболочек, шаткость зубов, ослабление перистальтических шумов

в области преджелудков, сычуга и кишечника, гепатомегалия (печень пальпируется за последним ребром).

В крови и сыворотке крови телят (таблицы 1 и 2) содержание лейкоцитов и эритроцитов находилось на нижнем пределе физиологических параметров, а содержание гемоглобина и средний объем эритроцита были соответственно ниже на 5,7 и 25,8%; снижено относительно общепринятых нормативов содержание общих липидов на 31,4%, холестерина на 38,1%, мочевины на 21,2%, общего белка на 14,2%, глюкозы на 2,9%, меди на 35,9%, железа на 25,6%, марганца на 15,8%, общего кальция на 2,4%, неорганического фосфора на 6,6%, витамина А на 65,6%, витамина Е на 4,9%, витамина С на 7,7%, повышена активность АсАТ и ЩФ соответственно на 45,9 и 85,0%. Проба с сернистой медью ($1,79 \pm 0,02$ мл) положительная, лента Вельтмана ($0,64 \pm 0,03$ мл) удлинена на 6,3%.

Таким образом, у телят в начале наблюдения отмечаются нарушения липидного, белкового, углеводного, витаминно-минерального обмена, недостаточность эритро- и гемопоэтической функции костного мозга, выраженность цитолиза, нарушение функционального состояния печени и развитие гепатоза, рахита, анемии, гиповитаминозов А, Е, С и микроэлементозов у подопытных животных.

Клиническое состояние телят контрольной группы за период опыта существенно не изменилось. В их крови установлено незначительное увеличение содержания гемоглобина, тромбоцитов, витамина Е и на 5,8% эритроцитов, на 6,8% лейкоцитов, на 5,5% общего белка, на 14,7% мочевины, на 7,1% фосфора, на 8,9% железа, на 6,5% витамина С; снижение – на 5,2% общих липидов, на 3,1% холестерина, на 2,5% общего кальция, на 11,1% витамина А, на 27% цинка, на 70% марганца, на 16,8% активности ЩФ, на 46,7% АЛАТ, на 25,9% АсАТ.

Таким образом, в крови и сыворотке крови телят контрольной группы на 30 день опыта отмечается тенденция к снижению выраженности цитолиза, улучшению функционального состояния печени и

костного мозга, белкового обмена и содержания витаминов Е и С и дальнейшее ухудшение состояния показателей липидного обмена, снижение уровня общего

кальция, цинка, марганца и витамина А, что указывает на наличие у телят рахита, гиповитаминозов А, микроэлементозов и гепатоза.

Таблица 1. Морфологические показатели крови у телят при гепатозе и применении гумата калия

Показатели	Фоновое исследование	Группа животных			
		Контрольная	% к фону	Опытная	% к контролю
Лейкоциты, 10^9 /л	6,22±0,41	6,64±0,32	106,8	7,07±0,56	106,5
- нейтрофилы, 10^9 /л	2,22±0,04	2,52±0,23	113,5	2,51±0,58	99,6
- лимфоциты, 10^9 /л	4,12±0,22	3,98±0,26	96,6	4,42±0,15	111,1
- моноциты, 10^9 /л	0,14±0,04	0,14±0,08	100,0	0,14±0,06	100,0
Лейкограмма, %					
- нейтрофилы	35,62±2,31	37,92±1,35	106,5	35,58±2,34	93,8
- лимфоциты	62,18±1,73	60,02±1,37	96,5	62,46±3,53	104,1
- моноциты	2,20±0,42	2,06±0,80	93,6	1,96±0,33	95,1
Эритроциты, 10^{12} /л	5,83±0,57	6,17±0,31	105,8	6,74±0,23	109,2
Гемоглобин, г/л	94,34±2,30	96,31±4,23	102,1	109,97±5,11*	114,2
Гематокрит, л/л	0,29±0,16	0,28±0,18	96,6	0,31±0,24	110,7
Цветной показатель	0,89±0,03	0,86±0,02	96,6	0,89±0,03	103,5
Средний объем эритроцита, фл	29,71±0,42	30,40±0,78	102,3	31,2±0,56	102,6
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	16,18±0,18	15,09±0,14	96,5	16,32±0,12*	104,5
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, %	32,53±0,61	34,39±1,07	105,7	35,47±0,74	103,1
Тромбоциты, 10^9 /л	364,98±32,51	371,19±24,17	101,7	447,46±46,25	119,2
Тромбоциты, %	0,31±0,05	0,33±0,04	106,5	0,34±0,02	109,7

Примечание * - $p<0,05$, ** - $p<0,01$

Скармливание телятам гумата калия в дозе 10 мг/кг массы тела в течение 30 дней способствовало увеличению в их крови лейкоцитов на 6,5%, эритроцитов на 9,2%, гемоглобина на 14,2% ($p<0,05$), тромбоцитов на 19,2%, увеличились гематокрит на 10,7%, ЦП на 3,5%, средний объем эритроцита на 2,6%, среднее содержание гемоглобина в эритроците на 4,5% ($p<0,05$) и средняя концентрация гемоглобина в эритроците на 3,1%, что свидетельствует о положительном влиянии гумата калия на лейко-, эритро-, гемо- и тромбопоэтическую функции костного мозга. В крови произошло увеличение щелочного резерва на 4,7%, содержания общего белка на 7,8%, мочевины на 15,5%, глюкозы на 7,7%, общих липидов на 15,9%, холестерина на 17,9% ($p<0,05$), общего кальция на 6,7%, неорганического фосфора на 5,6%, железа на 29,3% ($p<0,01$), марганца в 2,4 раза ($p<0,05$), цинка на 21,9% ($p<0,05$), витамина А на 29,3% ($p<0,05$), витамина Е на

26,1% ($p<0,01$), витамина С на 17,3%, снижение уровня креатинина на 4,2%, меди на 27,8% ($p<0,01$) и активности ЩФ и АсАТ соответственно на 26,1% и 15,8% ($p<0,05$), свидетельствующие о положительном влиянии гумата калия на функциональное состояние печени и показатели обмена веществ.

К концу опыта у телят, получавших гумат калия, улучшилось общее состояние, поедаемость корма, упитанность. Волосяной покров стал приобретать блеск. Движения животных стали более активными. Среднесуточный прирост массы тела у телят контрольной группы составил 467 г, у телят опытной группы 540 г или на 15,6% выше, чем у телят в контрольной группе. Экономическая эффективность применения гумата калия в дозе 10 мг/кг массы тела составила 0,286 руб. на рубль затрат.

Таблица 2 - Биохимические показатели крови у телят при гепатозе и применении гумата калия

Показатели	Фоновое исследование	Группа животных			
		контрольная	% к фону	опытная	% к контролю
Общий белок, г/л	53,2±2,10	56,1±2,40	105,5	60,8±3,70	107,8
Мочевина, ммоль/л	1,97±0,27	2,26±0,14	114,7	2,61±0,22	115,5
Креатинин, мкмоль/л	68,12±2,56	64,96±5,17	95,4	62,26±2,24	95,8
Резервная щелочность, об.% CO ₂	53,12±2,01	53,71±1,82	101,1	55,63±1,48	104,7
Глюкоза, ммоль/л	2,70±0,46	2,73±0,47	101,1	2,94±0,35	107,7
Общие липиды, г/л	1,92±0,18	1,82±0,11	94,8	2,11±0,14	115,9
Холестерин, ммоль/л	1,61±0,24	1,56±0,10	96,9	1,84±0,12*	117,9
Щ Ф, ммоль/л*ч	1,48±0,18	1,38±0,23	93,2	1,02±0,19	73,9
АлАТ, ммоль/л*ч	0,45±0,07	0,24±0,02	53,3	0,25±0,03	104,2
АсАТ, ммоль/л*ч	1,97±0,23	1,46±0,09	74,1	1,23±0,07*	84,2
Коэфф. Де Ритиса	4,38	6,08	138,8	4,92	80,9
Общ.билируб., ммоль/л	0,84±0,07	1,99±0,07	236,9	2,00±0,06	100,5
Кальций общ., ммоль/л	2,44±0,04	2,38±0,12	97,5	2,54±0,09	106,7
Фосфор неор., ммоль/л	1,68±0,03	1,80±0,05	107,1	1,90±0,06	105,6
Железо, мкмоль/л	4,48±0,52	4,88±0,26	108,9	6,31±0,18**	129,3
Марганец, мкмоль/л	2,30±0,14	0,69±0,11	30,0	1,66±0,49*	240,6
Медь, мкмоль/л	9,09±0,62	25,98±2,19	285,8	18,80±0,86**	72,4
Цинк, мкмоль/л	48,12±2,88	35,14±2,74	73,0	42,84±1,39*	121,9
Витамин А, мкмоль/л	0,72±0,07	0,64±0,08	88,9	0,83±0,04*	129,7
Витамин Е, мкмоль/л	8,83±4,17	9,15±0,31	103,6	11,54±0,38**	126,1
Витамин С, мкмоль/л	31,46±5,12	33,50±2,08	106,5	39,31±3,14	117,3
Проба Постникова, мл	1,79±0,02	1,83±0,01	102,2	2,04±0,02**	111,5
Лента Вельтмана, мл	0,64±0,03	0,68±0,04	106,3	0,48±0,03**	70,6

Примечание * -p<0.05, ** -p<0.01

Закключение. Результаты производственных испытаний подтверждают данные научно-производственного опыта о положительном лечебном действии гумата калия при гепатозе телят молочного периода.

Библиография

1. Алёхин Ю.Н. Болезни печени у высокопродуктивных коров (диагностика, профилактика и терапия) / Ю.Н. Алёхин // Ветеринария. - 2011. - № 6. - С. 3-7.
2. Бузлама В.С. Структура и биологическая активность гуминовых веществ / В.С. Бузлама, С.В. Шабунин // Ветеринария. - 2007. - № 6. - С. 48-49.
3. Гуминовые препараты в животноводстве и ветеринарии: монография / А.М. Самотин, В.И. Беляев, В.Н. Богословский и др. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ. - 2010. - 90 с.
4. Кузнецов Н.И. Гепатозы сельскохозяйственных животных и гепатотропные препараты: Методические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике гепатозов сельскохозяйственных животных / Н.И. Кузнецов и др. // Воронежский ГАУ, ВНИВИПФиТ. - Воронеж, 2001. - 65 с.
5. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и терапии гепатопатий у крупного рогатого скота / Ю.Н. Алехин и др. - Воронеж: «Скоропечатня», 2009. - 86 с.
6. Методическое пособие по применению гуминовых препаратов в животноводстве и ветеринарии / С.В. Шабунин, В.И. Беляев, А.М. Самотин и др. // Воронеж: Истоки. - 2012. - 43 с.
7. Никулин И.А. Гепатозы сельскохозяйственных животных и препараты для их лечения и профилактики / И.А. Никулин, Н.И. Кузнецов, Б.М. Анохин, А.М. Вислогузов, А.А. Прасолов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета им. К.Д. Глинки. Научные доклады и сообщения. ВГАУ. - 1999. - №2 - С.297-311.
8. Никулин И.А. Применение пуриветина для лечения гепатоза новорожденных телят / И.А. Никулин, Ю.А. Шумилин // Ветеринарный врач. - 2007. - №1. - С.37-39.
9. Никулин И.А. Эффективность гумата калия при гепатозе телят / И.А. Никулин, О.А. Ратных // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. №1(13), 2017. - Белгород: ООО Издательско-полиграфический центр «Политерра» - С. 129-135.
10. Чорна В.І. Особливості впливу біологічно активних речовин із торфу на протеоліз мозку щурів за умов модельного експерименту / В.І. Чорна, Л.М. Степченко, О.Л. Лянна // Гуминовые вещества и фитогормоны в сельском хозяйстве. - Днепропетровск. 2010. С. 174-175.
11. Дронов В.В. Состояние здоровья коров и гипотрофия телят / Дронов В.В., Сноз Г.В., Горшков Г.И. // Российский ветеринарный журнал. - 2013. - № 1. - С. 6-8.
12. Яковлева Е.Г. Циноглоссотоксикоз у бычков / Яковлева Е.Г., Павлов М.Е., Дронов В.В. // Ветеринария. - 2005. - № 12. - С. 46-47.
13. Мерзленко Р.А. Гепатоз у лактирующих коров и его клинико-биохимические корреляты / Мерзленко Р.А., Заздравных М.Н., Дронов В.В., Горшков Г.И. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 6. С. 78-80.

References

1. Alyokhin Yu.N. Diseases of the liver in highly productive cows (diagnosis, prevention and therapy) / JUN. Alyokhin // Veterinary Medicine. - 2011. - No. 6. - P. 3-7.
2. Buzlama V.S. Structure and biological activity of humic substances / V.S. Buzlama, S.V. Shabunin // Veterinary Medicine. - 2007. - No. 6. - P. 48-49.
3. Humic drugs in livestock and veterinary medicine: monograph / AM. Samotin, V.I. Belyaev, V.N. Bogoslovsky and others - Voronezh: Voronezh State University of Voronezh. - 2010. - 90 with.
4. Kuznetsov N.I. Hepatoses of agricultural animals and hepatotropic drugs: Methodological recommendations for the diagnosis, treatment and prevention of hepatoses of agricultural animals / N.I. Kuznetsov and others // Voronezh State Automated Information System, VNIIPFIT. - Voronezh, 2001. - 65 p.
5. Methodological recommendations for the diagnosis, prevention and therapy of hepatopathies in cattle / Yu.N. Alyokhin and others - Voronezh: "Skorapevleniya", 2009. - 86 p.
6. Methodological manual on the use of humic drugs in livestock and veterinary medicine / S.V. Shabunin, V.I. Belyaev, A.M. Samotin, etc. // Voronezh: Origins. - 2012. - 43 p.
7. Nikulin IA Hepatoses of agricultural animals and preparations for their treatment and prevention / IA. Nikulin, N.I. Kuznetsov, B.M. Anokhin, A.M. Visloguzov, A.A. Prasolov // Vestnik Voronezh State Agrarian University. K.D. Glinka. Scientific reports and reports. VGAS. - 1999. - №2 - P.297-311.
8. Nikulin I.A. Purivetine for treatment of hepatitis of newborn calves. Nikulin, Yu.A. Shumilin // Veterinary Physician. - 2007. - №1. - P.37-39.
9. Nikulin IA Effectiveness of potassium humate in hepatic hepatitis / IA. Nikulin, OA Defense // Innovations in agribusiness: problems and prospects. №1 (13), 2017. - Belgorod: ООО Publishing and printing center "Polyterra" - P. 129-135.
10. Chorna V.I. Particularly flush biologically active peats from peat to proteolysis of the brain for the minds of the model experiment / V.I. Chorna, LM Stepchenko, OL Ljanna // Humic substances and phytohormones in agriculture. - Dnepropetrovsk. 2010. P. 174-175.
11. Dronov V.V. State of health of cows and calf hypotrophy / Dronov VV, Snoz GV, Gorshkov GI // Russian Veterinary Journal. - 2013. - No. 1. - P. 6-8.
12. Yakovleva E.G. Cynoglossocytotoxicosis in gobies / Yakovleva EG, Pavlov ME, Dronov VV // Veterinary Medicine. - 2005. - No. 12. - P. 46-47.

13. Merzlenko R.A. Hepatosis in lactating cows and its clinical-biochemical correlates / Merzlenko RA, Zazdravnykh MN, Dronov VV, Gorshkov GI // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2012. № 6. P. 78-80.

Сведения об авторах

Никулин Иван Алексеевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», ул. Мичурина 1, г. Воронеж, Россия, 394087, тел. 89191879785; E-mail: ianikulin@yandex.ru

Ратных Ольга Александровна, соискатель кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», ул. Мичурина 1, г. Воронеж, Россия, 394075, тел. 89103476144, E-mail: 9103476144@mail.ru

Information about authors

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

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

О.Б. Новикова, М.А. Павлова

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПТИЦ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПТИЦЕВОДСТВА

Аннотация. В статье рассмотрены особенности эпизоотологии бактериальных болезней птиц на современном промышленном птицеводстве. Разработана целостная система контроля с выделением основных технологических звеньев: диагностический мониторинг (серологические и микробиологические исследования, в том числе прижизненный метод - бактериологические исследования групповых проб помёта и мазков из трахеи); эпизоотологический мониторинг; микробиологический мониторинг вывода и выращивания цыплят; контроль с использованием эффективных антибактериальных препаратов; применение альтернативных антибиотикам препаратов (пробиотики); патогенетическая терапия; налаживание системы и контроля качества дезинфекции; дератизация; применение средств специфической профилактики; точки критического контроля анализа опасности.

Ключевые слова: бактериальные болезни птиц, система мониторинга, диагностика.

SYSTEM OF CONTROL OF BACTERIAL DISEASES OF BIRDS IN MODERN CONDITIONS OF INDUSTRIAL POULTRY

Abstract. In the article features of epizootology of bacterial diseases of birds on modern industrial poultry farming are considered. An integrated control system has been developed with the identification of the main technological links: diagnostic monitoring (serological and microbiological studies, including intravital method - bacteriological studies of group samples of litter and smears from the trachea); epizootic monitoring; microbiological monitoring of the withdrawal and rearing of chickens; control with the use of effective antibacterial drugs; use of alternative antibiotics (probiotics); pathogenetic therapy; establishment of a system and quality control of disinfection; deratization; application of means of specific prevention; point of critical control of hazard analysis.

Keywords: bacterial diseases of birds, monitoring system, diagnostics.

Введение. Бактериальные болезни занимают существенное место в патологии птиц. Наличие их в хозяйстве негативно сказывается не только на эпизоотической ситуации, но и на экономике предприятия. Проявление бактериальных болезней птиц на современном этапе имеет ряд особенностей: объект – высокопродуктивная птица; снижение резистентности макроорганизма при увеличении продуктивности птицы; быстрое увеличение мышечной массы бройлеров и непропорциональное отставание массы внутренних органов; изменение вирулентности возбудителей; смешанные инфекции, в т.ч. развитие респираторного синдрома; иммуносупрессия (иммунодепрессия) при выработке поствакцинального иммунитета; экономические потери.

Основная часть. Возбудители бактериальных болезней в отдельности или в ассоциации оказывают существенное влияние на падёж птицы при остром или подостром течении заболевания (пастереллёз, колибактериоз, стафилококкоз и другие). При

хронических, вялотекущих болезнях бактериальной этиологии отмечают неравномерный или низкий прирост массы бройлеров, повышенную чувствительность к стрессам, снижение яйценоскости и выводимости цыплят, ухудшение биологических качеств эмбрионов, низкую конверсию корма, снижение поствакцинального противовирусного иммунитета.

Особенностями бактериальных болезней птиц на современном этапе являются: снижение резистентности макроорганизма при увеличении продуктивности птицы; быстрое увеличение массы бройлеров и непропорциональное отставание массы внутренних органов; изменение вирулентности возбудителей при развитии смешанных инфекций, в том числе развитие респираторного синдрома; иммуносупрессия (иммунодепрессия) при выработке поствакцинального иммунитета.

В последние годы промышленное птицеводство значительно изменилось в основном за счёт использования

высокопродуктивных кроссов птицы. Использование современных технологий и генетического потенциала позволяет в бройлерном производстве снизить срок откорма до 35 дней, обеспечить среднесуточный прирост массы свыше 50 г при конверсии корма 1,75 кг, по окончании откорма живая масса бройлеров может достигать 2-х и более килограммов. В яичном производстве возможно получить на среднегодовую несушку свыше 340 яиц при конверсии корма 1,17 кг.

Такая птица требует обязательного выполнения всех технологических, зооветеринарных условий её содержания и кормления. При невыполнении этого цыплята проявляют повышенную восприимчивость к условно-патогенной и патогенной микрофлоре, что может привести к развитию инфекционного процесса в виде острого сепсиса или респираторного синдрома, к повышенному падежу бройлеров, особенно на последнем периоде откорма.

Быстрое увеличение мышечной массы в процессе роста цыплёнка сопровождается непропорциональным отставанием массы внутренних органов, в частности сердца и лёгких. Это влечёт за собой нарушения метаболических процессов, снижение устойчивости к стрессам, сказывается на снижении иммунитета, что создаёт предпосылки для усиления действия условно-патогенной и патогенной микрофлоры.

Одной из особенностей эпизоотологии бактериальных болезней на современном этапе является изменение вирулентности возбудителей в сторону ослабления, следствием чего является развитие смешанных инфекций и затруднение диагностики. Снижение вирулентности характерно для возбудителя пастереллёза птиц. Развивающиеся при этом клинические признаки – воспаление тканей в области подглазничных синусов, межчелюстного пространства – характерны и при наличии в организме птиц других возбудителей, вызывающих респираторный синдром – микоплазм, стафилококков, эшерихий, орнитобактерий и др. Микоплазмы могут вызвать у птиц развитие иммуносупрессии

(или иммунодепрессии), что негативно сказывается на формировании специфического поствакцинального иммунитета. Всё это, естественно, ведёт к экономическим потерям.

Бактериальные болезни - проблема не только ветеринарная, но и медико-экологическая, так как птицы могут быть носителями патогенных для людей микроорганизмов, основными из которых являются сальмонеллы, кампилобактерии, шигеллы, клостридии и другие. Поэтому бактериальные болезни птиц следует рассматривать в двух аспектах – с позиции опасности для сельскохозяйственной птицы, т.е. в аспекте противоэпизоотической защиты и предотвращения экономических потерь как основного показателя эффективности птицеводства, и с позиции возможности заболевания людей, т.е. в аспекте противоэпидемической защиты, защиты здоровья людей. Имеется достаточно широкий спектр микроорганизмов, персистирующих в организме кур в основном в кишечнике, не вызывающих клинического заболевания их, но эпидемиологически опасных [1].

Птицы могут быть носителями многих зоопатогенных микроорганизмов, вызывающих ОКИ у людей, таких как *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*. Особое внимание должно быть обращено на то, что сельскохозяйственные птицы могут являться носителями эпидемиологически опасной кишечной микрофлоры, ведущие представители которой *Salmonella enteritidis* и *Campylobacter jejuni* – возбудители сальмонеллёза и кампилобактериоза.

Среди болезней, общих для человека и животных, сальмонеллёз занимает ведущее место, не имеет себе равных как зооантропонозная инфекция по сложности эпизоотологии, эпидемиологии и трудностям борьбы. Сальмонеллы – эпидемиологически опасные микроорганизмы, способные вызывать крупные вспышки инфекции среди людей. Основной составляющей заболевания людей сальмонеллёзом являются

контаминированные сальмонеллами пищевые продукты. Мясо птиц, субпродукты, полуфабрикаты и яйца, полученные промышленным способом, могут быть инфицированы сальмонеллами и явиться источником инфекции. В течение последних почти трёх десятилетий доминирующим серовариантом, вызывающим заболевание людей и циркулирующим в птицеводствах, является адаптировавшийся в организме птиц возбудитель *Salmonella enteritidis*.

Возбудитель кампилобактериоза является комменсалом желудочно-кишечного тракта птиц. Это определяет бессимптомное течение инфекции и возможность реализации населению контаминированных продуктов убоя кур без ограничения, что резко увеличивает их роль в распространении кампилобактериоза.

Промышленное птицеводство – ведущий производитель высококачественной диетической продукции. При нарушении санитарных правил получения птицеводческой продукции происходит её контаминация, что может в конечном итоге привести к заболеванию людей, и особенно детей.

Нами при изучении спектра микрофлоры, выделяемой от птиц разных видов, при исследовании трупов, помёта, мазков из трахеи более чем в 50-ти хозяйствах выявлено более 20 видов микроорганизмов, доминирующими из которых являются *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus*. Выделены в том числе и *Salmonella enteritidis* и *Campylobacter jejuni*. Выявление доминирующей микрофлоры в отдельном хозяйстве зависит от его эпизоотической ситуации.

Из помёта были выделены культуры *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Salmonella enteritidis*, *Citrobacter freundii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Providencia stuartii*, *Campylobacter jejuni*, *Melissococcus*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* и т.д. Спектр и процентное соотношение микроорганизмов был различен в зависимости от возраста и технологии выращивания птиц. Присутствие данных зоопатогенных микроорганизмов в кишечнике птиц увеличивает риск обсеменения ими тушек при

убое. В связи с этим нами было проведено бактериальное исследование проб воды из ванн охлаждения и смывов с тушек кур в убойном цехе на разных этапах убоя, в том числе и на выходе готовой продукции.

В результате исследований были выделены различные микроорганизмы, в т.ч. *S.jejuni* и *S.enteritidis*. Выделение микрофлоры (в т.ч. сальмонелл) в ваннах охлаждения и на выходе готовой продукции свидетельствуют о перекрёстной контаминации доброкачественной продукции в ваннах охлаждения, куда данные микроорганизмы попадают из помёта птиц. К примеру, наличие в кишечнике хотя бы нескольких птиц *S.enteritidis* вызывает опасность перекрёстной контаминации значительного количества доброкачественной продукции от всей убойной партии в ваннах охлаждения.

Для профилактики бактериальных болезней птиц в промышленном птицеводстве нами разработана целостная система контроля с выделением основных технологических звеньев. Система контроля включает в себя 11 основных положений: диагностический мониторинг (серологические и микробиологические исследования, в т.ч. прижизненный метод - бактериологические исследования групповых проб помёта и мазков из трахеи); эпизоотологический мониторинг; микробиологический мониторинг вывода и выращивания цыплят; контроль с использованием эффективных антибактериальных препаратов; применение альтернативных антибиотикам препаратов; патогенетическая терапия; применение про- и пребиотиков; налаживание системы и контроля качества дезинфекции; дератизация; применение средств специфической профилактики; точки критического контроля анализа опасности (НАССР) [2].

В системе контроля бактериальных болезней своевременная и качественная диагностика имеет приоритетное значение. Диагностика болезни понятие широкое, включающее комплекс или систему данных: эпизоотологических, клиническую картину, патологоанатомические изменения, бактериологические исследования. Одним из составляющих диагностический

комплекс являются серологические исследования. Развитие молекулярной биологии, генной инженерии позволило предложить для диагностики бактериальных болезней птиц ряд высокочувствительных методов [4].

Диагностический мониторинг предусматривает проведение микробиологических исследований с использованием как посмертного, так и прижизненного методов. Объектами бактериологического контроля в технологическом цикле производства являются трупы птиц всех возрастов, замершие эмбрионы, отходы инкубации, меконий, свежий помёт (групповые пробы), мазки из трахеи, воздух (пух, пыль) выводного шкафа инкубатория в процессе вывода, комбикорма, вода, смывы с продукции. Особое внимание следует уделять органу, из которого выделяется возбудитель. Если наибольший процент выделения приходится на сердце, печень, лёгкие, это указывает на развитие септического процесса. Для создания стабильно благополучно эпизоотической ситуации в отношении бактериальных болезней необходимо ввести в комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий мониторинговые бактериологические исследования как в период выращивания птицы, так и на выходе готовой продукции.

Для бактериологического контроля особенно перспективны методы прижизненной диагностики, в частности исследования групповых проб помёта или взятие мазков из клоаки. Это важно для контроля хозяйства по сальмонеллёзу. Исследование свежего помёта кур позволяет своевременно выявить циркулирующие в хозяйстве штаммы сальмонелл с достоверностью 95%, что значительно повышает эффективность проведения эпизоотологического анализа. Метод прижизненной диагностики можно использовать как самостоятельно, так и в комплексе с другими диагностическими тестами. Практическая ценность данного метода состоит также в том, что он даёт возможность в выборе средств профилактики и не требует обязательного убоя птицы.

Существенным при постановке диагноза является определение вирулентных

свойств выделенной микрофлоры. При микробиологической диагностике заболеваний, вызываемых условно-патогенными или потенциально-патогенными микроорганизмами – эшерихиями, стафилококками, псевдомонадами, существуют лабораторные показатели, дифференцирующие их от апатогенных микроорганизмов. Это – способность продуцировать токсины, гемолитические свойства, способность индуцировать ферменты патогенности, в частности гиалуронидазу, которая обеспечивает такой фактор патогенности как инвазивность и другие.

Микробиологический мониторинг вывода цыплят – основа прогноза эпизоотической ситуации в птицеводстве в отношении бактериальных болезней птиц. Поскольку все бактериальные болезни передаются с яйцом, либо трансвариально (микоплазмоз, пуллороз и др.), либо за счёт контаминации скорлупы и последующего всасывания поверхностной микрофлоры в подскорлупные оболочки, важное место в профилактике бактериальных болезней птиц является качественная подготовка инкубационных яиц и контроль за инкубацией. Радикальным технологическим звеном в профилактике бактериальных болезней птиц выводной инкубатор – один из основных энергобиологических узлов промышленного птицеводства, так как в процессе инкубации происходит увеличение микробного потенциала до критических размеров. Нами разработан микробиологический мониторинг вывода цыплят и предложен аэрозольный метод обработки цыплят в выводном шкафу эффективными дезинфектантами для снижения бактериальной инфицированности цыплят на выводе.

Микробиологический мониторинг вывода цыплят – это система контроля вывода цыплят, включающая изучение динамики накопления микрофлоры в воздухе; определение вирулентных свойств микрофлоры, выделенной из воздуха выводного шкафа на модели интраорбитального заражения суточных цыплят; определение чувствительности выделенной микрофлоры к антибактериальным препаратам; мероприятия по снижению инфицированно-

сти выводных шкафов в разные временные сроки от начала и до окончания вывода. Микробиологический мониторинг вывода позволяет выявлять видовой состав микрофлоры воздуха выводных шкафов, прогнозировать эпизоотическую ситуацию и разрабатывать оптимальную схему мероприятий с применением эффективных препаратов для профилактики бактериальных болезней птиц уже на начальной стадии технологического процесса промышленного птицеводства.

Следующий этап контроля бактериальных болезней – это эпизоотический мониторинг выращивания цыплят в возрасте 1-30 дней. Ведущим показателем при этом являются анализ динамики повседневного падежа цыплят и частота встречаемых патологоанатомических признаков. Нарастание падежа цыплят в первые 5-7 и более дней указывает на инфицирование цыплят на выводе условно-патогенной микрофлорой. Подтверждается это также развитием катаральных пневмоний, что является следствием острого сепсиса при аэрогенном заражении в выводном шкафу. Для уточнения причины повышенного отхода цыплят проведение бактериологических исследований обязательно. Снижение инфицированности цыплят патогенной или условно-патогенной микрофлорой даёт предпосылки для улучшения общей эпизоотической ситуации, которая в дальнейшем контролируется на уровне более взрослого молодняка родительского и промышленного стада.

Для контроля за эпизоотической ситуацией в отношении бактериальных болезней с учётом выделенных возбудителей в системе ветеринарно-санитарных мероприятий целесообразно применять препараты неспецифической и специфической профилактики. При применении в птицеводстве антибиотиков и других химиопрепаратов в каждом отдельном случае необходимо проверять чувствительность культур, выделяемым в хозяйстве, к антибактериальным препаратам. Бессистемное лечение антибиотиками не только неэффективно, но и наносит существенный ущерб, поскольку развивается антибиотикорезистентность. Кроме того, накопленные в

организме животных и птицы, а также в их продуктах антибиотики способствуют развитию аллергии у людей [6].

В систему контроля бактериальных болезней птиц с использованием микробиологического мониторинга нами помимо эффективного применения антибиотиков и сульфаниламидных препаратов включены препараты, могущие быть альтернативой антибиотикам [3].

Разработаны и широко применяются способы профилактики бактериальных болезней и улучшения микробиоценоза организма птицы с помощью про- и пребиотиков. Коррекцию микробиологического статуса кишечника цыплят целесообразно проводить с использованием пробиотиков, которые можно давать как с первого дня выращивания. Эффективными в птицеводстве являются пробиотики на основе лактобактерий, бифидобактерий [5].

В системе контроля инфекционных болезней птиц существенное значение отводится специфической профилактике. При вирусных и некоторых бактериальных болезнях специфическая профилактика, в частности инактивированные вакцины, являются необходимой биологической защитой. Проблему инфекционных и, в частности, бактериальных болезней птиц, можно значительно стабилизировать использованием в системе контроля инактивированных вакцин. Следует иметь в виду, что вакцинопрофилактика бактериальных болезней будет эффективна обязательно в комплексе ветеринарно-санитарных и технологических мероприятий.

В системе ветеринарно-санитарных профилактических мероприятий важная роль отводится дезинфекции объектов производства, инкубационного яйца и воздушной среды в присутствии птицы. Существует большой перечень эффективных дезинфектантов, схем и методов их применения [1].

Дератизация является одним из существенных моментов профилактики бактериальных болезней птиц, так как крысы являются биологическим резервуаром и механическим переносчиком многих возбудителей инфекционных болезней не только птиц, но и людей. Своевременная и

качественная дератизация – одно из необходимых составляющих системы контроля бактериальных болезней.

Обязательной составляющей контроля бактериальных болезней птиц является внедрение системы НАССР (АРККТ) – оценки производственного процесса с точки зрения анализа опасности и соответствующих им степеней риска. Центральным звеном концепции являются три контролируемых этапа: предотвращение опасности, предотвращение распространения опасности и устранение опасности. Оценка с этих позиций технологического цикла производства позволяет создать эпизоотическое благополучие хозяйства и получение безопасной продукции, свободной от эпидемиологически опасной и условно-патогенной микрофлоры. Необходим бактериологический контроль за кормами, профилактическая их обработка гранулированием, эструдированием, либо добавлением подкислителей. Следующей критической точкой опасности могут быть определены все помещения цикла производства – инкубаторий, птичники, кормоцех и др. Особое внимание необходимо обратить на убойный цех, утильцех, вскрывочную. Все эти помещения должны быть обеспечены защитой, гарантирующей «невынос» инфекции и полную санацию от возбудителей болезни.

Заключение. Предлагаемая нами система контроля обеспечивает своевременную диагностику и проведение необходимого комплекса противоэпизоотических мероприятий как в отношении патогенной и условно-патогенной микрофлоры, так и в отношении эпидемиологически опасной.

Библиография

1. Абдрахимов Р.Р., Новикова О.Б. Агристерил – дезинфицирующее средство нового поколения для применения в птицеводстве // Журнал «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии». – 2015 г. - № 4. – С. 164-165.
2. Борисенкова А.Н., Новикова О.Б. О контроле бактериальных болезней птиц // Журнал «Сельскохозяйственные вести». - № 4. – 2014. С. 57.
3. Новикова О.Б., Абдрахимов Р.Р. Контроль бактериальных болезней птиц с применением новых препаратов неспецифической профилактики. // Сборник трудов конференции «Инновации в технологии производства продукции животноводства» СПбГАУ. – 2014. С.
4. Терлецкий В.П., Тыщенко В.И., Новикова О.Б., Усенбеков Е.С. Генотипирование полевых бактериальных изолятов методом двойного расщепления и избирательного мечения (ДРИМ) // Сборник трудов IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Молекулярная диагностика 2017». Т.2, С. 379-380, 2017, Москва
5. Щепеткина С.В. Контроль болезней птиц бактериальной этиологии с использованием биокомплексов пробиотических микроорганизмов. // Материалы X Балтийского форума ветеринарной медицины и продовольственной безопасности. 18-20 сентября 2014 г. С. 182-183. Санкт-Петербург
6. Щепеткина С.В., Новикова О.Б., Забровская А.В., Терлецкий В.П., Тыщенко В.И. Современные принципы антибиотикотерапии в птицеводстве // Монография. – Санкт-Петербург. – 2015. – 148 с.

References

1. Abdrakhimov R.R., Novikova O.B. *Agristeril – desinfciruouschee sredstvo novovgo pokolenia v pticevodstve* [Agristeril - a new generation disinfectant for use in poultry farming] // *Zhurnal "Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii"* [Journal of Regulatory and Legal Regulation in Veterinary Medicine]. - 2015 - No. 4. - P. 164-165.
2. Borisenkova AN, Novikova O.B. *O kontrole bacterialnyh bolesney ptic* [On the control of bacterial diseases of birds] // *Zhurnal "Selskohozyajstvennye vesti"* [Journal of Agricultural News]. - No. 4. - 2014. P. 57.
3. Novikova OB, Abdrakhimov R.R. *Kontrol bacterialnyh bolezney ptic s primeneniem novykh preparatov nespecificheskoy profilaktiki* [Control of bacterial diseases of birds with the use of new preparations of nonspecific prevention.] // Proceedings of the conference "Innovations in the technology of production of livestock products" SPbGAU. - 2014. S.
4. Terletsky VP, Tyshchenko VI, Novikova OB, Usenbekov ES *Genotipirovanie polevyh bacterialnyh isolyatov metodom dvojnogo rasschepleniya I izbiratel'nogo mecheniya (DRIM)* [Genotyping of field bacterial isolates by double cleavage and selective labeling (DRIM)] // Collection of Proceedings of the 9th All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation "Molecular Diagnostics 2017". Т.2, P. 379-380, 2017, Moscow
5. Schepetkina S.V. *Kontrol bolesney ptic bacterialnoy etiologii s ispolsovaniem biokompleksov probioticheskikh mikroorganizmov* [Control of bird diseases of bacterial etiology using biocomplexes of probiotic microorganisms.] // Materials of the 10th Baltic Forum of Veterinary Medicine and Food Security. September 18-20, 2014, pp. 182-183. Saint Petersburg
6. Schepetkina SV, Novikova OB, Zabrovskaya AV, Terletsky VP, Tyshchenko VI *Sovremennyye principy antibioticoterapii v pticevodstve* [Modern principles of antibiotic therapy in poultry farming] // Monograph. - St. Petersburg. - 2015. - 148 p.

Сведения об авторах

Новикова О.Б., кандидат ветеринарных наук, заведующий отделом микробиологии, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства – филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН, ул. Черникова, д. 48 Ломоносов, Санкт-Петербург 198412, Россия, контактный номер телефона +7(952)399-42-65, e-mail ksuвет@mail.ru.

Павлова М.А., младший научный сотрудник отдела микробиологии, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства – филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН, ул. Черникова, д. 48 Ломоносов, Санкт-Петербург 198412, Россия, тел. 8-951-663-17-42, e-mail: marina.chudova@bk.ru.

Information about authors

Novikova Oksana B., Candidate of Veterinary Sciences, Head of the Department of Microbiology, All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Poultry Farming - fili-al FNC "VNITIP" RAS, ul. Chernikova, 48 Lomonosov, St. Petersburg 198412, Russia, contact phone number +7(952)399-42-65, e-mail ksuвет@mail.ru

Pavlova Mariya A., Junior Researcher, Microbiology Department, All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Poultry Farming - Branch of FNC "VNI-TIP", RAS, ul. Chernikova, 48 Lomonosov, St. Petersburg 198412, Russia, contact phone number +7(952)399-42-65, e-mail ksuвет@mail.ru

Н.Ю. Пармонова, В.В. Кузьмичев, М.Ю. Якубовская

МОНИТОРИНГ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АНТИМИКРОБНОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ В КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. даны результаты оценки чувствительности к антибиотикам энтеробактерий, выделенных от больных животных в Костромской области. Выявлено, что более половины выделенных штаммов энтеробактерий вырабатывают резистентность к самым широко используемым антибиотикам.

Ключевые слова: энтеробактерии (сем. Enterobacteriaceae) кишечная палочка (*Escherichia coli*), протей (*p. Proteus*), сальмонелла (*p. Salmonella*) антибиотикорезистентность, антибактериальная терапия.

MONITORING THE DISSEMINATION OF ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN THE KOSTROMA REGION

Abstract. Evaluation of antibiotic susceptibility for enterobacteria strain isolated from sick animals in Kostroma region was made. More than half of the selected strains of enterobacteria were found to develop resistance to the most widely used antibiotics.

Keywords: enterobacteriaceae, colibacillus (*Escherichia coli*), Proteus (*p. Proteus*), Salmonella (*p. Salmonella*) antibiotic resistance, antibacterial therapy.

В настоящее время одной из актуальных и нерешенных проблем борьбы с патогенными микроорганизмами является повышение антибиотикорезистентности микроорганизмов. Причина этого явления связана с нерациональным применением противомикробных препаратов, часто с профилактической целью, что приводит к быстрой адаптируемости микроорганизмов. Причем процесс адаптации происходит намного быстрее, чем открываются новые антимикробные вещества. Значительные трудности в лечении инфекционных болезней животных связаны с все более возрастающей резистентностью микроорганизмов к применяемым антимикробным препаратам.

Антибиотикорезистентность условно-патогенных микроорганизмов обусловлена высокой пластичностью к постоянно меняющимся условиям ее существования. Полирезистентные микроорганизмы являются причиной возникновения тяжелых форм инфекций. Распространение заболеваний, вызываемых резистентными к действию антибиотиков бактериями, требует совершенствования способов лечения, а также вызывает необходимость изучения факторов формирования антибиотикорезистентности и методов ее преодоления.

Данные о структуре антибиотикорезистентности меняются с течением времени и различаются в зависимости от гео-

графического района их выделения [1, 3, 4, 5, 7]. К сожалению, сведения о распространенности устойчивых микроорганизмов на территории России, ограничены и часто значительно различаются в зависимости от вида обследуемых животных и профиля ветеринарного учреждения. Так, чувствительность *E. coli* к цефтриаксону, по результатам различных исследований, варьирует от 92% [5] до 100% [2]. В связи с этим при разработке схем рациональной антибактериальной терапии встает вопрос о месте препаратов, длительно применяемых в ветеринарной клинике.

В связи с вышеизложенным, целью нашей работы явилось установление закономерности выработки устойчивости к антибиотикам патогенных микроорганизмов из семейства Enterobacteriaceae, выделенных от животных в Костромской области.

Для достижения этой цели определены следующие задачи:

1. Изучить частоту выделений патогенных возбудителей из присланного патологического материала в Областную ветеринарную лабораторию Костромской области (КОВЛ).

2. Выявить чувствительность бактерий в зависимости от вида, экотипа и патотипа к 17 антибиотикам, принадлежащим к различным группам.

3. Определить динамику изменения чувствительности бактерий к антибактериальным веществам по годам.

Для решения поставленных задач использовали 1638 патогенных штаммов энтеробактерий, выделенных от больных животных и птиц. Исследования проводили с 2002 по настоящее время. Идентификацию возбудителей проводили по общепринятым методикам. Уровень антибиотикорезистентности изучали к 17 антибиотикам с различным механизмом действия и широте применения в ветеринарной практике: ингибирующие синтез клеточной стенки микроорганизмов (β -лактамы), синтез белка и функции рибосом (аминогликозиды, левомецетин, макролиды, тетрациклин). Для определения чувствительности бактерий к антибиотикам применяли диффузный метод с использованием стандартных индикаторных дисков «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам» (МУК 4.2.189004, 2004 г).

В результате исследований установили, что среди представителей семейства Enterobacteriaceae наиболее часто в клиническом материале встречается E.coli. В исследуемых пробах в 49,7% случаях обнаружили E. coli, причем наибольшее количество было в 2002 г (72,6%), 2005 (100%), 2007 (78,9%). E.coli выделено от телят – 46,2%, птиц – 34,2%, свиней – 13,5%, овец – 2,55%, от пушных зверей – 3,64%. В разрезе сероваров и патоваров чаще всего идентифицировали септическую E.coli – 55,5% случаев. Данный штамм преимущественно обнаруживали у больных телят и птиц. Адгезивный штамм A20 (25%) типировали в основном от овец и пушных зверей, штаммы K88, K99, F41 и гемолитический - от свиней. Бактерии из р. Salmonella регистрировали в 12,8% случаях проб взятых от телят и птиц. Смешанная микрофлора, в том числе из р. Proteus выявляли в 43% пробах.

Данные о чувствительности микроорганизма к антибиотикам за девять лет представлены в таблице.

Таблица 1. Чувствительность энтеробактерий к антибиотикам

Антибактериальные препараты		Доля штаммов в %		
Группа	Антибиотик	Чувствительных	Умеренно-резистентных	Резистентных
Пенициллины	Ампициллин	30,82	10,76	58,42
	Пенициллин	13,62	4,48	81,90
	Карбенициллин	25,81	5,55	68,64
Цефалоспорины I поколения	Цефалексин	14,34	15,05	70,61
	Цефазолин	9,86	4,84	85,30
Хлорамфеникол	Левомецетин	33,51	11,59	54,90
Макролиды	Эритромицин	6,81	4,48	88,71
	Олеандомицин	0,72	2,15	97,13
Тетрациклины	Тетрациклин	20,43	4,48	75,09
	Доксициклин	5,38	4,30	90,32
Аминогликозиды I поколения	Канамицин	6,63	1,61	91,76
	Стрептомицин	17,56	5,38	77,06
	Неомицин	22,04	6,09	71,87
Аминогликозиды II поколения	Гентамицин	45,52	7,53	46,95
Линкозамиды	Линкомицин	6,63	3,23	90,14
Ансамидины	Рифамицин	5,73	4,30	89,97
Полимиксины	Полимиксин	26,70	7,53	65,77

Полученные данные свидетельствуют о том, что среди сравниваемых антибиотиков наименьшей активностью в отношении штаммов энтеробактерий обладают макролиды (олеандомицин и эритромицин, соответственно 97,13 и 88,17%

устойчивых микробов). Наибольшая активность в отношении данного вида отмечается у аминогликозидов II поколения - гентамицина (45,52% чувствительных штаммов).

За анализируемый промежуток времени штаммы энтеробактерии выработали резистентность к пеницилинам, тетрациклинам, аминогликозидам I поколения, цефалоспори-нам I поколения, линкозамидам. Результаты исследований показали, что больше половины изолятов микроорганизма вырабатывают резистентность к самым широко используемым антибиотикам. Очевидно, что ценность этих препаратов как антибиотиков для лечения инфекций, вызванных грамотрицательным патогеном, снижается.

Проведенное исследование показало, что выделенные от больных животных представители семейства Enterobacteriaceae формируют высокую резистентность к антибиотикам. Эти препараты рекомендовать для эмпирической терапии нецелесообразно, в связи с риском инфекции, вызванной устойчивыми возбудителями.

Несомненно, что в такой огромной стране, как Россия, существуют значительные территориальные вариации распространения резистентности к антимикробным препаратам. При планировании политики антимикробной терапии более рационально опираться на данные, полученные в конкретном регионе (региональные данные). В связи с этим неоспоримо значение территориального мониторинга резистентности и доведение его результатов до практикующих ветеринарных врачей.

Антибиотикограммы возбудителей, выделенных от животных конкретного региона, должны регистрироваться не только в лабораторных журналах и историях болезни, но и формировать базу данных и использоваться различными специалистами.

Очевидна необходимость разработки схем эмпирической антибиотикотерапии на основе данных мониторинга антибиотикочувствительности микроорганизмов.

Библиография

1. Алимарданов А.Ш. Антибиотикочувствительность и антибиотикорезистентность штаммов эшерихий, циркулирующих на птицефабриках // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2007. № 7 (33). С.41-44.
2. Аль-Хаммаш Н.М., Игнатенко А.В. Анализ антибиотикорезистентности микроорганизмов E. coli // Труды БТУ № 4 Химия, технология органических веществ и биотехнология. 2012. Т 1. № 4. С 173-175.
3. Обухова О.В., Ларцева Л.В. Особенности антибиотикорезистентности энтеробактерий в дельте р. Волги // Гигиена и санитария. 2014. Т 93. № 3. С. 21-23.
4. Парамонова Н.Ю., Фириченкова С.В. Анализ чувствительности энтеробактерий к антибиотикам // Материалы международной конференции Биология – наука XXI века. 2012. С 681-683.
5. Парамонова Н.Ю., Фириченкова С.В. Результаты территориального мониторинга антибиотикорезистентности кишечной палочки // Вестник ветеринарии. 2011. № 59 (4). С.78-80.
6. Сафонова Н.А., Балбуцкая А.А., Скворцов В.Н. и др. Чувствительность и резистентность Escherichia coli, выделенных от животных, к антимикробным препаратам // Ветеринарная патология. 201. № 2. С. 45-47.
7. Старовойтов С.О. Микробиологический мониторинг и антибиотикорезистентность ведущей микрофлоры в отделениях многопрофильной больницы // Морфологические ведомости. 2008. Т 1. № 1-2. С. 288-290.

References

1. Alimardanov, A. S. antibiotic susceptibility and antibiotic resistance of E. coli strains circulating in poultry farms // Bulletin of Altai state agrarian University. 2007. No. 7 (33). S. 41-44.
2. Al-Hammash N. M. Ignatenko A.V. Analysis of antibiotic resistance of microorganisms E. coli // Proceedings of BTU No. 4 Chemistry, organic substances technology and biotechnology. 2012. T 1. No. 4. With 173-175.
3. Obukhova O. V., Lartseva L. V. Characteristics of antibiotic resistance of enterobacteria in the Volga river Delta // Hygiene and sanitation. 2014. T 93. No. 3. Pp. 21-23.
4. Paramonova N. Yu., Firichenko S. V. Analysis of sensitivity of enterobacteria to antibiotics // proceedings of the international conference, biology – science of the XXI century. 2012. With 681-683.
5. Paramonova N. Yu., Firichenko S. V. Results of the territorial monitoring of antibiotic resistance of Escherichia coli // journal of veterinary medicine. 2011. No. 59 (4). P. 78-80.
6. Safonova N. A. Bulbuca A. A., Skvortsov V. N. etc. the Sensitivity and resistance of Escherichia coli isolated from animals to antimicrobials // Veterinary pathology. 201. No. 2. P. 45-47.
7. Starovoitov S. O. Microbiological monitoring and antibiotic resistance of microflora in the leading departments of General hospitals // Morphological statements. 2008. T 1. No. 1-2. P. 288-290.

Сведения об авторах:

Парамонова Наталья Юрьевна, кандидат ветеринарных наук, доцент, декан факультета ветеринарной медицины и зоотехнии ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, ул. Учебный городок, 34, п. Каравеево, Костромской район, Костромская область, Россия, 156530, (4942)66-71-01, natparamonova@yandex.ru, fvmz@nw.ksaa.edu.ru

Кузьмичев Василий Витальевич, доктор ветеринарных наук, профессор, директор ОГБУ «Костромская областная ветеринарная лаборатория» ул. Галичская, 98 г. Кострома, Костромская область, Россия, 156013

Якубовская Марина Юрьевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии и физиологии животных ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, ул. Учебный городок, 34, п. Каравеево, Костромской район, Костромская область, Россия, 156530, (4942)65-70-30, yakubovskaya_78@mail.ru

Information about authors

Paramonova Natalya Yurjevna, candidate of veterinarian sciences, senior lecturer, the dean of the faculty of veterinarian medicine and zootechnics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kostroma State Agricultural Academy», ul. Educational campus, 34, Karavaevo Settlement, Kostroma Districh, Kostroma Oblast, Russia, 156530, tel. (4942)66-71-01, e-mail: natparamonova@yandex.ru, fvmz@nw.ksaa.edu.ru

Kuzmichev Vasily Vitalyevich, doctor of veterinary Sciences, Professor, Director of OGBU "Kostroma regional veterinary laboratory" St. Galich, 98, Kostroma, Kostroma region, Russian Federation, 156013

Yakubovskaya Marina Yurjevna, candidate of veterinarian sciences, Associate Professor at the Department of animal anatomy and physiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kostroma State Agricultural Academy», ul. Educational campus, 34, Karavaevo Settlement, Kostroma Districh, Kostroma Oblast, Russia, 156530, tel. (4942)65-70-30, e-mail: yakubovskaya_78@mail.ru

Г.С. Походня, Е.Г. Яковлева, С.В. Наумова, Я.П. Масалькина, С.В. Воробьевская

ВЛИЯНИЕ ВИТАЗАРА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И ПОРОСЯТ

Аннотация. На цыплятах-бройлерах при их напольном содержании и поении из nippleных поилок и на поросятах-отъемышах витазар, добавляемый к комбикорму, увеличивал приросты массы тела без негативных изменений гематологических показателей. Сочетание витазара с лактобифадром не давало аддитивного эффекта.

Ключевые слова: поросята-отъемыши, цыплята-бройлеры, витазар, лактобифадрол, среднесуточные приросты, клинические и биохимические показатели крови.

VITASAR INFLUENCE ON GROWTH INTENSITY CHICKEN-BROILERS AND PIGS

Abstract. The experiments were made both on broiler - type chickens in their floor housing and watering of nipple drinkers and on pgllets. Vitazar added to the all-mash increased body weight gain without any adverse changes of hematological parameters. The combined use of Vitazar and Lactobifadol did not give additional effect.

Keywords: gummer, broiler chickens, vitasar, lactobifadol, average daily weight gain, clinical and biochemical indicators of blood.

Введение. Быстро решить проблему обеспечения населения высококачественными продуктами питания можно с помощью свиноводства и птицеводства – наиболее динамично развивающимися отраслями животноводства. Если в 1972г. в мире было произведено около 40 млн. т свинины, то менее чем за 20 лет, к 1990 году, производство достигло почти 90 млн [7], а в 2004-м - 100 млн. Примерно за этот же период производство курятины возросло с 20 до 67 млн. т и к 2020г. прогнозируется 120 млн. [6]. В России лидером производства мяса является Белгородская область. Вклад всех категорий хозяйств области в общероссийское производство составил в 2013г. по свинине 20, 6 %, по мясу птицы – 15,3[4].

Ускоренное развитие указанных отраслей базируется на биологических особенностях свиней и птиц: большом воспроизводительном потенциале (многоплодии), коротких сроках эмбриогенеза, быстрой адаптации к техногенной среде и высокой биоконверсии питательных веществ корма в нарастающую массу тела или продукцию. При интенсивном ведении хозяйства от одной свиноматки в год можно получить до 2,5 т свинины, а от одной курицы-несушки – в 8 раз больше яичной массы, чем весит сама курица, или не менее 120 птенцов, выращивание которых даёт около 200 кг мяса [1,8].

Помимо необходимости создания прочной кормовой базы и совершенствования технологий содержания, адекватных биологическим потребностям животных, одной из сложных задач является выращивание молодняка, профилактика его болезней в этот период и поддержание генетически обусловленной высокой энергии роста. Однако в практике животноводства полностью реализовать генетические возможности организма не всегда удается, поэтому приходится прибегать к дополнительным средствам повышения естественной резистентности, стимуляции роста и продуктивности. С этой целью используется громадный арсенал лекарственных средств, биологически активных добавок к рационам, заменителей естественных метаболитов, стимуляторов и регуляторов обменных процессов [2,11,12]. При выборе конкретных добавок к корму необходимо отдавать предпочтение тем из них, которые близки по своей природе организму животного

В настоящей работе дана оценка эффективности применения цыплятам-бройлерам и поросьятам пищевой добавки «Витазар» и её сочетания с пробиотиком лактобифадролом.

Материал и методы. Работа выполнена на цыплятах-бройлерах кросса Hubbard F-15 в условиях физиологического комплекса БелГСХА им. В.Я. Горина и на поросьятах-отъемышах крупной белой по-

роды ООО «Возрождение» Красногвардейского района Белгородской области. Цыплят выращивали при напольном содержании с использованием стандартных комбикормов, соответствующих возрасту птиц. Поросята находились в станках в условиях производства. В обоих случаях показатели микроклимата помещений выдерживались в пределах допустимых нормативных колебаний.

Испытывались витазар и лактобифадол.

Витазар – биологически активная пищевая добавка, изготовленная из муки зародышей пшеницы пищевого назначения. Предложен для использования в пищевой промышленности как источник белка, пищевых волокон и витамина Е. Имеется свидетельство о государственной регистрации витазара и разрешение на изготовление его на территории РФ. Изучено

его ростостимулирующее действие на телятах [9,10].

Лактобифадол - пробиотик, содержащий обезвоженную культуру лакто- и бифидобактерий. В 1 г лактобифадола содержится не менее 80 млн. бифидобактерий и 1млн. лактобактерий, а также культуральные микробные ферменты, витамины, незаменимые аминокислоты, БАВ и другие продукты жизнедеятельности микрофлоры. Лактобифадол широко применяется в животноводстве и ветеринарии для нормализации кишечного микробиоценоза при дисбактериозах (вытесняет эшерихии, сальмонеллы, стафилококки, протей), стимуляции обмена веществ и ускорения роста, повышения иммунитета и сохранности молодняка при технологических стрессах [3].

Схемы проведенных нами опытов представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Схема опыта на цыплятах

Группы	Количество цыплят в группе	Условия кормления	Применяемая добавка к корму	Доза добавки, г/кг корма
Контрольная	25	Стандартный комбикорм (ОР)	-	-
Опытная-1	25	То же	Лактобифадол	По наставлению о применении
Опытная -2	25	То же	Витазар	3% к комбикорму
Опытная -3	25	То же	Лактобифадол + Витазар	½ дозы по наставлению о применении
				1,5% к комбикорму

Цыплят содержали по 25 гол в секциях. Поение – из nippleных поилок.

Поросят подбирали в группы в 30-суточном возрасте после отъема от свиноматок. Учитывали их массу тела и общее

развитие, а также возраст их матерей, количество опоросов, многоплодие, крупноплодность, величину гнезда (из 5 гнезд формировали 5 групп поросят, по одному из каждого).

Таблица 2. Схема опыта на поросятах-отъёмышках

Группы	Количество поросят	Условия кормления	Применяемое средство	Доза, г/кг
Контрольная	8	Основной рацион (ОР)	-	-
Опытная-1	7	ОР (-15г комбикорма)	Витазар	15,0
Опытная-2	8	ОР (-30г концентратов)	Витазар	30,0
Опытная-3	8	ОР (-45г концентратов)	Витазар	45,0
Опытная-4	8	ОР (-60г концентратов)	Витазар	60,0

В предварительном опыте витазар применяли в качестве дополнительной до-

бавки к рациону, а затем - взамен части комбикорма. Изъятием части концентратов

и заменой ее витазаром преследовалась цель решить вопрос, как лучше применять витазар – в качестве добавки или заменителя корма.

Для контроля над состоянием организма подопытных животных проводили анализ крови и ее сыворотки по общепри-

нятым методам в описании И.П. Кондрахина [5].

1.3. Результаты исследования и их обсуждение. Опыты на цыплятах

Изменения массы тела цыплят приведены в табл.3.

Таблица 3. Динамика средней массы тела цыплят

Периоды выращивания, сут	Группы цыплят						
	Контрольная, г	Опытная-1		Опытная-2		Опытная-3	
		г	% к контр.	г	% к контр.	г	% к контр.
Исходные данные	38,5	38,2	99,2	38,4	99,7	37,7	97,9
0-5	111,0+8,69	115,1+8,80	103,7	116,6+7,45	105,0	115,4+7,54	104,0
6-10	243,4+17,56	252,1+14,37	103,6	255,4+10,00	104,9	253,4+11,64	104,1
11-15	454,4+23,12	465,3+19,44	102,4	472,4+15,05	104,0	469,6+14,22	103,3
16-20	729,2+26,40	756,3+21,59	103,7	769,6+17,27	105,5	766,8+16,10	105,2
21-25	1040,6+20,74	1067,9+21,34	102,6	1102,9+20,27	106,0	1100,4+19,06	105,8
26-30	1390,4+21,88	1425,5+32,33	102,5	1461,6+20,04	105,1	1458,0+19,12	104,9
31-35	1756,0+20,00	1808,5+23,74	103,0	1844,6+22,66	105,0	1831,6+20,52	104,3

Как видно из таблицы, уже на 5-е сутки по массе тела опытные цыплята опережали контрольных. Разница составила 3,7; 5,0; 4,0%. В последующие сутки вплоть до убоя масса тела опытных цыплят поддерживалась на более высоком уровне, чем контрольных. Причем у цыплят, получавших лактобифадол, разница с контролем несколько снижалась и поддерживалась в пределах 2,4-3,7%. Нивелирование разницы было устойчивым к концу опыта.

В группе с витазаром разница с контролем была более существенной и находилась на уровне 4,0-5,5%. Ее уменьшение к концу наблюдения не отмечалось. В целом за период опыта цыплята, получавшие витазар, превосходили по живой массе цыплят контрольной группы на 88,6г, или 5,0%; цыплята, получавшие лактобифадол, - на 52,5 г, или 3,0%.

В третьей опытной группе, так же как и в группе, получавшей витазар, в первые 5 суток живая масса была выше, чем в контроле (на 4,4г, или 4,0%), но ниже чем от одного витазара (на 1%). И эта тенденция поддерживалась до конца наблюдения. В целом за учетный период опыта средняя живая масса цыплят, получавших витазар + лактобифадол, была выше, чем в кон-

трольной группе на 75,6г, или 4,3%, и ниже чем от одного витазара на 13г, или 0,7%.

По средней живой массе цыплят все группы можно распределить в убывающем порядке следующим образом: получавшие витазар → комбинацию витазара с лактобифадром → лактобифадрол → контроль.

Динамика интенсивности роста цыплят приведена в табл. 4.

Как следует из данных таблицы, испытуемые препараты уже в первые 5 суток давали прибавку живой массы цыплят: их среднесуточный прирост по отношению к контролю увеличивался в первой группе на 6,2 %, во второй – на 7,6, в третьей – на 6,9. Разница в пользу цыплят опытных групп сохранялась до конца наблюдения, изменялась лишь приоритетность групп в эффективности.

Ни в одной из групп не наблюдалась картина крови, характерная для избыточного или токсического (побочного) действия добавок. Активность ферментов переаминирования не повышалась. Её повышение свидетельствовало бы о поражении печени (особенно активность АсТ). Содержание в крови эритроцитов колебалось по группам, не выходя за пределы

нормы. В сыворотке крови соотношение Са:Р не достигало нормального значения, хотя приближалось к нему, особенно в группе, получавшей комбинацию витазара с пробиотиком. Уровень общего белка и распределение его по фракциям, несколько повышенная доля альбуминов, тенденция к

снижению витамина А в крови от витазара могут быть следствием более интенсивного роста цыплят, однако невысокие доли α - и β - глобулинов в белке дают основания говорить о благополучии в организме на фоне применения кормовых добавок.

Таблица 4. Среднесуточные приросты цыплят по 5-суточным периодам

Периоды выращивания, суток	Группы цыплят						
	Контрольная, г.	Опытная-1		Опытная-2		Опытная-3	
		г	% к контр.	г	% к контр.	г	% к контр.
0-5	14,5	15,4	106,2	15,6	107,6	15,5	106,9
6-10	26,5	27,4	103,4	27,8	104,9	27,6	104,2
11-15	42,2	42,6	100,9	43,4	102,8	43,2	102,4
16-20	55,0	58,2	105,8	59,4	108,0	59,4	108,0
21-25	63,8	60,8	95,3	66,7	104,5	66,7	104,5
26-30	34,2	73,1	213,7	71,7	209,6	71,5	209,1
31-35	73,1	76,6	104,8	76,6	104,8	74,7	102,2
В среднем за время опыта	50,2	51,7	103,0	52,7	105,0	52,3	104,2

Опыты на поросятах. В опытах на поросятах витазар исследовался в двух вариантах: как кормовая добавка к рациону и взамен концентратов.

При использовании витазара как добавки к рациону в дозе 50г/сут на гол. установлено положительное влияние его на живую массу. Результаты приведены в табл.5.

Таблица 5. Результаты опыта по добавке витазара к корму

Группы	n	Средняя живая масса, кг			Разница с исходной массой	
		исходная	через 28 сут	через 58 сут	кг	% к контролю
Опытная	11	6,10±0,37	16,5±0,41	26,5±1,40	20,4	28,3
Контрольная	12	6,08±0,31	14,6±0,35	22,0±1,36	15,9	-

Витазар, как известно, помимо биологически активных веществ, содержит также питательные вещества, и увеличение приростов могло быть достигнуто за счёт дополнительного повышения питательности рациона. Поэтому был проведен опыт с частичным изъятием комбикорма из рациона (см. табл. 2).

Результаты этого опыта приведены в табл. 7. Поскольку с увеличением дозы витазара из основного рациона изымалось адекватное количество комбикорма, отсутствие приростов массы тела по сравнению с контролем (в группах 2 и 3) и даже отрицательную разницу (опытн.-4) можно объяснить тем, что витазар не компенсировал изымаемое из основного рациона количе-

ство комбикорма, и в организме возникал дефицит пластических веществ. Стимуляция же роста на таком фоне ведет к снижению приростов.

Чтобы выявить конкретные периоды, в которых отмечалось снижение интенсивности роста, были вычислены приросты по результатам взвешивания поросят не только в исходном состоянии и в конце опыта, но и в промежуточные сроки (через 10 и 21 сут). Полученные на этот счёт данные приводятся в табл. 6.

Как видно из таблицы, наибольшая прибавка живой массы была к концу опыта (в 35 сут) в первой группе, практически нулевой эффект наблюдали в третьей группе, а весомые потери – в четвертой.

Изъятие части комбикорма из рациона заметно сказывалось уже в первые 10 сут

опыта и было дозозависимо.

Таблица 6. Динамика средней массы тела поросят, получавших витазар, по периодам роста

Группы	Гол.	Живая масса во время опыта						
		исходная	через 10 суток		через 21 суток		через 35 суток	
			кг	% к исходн.	кг	% к исходн.	кг	% к контролю
Контроль	8	6,2±0,86	9,0±0,65	145,2	12,5±0,91	201,6	17,0±0,96	-
Опытная-1	7	6,7±0,73	10,9±0,78	162,7	14,8±0,85	220,9	19,9±0,90	17,1
Опытная-2	8	6,9±0,55	10,5±0,90	152,2	13,8±0,94	200,0	19,6±1,01	15,3
Опытная-3	8	6,2±0,87	9,3±0,86	150,0	12,9±0,93	208,1	17,5±0,96	2,9
Опытная-4	8	6,5±0,50	8,6±0,73	132,3	10,1±0,98	155,4	14,7±1,06	-13,6

Для контроля над состоянием организма поросят в период опыта были проведены анализы сыворотки крови на величину щелочного резерва, содержание общего белка, кальция и фосфора. Все показатели находились в пределах допустимых физиологических колебаний, а следовательно, нет никаких оснований сомневаться в отсутствии отрицательного влияния витазара на организм.

Выводы. Витазар, как носитель биологически активных веществ, стимулировал рост цыплят и поросят, не оказывая нежелательного (побочного) влияния на организм.

Замена части комбикорма в рационе растущих поросят витазаром не компенсировала создающийся недостаток питательных веществ, поэтому его следует использовать как добавку к корму, а не как источник основных питательных веществ.

Комбинация витазара с пробиотиком лактобифадром на цыплятах не сопровождалась аддитивным эффектом.

Витазар рекомендуется применять поросятам за неделю до отъема от свиноматок и в послеотъемный период (30 сут) в дозе 15г/гол, цыплятам-бройлерам – весь период выращивания в дозе 2-3% к комбикорму.

Библиография

1. Бреславец В.И., Походня Г.С., Горшков Г.И. [с соавт.]. Животноводство. – Белгород: изд. БелГСХА, 2006. – 382с.
2. Горшков Г.И., Яковлева Е.Г. Пробиотики - препараты, восстанавливающие естественный барьер защиты организма от инфекций// Ветеринарный вестник. -2008. -№2 (69). – с.5-6; №4(71). –С.78
3. Данилевская Н.В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков // Ветеринария. – 2005. - №11. – С. 6-10
4. Информационный бюллетень АПК. – Белгород. – 2013. - №14. – С.5
5. Кондрахин И.П. (ред.). Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / Под ред. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520с.
6. Мысик А.Т. Развитие животноводства на современном этапе // Зоотехния. – 2006. - №1. – С. 2-10
7. Пейсак З. Болезни свиней. Перев. с польск. – Брест: Брест. типография, 2008. – 406с.
8. Походня Г.С. Свиноводство и технология производства свинины. - Белгород: Изд-во «Везелица», 2009. – 776с.
9. Лицманенко Р.М., Яковлева Е.Г., Щербинин Р.В. Влияние витазара на интенсивность роста телят //Иновации в АПК: проблемы и перспективы, 2017.-№2(14).-С.100-105.
- 10.Лицманенко Р.М., Яковлева Е.Г., Наумова С.В. Препарат из зародышей пшеницы – стимулятор роста телят/ Проблемы и решения современной аграрной экономики/Мат-лы XXI Международной науч. – произв. конф. (Белгород, 23-24 мая) // Белгород: изд. ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.-2017.-Т.1.-с.250-251
11. Хмыров А.В., Дронов В.В., Горшков Г.И., Анисько Р.В. Изучение фармакотокси-кологических свойств нового препарата эхинацеи с перспективой применения его цыплятам-бройлерам// Иновации в АПК: проблемы и перспективы 2016г.- №4(12). - с.172-182.
12. Kochetkova N.A., Yakovleva E.G., Shaposhnikov A.A., Shevchenko T.S., Zakirova L.R. Chelate complexes of malic or citric acids with iron, manganese and zinc as a biologically active supplement for broiler chicken diet.// Research result: pharmacology and clinical pharmacology. Vol.2, №4 (2016): 87-90.

References

1. Breslavets VI, Pokhodnya GS, Gorshkov GI [co-authored]. Animal husbandry. - Belgorod: ed. BelGSAA, 2006. - 382p.
2. Gorshkov GI, Yakovleva EG Probiotics - drugs that restore the natural barrier to protecting the body from infections // Veterinary Journal. -2008. -No2 (69). - p.5-6; №4 (71). -C.78
3. Danilevskaya N.V. Pharmacological aspects of probiotics application // Veterinary Medicine. - 2005. - № 11. - P. 6-10
4. Newsletter of the AIC. - Belgorod. - 2013. - № 14. - C.5
5. Kondrakhin I.P. (ed.). Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics: Handbook / Ed. I.P. Kondrakhin. - Moscow: KolosS, 2004. - 520s.
6. Mysik A.T. Development of animal husbandry at the present stage // Zootechnics. - 2006. - №1. - P. 2-10
7. Peysak Z. Diseases of pigs. Trans. from Polish. - Brest: Brest. printing house, 2008. - 406s.
8. Pokhodnya G.S. Pig and pork production technology. - Belgorod: "Vezelica" Publishing House, 2009. - 776s.
9. Litsmanenko RM, Yakovleva EG, Shcherbinin RV Influence of Vitazar on the growth rate of calves // Innovations in agribusiness: problems and prospects, 2017.-No.2 (14) .- P.100-105.
- 10.Litsmanenko RM, Yakovleva EG, Naumova S.V. Wheat germ - a growth stimulator of calves / Problems and solutions of modern agrarian economy / Mathematics XXI International scientific. - Produced. Conf. (Belgorod, May 23-24) // Belgorod: ed. FGBOU VO Belgorod GAU.-2017.-Т.1.-p.250-251
11. Khmyrov AV, Dronov VV, Gorshkov GI, Anisko RV A study of the pharmacokotoxicological properties of the new Echinacea preparation with the prospect of its use to broiler chickens // Innovations in the agro-industrial complex: problems and prospects 2016- №4 (12). - p.172-182.
12. Kochetkova N. A., Yakovleva E.G., Shaposhnikov A.A., Shevchenko T.S., Zakirova L.R. Chelate complexes of malic or citric acids with iron, manganese and zinc as a biologically active supplement for broiler chicken diet.// Re-search result: pharmacology and clinical pharmacology. Vol.2, No. 4 (2016): 87-90.

Сведения об авторах

Походня Григорий Семенович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор. Кафедра зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел. 8-961-164-02-81

Яковлева Елена Григорьевна, доктор ветеринарных наук, профессор. Кафедра морфологии и физиологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел. служ. (4722) 38-15-71, моб.: 8 910-368-94-52. e-mail: vneg@mail.ru

Наумова Светлана Владимировна, кандидат с.-х. наук, доцент. Кафедра морфологии и физиологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел. служ.: (4722) 38-15-65, моб.: 8 952-422-53-52

Масалыкина Яна Павловна, кандидат вет. наук, доцент каф. незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел.раб.: 38-15-74, тел моб.: 8-919-43-33-567

Воробиевская Светлана Викторовна, кандидат ветеринарных наук, доцент каф. морфологии и физиологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел. моб.: 8-920-59-58-371

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 FSBEI HE Belgorod SAU ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. 8-961-164-02-81:

Yakovleva Elena Grigorevna, Professor, Head Of The Department Of Morphology And Physiology, FSBEI HE Belgorod SAU, Doctor Of Biological Science:

Naumova Svetlana Vladimirovna, candidate of agricultural sciences, Associate Professor. Department of Morphology and Physiology FSBEI HE Belgorod SAU, Phones: service: (4722) 38-15-65, mob.: 8 952-422-53-52;

Masalikina Yana Pavlovna, Candidate of the Vet. Sci., Associate Professor. non-contagious pathology FSBEI HE Belgorod SAU, el.: 38-15-74, tel mob.: 8-919-43-33-567

Vorobievskaya Svetlana Viktorovna, candidate of veterinary sciences, assistant professor. morphology and physiology FSBEI HE Belgorod SAU, tel. mob .: 8-920-59-58-371

Л.В. Резниченко, Ф.К. Денисова, С.П. Колесниченко, Н.А Денисова, С.В. Наумова

ПРИМЕНЕНИЕ КАРОТИНСОДЕРЖАЩИХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ПОРОСЯТ

Аннотация. Нами были проведены исследования по определению иммунного статуса поросят разных возрастных групп в условиях колхоза имени Фрунзе Белгородского района Белгородской области. Проведённые исследования свидетельствовали о наличии иммунных дефицитов у подопытных поросят 15-20 и 30-35-суточного возраста, которые проявлялись повышением в крови уровня лейкоцитов и лимфоцитов, уменьшением концентрации иммуноглобулинов и снижением фагоцитарной активности нейтрофилов.

В результате проведённых исследований предложены новые хлорофилло-каротиновые комплексы для коррекции иммунодефицитных состояний поросят. Дополнительное введение в рацион поросятам-отъёмышам ларикарвита и хлоропренола способствовало повышению фагоцитарной активности нейтрофилов и увеличению концентрации иммуноглобулинов в сыворотке крови.

Оба изучаемые препарата обладают высокой фармакологической эффективностью, биологической доступностью и ростостимулирующим влиянием на организм поросят.

Ключевые слова: каротин, хлорофилл, естественная резистентность, фагоцитоз, иммуноглобулины, поросята, иммунный статус.

APPLICATION CAROTENODERMIA COMPLEXES TO INCREASE NONSPECIFIC RESISTANCE OF PIGLETS

Abstract. We investigated the immune status for different age groups of piglets in a collective farm named after Frunze Belgorod region. Investigations have indicated the presence of immunodeficiency in the experimental piglets 15-20 and 30-35-day-old, which is manifested by increased in blood levels of leucocytes and lymphocytes, a decreased concentration of immunoglobulin and decreased phagocytic activity of neutrophils.

As result of our investigations we offer a new chlorophyll-carotin complex for correction immunodeficiency conditions of piglets. Additional introduction laricarvit and chloroprenol to ration of piglets, which aren't already fed by theirs mothers, promoted increasing of phagocytic activity of neutrophil and increasing of concentration of immunoglobulins in whey of blood.

Both preparations have a high pharmacological potency, bioavailability and growth stimulating effect on the body of piglets.

Keywords: Carotin, chlorophyll, natural resistance, phagocytosis, immunoglobulins, piglets, immune status.

Актуальность. В современных условиях интенсивного ведения свиноводства каждое животное в процессе индивидуального развития, особенно после рождения, подвергается воздействию экологических, климатических, технологических и прочих стресс-факторов, которые изменяют среду их обитания, что способствует ослаблению защитных сил организма и развитию иммунодефицитных состояний. В первую очередь это относится к молодняку свиней. Поэтому, диагностика иммунодефицитных состояний животных, а также поиск и разработка препаратов, действующих на функциональную активность отдельных звеньев иммунной системы, является в настоящий момент одной из главных научных задач современной науки.

В настоящее время проблема иммунодефицитов в клинической практике вышла на первый план. Развитие многочисленных патологических процессов в организме, увеличение частоты и тяжести ин-

фекционных заболеваний, неэффективность традиционного лечения, снижение продуктивности у животных и низкие экономические показатели предприятий – все это следствие иммунодефицитов у животных [1, 2]. Иммунодефициты развиваются в результате нарушения функциональной активности клеток неспецифической иммунной системы (моноциты, макрофаги и нейтрофилы) и/или специфической иммунной системы (Т- и В-лимфоциты) [6].

Животные страдают как от первичных иммунодефицитов, под которыми понимают генетически обусловленную неспособность организма продуцировать то или иное эффективное звено иммунного ответа, так и от вторичных, обусловленных воздействием на организм вирусов, бактерий, паразитов, нарушением обмена веществ. Иммунодефициты развиваются также под влиянием цитотоксических препаратов, ионизирующей радиации, вслед-

ствие нарушения передачи материнских антител новорожденным животным.

Нами были проведены исследования по определению иммунного статуса поросят разных возрастных групп в условиях колхоза имени Фрунзе Белгородского района Белгородской области. Для этого были отобраны три возрастные группы (поросята-молочники 15-суточного возраста, поросята-отъёмыши 30-суточного возраста и поросята группы доращивания 50-суточного возраста).

Оценка иммунного статуса проводилась по клиническому состоянию и приростам животных, а также по показателям естественной резистентности их организма, при этом учитывались гуморальные (бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови) и клеточные (общее количество лейкоцитов, лейкограмма, фагоцитарная активность) показатели, а также уровень иммуноглобулинов.

Проведённые исследования свидетельствовали о наличии иммунных дефицитов у подопытных поросят 15-20 и 30-35-суточного возраста, которые проявлялись повышением в крови уровня лейкоцитов и лимфоцитов, уменьшением концентрации иммуноглобулинов и снижением фагоцитарной активности нейтрофилов. Что касается поросят 50-55-суточного возраста то у животных этой возрастной группы отмечалось лишь незначительное снижение уровня иммуноглобулинов.

Таким образом, поросятам 15-30-суточного возраста необходимо применять препараты, повышающие иммунный статус их организма.

За последние годы ветеринарной наукой и практикой накоплен определённый опыт в профилактике и лечении иммунодефицитных состояний с использованием биологически активных веществ и средств иммунокоррекции. Имеются рекомендации о применении широкого спектра препаратов, которые повышают адаптационные способности животных к условиям окружающей среды и влиянию болезнетворных агентов, корректируют метаболические срывы и снижают влияние стрессовых факторов [4, 5]. Одним из важнейших условий применения новых иммуномоду-

ляторов является внедрение в технологический процесс таких препаратов, которые наряду с удобностью их применения ведут к получению экологически чистой продукции [7].

Материал и методы исследования. Нами, совместно с учёными химиками ЗАО «Петрохим» (Белгород) были разработаны новые хлорофиллокаротиновые комплексы (хлоропренол и ларикарвит), которые обладают способностью не только насыщать организм животных каротином и витамином А, но и повышать иммунный статус организма за счёт уникального сочетания в их составе ингредиентов, обладающих высокой биологической активностью.

Хлоропренол – водно-дисперсный хлорофилло-каротиновый препарат, содержит в своём составе 1,0% хлорофилла; 0,1% каротина; 0,03% витамина Е; 0,01% витамина К; 1,5% фитостероинов; 6% полипренолов; 0,7% сквалена; 3% минеральных веществ; 4% воскообразных веществ, а также эфирные масла, альдегиды, спирты и др.

Ларикарвит представляет собой сыпучую порошкообразную массу, содержит в своём составе хлорофилл ели (1,5 мг/г), бета-каротин (3,3 мг/г), биофлавоноидный комплекс лиственницы (20 мг/г), витамин А (500 МЕ/г), витамин Д₃ (250 МЕ/г) и витамин Е (0,2 мг/г).

О характере влияния изучаемых препаратов на организм поросят судили по клиническим показателям, среднесуточным приростам, биохимическому составу крови, общей неспецифической резистентности организма.

Формирование групп проводили с учётом породы, возраста, живой массы и состояния здоровья поросят.

Кровь для биохимических исследований брали из краниальной полой вены. Биохимические исследования проводили стандартными методиками с использованием биохимического анализатора.

Цифровой материал исследований подвергался математической обработке в описании Н. А. Плохинского (1987) с вычислением средних арифметических (M), их среднестатистических ошибок (m) и

критерия достоверности (p). Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследования и обсуждение

Для проведения экспериментальных исследований было сформировано 4 группы поросят-отъемышей 30-суточного возраста по 30 гол в каждой. Первая группа была контрольной и получала корма по принятому в хозяйстве рациону, второй применяли ларикарвит, третьей – хлоро-

пренол и четвертой – хлорофиллокаротиновую пасту. Препараты применяли в течение 30 суток: ларикарвит и хлорофиллокаротиновую пасту с кормом из расчёта 1,0 г/кг массы тела, хлоропренол с водой из расчёта 1,5 г/кг массы тела.

После проведения опыта были изучены некоторые показатели естественной резистентности организма животных (табл. 1).

Таблица 1. Показатели естественной резистентности поросят

Показатели	Группы			
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Исходные данные				
Фагоцитарная активность, %	58,32±1,84	56,93±1,67	59,22±1,78	58,54±1,80
Бактерицидная активность, %	42,56±1,37	41,38±1,45	42,29±1,33	40,87±1,71
Лизоцимная активность, %	12,18±0,46	12,57±0,50	13,12±0,48	11,87±0,44
Иммуноглобулины, г/л	9,88±0,21	10,11±0,76	11,06±0,34	10,45±0,54
В конце экспериментального периода				
Фагоцитарная активность, %	59,23±1,67	65,84±1,70*	66,40±1,72*	65,22±1,64*
Бактерицидная активность, %	44,13±1,65	47,98±1,65	47,12±1,70	46,23±1,59
Лизоцимная активность, %	13,23±0,45	13,05±0,58	14,22±0,57	14,0±0,39
Иммуноглобулины, г/л	10,43±0,42	12,19±0,40**	11,90±0,44*	10,87±0,52

* - $p < 0,05$

** - $p < 0,01$

Из представленных в таблице данных видно, что в результате применения препаратов бактерицидная активность сыворотки крови возросла во всех опытных группах (на 4,9-8,5%), однако эти изменения не имели статистического подтверждения с контролем, что можно рассматривать как тенденцию. Фагоцитарная активность лейкоцитов повысилась во второй опытной группе после применения ларикарвита на 11,0%, в третьей после использования хлоропренола – на 12,1% и после хлорофиллокаротиновой пасты – на 10,2%. Во всех случаях разница с контролем подтвердилась статистически ($p < 0,05$). По лизоцимной активности во всех опытных группах расхождения с контролем были незначительными и статистически недостоверными (на 1,5-7,7% выше кон-

троля, во всех случаях $p > 0,05$). По иммуноглобулинам разница с контролем была существенной во второй опытной группе после применения ларикарвита (на 16,4%, при $p < 0,05$) и в третьей после использования хлоропренола (на 14,3%, при $p < 0,05$). В четвертой опытной группе после применения хлорофиллокаротиновой пасты уровень иммуноглобулинов возрос на недостоверную по сравнению с контрольными показателями величину (на 4,5% соответственно).

От всех применяемых препаратов в сыворотке крови поросят 2, 3 и 4-й опытных групп увеличилось количество альбуминов (на 17,9, 20,4 и 22,8%) по сравнению с контролем ($p < 0,05-0,01$). Так как данное повышение было в пределах физиологической нормы для животных, мож-

но считать, что препараты положительно влияют на функцию печени. Об этом свидетельствует также уменьшение активности ферментов переаминирования. Так, активность АсАт и АлАт от всех изучаемых препаратов в конце экспериментального периода был ниже контрольных показателей на 6,6-7,8% и 4,5-6,1% соответственно и достиг верхних пределов физиологической нормы для животных данной возрастной группы. Хотя данные изменения и не были подтверждены статистически с контролем ($p > 0,05$), можно считать, что препараты нормализуют работу печени животных. Это можно объяснить тем, что в состав ларикарвита входят биофлаваноиды лиственницы, которые обладают гепатопротекторным действием.

Заключение. Все испытанные нами препараты статистически достоверно повышали фагоцитарную активность нейтрофилов и не изменяли лизоцимную активность. Ларикарвит и хлоропренол, кроме того, ещё и существенно увеличивали концентрацию иммуноглобулинов в сыворотке крови. Отмеченные нами изменения можно связать с биологическими свойствами веществ, входящих в состав каротино-хлорофилловых препаратов: каротином, витаминами, фитонцидами, полипренолами и др. Так, по данным ряда авторов, витамины А и Е стимулирует фагоцитарную активность лейкоцитов [3] и клеток ретикуло-эндотелиальной системы, полипренолы, являясь иммуномодулирующими веществами, избирательно действуют на гуморальное звено иммунного ответа и на фагоцитарную активность макрофагов [5].

Таким образом, несмотря на разницу, по эффективности все изучаемые нами препараты могут использоваться как средства, стимулирующие рост и развитие поросят, повышающие их жизнеспособность и профилаксирующие А-гиповитаминозные состояния животных.

Библиография

1. Болотников И. А. Физиолого-биохимические основы иммунитета сельскохозяйственной птицы / И. А. Болотников, Ю. В. Конопатов. – Л.: Наука, 1987. – 164 с.
2. Карпуть И. М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И. М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1993. – 288 с.
3. Мерзленко Р.А. Влияние витаминно-аминокислотного комплекса «Амивит» на физиологическое состояние и продуктивность поросят / Р.А. Мерзленко, Д.В. Кавешников, А.П. Чернявский, В.Н. Позднякова, А.Н. Мусохранова // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук, 2015. - № 3. – С. 56-58.
4. Придыбайло Н. Д. Иммунодефициты у сельскохозяйственных животных и птиц. Профилактика и лечение их иммуностимуляторами / Н. Д. Придыбайло. – М.: ВАСХНИЛ, 1991. – 43 с.
5. Струнин Б. П. Полизон – новый отечественный стимулятор роста животных / Б. П. Струнин, В. А. Антипов. Мат.-лы науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию ГУ Краснодарской НИВС «Новые фармакологические средства для животноводства и ветеринарии». - Краснодар, 2001. – 239 с.
6. Фёдоров Ю. Н. Иммунокоррекция: применение и механизм действия иммуномодулирующих препаратов / Ю. Н. Фёдоров // Ветеринария. – 2005. № 2. – С. 3-6.
7. Яковлева И.Н., Морфофункциональный статус сельскохозяйственных птиц при использовании в рационе природного сорбента / И.Н. Яковлева, А. Шапошников, Н.А. Мусиенко, В. В. Дронов, Л.Р. Закирова С.С. Яковлев // Достижения науки и техники АПК. 2008. № 9. С. 29-31.

References

1. Bolotnikov I. A. Physiological and biochemical basis of poultry's immunity / I.A. Bolotnikov, Y.U. Konopatov. - L. : Science, 1987. - 164 p.
2. Karput I. M. Immunology and immunopathology diseases of young animals / I. M. Karput. - Minsk: Uradzhay, 1993. – 288 p.
3. Merzlenko R.A. Influence of vitamin-amino acid complex «Amivit» on a physiological state and productivity of piglets / R.A. Merzlenko, D.V. Kaveshnikov, A.P. Chernyavsky, V.N. Pozdnyakova, A.N Musohranova // Reports of Russian Academy of Agricultural Sciences, 2015. - № 3. - P. 56-58.
4. Pridybaylo N. D. immunodeficiency at agricultural animals and birds. Prevention and treatment with immunostimulative drugs / N. D. Pridybaylo. - M. : VASKhNIL, 1991. – 43 p.
5. Strunin B. P. Polizon - new Russian animal growth stimulator / B. P. Strunin, V.A. Antipov. Materials of scientific practical conference, dedicated. 55-anniversary of GU Krasnodar NIVS «New pharmacological means for Animal Husbandry and Veterinary». - Krasnodar, 2001. - 239 p.
6. Fyodorov Y.N. Immunocorrection: reference & immunomodulatory effect of preparations / Y. N. Fyodorov // Veterinary Medicine. - 2005. № 2. - P. 3-6.
7. Yakovleva I.N. Morphofunctional status of agricultural birds when using natural sorbent in the diet / I.N. Yakovleva, A.V. Shaposhnikov, N.A. Musienko, V.V. Dronov, L.R. Zakirova, S.S. Yakovlev // Achievements of science and technology agrarian and industrial complex. 2008. № 9. P. 29-31.

Сведения об авторах

Резниченко Людмила Васильевна д.вет.н., профессор кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ г. Белгород, Россия (308505, Белгородская обл., Белгородский р-н., пос. Майский, ул Вавилова 1. E.mail: reznichenko2008@rambler.ru.

Денисова Фатима Комиловна аспирант кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Колесниченко Сергей Петрович аспирант кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Денисова Нина Алексеевна старший преподаватель кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Наумова Светлана Владимировна к.с.х. наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Information about authors

Reznichenko Lyudmila Vasilevna, Doctor of Veterinaries, Professor of department infectious and parasitic diseases FSBEI HE Belgorod SAU ul. Vavilova 1, Office 306, pos. Mayskiy 308503, Belgorod region, Russia, e-mail: reznichenko2008@rambler.ru

Kolesnichenko Sergey Petrovich graduate student of department infectious and parasitic diseases FSBEI HE Belgorod SAU.

Denisova Fatima Komilovna graduate student of department infectious and parasitic diseases FSBEI HE Belgorod SAU.

Denisova Nina Alekseevna senior lecturer of department infectious and parasitic diseases FSBEI HE Belgorod SAU.

Naumova Svetlana Vladimirovna k.s.h. sciences associate professor of department morphology and physiology FSBEI HE Belgorod SAU.

М.П. Семененко, С.И. Кононенко, Е.В. Тяпкина, Е.В. Кузьминова

ЭНТЕРОСОРБЦИЯ КАК МЕТОД ОБЩЕЙ ДЕТОКСИКАЦИИ ОРГАНИЗМА ПРИ СОЧЕТАННЫХ МИКОТОКСИКОЗАХ У ЖИВОТНЫХ

Аннотация. В результате интенсификации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве возросла опасность загрязнения и накопления в продукции животноводства ксенобиотиков различного происхождения, которые, сохраняя свои токсические свойства, по кормовым цепочкам попадают в организм животных и птицы. Снижение воздействия токсинов на животных возможно осуществлять за счет энтеросорбции. К веществам, обладающим этой способностью, относятся природные алюмосиликатные минералы – бентониты и препараты на их основе. В экспериментах был изучен метод энтеросорбции при сочетанных микотоксикозах с помощью природных алюмосиликатных минералов и препаратов на их основе: щелочноземельного бентонита Кантеминовского месторождения; нонтронита – железистой разновидности монтмориллонита; тионитрита-S – комплексного препарата, включающего в себя нонтронит и натрия тиосульфат. Изучение эффективности препаратов было проведено на лабораторных крысах, которым предварительно в течение двух недель скармливался корм, содержащий споры грибов *Aspergillus nidulans*, *Fusarium* sp., *Mucor* sp., *Penicillium*, а также микотоксины – фумонизин B1, охратоксин A, T-2 токсин, зеараленон, суммарное содержание которых превышало максимально допустимые уровни. Опытным группам крыс в корма добавляли сорбенты из расчета 2% к массе рациона. Установлено, что применение препаратов из группы природных алюмосиликатных минералов лабораторным крысам на фоне хронического сочетанного микотоксикоза способствует снижению токсической нагрузки на организм, проявившимся улучшением клинического состояния животных. Зафиксирована нормализация морфологических и биохимических факторов крови: количество эритроцитов у крыс опытных групп превышало показатели контрольных аналогов на 7,2%, 12,5% и 11,8%, а уровень гемоглобина – на 7,9%, 15,4% и 13,9% соответственно; концентрация холестерина в опытных группах была выше контроля на 17,6%, 11,8% и 35,3%; динамика снижения активности трансфераз составила в 1,52, 1,64 и 2,86 раза – по аланинаминотрансферазе и в 1,35, 1,32 и 1,69 раза – по аспаратаминотрансферазе соответственно по группам. Установлено уменьшение степени эндогенного («метаболического») токсикоза. При этом, в сравнительном аспекте, наиболее выраженный терапевтический эффект при микотоксикозах был выявлен у тионитрита-S.

Ключевые слова: энтеросорбция, микотоксины, алюмосиликатные минералы, лабораторные крысы, кровь, молекулы средней массы

ENTEROSORPTION AS A METHOD OF GENERAL DETOXICATION OF THE ORGANISM IN COMBINED MYCOTOXICOSIS OF ANIMALS

Abstract. As a result of the intensification of technological processes in agricultural production, the risk of pollution and accumulation of xenobiotics of various origins in the production of livestock, which, while retaining their toxic properties, fall into the organism of animals and poultry by feeding chains. Reduction of the effects of toxins on animals can be achieved through enterosorption. Substances, that have this ability, include natural aluminosilicate minerals - bentonites and preparations on their basis. During experiments the method of enterosorption was studied in combined mycotoxicoses with the help of natural aluminosilicate minerals and preparations based on them: alkaline earth bentonite of the Kanteminovsky field; nontronite - a glandular variety of montmorillonite; thionitrite-S-complex preparation, which includes nontronite and sodium thiosulfate. A study of the efficiency of the preparations was carried out on laboratory rats fed for two weeks with food containing spores of fungi *Aspergillus nidulans*, *Fusarium* sp., *Mucor* sp., *Penicillium*, as well as mycotoxins - fumonisin B1, ochratoxin A, T-2 toxin, zearalenone, the total content of which exceeded the maximum permissible levels. Experimental groups of rats got sorbents to the feed at the rate of 2% to the weight of the ration. It was found out that the use of preparations from the group of natural aluminosilicate minerals to laboratory rats against the background of chronic combined mycotoxicosis helps to reduce the toxic load on the body, which is manifested by an improvement in the clinical state of animals. Normalization of morphological and biochemical factors of blood was noticed: the number of erythrocytes in rats of experimental groups exceeded the parameters of control analogues by 7,2%, 12,5% and 11,8%, and hemoglobin exceeded by 7,9%, 15,4% and 13,9%, respectively; the concentration of cholesterol in the experimental groups was above control by 17,6%, 11,8% and 35,3%; the dynamics of decrease in the activity of transferases was in 1,52, 1,64 and 2,86 times for alanine aminotransferase and in 1,35, 1,32 and 1,69 times for aspartate aminotransferase, respectively in groups. A decrease in the degree of endogenous ("metabolic") toxicosis has been proved. At the same time, in a comparative aspect the most pronounced therapeutic effect in mycotoxicoses was in thionitrite-S.

Keywords: enterosorption, mycotoxins, aluminosilicate minerals, laboratory rats, blood, molecules of medium mass

В результате интенсификации технологических процессов в сельскохозяй-

ственном производстве возросла опасность загрязнения и накопления в продукции жи-

вотноводства ксенобиотиков различного происхождения – пестицидов, радионуклидов, тяжелых металлов, нитратов, бактериальных клеток, плесневых грибов и их токсинов, которые, сохраняя свои токсические свойства, по кормовым цепочкам попадают в организм животных и птицы [13].

Среди ксенобиотиков наиболее опасными являются вещества биологического происхождения. Южные районы России, в том числе, Краснодарский край, где в большинстве сезонов года отмечается повышенная влажность при достаточно высоких температурных режимах, благоприятствующие росту и размножению плесневых грибов, являются зонами повышенного токсического риска. Корма, обсемененные микроскопическими грибами, не только меняют свое качество и питательную ценность, но и содержат высокотоксичные метаболиты жизнедеятельности – микотоксины. В настоящее время известно более 300 видов микотоксинов и их список постоянно пополняется [6,7].

Попадая в живой организм, микотоксины вызывают не только снижение продуктивности, но и целый спектр трудно диагностируемых хронических заболеваний, тяжесть которых зависит от степени зараженности кормовых рационов токсинами, а также возраста и физиологического состояния животного. Причем часто наблюдается эффект синергического действия микотоксинов, при котором их влияние резко усиливается. Их совместное действие предугадать очень трудно, так как оно зависит не только от сочетания отдельных видов продуцирующих их грибов, но и от концентраций микотоксинов [1].

На практике токсичность кормов обнаруживается, как правило, с большим опозданием, когда уже имеются явные признаки отравления: вялость, снижение аппетита, темпов роста и развития, развитие диареи, острые кишечные расстройства, нарушения в воспроизводительной системе.

Снижение общего токсического воздействия ксенобиотиков на животных возможно осуществлять за счет направленной детоксикации организма, в том числе, с помощью энтеросорбции. Благодаря простоте, безопасности и экономичности, этот ме-

тод сегодня выходит на одно из лидирующих мест как при экзо-, так и эндотоксикозах животных и птицы.

При этом, эффект от энтеросорбентов обусловлен как прямым, так и опосредованным действием. Прямое действие сорбентов – это фиксация и выведение из желудочно-кишечного тракта бактериальных и микотоксинов, эндогенных недоокисленных продуктов биологического синтеза, сорбция патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, связывание газов. Опосредованное действие – нормализация и коррекция обменных процессов, ослабление токсической нагрузки на детоксикационные органы (печень, почки), улучшение кровообращения, повышение общей резистентности организма животных [12].

К веществам, обладающим сорбционной активностью относятся природные алюмосиликатные минералы – бентониты и препараты на их основе, которые благодаря своим физико-химическим свойствам и строению кристаллической решетки способны эффективно связывать и удалять из организма токсичные вещества [8,9].

Механизм адсорбирующего действия бентонитов заключается в том, что вода, метаболиты и токсические вещества диффундируют к внешней поверхности частицы сорбента, с помощью внутренней диффузии поступают по макропорам в мезопоры, в которых происходит процесс адсорбции путем объемного заполнения мезопор [4,14].

Кроме того, благодаря избыточному отрицательному заряду на поверхности, бентониты активно притягивают и удерживают полярные функциональные группы молекул токсинов, создавая на их основе новые структурные соединения, которые за счет увеличения своих размеров не способны сорбироваться внутренними стенками кишечника. Связанные микотоксины фиксируются на поверхности частиц сорбента, что предотвращает их всасывание и распространение по организму и затем выделяются с фекалиями [5,15].

При этом эффективность бентонитов, применяемых в качестве энтеросорбентов, можно усилить за счет введения в их состав веществ, оказывающих патогенетическое и

симптоматическое воздействие, направленное на повышение защитных сил, нормализацию гомеостаза и обменных процессов организма, что позволяет не только быстро освободить кишечник от токсичных продуктов, но и успешно восстанавливать функциональную активность органов, выполняющих в организме животных и птицы детоксикационную функцию – печени и почек [16].

С учетом вышесказанного, нами был проведен эксперимент по использованию энтеросорбции как одного из методов этиопатогенетической терапии сочетанного микотоксикоза и профилактики его прогрессирования с помощью природных алюмосиликатных минералов и препаратов на их основе.

Объекты исследования – щелочноземельный бентонит Кантеминовского месторождения, представляющий собой смесь природных алюмосиликатов, важнейшим из которых является монтмориллонит – $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot nH_2O$. Особенностью бентонита данного месторождения является высокое содержание в нем аморфного кремнезема – 24,6-37,2% и оксида калия, что позволяет отнести его к редкой разновидности силицитовой группы.

Нонтронит – железистая разновидность монтмориллонита. Характерной структурной особенностью нонтронита является то, что в процессе формирования глинистых минералов, а также на стадиях диагенеза и катагенеза в монтмориллоните происходили изоморфные замещения в октаэдрических сетках, а по последним данным и в тетраэдрических сетках, ионов Al^{3+} на Fe^{3+} и Fe^{2+} .

Тиононтрит-S – комплексный препарат, включающий в себя нонтронит и натрия тиосульфат, оптимальное соотношение которых обеспечивает не только адсорбционный, но и антитоксический и гепатопротекторный эффекты.

Для изучения эффективности данных препаратов в качестве детоксикантов в условиях вивария Краснодарского НИВИ было сформировано четыре группы белых лабораторных крыс со средней массой тела 135-140 г, которым предварительно в течение двух недель скармливался корм, наме-

ренно подвергшийся плесневению в естественных условиях с целью накопления в нем микотоксинов.

Проведенный микологический, токсико-биологический и иммуноферментный анализ корма установил наличие в нем спор грибов *Aspergillus nidulans*, *Fusarium* sp., *Mucor* sp., *Penicillium*, а также микотоксины – фумонизин В1, охратоксин А, Т-2 токсин, зеараленон, суммарное содержание которых превышало максимально допустимые уровни, на основании чего корм был отнесен к разряду токсичных.

Клинические признаки интоксикации микотоксинами у крыс проявлялись повышенной пугливостью и возбудимостью, снижением аппетита при повышенной жажде, ломкостью, тусклостью и взъерошенностью шерстного покрова с участками аллопеций.

Опытным группам крыс в корма добавляли сорбенты (I – бентонит, II – нонтронит, III – тиононтрит-S) из расчета 2% к массе рациона в течение 15 дней. Животные контрольной группы получали только пораженные микотоксинами корма.

Терапевтическое действие бентонита, нонтронита и тиононтрита-S оценивали по клиническому состоянию животных, степени выраженности симптомов интоксикации, динамике массы тела, морфологическим и биохимическим показателям крови, а также уровню сохранности и заболеваемости подопытных крыс.

Лабораторные исследования крови проводились на автоматическом гематологическом анализаторе для *in vitro* диагностики Mythic 18 (ORPHEE Швейцария) и на автоматизированном биохимическом анализаторе Vitalab Flexor (Нидерланды).

Исследования уровня МСМ проводили согласно методике, предложенной Н.И. Габриэлян, В.И. Липатовой (1984). Принцип метода заключается в регистрации неосаждаемых 10%-ым раствором трихлоруксусной кислоты (ТХУ) компонентов сыворотки крови в диапазоне длин волны $\lambda = 254$ и 280 нм. путем прямой ультрафиолетовой спектрофотометрии. Концентрацию МСМ выражали показателями в оптических единицах центрифугата, полученного

после осаждения белков сыворотки крови раствором трихлоруксусной кислоты.

Полученные в опытах цифровые данные были подвергнуты биометрической обработке с помощью программного обеспечения фирмы Microsoft®, фирмы CarlZeiss®. Критерий достоверности определяли по таблице Стьюдента.

В ходе проведенного исследования установлена выраженная эффективность всех препаратов с приоритетом по третьей группе (тиононрит-S). Улучшение клини-

ческого статуса лабораторных крыс в III группе начали отмечать к 3-4 дню, в первой и во второй – на 6-7 сутки. На фоне положительной динамики в опытных группах состояние контрольных аналогов ухудшалось, и к 10-му дню исследований в группе была зарегистрирована гибель 2-х животных.

Введение в кормовые рационы препаратов оказало определенное положительное влияние и на ростовые характеристики лабораторных животных (таблица 1).

Таблица 1. Динамика массы тела лабораторных крыс и лечебная эффективность препаратов при сочетанном микотоксикозе (n=10, M±m)

Группы	Масса тела в начале опыта, г	Масса тела в конце опыта, г	Среднесуточный прирост, г	Лечебная эффективность, %	Выживаемость, %
Опытная 1 ТР+2% бентонита	138,5±1,85	158,7 ±3,13*	0,96	80	100
Опытная 2 ТР+2% нонтронита	142,4±2,71	163,2±3,28	0,99	80	100
Опытная 3 ТР+ 2% тиононрита-S	137,3±2,33	160,5±3,18*	1,10	90	100
Контроль, ТР	140,2± 2,53	156,1±3,02	0,76	-	80

Где, ТР – токсичный рацион

Степень достоверности: * – P≤0,05 к контролю

К концу экспериментального периода средний вес крыс первой опытной группы увеличился на 20,2 г (или 14,5%), второй опытной группы – на 20,8 г (14,5%), третьей – соответственно – на 23,2 г (16,9%) в отличие от животных негативного контроля, у которых значения данного показателя варьировали на уровне 15,9 г. При этом среднесуточный прирост массы тела крыс первой опытной группы превысил уровень контрольных аналогов на 26,0%, второй опытной группы – на 30,3%, третьей опытной группы – 44,7%. Таким образом, в относительном выражении самый высокий прирост массы тела и, соответственно, среднесуточный прирост наблюдался у крыс, получавших с кормами тиононрит-S.

Назначение сорбентов сопровождалось положительными изменениями ряда морфологических и биохимических показателей (таблица 2). Отмечено стимулирующее влияние препаратов на эритропоэз и гемопоз за счет активно вступающих в

процесс кроветворения катионов железа (Fe^{2+} и Fe^{3+}) и природно-сбалансированного комплекса микроэлементов – синергистов железа (меди, марганца, цинка), присутствующих в составе исследуемых препаратов. Так, количество эритроцитов у крыс опытных групп превышало показатели контрольных аналогов на 7,2%, 12,5% и 11,8%, уровень гемоглобина – на 7,9%, 15,4% и 13,9% соответственно.

Нормализующее влияние исследуемые препараты оказали на белковый и липидный обмены. Концентрация общего белка по группам увеличилась (на уровне тенденции) относительно крыс контрольной группы на 3,2% (первая группа), 4,1% (вторая группа) и 6,1% (третья группа). Содержание триглицеридов – на 16,5%, 29,4% и 41,2% соответственно, что может свидетельствовать о корригирующем действии препаратов на интенсивность катаболических процессов. Уровень холестерина в опытных группах был выше контроля на 17,6%, 11,8% и 35,3%.

Таблица 2. Влияние препаратов на показатели крови лабораторных крыс при сочетанном микотоксикозе (M±m, n=10)

Показатели	Группы животных			
	Опытная 1, TP+ 2% бентонита	Опытная 2, TP+ 2% нонтронита	Опытная 3, TP+ 2% тиононтрита-S	Контроль, TP
RBC (Эритроциты), 10 ¹² /л	6,28±0,08	6,59±0,11	6,55±0,06*	5,86±0,08
WBC (Лейкоциты), 10 ⁹ /л	8,2±0,26	8,3±0,22	8,0±0,19	8,7±0,18
HGB (Гемоглобин), г/л	124,4±3,81	133,1±2,64	131,4±1,83*	115,3±3,32
Эозинофилы, %	3,1±0,26	2,4±0,31	2,0±0,26	2,2±0,45
Нейтрофилы, %	31,3±1,13*	28,1±1,58	26,5±1,32*	14,1±1,91
Базофилы, %	0	1,4±0,51	1,2±0,45	1,3±0,37
Лимфоциты, %	63,0±3,47	65,3±3,74	67,2±4,11	81,2±3,96
Моноциты, %	2,6±0,45	2,8±0,52	3,1±0,68	1,2±0,31
СОЭ (по Панченкову)	2,0±0,52	1,7±0,43	1,4±0,52	2,2±0,58
Общий белок, г/л	79,8±2,22	80,5±3,06	82,0±2,96	77,3±2,56
АсАТ, ЕД/л	135,1±4,69*	139,2±7,13	108,6±3,34*	183,3±6,59
АлАТ, ЕД/л	88,9±3,81	82,8±4,82	47,4±5,08*	135,5±6,73
Щелочная фосфатаза, ЕД/л	253,1±5,75**	248,3±6,24	214,7±6,11*	279,2±5,96
Глюкоза, ммоль/л	8,9±0,35	9,1±0,51	9,6±0,49	6,5±0,35*
Мочевина, ммоль/л	12,8±0,55***	12,5±0,42	11,4±0,39	11,6±0,58
Креатинин, мкмоль/л	30,6±1,03	31,4±1,26	27,9±0,65*	33,2±1,15***
Холестерин, ммоль/л	2,0 ±0,12	1,9±0,10	2,3±0,12**	1,7±0,14
Кальций общий, ммоль/л	2,5±0,05*	2,4±0,08	2,4±0,07	2,2±0,04***
Фосфор неорганический, ммоль/л	2,8±0,04*	2,6±0,06	2,8±0,07	2,5±0,04*
Триглицериды, ммоль/л	0,99±0,04*	1,1±0,04	1,2 ±0,07*	0,85±0,03
Билирубин общий, мкмоль/л	11,7±0,62	12,3±0,83	10,8±0,70*	15,1±0,66*
MCM ₂₅₄ , усл. ед.	0,20	0,21	0,18	0,28
MCM ₂₈₀ , усл. ед.	0,27	0,26	0,23	0,31

Примечание: * – степень достоверности $P \leq 0,001$;

** – степень достоверности $P \leq 0,01$;

*** – степень достоверности $P \leq 0,05$.

Детоксицирующее действие препаратов оценивалось по изменению индикаторных ферментов – трансфераз, выраженная динамика снижения которых в подопытных группах существенно отличалась от аналогичных показателей животных контрольной группы (в 1,52, 1,64 и 2,86 раза – по аланинаминотрансферазе) и в 1,35, 1,32 и 1,69 раза – по аспаргатамино-трансферазе соответственно. Причем, наибольший эффект был отмечен в третьей опытной группе, крысам которой в корма вводился тиононтрит-S.

Одним из факторов воздействия микотоксинов на печеночные клетки является повышение содержания молекул средней массы (МСМ) в крови с максимумом в период разгара интоксикации. Именно среднемолекулярные пептиды, образующиеся в процессе протеолиза в поврежденных тканях, а также в самой сыворотке при выходе в кровь протеолитических ферментов и являются основным субстратом, ответственным за возникновение патологиче-

ских эффектов эндогенной интоксикации при различных заболеваниях. То есть, нарушение функционирования протеазной и антипротеазной систем в результате активации протеолиза приводит к накоплению большого количества продуктов деградации белков [2].

Изучение уровня молекул средней массы значительно расширяет возможности углубленного понимания процессов, протекающих в организме при различного рода метаболических изменениях, возникающих при микотоксикозах.

При этом уровень молекул средней массы, варьируя в зависимости от состояния организма, служит прогностическим критерием нарушения обменных процессов. В медицине к настоящему времени достаточно подробно изучено биологическое действие МСМ. Многие из них обладают нейротоксической активностью, угнетают процессы биосинтеза белка, способны подавлять активность ряда ферментов, разобщают процессы окисления и

фосфорилирования, нарушают механизмы регуляции синтеза адениловых нуклеотидов, изменяют транспорт ионов через мембраны, эритропоэз, фагоцитоз, микроциркуляцию, лимфодинамику, вызывают состояние вторичной иммунодепрессии.

Однако в процессе эффективной терапии снижение уровня веществ группы средних молекул опережает период устранения клинических признаков заболевания. Поэтому определение концентрации МСМ в биологических средах организма является одним из наиболее информативных и доступных способов оценки выраженности интоксикации и эффективности лечения при многих патологических состояниях [3,9].

Учитывая, что МСМ являются универсальными маркерами интоксикации, нами в ходе эксперимента определялся уровень среднемолекулярных пептидов в сыворотке крови подопытных животных. А поскольку МСМ имеют различные размеры (их молекулярная масса колеблется от 300 до 5000 дальтон), их измерения проводились на различных длинах волн.

В ходе проведенных исследований установили, что показатели уровня МСМ (при длине волны $\lambda = 254$ нм) первой и второй опытных групп относительно контроля снизились в 1,4 и 1,3 раза, тогда как наиболее низкий уровень средних молекул отмечался в третьей опытной группе (0,18 усл. ед.). При этом снижение составило 1,56 раза, что может свидетельствовать о более выраженном корригирующем влиянии тионотрита-S на функциональную активность систем детоксикации и катаболизм белков.

Об адекватном выведении продуктов экзо- и эндогенной интоксикации и снижении продуктов пептидной природы в крови крыс опытных групп свидетельствует и снижение уровня средних молекул при длине волны $\lambda = 280$ нм – в 1,15, 1,19 и 1,35 раза.

Таким образом, результаты настоящего исследования показали, что применение сорбентов из группы природных алюмосиликатных минералов лабораторным крысам на фоне хронического сочетанного микотоксикоза, способствует

снижению токсической нагрузки на организм, улучшению клинического состояния, нормализации морфологических и биохимических факторов крови, а также уменьшению выраженности эндогенного («метаболического») токсикоза. При этом, в сравнительном аспекте, наиболее выраженный терапевтический эффект был выявлен у тионотрита-S, что обусловлено более сложным действием препарата, основанным на синергизме двух различных механизмов действия.

Библиография

1. Антипов В.А. Воздействие сочетанных микотоксикозов на организм крупного рогатого скота / В.А. Антипов, П.В. Мирошниченко, А.Н. Трошин, А.Х. Шантыз // Ветеринария и кормление 2016. №2 С.-42-45.
2. Гидулянов А. А. Молекулы средней массы как биомаркеры оценки антропогенного загрязнения окружающей среды. Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2014. Вып. 10. С. 186–188.
3. Громышевская Л.Л. Средние молекулы как один из показателей «метаболической интоксикации» в организме / Л.Л. Громышевская // Лаб. диагностика. – 1997. – № 1. – С. 11–16.
- Использование природных бентонитов в животноводстве и ветеринарии /М.П. Семенов, В.А. Антипов, Е.В. Кузьмина, А.Н. Трошин, Е.В. Тяпкина, А.В. Ферсунин //Краснодар, 2014. – 51 с.
- Кононенко С.И. Природная кормовая добавка в рационах животных / С.И. Кононенко, З.В. Психацьева, Н.А. Юрина // Вестник аграрной науки Дона. 2017. Т. 1. № 37. С. 76-84.
- Максим Е.А. Способы повышения продуктивности рационов при помощи кормовых добавок / Е.А. Максим, Н.А. Юрина, В.В. Ерохин, Н. Н. Есауленко, А. А. Келейников, С. И. Кононенко и др. //Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 47. С. 109-112.
- Мирошниченко П.В. Сочетанные микотоксикозы свиней в Краснодарском крае / П.В. Мирошниченко // автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Кубанский государственный аграрный университет. Краснодар, 2007.
- Средство для профилактики и лечения токсикозов сельскохозяйственных животных и птицы / В.И. Семенов, М.П. Семенов, В.А. Антипов, В.Ф. Васильев, И.А. Болоцкий и др. Патент на изобретение RUS 2327472 20.12.2006.
- Модифицированный метод определения среднемолекулярных пептидов в биологических жидкостях / А. Е. Черницкий, В. И. Сидельникова, М. И. Рецкий // Ветеринария. - 2014. - № 4 (апрель). - С. 56-58. - Библиогр.: с. 58.
- Равилов А.З. Фармакологическая активность и эффективность энтеросорбента приминкор при микотоксикозах птиц и свиней / А.З. Равилов, В.С. Угрюмова, В.А. Антипов, М.П. Семенов, В.Ф. Васильев// Технология животноводства. 2010. № 9-10. С. 11-14.
- Савинков А.В. Опыт применения энтеросорбента «Приминкор» в качестве лечебно-профилактического средства при различных патологиях сельскохозяйственных животных и птиц / А.В. Савинков, М.П. Семенов // В сборнике: Комплексное обеспечение благополучного развития животноводства. Материалы семинаров. 2011. С. 19-25.
- Семенов М.П. Современный подход к возможностям применения природных сорбентов в ветеринарии / М.П. Семенов // В сборнике: Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института. ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт»; ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет» 2016. С. 95-97.
- Семенов М.П. Фармакология и применение бентонитов в ветеринарии /Семенов Марина Петровна: диссертация... доктора вет. наук: / ФГОУВПО «Кубанский государственный аграрный университет». Краснодар, 2008.- 348 с.
- Тяпкина Е.В. Фармако-токсикологическое обоснование применения нонтронита в ветеринарии/ Тяпкина евгения Викторовна: диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Краснодар, 2002.
- Prospects for the use of natural aluminosilicate minerals veterinary Antipov V.A., Semenenko M.P., Fontanetsky A.S., Matyushevsky L.A. Veterinary Medicine. 2007. № 8. С. 54.
- Semenenko M.P., Kuzminova E.V., Koschaev A.G. Realization of the bioresource potential of the broiler chickens when using the natural bentonites. Advances in Agricultural and Biological Sciences. 2017. Т. 3. № 1. С. 19-24.

References

- Antipov V.A. The effect of combined mycotoxicoses on the organism of cattle / V.A. Antipov, P.V. Miroshnichenko, A. Troshin, A.Kh. Shantyz // Veterinary Medicine and Feeding 2016. №2, P. 42-45.
- Gidulyanov A.A. Molecules of medium mass as biomarkers for the estimation of anthropogenic pollution of the environment. Ecosystems, their optimization and protection. 2014, 10, 186-188
- Gromyshevskaya L.L. Medium molecules as one of the indicators of «metabolic intoxication» in the body / L.L. Gromyshevskaya // Lab. diagnostics. - 1997. - No. 1. - P. 11-16.
- Use of natural bentonites in livestock and veterinary medicine. M.P. Semenenko, V.A. Antipov, E.V. Kuzminova, A.N. Troshin, E.V. Tyapkina, A.V. Fersunin // Krasnodar, 2014. – 51 p.
- Kononenko S.I. Prirodnaja kormovaja dobavka v racionah zhivotnyh / S.I. Kononenko, Z.V. Pshacieva, N.A. Jurina // Vestnik agrarnoj nauki Dona. 2017. Т. 1. № 37. С. 76-84.
- Maksim E.A. Sposoby povyshenija produktivnosti racionov pri pomoshhi kormovyh dobavok / E.A. Maksim, N.A. Jurina, V.V. Erohin, N. N. Esaulenko, A. A. Kelejnikov, S. I. Kononenko i dr. //Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 47. S. 109-112.
- Miroshnichenko P.V. Combined mycotoxicosis of pigs in the Krasnodar Territory / P.V. Miroshnichenko // abstract of author's dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of veterinary sciences / Kuban State Agrarian University. Krasnodar, 2007.

Means for the prevention and treatment of toxicoses of agricultural animals and poultry / V.I. Sementsov, M.P. Semenenko, V.A. Antipov, V.F. Vasiliev, I.A. Bolotsky and others. Patent for invention RUS 2327472 20.12.2006.

Chernitsky A.E., Sidelnikova V.I., Retskiy M.I. Modified method for the determination of medium molecular peptides in biological fluids. *Veterinary Medicine*. 2014, 4, 56-58.

Ravilov A.Z. Pharmacological activity and efficiency of enterosorbent primkor in mycotic toxicosis of poultry and pigs / A.Z. Ravilov, V.S. Ugryumova, V.A. Antipov, M.P. Semenenko, V.F. Vasiliev // *Technology of livestock*. 2010. № 9-10. P. 11-14.

Savinkov A.V. Experience of application of enterosorbent "Priminkor" as a therapeutic and prophylactic mean for various pathologies of farm animals and birds / A.V. Savinkov, M.P. Semenenko // *Complex maintenance of successful development of cattle breeding. Materials of seminars*. 2011. P. 19-25.

Semenenko M.P. Modern approach to the possibilities of using natural sorbents in veterinary medicine / M.P. Semenenko // *Actual problems of modern veterinary science and practice. Materials of the International Scientific and Practical Conference, dedicated to the 70th anniversary of the Krasnodar Scientific Research Veterinary Institute. FSBSI "Krasnodar Scientific Research Veterinary Institute"; FSBEI HPE "Kuban State Agrarian University"* 2016. P. 95-97.

Semenenko M.P. Pharmacology and the use of bentonites in veterinary medicine / Semenenko Marina Petrovna: the dissertation of doctor of Vet. Science / FSEI HPE "Kuban State Agrarian University". Krasnodar, 2008. -348 p.

Тяпкина Е.В. Фармако-токсикологическое обоснование для использования нонtronита в ветеринарии / Тяпкина Евгения Викторовна: диссертация на соискание степени кандидата ветеринарных наук / Кrasnodar, 2002.

Prospects for the use of natural aluminosilicate minerals veterinary Antipov V.A., Semenenko M.P., Fontanetsky A.S., Matyushevsky L.A. *Veterinary Medicine*. 2007. № 8. С. 54.

Semenenko M.P., Kuzminova E.V., Koschaev A.G. Realization of the bioresource potential of the broiler chickens when using the natural bentonites. *Advances in Agricultural and Biological Sciences*. 2017. Т. 3. № 1. С. 19-24.

Сведения об авторах

Семененко Марина Петровна, доктор ветеринарных наук, заведующая отделом фармакологии Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института – обособленного структурного подразделения ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», 350004, г. Краснодар, ул. 1-я Линия, 1. 8(861)221-62-20. E-mail: sever291@mail.ru

Кононенко Сергей Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заместитель директора по научной работе ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», 350055, г. Краснодар, пос. Знаменский, ул. Первомайская, 4, тел. 8(861)260-87-73. E-mail: Kononenko@nm.ru

Тяпкина Евгения Викторовна, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник отдела фармакологии Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института – обособленного структурного подразделения ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», 350004, г. Краснодар, ул. 1-я Линия, 1, тел. 8(861)221-62-20. E-mail: niva1430@mail.ru

Кузьминова Елена Васильевна, доктор ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник отдела фармакологии Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института – обособленного структурного подразделения ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», 350004, г. Краснодар, ул. 1-я Линия, 1, тел. 8(861)221-62-20. E-mail: niva1430@mail.ru

Information about authors

Semenenko Marina Petrovna – Doctor of Veterinary Science, Head of the Department of Pharmacology of Krasnodar Scientific Research Veterinary Institute Detached Unit of FSBSI «Krasnodar Research Center for Animal Husbandry and Veterinary Medicine», 350004, Krasnodar, 1st Line St., 1, phone: 8(861)221-62-20. E-mail: sever291@mail.ru.

Kononenko Sergei Ivanovich – Doctor of Agricultural Sciences, professor, Deputy Director for Science of FSBSI «Krasnodar Research Center for Animal Husbandry and Veterinary Medicine». 350055, Krasnodar, village Znamensky, 4 Pervomayskaya St. phone: (8612)60-87-73. E-mail: Kononenko@nm.ru <mailto:naden8277@mail.ru>.

Viktorovna Tyapkina Evgenya – Ph.D. in Veterinary Science, Senior of the Pharmacology Department of Krasnodar Scientific Research Veterinary Institute Detached Unit of FSBSI «Krasnodar Research Center for Animal Husbandry and Veterinary Medicine», 350004, Krasnodar, 1st Line St., 1, phone: 8(861)221-62-20. E-mail: jane-tyapkina@ya.ru

Kuzminova Elena Vasilyevna – Doctor of Veterinary Science, the leading scientific researcher of the Department of Pharmacology of Krasnodar Scientific Research Veterinary Institute Detached Unit of FSBSI «Krasnodar Research Center for Animal Husbandry and Veterinary Medicine», 350004, Krasnodar, 1st Line St., 1, phone: 8(861)221-62-20. E-mail: niva1430@mail.ru

В.П. Терлецкий, С.В. Щепеткина, В.И. Тыщенко, О.Б. Новикова, Я.А. Сазоненкова, М.Ш. Гаплаев

ГЕНОТИПИРОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ – ИНСТРУМЕНТ КОНТРОЛЯ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ, ПУТЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ИСТОЧНИКОВ ВОЗБУДИТЕЛЯ ИНФЕКЦИИ

Аннотация. В представленном материале изложены основные методы генотипирования микроорганизмов с описанием их преимуществ и недостатков. Предлагается использование недавно описанного авторами метода быстрой идентификации бактериальных штаммов на основе идеи двойного расщепления и избирательного мечения (ДРИМ). Метод основан на одновременном использовании двух эндонуклеаз рестрикции и ДНК-полимеразы для избирательно включения биотиновой метки в ограниченное число получаемых фрагментов геномной ДНК бактерии. Детекция сигнала приводит к формированию четко различимых полос, образующих своеобразный «штрих-код», характерный для данного штамма. Обсуждаются вопросы его использования при выявлении путей распространения инфекции и определения источника патогена. Данный подход может быть эффективным инструментом изучения путей и факторов передачи микроорганизмов в условиях промышленных птицефабрик. Совпадение генетических профилей однозначно свидетельствует о контакте особей между собой либо с контаминированными объектами внешней среды. Особенно продуктивным генотипирование может оказаться при сравнении патогена из объектов на разных этапах технологического производства (инкубационные яйца, молодняк, взрослые особи, готовая продукция). Данные следует учитывать при планировании ветеринарно-профилактических мероприятий, направленных на разрыв эпизоотической цепи с целью недопущения дальнейшего распространения инфекции. Предлагаемый метод генотипирования отличается простотой в исполнении и не требует дорогостоящего специализированного лабораторного оборудования и сертифицированных помещений (ПЦР-лаборатория). Проведение генотипирования возможно непосредственно в производственных лабораториях на территории птицефабрик.

Ключевые слова: кишечная палочка, сальмонелла, патогены, генотипирование, ДНК, эндонуклеазы рестрикции, эпизоотология

MICROORGANISM GENOTYPING – A TOOL FOR EPIZOOTIC SITUATION CONTROL, IDENTIFICATION OF TRANSMISSION ROUTES AND SOURCE OF INFECTION

Abstract. In presented data the widely used microorganism genotyping methods with description of their weak and strong features have been described. Recently developed technique for identification of bacterial strains based on idea of double digest and selective label (DDSL) is proposed to be used. The technique includes of simultaneous use of two endonuclease restriction enzymes and DNA polymerase for selective tagging of biotin label into limited number of bacterial genomic DNA fragments. Signal detection gives rise to formation of clearly distinguished bands which are a sort of “bar-code” specific for each strain. Issues concerning identification of routes of transmission and revealing infection source are considered. The given approach can become effective tool when it comes to necessity to find routes of pathogen transmission in industrial poultry farms settings. Identical genetic profiles unambiguously prove physical contact between individual chicken or with contaminated environmental objects. Particularly effective genotyping can be while comparing pathogens from various objects at different stages of technological cycles (incubated eggs, young chicken, adults, chicken products). This date is presumed to be taken into account for planning veterinarian preventive measures aimed at and disruption of epizootic chain in order to curb propagation of infection. The intrinsic feature of the proposed technique is simplicity to perform and is that it does not require expensive specialized laboratory equipment and certified laboratory space (PCR laboratory). Laboratories at commercial poultry farms can be suited for conducting genotyping by this method.

Keywords: *Escherichia coli*, *Salmonella*, pathogens, genotyping, DNA, endonuclease restriction, epizootology

Введение. С практической точки зрения актуальность рассматриваемой проблемы заключается в том, что в условиях промышленного птицеводства, когда особи содержатся в скученном состоянии в запыленных помещениях, риск передачи патогенных микроорганизмов многократно возрастает. На многих птицефабриках остро стоит вопрос инфекционных заболеваний бактериальной этиологии, вызываемых

кишечной палочкой (колибактериозы), сальмонеллы (сальмонеллезы) и протейями (болезни дыхательных путей и кишечника). Проблема отягощается все большим распространением резистентных к антибиотикам бактериальных штаммов [7]. Например, в период с 2013 по 2015 годы резистентность к группе пенициллинов установлена во всех наших исследованиях. Резистентность *E.coli* к тетрацикламам

увеличилась на 52,1%, фторхинолонам – на 27,0%. [6]. Эти данные подчеркивают необходимость непрерывного контроля резистентности микроорганизмов в режиме реального времени. При планировании профилактических мероприятий, направленных на снижение заболеваемости, важно точно найти источник инфекции и определить пути перезаражения птицы [1; 2]. При циркулировании большого числа штаммов совпадение генетического профиля у двух бактериальных изолятов, выделенных из двух особей, доказывает существование эпизоотической цепи, т.е. контакта, который привел к передаче возбудителя между особями. В ведущих зарубежных странах генотипированию патогенов уделяют огромное внимание не только в сельскохозяйственной науке, но и в гуманной медицине [3]. При медицинских центрах (госпиталях) имеются специализированные микробиологические лаборатории, регулярно проводящие генотипирование основных патогенов. Изначально метод ДРИМ был разработан в условиях медицинских учреждений [4]. Затем стало очевидным, что этот высокоэффективный метод можно применять в других условиях, например, при паспортизации коммерчески используемых бактериальных штаммов [5], проверке эффективности лечебных мероприятий (сравниваются штаммы до и после лечения), эффективности вакцинации (сравнивается вакцинный и патогенный штаммы) и т.д. Современная наука способна решить эту проблему, предложив генотипирование как инструмент молекулярной эпизоотологии, в том числе при мониторинге распространения антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов.

Циркулирование патогенных и условно-патогенных микроорганизмов во внешней среде и у животных давно привлекает внимание ученых. Несмотря на это, многие вопросы остаются до конца не выясненными, например, почему периодически возникают эпидемии/эпизоотии и по каким законам идет развитие инфекции. Генетическое разнообразие популяций микроорганизмов зависит от способа идентификации микроорганизмов. Напри-

мер, один метод может выявлять два варианта в группе из 10 изолятов, а другой – 10. В последнем случае говорят о более высокой дискриминационной способности метода. Интересным является выявление особенностей групп штаммов, выделяемых от кур из географически разобщенных птицефабрик.

Другой научной проблемой является вероятность появления мутаций, оказывающихся адаптивными при размножении микроорганизма в разных условиях (разных органах пораженной птицы). В целом, научная проблема заключается в том, как получить знания о структуре бактериальных популяций, об их эволюции, о способах передачи патогена от одного объекта другому. Решение этих задач возможно только с использованием методов генотипирования микроорганизмов, когда устанавливается штаммовая принадлежность изолята. Попытки использовать ПЦР не только для диагностики, но и для генотипирования с целью тонкой идентификации бактериальных штаммов имели лишь частичный успех. Уровень дискриминации зачастую был недостаточен. В литературе описаны применение ПЦР для амплификации отдельных генов с последующим расщеплением ферментами рестрикции с целью выявления различных генетических вариантов (штаммов) бактерий [8; 12]. В последние годы появились публикации, в которых авторы доказывают возможность типирования некоторых микроорганизмов с помощью Рамановской спектроскопии [13]. К числу современных и широко используемых методов генотипирования относятся секвенирование по отдельным локусам (MLST – multilocus sequence typing) и метод учета количества tandemных повторов в геноме (VNTR – variable number tandem repeats) [10]. Первый подход требует дорогостоящего оборудования для секвенирования ДНК и часто не дает необходимого разрешения [9]. Второй основывается на амплификации большого числа повторяющихся элементов. Для достижения высокого уровня разрешения необходимо анализировать как можно большее число элементов, что технически затрудняет выполнение анализа. Тем не менее,

метод широко используется в генотипировании. Самым дорогостоящим и технически сложным методом генотипирования является метод MALDI-TOF MS, основанный на ионизации и детекции органических молекул клеток микроба [11]. В литературе подробно рассматриваются методы генотипирования, в целом на сегодня ни один метод не устраивает в полной мере исследователей. Данный факт является основанием для проведения поисковых исследований, направленных на разработку нового подхода к генотипированию микроорганизмов. Успешный опыт применения ДРИМ на ряде патогенов позволил предложить его использование на изолятах кишечной палочки, сальмонелл и протей [14].

Материал и методы исследований.

Бактериальные культуры кишечной палочки 929 изолятов), сальмонелл (9 изолятов) и протей (8 изолятов) получали путем культивирования микроорганизмов в жидкой питательной среде LB после подтверждения видовой принадлежности методами селективного и дифференциально-диагностического культивирования. Исходный биоматериал отбирали из различных органов больных и павших кур птицефабрик России. Разработка нового метода генотипирования основана на высказанной нами ранее идеи двойного расщепления и избирательного мечения (ДРИМ) фрагментов ДНК. Идея заключалась в том, что одновременно с расщеплением геномной ДНК двумя ферментами рестрикции можно проводить избирательное мечение рестрикционных фрагментов с помощью реакции достройки *Taq*-полимеразой. Избирательность заключалась в том, что только фрагменты, имеющие усеченные концы, полученные при расщеплении одной из рестриктаз, могут быть помечены и визуализированы, в то время как остальные фрагменты не выявляются. Принципиальное отличие метода ДРИМ от других методов генотипирования заключается в новой идее совмещения в одной реакции расщепления бактериальной ДНК двумя ферментами рестрикции и одновременном мечении небольшой группы получаемых фрагментов. Небольшое число меченых

фрагментов (30-50) позволяет легко их визуализировать в последующем анализе. Реакция расщепления и мечения проводится в одной пробирке. Анализ по программе *in-silico* [8] позволяет подобрать оптимальную комбинацию ферментов рестрикции для каждого биологического вида патогена. Для *E. coli* и сальмонелл возможно использование одной комбинации. В качестве первого фермента использовали *XbaI*, второго – *PstI*. При генотипировании протей использовали следующую пару ферментов: *SgsI/Eco32I*. Выбор этих ферментов определялся из числа сайтов расщепления, учитывали также совместимость ферментов в одном буфере, специфичность, коммерческую доступность и стоимость. Таким образом, геномная ДНК микроорганизма расщепляется двумя эндонуклеазами рестрикции. Первый фермент (*XbaI*) имеет небольшое число сайтов узнавания/расщепления в геномах кишечной палочки и сальмонелл (около 30) и производит 3-штрих усеченные концы фрагментов ДНК. Одновременное присутствие в реакционной смеси фермента *Taq*-полимеразы и метки Bio-dCTP позволяет последней эффективно встраиваться в такие немногочисленные фрагменты. Второй фермент производит 5-штрих усеченные концы, которые не могут включать метку, так как достройка всегда идет в направлении от 5-штрих к 3-штрих концу ДНК. Второй фермент, имеющий много сайтов узнавания/расщепления в геномах кишечной палочки и сальмонелл нужен для уменьшения размера фрагментов ДНК до пределов 50-12000 пар нуклеотидов. Такой размер фрагментов является оптимальным для разделения ДНК в агарозном геле. Несмотря на то, что оптимальной температурой для *Taq*-полимеразы является 72°C, инкубация смеси при 37°C (оптимум для всех подобранных эндонуклеаз рестрикции) позволяет встроить метку Bio-dCTP в рестрикционные фрагменты ДНК. По литературным данным скорость работы *Taq*-полимеразы при 37°C составляет 10% от максимальной при 72°C (600 нуклеотидов в секунду), что более чем достаточно для

встройки единственной молекулы Bio-dCSP в качестве метки фрагментов ДНК.

Методически проведение реакции ДРИМ сводится к внесению в микропробирки 0,5-1 мкг геномной ДНК бактерии, реакционного буфера, двух эндонуклеаз рестрикции (*XbaI/PstI* либо *SgsI/Eco32I*), метки Bio-dCSP и *Taq*-полимеразы. Инкубация проводится 1-2 часа.

После окончания реакции ДРИМ, продукты двойного расщепления и мечення вносили в лунки стандартного 0,8% агарозного геля. Электрофорез проводили в течение 16 часов (ставим на ночь) при напряжении 50 вольт, длина геля равна 25см. Альтернативным вариантом является проведение электрофореза при напряжении тока 150В в течение 3 часов при постоянной рециркуляции электрофорезного буфера (идет нагрев при таком напряжении). По окончании электрофореза фрагменты ДНК переносили на нейлоновый фильтр. Для этого используем аппарат вакуумного переноса. Процедура длится 30 минут при уровне вакуума 30-40 мПа в дистиллированной воде. В связи с тем, что реакция молекулярной гибридизации проводиться не будет, нет нужды в денатурации и нейтрализации ДНК в геле по классическому протоколу Саузерна. Это значительно ускоряет и упрощает процедуру. Фиксация перенесенных фрагментов ДНК на фильтре достигается облучением фильтра ультрафиолетовыми лучами в течение 4 минут на обычном трансиллюминаторе. Детекцию биотинилированных фрагментов ДНК на фильтре проводили с использованием стандартных реактивов для выявления щелочной фосфатазы (красители NBT и BCIP, Thermo Fisher Scientific). Использовали конъюгат стрептавидин-щелочная фосфатаза (Bio-Rad) для связывания его с фрагментами, несущими биотиновую метку.

Результатом генотипирования методом ДРИМ является группа фрагментов ДНК в виде окрашенных полос на фильтре (либо на мониторе компьютера при использовании чипа), распределение которых специфично для каждого штамма. При совпадении всех фрагментов ДНК у двух

сравнимых бактериальных изолятов делаем вывод об их генетической идентичности, т.е. изоляты вероятно имеют один источник и являются клонами одного штамма. В данном случае можно говорить о передаче инфекции от одного животного другому. Зачастую можно диагностировать близкородственные штаммы, проявляющиеся в сходных профилях распределения фрагментов ДНК. Как правило, эпизоотологически не родственные штаммы (разные регионы, годы) имеют совершенно разные генетические профили. Все предлагаемые процедуры, включая взятие биологического материала от животных, являются общепринятыми в лабораторной практике и полностью соответствуют законодательству России.

Результаты исследований и их обсуждение. Разработанный нами метод ДРИМ позволяет идентифицировать одновременно 30-40 фрагментов ДНК, что является хорошим показателем для мультилокусных методов генотипирования. Например, надежное выявление фрагментов ДНК при RAPD-генотипировании составляет 5-10 фрагментов, пульс-гель электрофорез, давая размытые фрагменты ДНК позволяет выявлять 15-20 фрагментов. При повышении числа фрагментов происходит наложение их друг на друга, что затрудняет объективный подсчет. В одном из экспериментов изучили генетическую структуру группы бактериальных изолятов кишечной палочки, выделенной из органов больных и павших кур двух птицефабрик (табл. 1). Данные указывают на наличие одной большой группы идентичных изолятов, которым мы присвоили генотип 1. Этот генотип имели 12 изолятов, причем все они происходили от 4 кур одного птичника, что указывает на передачу инфекции в пределах данного помещения. Нужно также отметить, что этот генотип был характерен для разных органов, что говорит о генерализации инфекции. В отдельных случаях отмечали генетически близкие штаммы, отличающиеся всего на 2-3 фрагмента ДНК, у разных особей в пределах одного птичника (генотипы 1а и 1б). В этом случае можно предположить появление приспособительной мутации у

микробактерии, что позволило ему заселить другую особь. Не исключено, что генотип 1а имеет эндогенное происхождение (двенадцатиперстная кишка может содержать микрофлору), но вероятность такого сценария невелика, так как генотипы генетически близкие, а изоляты из разных источников при отсутствии передачи инфекции отличаются одновременно многими фрагментами ДНК. Изоляты из птицефабрики №2 группировались в три небольших кластера (группы). Генотип 9 включал изоляты 23, 25 и 26. Микроорганизмы присутствовали в двух особях – 7 и 8 в пределах одного птичника. Поэтому неудивительно, что отмечен факт передачи инфекции. Интересно, что у изолята 24 установлен близкий генотип 9а. В этом случае бактерия выращивалась из печени особи 7 птичника 13 и ее генотип был близким бактерии, выращенной из сердца этой же

особи (изолят 23). Таким образом, можно снова предположить появление приспособительной мутации, только в этот раз не у разных особей, а в разных органах одной и той же особи. Естественно, эти наблюдения фиксируют факт мутаций и встречаются редко. В основном генотипы изолятов, выращенных из разных органов одной особи были идентичными.

В целом, анализ генотипов позволяет сделать вывод о том, что в пределах птичников происходит передача возбудителя между особями, в то же время ни одного факта передачи инфекции между птицефабриками и даже между птичниками в одной птицефабрике не отмечалось, что свидетельствует о надлежащем санитарном входном барьере на этих предприятиях.

Таблица 1. Генетические варианты (штаммы) кишечной палочки, выявленные генотипированием с использованием метода ДРИМ у кур породы Хайсекс коричневый из двух птицефабрик №1 (изоляты с 1 по 18) и №2 (изоляты с 19 по 29)

№ изолята	Выявляемые генотипы (штаммы)	особь / птичник	органы, из которых отобран биоматериал
1,2,3,4	1	1/1	сердце, печень, легкие, фолликулы
6,7	1	2/1	печень, фолликулы
8,10,11	1	3/1	сердце, фолликулы, костный мозг
12,13,14	1	4/1	сердце, печень, фолликулы
15	1а	1/1	двенадцатиперстная кишка
5	1б	2/1	сердце
16	2	1/1	слепая кишка
9	3	3/1	печень
17	4	4/1	двенадцатиперстная кишка
18	5	4/1	слепая кишка
19	6	5/4	сердце
20	7	5/4	двенадцатиперстная кишка
21,22	8	6/10	сердце, печень
23,25,26	9	7/13, 8/13, 8/13	сердце, сердце, легкие
24	9а	7/13	печень
27	10	9/19	сердце
28,29	10а	9/19, 9/19	печень, фолликулы

Генотипирование геномной ДНК сальмонелл позволило выявить три идентичных изолята сальмонеллы галлинарум (*S. gallinarum*) - 2SG, 3SG и 4SG, составивших штамм 3, и два изолята сальмонеллы энтеритидис (*S. enteritidis*) - 1SE и 3SE – штамм 4 (табл. 2). Среди изученных 8 изолятов протеев (*P. vulgaris* и *P. mirabilis*) два были идентичными (6 и 7).

Полученные данные соответствуют эпизоотологическим сведениям, указывающим на место и время взятия биоматериала от заболевших особей. В частности, известно, что изоляты *S. gallinarum* были получены из тканей больных кур, контактировавших друг с другом в одном птичнике в Узбекистане. Бактериальные культуры *S. gallinarum* выращивали из разных органов пораженных кур: 2SG – сердце,

3SG – печень, 4SG – яичные фолликулы. Удалось установить передачу патогена между разными субъектами России, в частности, между бройлером в одной области и бройлером в другой, причем биоматериал брали с интервалом в 6 лет. Это

указывает на возможную передачу возбудителя между этими хозяйствами посредством какого-либо контакта и на длительную выживаемость патогена в объектах.

Таблица 2. Результаты генотипирования изолятов сальмонелл и протей методом ДРИМ.

сальмонелла. (<i>XbaI/PstI</i>)		Протей (<i>SgsI/Eco32I</i>)	
№ изолята*	№ генотипа	№ изолята**	№ генотипа
1ST	1	1PV	1
1SG	2	2PM	2
2SG, 3SG, 4SG	3	5PV	3
1SE, 3SE	4	6PV, 7PV	4
4SE	5	8PV	5
5SE	6	11PM	6
		12PV	7

Примечание: * ST – *S. typhimurium*, SG – *S. gallinarum*, SE – *S. enteritidis*, **PV – *P. vulgaris*, PM – *P. mirabilis*

Генотипирование восьми изолятов протей показало генетическое разнообразие и отсутствие передачи инфекции за одним исключением - изоляты 6 и 7. Эти изоляты выращивались из помета перепелок в пределах одного хозяйства, что и привело к перезаражению особей. Остальные изоляты были из других мест и контакт между особями отсутствовал. Отмечены большие генетические различия между *P. vulgaris* и *P. mirabilis*, которые считаются отдельными биологическими видами и наши результаты подтвердили этот факт.

После получения результатов генотипирования изолятов сальмонелл были оценены количественные различия попарным сравнением по числу общих и различных фрагментов ДНК между отдельными штаммами (табл. 3). Штамм 1ST (*Salmonella Typhimurium*) по числу фрагментов ДНК генетически сильно отличался от других штаммов (от 33 до 41 различий). В то же время, штаммы *Salmonella Gallinarum* и *Salmonella Enteritidis* отличались друг от друга по меньшему числу фрагментов ДНК, что говорит об их относительной генетической близости.

Таблица 3. Количественные различия по числу фрагментов ДНК при сравнении изолятов *Salmonella typhimurium* (1ST), *Salmonella gallinarum* (1SG-4SG) и *Salmonella enteritidis* (1SE, 3SE-5SE) по числу отличающихся фрагментов при генотипировании методом ДРИМ

	1ST	1SG	2SG	3SG	4SG	1SE	3SE	4SE	5SE
1ST	0	36	34	34	34	33	33	33	41
1SG		0	13	13	13	14	14	14	35
2SG			0	0	0	14	14	14	32
3SG				0	0	14	14	14	32
4SG					0	14	14	14	32
1SE						0	0	0	22
3SE							0	0	22
4SE								0	22
5SE									0

Заключение. Таким образом, предложенный метод генотипирования бактериальных изолятов может эффективно использоваться в целях мониторинга эпизоотической ситуации по ряду бактериальных инфекций, при выявлении путей распространения патогена и идентификации ис-

точника инфекции. Дискриминационная способность метода такова, что он выявляет даже незначительные генетические изменения в геномах патогенов, возникающие при адаптации к размножению в разных особях либо в разных органах одной особи. Метод можно использовать при вы-

яснении путей и способов распространения патогена на отдельных этапах технологического цикла в промышленных птицеводческих предприятиях.

Библиография

1. Добринина М. Н. Нужен постоянный контроль сальмонеллеза // Животноводство России. 2011. №3. С. 11–13.
2. Жебрун А.Б., Мукомолов С.Л., Нарвская О.В. Генотипирование и молекулярное маркирование бактерий и вирусов в эпидемиологическом надзоре за актуальными инфекциями // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. 2011. №4. С. 28–36.
3. Тапальский Д.В., Осипов В.А., Жаворонок С.В. Фенотипическое и молекулярно-генетическое типирование сальмонелл: реалии и перспективы // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. 2005. №6. С. 88–93.
4. Терлецкий В.П., Тыщенко В.И., Новикова О.Б., Борисенкова А.Н., Белаш Д.Э., Яковлев А.Ф. Эффективный молекулярно-генетический метод идентификации штаммов сальмонелл и протей // Доклады РАСХН. 2013. №5. С. 60–63.
5. Терлецкий В. П., Тыщенко В. И., Новикова И. И., Бойкова И. В., Тюлебаев С.Д., Шахтамиров И. Я. Эффективный метод генетической паспортизации штаммов *Bacillus subtilis* – перспективных продуцентов биопрепаратов // Микробиология. 2016. Т.85. №1. С. 50–55.
6. Щепеткина С.В., Новикова О.Б., Забровская А.В., Терлецкий В.П., Тыщенко В.И. Современные принципы антибиотикотерапии в птицеводстве. СПб.: ФГБОУ ВПО СПбГАВМ. 2015. 160с.
7. Щепеткина С.В. Биобезопасность – залог здоровья птицы // Животноводство России. 2015. № 2. С. 25.
8. Bikandi J., San Millan R., Rementeria A., Garaizar J. In silico analysis of complete bacterial genomes: PCR, AFLP-PCR, and endonuclease restriction // Bioinformatics. 2004. V.22. P. 798–799.
9. Fakhr M.K., Nolan L.K., Logue C.M. Multilocus sequence typing lacks the discriminatory ability of pulsed-field gel electrophoresis for typing *Salmonella enterica* serovar Typhimurium // Journal of Clinical Microbiology. 2005. V.43. No.5. P. 2215–2219.
10. Ghaderi R., Tadayon K., Khaki P., Mosavari N. // Iran. J. Microbiol. 2015. V.7. No5. P. 251–259.
11. Lartigue M.F. Matrix-assisted laser desorption ionization time-of-flight mass spectrometry for bacterial strain characterization // Infect. Genet. Evol. 2013. V.13. P. 230–235.
12. Lübeck P.S., Skurnik M., Ahrens P., Hoorfar J. A multiplex PCR-detection assay for *Yersinia enterocolitica* serotype O:9 and *Brucella* spp. based on the perosamine synthetase gene. Application to *Brucella* diagnostics // Adv. Exp. Med. Biol. 2003. V.529. P. 451–453.
13. Meisel S., Stöckel S., Elschner M., Melzer F., Rösch P., Poppa J. Raman Spectroscopy as a Potential Tool for Detection of *Brucella* spp. in Milk // Appl. Environ. Microbiol. 2012. V.78. No.16. P. 5575–5583.
14. Terletskiy V., Tyshchenko V., Martinez-Ballesteros I., Garaizar J., Bikandi J. Validation of Double Digest Selective Label database for sequenced prokaryotic genomes // Bioinformatics. 2010. V.26. P.417–418.

References

1. Dobrina M. N. Nuzhen postojannyj kontrol' sal'monelleza [It is necessary to perform permanent salmonellosis control]. Zhivotnovodstvo Rossii [Animal Husbandry of Russia], 2011, no. 3, pp. 11–13.
2. Zhebrun A.B., Mukomolov S.L., Narvskaja O.V. Genotipirovanie i molekularnoe markirovanie bakterij i virusov v jepidemiologicheskom nadzore za aktual'nymi infekcijami [Genotyping and molecular marking of bacteria and viruses in epidemiological surveillance of actual infections] Zhurnal mikrobiologii, jepidemiologii i immunobiologii [Journal of Microbiology, epidemiology and immunobiology], 2011, no. 4, pp.28–36.
3. Tapal'skij D.V., Osipov V.A., Zhavoronok S.V. Fenotipicheskoe i molekularno-geneticheskoe tipirovanie sal'monell: realii i perspektivy [Phenotypical and molecular-genetic typing of salmonellae: reality and prospects]. Zhurnal mikrobiologii, jepidemiologii i immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology], 2005, no. 6, pp. 88–93.
4. Terleckij V.P., Tyshhenko V.I., Novikova O.B., Borisenkova A.N., Belash D.Je., Jakovlev A.F. Jeffektivnyj molekularno-geneticheskij metod identifikacii shtammov sal'monell i proteja [Effective molecular genetic method for identification of salmonella and proteus strains]. Doklady RASHN [Proceedings of RAAS], 2013, no. 5, pp. 60–63.
5. Terleckij V. P., Tyshhenko V. I., Novikova I. I., Bojkova I. V., Tjulebaev S.D., Shahtamirov I. Ja. Jeffektivnyj metod geneticheskoy pasportizacii shtammov *Bacillus subtilis* – perspektivnyh producentov biopreparatov [An Efficient Method for Genetic Certification of *Bacillus subtilis* strains, Prospective Producers of Biopreparations]. Mikrobiologija [Microbiology], 2016, V. 85, no. 1, pp. 50–55.
6. Shchepetkina S.V., Novikova O.B., Zabrovskaja A.V., Terleckij V.P., Tyshhenko V.I. Sovremennye principy antibiotikoterapii v pticevodstve [Modern principles of antibiotic therapy in poultry] SPB.: FGBOU VPO SPbGAVM, 160p.
7. Shchepetkina S.V. Biobezopasnost' – zalog zdorov'ja pticy [Biosafety: guarantee of poultry health]. Zhivotnovodstvo Rossii [Animal Husbandry of Russia], 2015, no. 2, p. 25.
8. Bikandi J., San Millan R., Rementeria A., Garaizar J. In silico analysis of complete bacterial genomes: PCR, AFLP-PCR, and endonuclease restriction // Bioinformatics. 2004. V. 22. P. 798–799.
9. Fakhr M.K., Nolan L.K., Logue C.M. Multilocus sequence typing lacks the discriminatory ability of pulsed-field gel electrophoresis for typing *Salmonella enterica* serovar Typhimurium // Journal of Clinical Microbiology. 2005. V. 43. No. 5. P. 2215–2219.

10. Ghaderi R., Tadayon K., Khaki P., Mosavari N. // *Iran. J. Microbiol.* 2015. V.7. no. 5. P. 251–259.
11. Lartigue M.F. Matrix-assisted laser desorption ionization time-of-flight mass spectrometry for bacterial strain characterization // *Infect. Genet. Evol.* 2013. V. 13. P. 230–235.
12. Lübeck P.S., Skurnik M., Ahrens P., Hoorfar J. A multiplex PCR-detection assay for *Yersinia enterocolitica* serotype O:9 and *Brucella* spp. based on the perosamine synthetase gene. Application to *Brucella* diagnostics // *Adv. Exp. Med. Biol.* 2003. V. 529. P. 451–453.
13. Meisel S., Stöckel S., Elschner M., Melzer F., Rösch P., Poppa J. Raman Spectroscopy as a Potential Tool for Detection of *Brucella* spp. in Milk // *Appl. Environ. Microbiol.* 2012. V. 78. No.16. P. 5575–5583.
14. Terletskiy V., Tyshchenko V., Martinez-Ballesteros I., Garaizar J., Bikandi J. Validation of Double Digest Selective Label database for sequenced prokaryotic genomes // *Bioinformatics.* 2010. V. 26. P. 417–418.

Сведения об авторах

Терлецкий Валерий Павлович, доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории молекулярной генетики, ФНЦ ФГБНУ ВИЖ филиал ВНИИГРЖ, Московское ш. 55а, г. Санкт-Петербург-Пушкин, Россия, 196600, тел. +7(812)4658012; E-mail: valeriter@mail.ru

Щепеткина Светлана Владимировна, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник лаборатории молекулярной генетики, ФНЦ ФГБНУ ВИЖ филиал ВНИИГРЖ, Московское ш. 55а, г. Санкт-Петербург-Пушкин, Россия, 196600, тел. +7(921)925-56-71; E-mail: vetsvet77@yandex.ru

Тыщенко Валентина Ивановна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории молекулярной генетики, ФНЦ ФГБНУ ВИЖ филиал ВНИИГРЖ, Московское ш. 55а, г. Санкт-Петербург-Пушкин, Россия, 196600, тел. +7(812)4658012; тел. +7(812)4658012; E-mail: tvi-57@mail.ru

Новикова Оксана Борисовна, кандидат ветеринарных наук, заведующая отделом микробиологии, ВНИВИП - филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИТИП РАН, ул. Черникова 48, Санкт-Петербург-Ломоносов, тел. +7 (812)4220141, E-mail: ksuvet@mail.ru

Сазоненкова Яна Андреевна, студент ЛГУ им. А.С. Пушкина, Петербургское шоссе, д.10, г. Санкт-Петербург, Пушкин, 196605, тел. +7 (812) 466-65-58, E-mail: yana_sazonenkova@mail.ru

Гаплаев Магомед Шиблуевич, кандидат ветеринарных наук, директор ФГБНУ «Чеченский НИИСХ», ул. Ленина 1, Чеченская Республика, Грозненский р-н, п. Гикало, Россия, 366021, тел. +7(8712)623015, E-mail: chechniish@mail.ru.

Information about authors

Terletskiy Valery P., Doctor of Biological Sciences, senior researcher, Laboratory of Molecular Genetics, Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding, Moskovskoye sh.55a, Saint Petersburg-Pushkin, Russia, 196600, tel. +7 (812) 465 8012; E-mail: valeriter@mail.ru

Shchepetkina Svetlana V., Candidate of Sciences in Veterinary, Laboratory of Molecular Genetics, Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding, Moskovskoye sh.55a, Saint Petersburg-Pushkin, Russia, 196600, tel. +7(921)925-56-71;

Tyshchenko Valentina I., Candidate of Biological Sciences, senior researcher, Laboratory of Molecular Genetics, Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding, , Moskovskoye sh.55a, Saint Petersburg-Pushkin, Russia, 196600 Saint Petersburg-Pushkin, tel. +7 (812) 465 8012; E-mail: tvi-57@mail.ru

Novikova Oksana B., Candidate of Sciences in Veterinary, Head of the Department of Microbiology, All-Russian Research Veterinary Institute of Poultry Science - Branch of the Federal Scientific Center «All-Russian Research and Technological Poultry Institute», Saint Petersburg-Lomonosov, tel. +7 (812) 422 0141, E-mail: ksuvet@mail.ru

Sazonenkova Yana A., student at Leningrad State University named after A.S. Pushkin, Petersburg sh.10, St.Petersburg, Pushkin, Russia, 196605, тел. +7 (812) 466-65-58, E-mail: yana_sazonenkova@mail.ru

Gaplaev Magomed Sh., Candidate of Agricultural Sciences, Director of Chechen Research Institute of Agriculture, Lenina 1 str., Groznij district, Gikalo, Russia, 366021, tel. +7(8712)623015, E-mail: chechniish@mail.ru

Т.Г. Титова, И.М. Бирюков

ИММУННЫЙ СТАТУС ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВАКЦИНАЦИИ АТТЕНУИРОВАННЫМИ ШТАММАМИ КОКЦИДИЙ

Аннотация. В состав вакцин против кокцидиоза кур входят живые возбудители, различающиеся по видовому составу штаммов, вирулентным свойствам и чувствительности к ионофорным антибиотикам. Существует мнение, что аттенуированные вакцины из-за процесса их подготовки (укороченное доведение ооцист до фазы зрелости лишает их патогенных свойств) теряют многие свои иммуногенные свойства [1].

Исследован иммунный статус цыплят-бройлеров после двукратной вакцинации методом с кормом смесью аттенуированных штаммов Л-2-15 *E. acervulina* в дозе 3000 ооцист/гол., Л-3-2 *E. maxima* в дозе 500 ооцист/гол. и Л-1-23 *E. tenella* в дозе 1000 ооцист/гол. Полученные результаты показывают защиту птицы от контрольного заражения гомологичными штаммами кокцидий *E. acervulina*, *E. maxima* и *E. tenella*. Статистически достоверные различия получены в значениях прироста живой массы цыплят-бройлеров опытных и контрольных групп через 10 дней после заражения гомологичными штаммами кокцидий. При патологоанатомическом вскрытии павшей и вынужденно убитой птицы из контрольных (не иммунизированных) групп после заражения штаммами *E. acervulina* и *E. maxima* наблюдали очаги некроза на слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки и кровоизлияния на слизистой тонкой кишки. Казеозные массы и кровь в содержимом слепых отростков кишечника наблюдали в контрольной группе после заражения гомологичным штаммом *E. tenella*. Видимых изменений на серозных и слизистых оболочках двенадцатиперстной, тонкой кишки и слепых отростков кишечника у иммунизированных аттенуированными штаммами цыплят-бройлеров не обнаружено. Выход ооцист и репродуктивный индекс (РИ) после реинвазии (II иммунизации) в опытных группах были ниже, чем после I иммунизации, что указывает на развитие иммунитета к видам кокцидий.

Ключевые слова: кокцидиоз, *Eimeria*, аттенуированные вакцины, цыплята-бройлеры, иммунизация, репродуктивный индекс.

IMMUNE STATUS OF CHICKEN-BROILERS IN VACCINATION WITH ATTENUATED STRAINS OF COCCIDIA

Abstract. The composition of vaccines against chicken coccidiosis includes living pathogens that differ in species composition of strains, virulent properties and sensitivity to ionophore antibiotics. There is an opinion that attenuated vaccines due to the process of their preparation (the shortened oocyst delivery to the maturity stage deprives them of pathogenic properties) lose many of their immunogenic properties [1].

The immune status of broiler chickens was investigated after a two-time vaccination with a feed with a mixture of attenuated strains L-2-15 *E. acervulina* at a dose of 3000 oocysts/head, L-3-2 *E. maxima* at a dose of 500 oocysts/head and L-1-23 *E. tenella* at a dose of 1,000 oocysts/head. The obtained results show the protection of birds from control infection by homologous strains of *E. acervulina*, *E. maxima* and *E. tenella*. Statistically significant differences were obtained in the values of the increase in the live weight of broiler chickens of the experimental and control groups in 10 days after infection with homologous coccidial strains. When postmortem examination of the dead and forcibly killed chickens from the control (non-immunized) groups after infection with *E. acervulina* and *E. maxima* strains, foci of necrosis on the mucosa of the duodenum and hemorrhage on the small intestine mucosa were observed. Caseous masses and blood in the contents of the blind processes of the intestine were observed in the control group after infection with a homologous strain of *E. tenella*. There were no visible changes in the serous and mucous membranes of the duodenum, small intestine and blind processes of the intestine in broiler chickens immunized with attenuated strains weren't observed. The yield of oocysts and RI after reinvasion (II immunization) in the experimental group was lower than after immunization I, which indicates the development of immunity to coccidia species.

Keywords: coccidiosis, *Eimeria*, attenuated vaccines, broiler chicken, immunization, reproductive index

Введение. Широкое распространение резистентности у кокцидий к химиопрофилактическим препаратам способствовало повышению интереса к вакцинопрофилактике.

Иммунитет к кокцидиям является видоспецифичным. Заражение птицы возможно всеми семью видами кокцидий, поэтому их вводят в состав вакцин для поддержания генетических показателей продуктивности у ремонтного молодняка мяс-

ных и яичных кроссов. Бройлеры на откорме редко встречаются с высоко патогенными штаммами *E. brunetti* и *E. necatrix*, по этой причине их часто не включают в состав препаратов для специфической профилактики. В состав всех вакцин для бройлеров входят виды *E. acervulina*, *E. maxima* и *E. tenella*.

Существующие вакцины различаются не только видовым составом, но и виру-

лентными свойствами штаммов, методами их аттенуации, чувствительностью к ионофорным антибиотикам. Попытки создания рекомбинантных вакцин натолкнулись на необходимость включения антигенов из разных стадий развития паразита.

В состав аттенуированных вакцин входят штаммы кокцидий ослабленные различными методами. В литературе описано несколько методов аттенуации: посредством пассажей на хорионаллантоисную оболочку куриных эмбрионов и селекцией культур с сокращенным препатентным периодом развития. В составе поливалентной вакцины штаммы кокцидий, отобранные по признаку укороченного препатентного периода, являются предпочтительными, поскольку более стабильны, чем штаммы, адаптированные к куриным эмбрионам.

Применение живых вакцин с вирулентными или аттенуированными штаммами с первых дней жизни птицы приводит к ранней низкоуровневой инфекции и реинвазии паразита через подстилку. Имунитет при такой вакцинации длительный и напряжённый при условии недопущения использования терапевтических средств или кормовых добавок, препятствующих развитию *Eimeria*.

Существует мнение, что аттенуированные вакцины из-за процесса их подготовки (укороченное доведение ооцист до фазы зрелости лишает их патогенных свойств) теряют многие свои иммуногенные свойства [1].

Т.К. Jeffers первым получил аттенуированную культуру *Eimeria tenella* (Wisconsin Strain) методом селекции на укороченный препатентный период развития после серии пассажей на цыплятах. Гистологические исследования поражённых тканей кишечника показали, что аттенуация привела к дефекту шизонтов второй генерации и, как следствие, - к сокращению препатентного периода [2].

V.C. McDonald с соавторами удалось сократить препатентный период полевых изолятов *E. maxima* со 120 до 107 часов. При этом репродуктивный потенциал и патогенность аттенуированных штаммов были ниже, чем у родительских культур.

Цыплята, иммунизированные *E. maxima* с сокращённым препатентным периодом, были невосприимчивы при контрольном заражении родительскими штаммами [4].

Сравнительные исследования свойств штаммов *E. necatrix*, полученных методами пассажей на хорионаллантоисную оболочку куриных эмбрионов и селекцией культур с сокращенным препатентным периодом развития (скороспелые штаммы), подробно изучены в статье M.W. Shirley и M.A. Bellatti [6]. В заключении авторы указывают, что скороспелые штаммы более стабильны, чем штаммы, адаптированные к куриным эмбрионам.

Отличия скороспелых штаммов от полевых изолятов отражены в работах P.L. Long и J.K. Johnson [3], C. Montesa с соавторами [5]. Патогенность кокцидий была ниже по сравнению с родительским штаммом, а иммуногенность против гомологичных и гетерологичных штаммов и репродуктивные свойства были аналогичны или выше.

Преимущество использования штаммов с укороченным препатентным периодом развития в составе вакцинных препаратов заключается в том, что защитный иммунитет индуцируется без случайного снижения производственных показателей, которые наблюдаются при применении традиционных препаратов на основе полевых культур кокцидий [7].

Исходя из сказанного выше актуальность исследований не вызывает сомнения, а изучение иммунного статуса птицы при иммунизации аттенуированными штаммами *E. acervulina*, *E. maxima* и *E. tenella* должно подтвердить безопасность и эффективность вакцинации для профилактики кокцидиоза кур.

В работе использовали цыплят-бройлеров суточного возраста, полученных из благополучного по инфекционным и паразитарным болезням хозяйства. Цыплят разделяли на группы: три опытные и три контрольные, по 5 голов в каждой. Цыплят содержали в клетках в условиях, отвечающих возрастным потребностям птицы и исключающих спонтанное инфицирование кокцидиями.

Штамм Л-2-15 *E. acervulina*, шт. Л-3-2 *E. maxima* и шт. Л-1-23 *E. tenella* получены во Всероссийском научно-исследовательском ветеринарном институте птицеводства методом селекции на укороченный препатентный период развития. Штаммы аттенуированны серией пассажей через организм восприимчивой птицы.

Вирулентные свойства шт. Л-2-15 *E. acervulina*: при заражении 15-суточных цыплят ооцистами в дозе 6 млн. на голову, после хранения культуры не более 2 месяцев в растворе 2,5 % калия двуххромовокислого, летальность составляет не менее 30 %.

Вирулентные свойства шт. Л-3-2 *E. maxima*: при заражении 15-суточных цыплят ооцистами в дозе 3 млн. на голову, после хранения культуры не более 2 месяцев в растворе 2,5 % калия двуххромовокислого, летальность составляет не менее 30 %.

Вирулентные свойства шт. Л-1-23 *E. tenella*: при заражении 15-суточных цыплят ооцистами дозе 0,8 млн. на голову, после хранения культуры не более 2 месяцев в растворе 2,5 % калия двуххромовокислого, летальность составляет не менее 30 %.

Цыплят-бройлеров опытных групп в возрасте 7 суток иммунизировали методом с кормом смесью штаммов Л-2-15 *E. acervulina* в дозе 3000 ооцист/гол., Л-3-2 *E. maxima* в дозе 500 ооцист/гол. и Л-1-23 *E. tenella* в дозе 1000 ооцист/гол.

Для этого мелкий просеянный комбикорм из расчета 10 г на голову смешивали вручную с растворами штаммов кокцидий соответствующего вида, добиваясь равномерности распределения культуры. Приготовленную мешанку раздавали птице, предварительно выдержав ее без корма не менее 2-х часов. Следили за тем, чтобы корм был съеден полностью.

Через 7 дней после первой иммунизации птицу ревакцинировали теми же штаммами и в той же дозе.

Цыплят-бройлеров контрольных групп не вакцинировали.

Через 28 дней после начала иммунизации птицу опытных и контрольных групп заражали гомологичными штаммами *E. acervulina* в дозе 1,5 млн. ооцист/гол., *E. maxima* в дозе 1,0 млн. ооцист/гол. и *E. tenella* 0,8 млн. ооцист/гол. За птицей вели наблюдение в течение 10 дней после заражения. Учитывали клинические проявления кокцидиоза и результаты патологоанатомического вскрытия павшей и вынужденно убитой птицы.

Помёт от вакцинированной птицы собирали по группам, начиная с пятых суток и заканчивая восьмью сутками, после начала иммунизации и ревакцинации. Выделение ооцист проводили флотационным методом с насыщенным раствором натрия хлорида. Количество ооцист подсчитывали в камере Горяева.

Репродуктивный индекс (РИ) рассчитывали путем деления количества ооцист, выделенных одним цыпленком каждой исследуемой группы за четыре дня патентного периода, на количество введенных ооцист.

Цыплят-бройлеров опытных и контрольных групп взвешивали через 7, 14, 28 и 38 суток после начала опыта.

Прирост живой массы тела цыплят-бройлеров опытных и контрольных групп в % рассчитывали по формуле:

$$B = \frac{M_1 - M}{M} \times 100, (1)$$

где 100 – постоянный коэффициент;

M – средняя масса цыпленка в начале опыта;

M₁ – средняя масса цыпленка в конце опыта.

Результаты прироста живой массы цыплят-бройлеров, иммунизированных аттенуированными штаммами кокцидий, и контрольных групп, представлены в таблице 1 и 2.

Таблица 1. Прирост живой массы цыплят-бройлеров в опытных группах после иммунизации

Опытная группа				
I иммунизация	II иммунизация	<i>E. acervulina</i>	<i>E. maxima</i>	<i>E. tenella</i>
Прирост за 7 сут., %	Прирост за 14 сут., %	Прирост за 28 сут., %	Прирост за 28 сут., %	Прирост за 28 сут., %
86,4	214,3	382,0	475,2	421,4

Таблица 2. Прирост живой массы цыплят-бройлеров в контрольных группах перед заражением гомологичными штаммами кокцидий

Контрольная группа				
Не иммунизированные	Не иммунизированные	<i>E. acervulina</i>	<i>E. maxima</i>	<i>E. tenella</i>
Прирост за 7 сут., %	Прирост за 14 сут., %	Прирост за 28 сут., %	Прирост за 28 сут., %	Прирост за 28 сут., %
92,5	251,5	418,9	530,0	467,4

Из данных в таблицах 1 и 2 видно, что прирост живой массы цыплят-бройлеров в контрольных группах перед заражением гомологичными штаммами кокцидий выше, чем в группах птицы, иммунизированных аттенуированными штаммами кокцидий. Оценка достоверности различий средних выборок по t-

критерию показала, что различия недостоверные при $p < 0,05$.

Результаты прироста живой массы цыплят-бройлеров в опытных и контрольных группах через 10 суток после заражения гомологичными штаммами кокцидий *E. acervulina* в дозе 1,5 млн. ооцист/гол., *E. maxima* в дозе 1,0 млн. ооцист/гол и *E. tenella* в дозе 0,8 млн. ооцист/гол представлены в таблице 3.

Таблица 3. Прирост живой массы цыплят-бройлеров в опытных и контрольных группах птицы через 10 суток после контрольного заражения кокцидиями

Иммунная птица			Контрольная птица		
<i>E. acervulina</i>	<i>E. maxima</i>	<i>E. tenella</i>	<i>E. acervulina</i>	<i>E. maxima</i>	<i>E. tenella</i>
Прирост через 10 суток после заражения, %					
574,6	733,7	723,9	508,8	698,2	605,6

Из данных в таблице 3 видно, что прирост живой массы через 10 суток после заражения гомологичными штаммами кокцидий в группах иммунизированной птицы выше, чем в группах контрольной птицы. Оценка достоверности различий средних выборок по t-критерию показала, что различия достоверные при $p < 0,05$.

Для оценки патологических изменений в кишечнике после заражения гомологичными штаммами кокцидий вскрывали по одной птице из опытных и контрольных групп. Характер повреждений представлен

на рисунках 4, 5, 6, 7, 8, 9. Кровоизлияния и очаги некроза обнаружены на серозных и слизистых оболочках двенадцатиперстной кишки у птицы из контрольной группы после заражения штаммом *E. acervulina*. На слизистой тонкой кишки у цыпленка-бройлера из контрольной группы, после заражения штаммом *E. maxima*, также отмечены точечные кровоизлияния. Установлены обширные кровоизлияния на слизистой слепых отростков кишечника у цыпленка-бройлера из контрольной группы после заражения штаммом *E. tenella*.

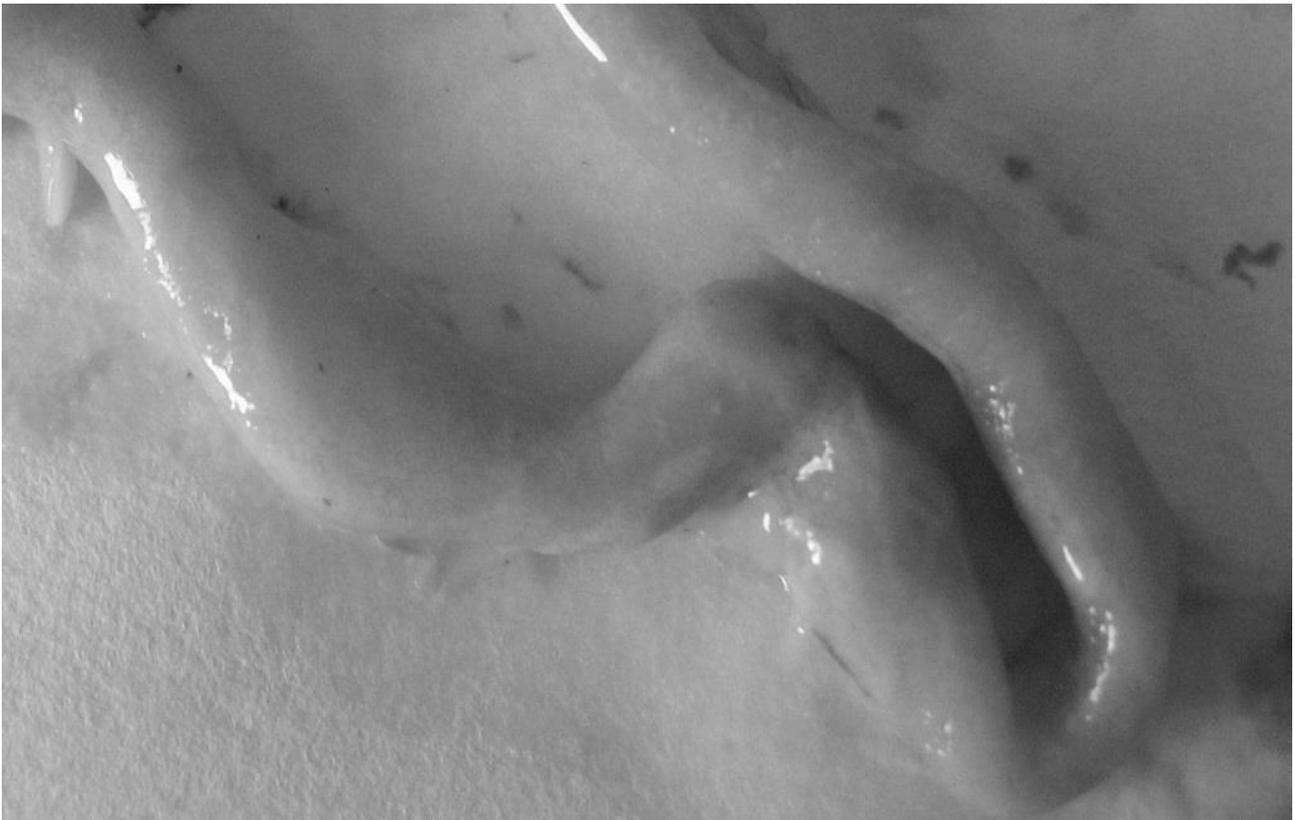


Рис. 1. Слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки цыплёнка-бройлера из контрольной группы после заражения штаммом *E. Acervulina*

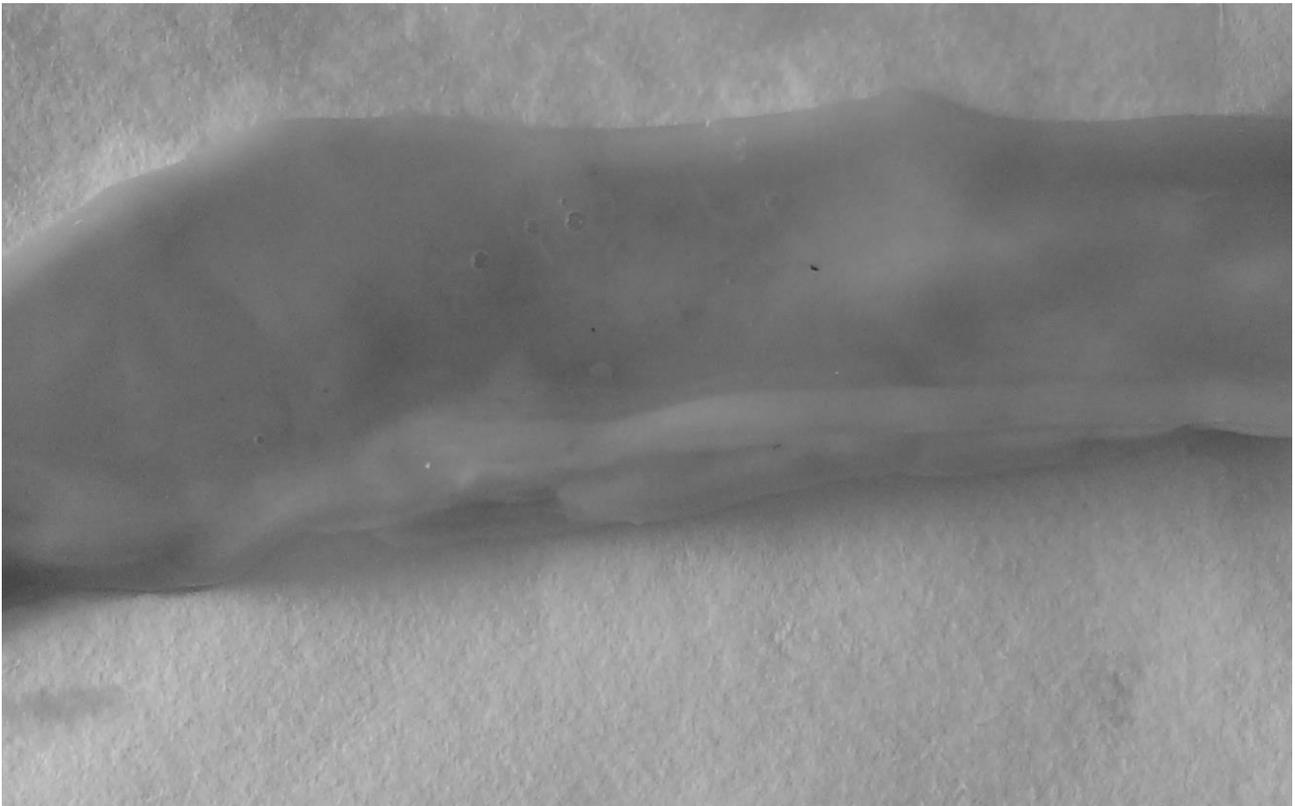


Рис. 2. Слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки цыплёнка-бройлера из опытной группы после заражения штаммом *E. acervulina*

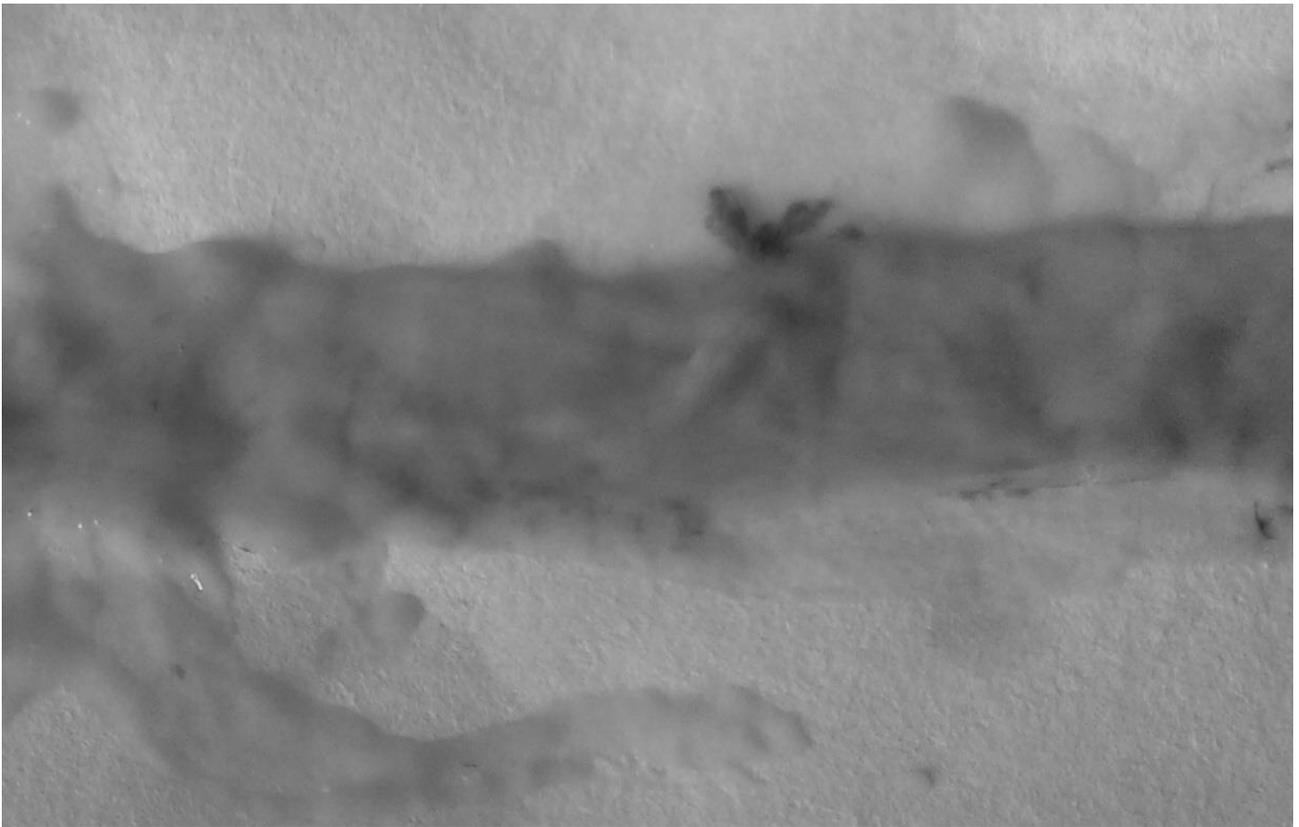


Рис. 3. Слизистая оболочка средней части тонкой кишки цыпленка-бройлера из контрольной группы после заражения штаммом *E. maxima*

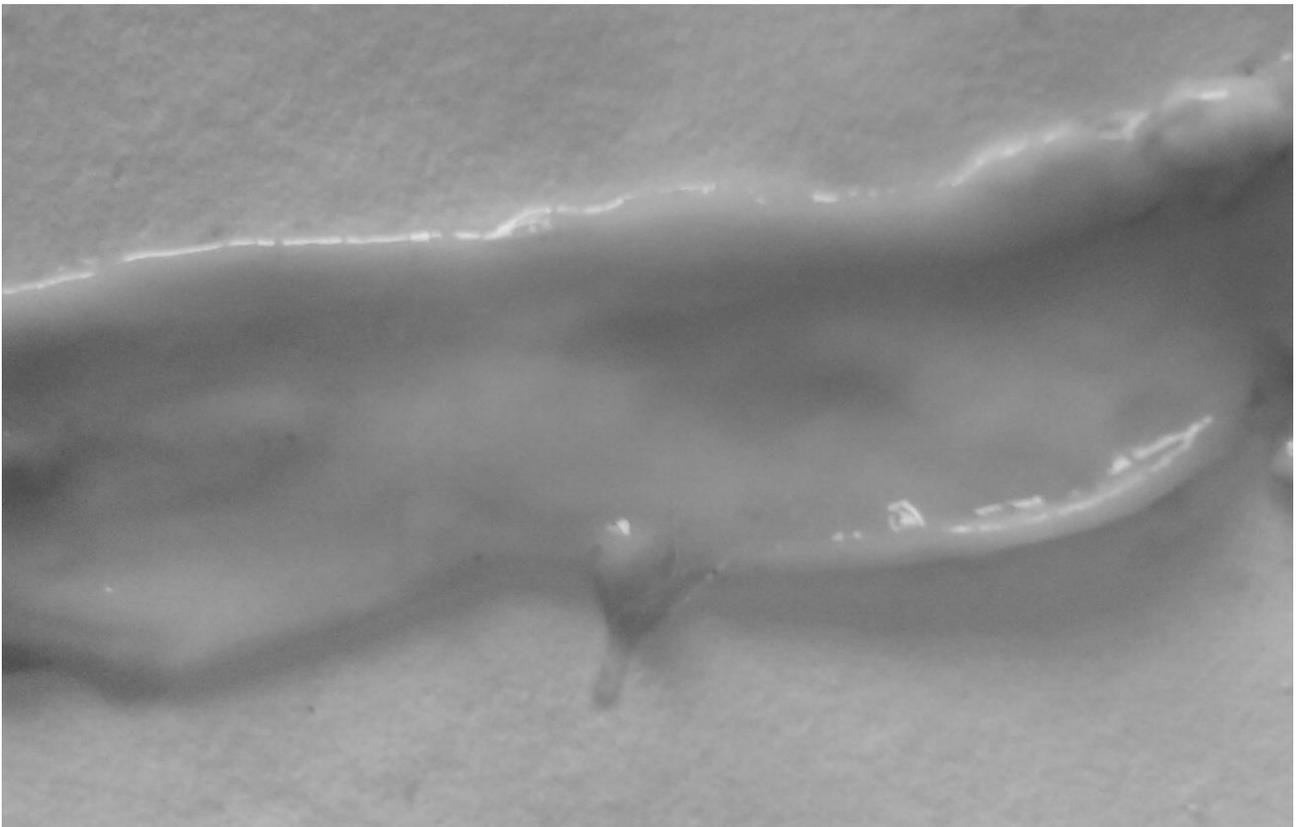


Рис. 4. Слизистая оболочка средней части тонкой кишки цыпленка-бройлера из опытной группы после заражения штаммом *E. maxima*

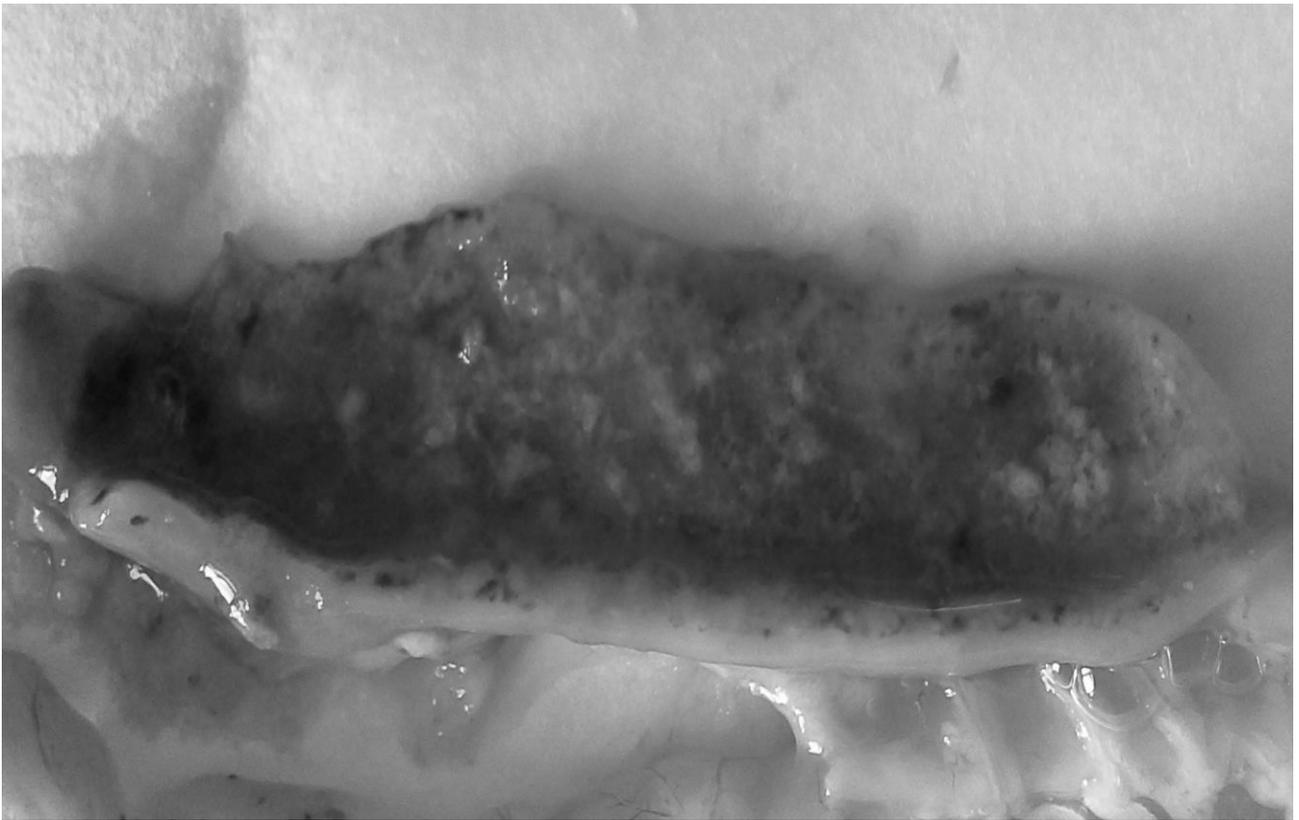


Рис. 5. Слизистая оболочка слепых отростков кишечника цыплёнка-бройлера из контрольной группы после заражения штаммом *E. tenella*

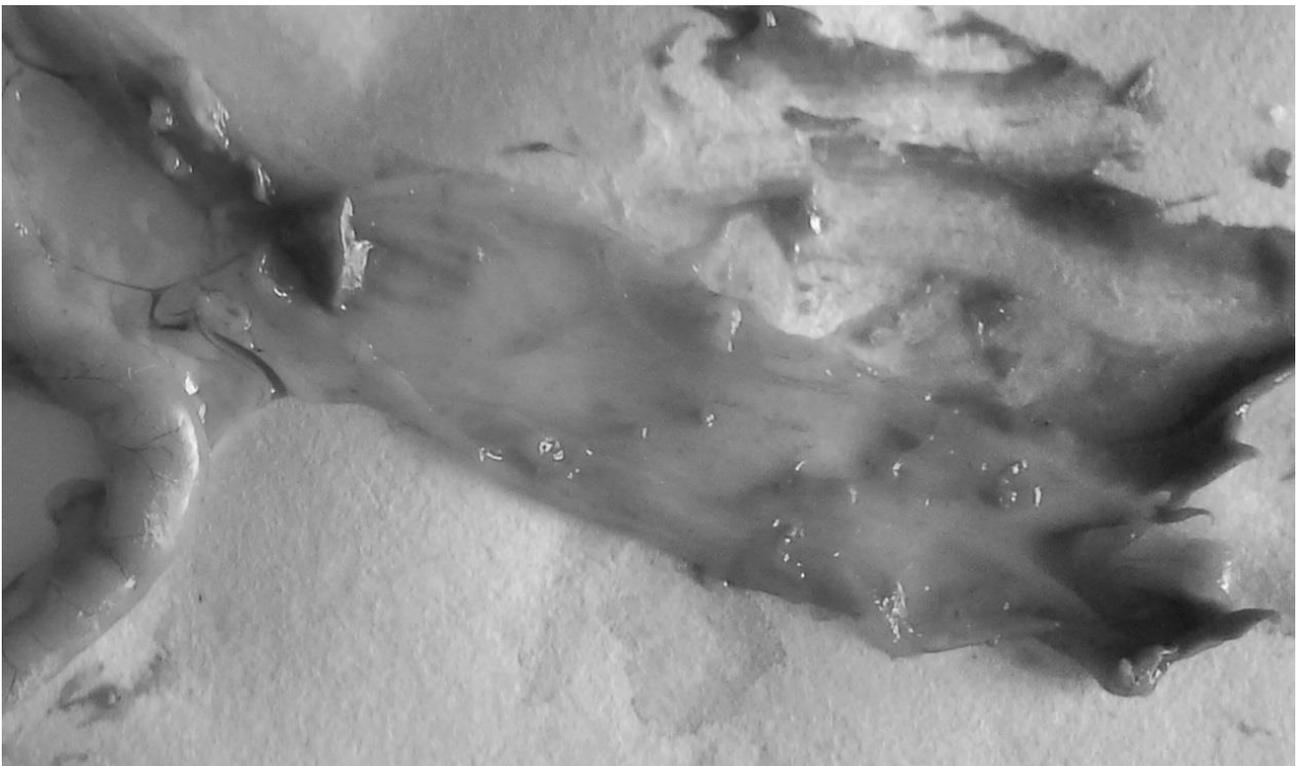


Рис. 6. Слизистая оболочка слепых отростков кишечника цыплёнка-бройлера из опытной группы после заражения штаммом *E. tenella*

Выход ооцист и репродуктивный индекс в опытных группах цыплят-бройлеров, иммунизированных смесью штаммов Л-2-15 *E. acervulina* в дозе 3000

ооцист/гол., Л-3-2 *E. maxima* в дозе 500 ооцист/гол. и Л-1-23 *E. tenella* в дозе 1000 ооцист/гол., представлены в таблице 4.

Таблица 4. Выход ооцист и репродуктивный индекс в опытных группах цыплят-бройлеров

Группа	Количество ооцист за 4 суток, млн./гол			РИ			
	<i>E. acervulina</i>	<i>E. maxima</i>	<i>E. tenella</i>	<i>E. acervulina</i>	<i>E. maxima</i>	<i>E. tenella</i>	
I иммунизация	4,468		0,283	1,265	4468	142	1265
II иммунизация	1,447		0,060	0,538	1447	60	538

Из данных таблицы 4 видно, что после второй иммунизации цыплят-бройлеров за 4 суток патентного периода количество ооцист *E. acervulina* снизилось в 3,0 раза, *E. maxima* в 4,7 раза, *E. tenella* в 2,4 раза.

Процент защиты цыплят-бройлеров в опытных и контрольных группах после заражения гомологичными штаммами кокцидий *E. acervulina*, *E. maxima* и *E. tenella*

представлен в таблице 5. Из полученных результатов видно, что заражение *E. maxima* и *E. tenella* в контрольных группах вызывало гибель птицы. Процент защиты в этих группах составил 75 %. Отсутствие гибели птицы после заражения *E. acervulina* в контрольной группе объясняется биологическими особенностями этого вида кокцидий.

Таблица 5. Процент защиты цыплят-бройлеров опытных и контрольных групп после заражения гомологичными штаммами кокцидий

Группа	Вид кокцидий для заражения	Пало/выжило	Защита, %
Опытная группа	<i>E. acervulina</i>	0/4	100
Контрольная группа	<i>E. acervulina</i>	0/4	100
Опытная группа	<i>E. maxima</i>	0/4	100
Контрольная группа	<i>E. maxima</i>	1/3	75
Опытная группа	<i>E. tenella</i>	0/4	100
Контрольная группа	<i>E. tenella</i>	1/3	75

Заключение. Проведены исследования по изучению иммунного статуса цыплят-бройлеров, вакцинированных двукратно с интервалом в 7 суток смесью аттенуированных штаммов Л-2-15 *E. acervulina* в дозе 3000 ооцист/гол., Л-3-2 *E. maxima* в дозе 500 ооцист/гол. и Л-1-23 *E. tenella* в дозе 1000 ооцист/гол. Контрольное заражение птицы в опытных группах показало 100 % защиту, тогда как в контрольных группах *E. maxima* и *E. tenella* защита составляла 75 %. Отсутствие гибели птицы в контрольной группе *E. acervulina* связано с биологическими особенностями данного вида.

Прирост живой массы цыплят-бройлеров в опытных группах через 7, 14 и 28 суток после начала иммунизации был ниже, чем в контрольных группах. Оценка достоверности различий средних выборок по t-критерию показала, что различия недостоверны при $p < 0,05$.

Прирост живой массы цыплят-бройлеров в опытных группах через 10 суток после контрольного заражения гомологичными штаммами *E. acervulina* в дозе 1,5

млн. ооцист/гол., *E. maxima* в дозе 1,0 млн. ооцист/гол и *E. tenella* в дозе 0,8 млн. ооцист/гол был выше, чем в контрольных группах. Оценка достоверности различий средних выборок по t-критерию показала, что различия достоверны при $p < 0,05$.

Патологоанатомическое вскрытие вынужденно убитой и павшей птицы в контрольных группах, после заражения гомологичными штаммами кокцидий, показало изменения характерные для кокцидиоза, вызванного видами *E. acervulina*, *E. maxima* и *E. tenella*. Очаги некроза и кровоизлияния на серозных и слизистых оболочках двенадцатиперстной кишки отмечены у птицы контрольной группы после заражения штаммом *E. acervulina*. Точечные кровоизлияния обнаруживали на серозных и слизистых оболочках у птицы контрольной группы после заражения штаммом *E. maxima*. Казеозные массы и кровь в содержимом слепых отростков кишечника установлены у птицы в контрольной группе после заражения штаммом *E. tenella*. У вынужденно убитой птицы из опытных групп, после заражения

гомологичными штаммами кокцидий, патологоанатомические изменения не обнаружены.

Выход ооцист и РИ после реинвазии (II иммунизация) в опытной группе были ниже, чем после I иммунизации, что указывает на развитие иммунитета к видам кокцидий.

Исследование иммунного статуса цыплят-бройлеров, после двукратной иммунизации аттенуированными штаммами кокцидий, показало безвредность и эффективность применения вакцинации для профилактики кокцидиоза кур. Защитный иммунитет у вакцинированной птицы индуцируется без потери в приросте живой массы, что является веским основанием для применения аттенуированных штаммов при производстве мяса бройлеров.

Библиография

1. Палушевский, А. Различия в применении живых и аттенуированных вакцин против кокцидиоза у птиц / А. Палушевский // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 3. – С. 60-62.
2. Jeffers, T. K. Attenuation of *Eimeria tenella* through selection for precociousness / T. K. Jeffers // Journal of Parasitol. – 1975. – № 61. – P. 1083-1090.
3. Long, P. L., Johnson, J. K., 1988. *Eimeria* of American chickens: Characterization of six attenuated strains produced by selection for precocious development / Avian Pathology. – Vol. 17. - P. 305-314.
4. McDonald, V., Shirley, M. W. and Bellatti, M. A. *Eimeria maxima*: characteristics of attenuated lines obtained by selection for precocious development in the chicken / V. McDonald, M. W. Shirley, M. A. Bellatti // Experimental Parasitology. – 1986. – V. 61. – P. 192-200.
5. Montesa, C., Rojob, F., Hídalgo, R., Ferreb, I., Badiola, C. Selection and development of a Spanish precocious strain of *Eimeria necatrix* / Veterinary Parasitology. 1998. – Vol. 78. – P. 169-183.
6. Shirley, M.W., Bellatti, M. A. *Eimeria necatrix*: Selection and characteristics of a precocious (and attenuated) line / Avian Pathology. – 1984. - Vol. 13 - № 4. - P. 657-668
7. Williams, R. B. Anticoccidial vaccines for broiler chickens: Pathways to success // Avian Pathology. — 2002. — Vol. 31, № 4. – P. 317-353.

References

1. Palushevsky, A. Differences in the use of live and attenuated vaccines against coccidiosis in birds / A. Palushevsky // Bird and poultry products. - 2011. - No. 3. - P. 60-62.
2. Jeffers, T. K. Attenuation of *Eimeria tenella* through selection for precociousness / T. K. Jeffers // Journal of Parasitol. – 1975. – № 61. – P. 1083-1090.
3. Long, P. L., Johnson, J. K., 1988. *Eimeria* of American chickens: Characterization of six attenuated strains produced by selection for precocious development / Avian Pathology. – Vol. 17. - P. 305-314.
4. McDonald, V., Shirley, M. W. and Bellatti, M. A. *Eimeria maxima*: characteristics of attenuated lines obtained by selection for precocious development in the chicken / V. McDonald, M. W. Shirley, M. A. Bellatti // Experimental Parasitology. – 1986. – V. 61. – P. 192-200.
5. Montesa, C., Rojob, F., Hídalgo, R., Ferreb, I., Badiola, C. Selection and development of a Spanish precocious strain of *Eimeria necatrix* / Veterinary Parasitology. 1998. – Vol. 78. – P. 169-183.
6. Shirley, M.W., Bellatti, M. A. *Eimeria necatrix*: Selection and characteristics of a precocious (and attenuated) line / Avian Pathology. – 1984. - Vol. 13 - № 4. - P. 657-668
7. Williams, R. B. Anticoccidial vaccines for broiler chickens: Pathways to success // Avian Pathology. — 2002. — Vol. 31, № 4. – P. 317-353.

Сведения об авторах

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

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

Information about authors

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

Biryukov Ilya Michailovich, junior research associate, department parasitology, VNIVIP - branch of FGBNU FNTS VNIIP RAN, Chernikova St., 48, St. Petersburg, Lomonosov, 198412, (812) 372-54-80, E-mail: vnivip@mail.ru.

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКОВ У РАЗНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ

Аннотация. В статье обоснована целесообразность применения пробиотиков у разных видов животных, предложены схемы ввода в технологический цикл предприятий по производству мяса, яйца, рыбы, молока, представлены результаты применения у разных видов животных для профилактики и лечения заболеваний бактериальной этиологии, повышения резистентности организма, повышения продуктивности разных видов животных и птицы качества выпускаемой продукции.

Ключевые слова: пробиотик, Мультибактерин, животноводство, птицеводство, свиноводство, резистентность, антибиотики

THE EXPEDIENCY OF APPLICATION OF PROBIOTICS IN DIFFERENT SPECIES OF ANIMALS

Abstract. The article is devoted the expediency of using probiotics in different animal, schemes of the administration into the technological cycle of enterprises for the production of meat, eggs, fish, milk are presented; the results of application in different animal species for the prevention and treatment of bacterial etiology, increasing the resistance of the organism, species of animals and poultry quality of products.

Keywords: probiotic, Multibacterin, livestock, poultry, swine, resistance, antibiotics

Введение. В современных условиях интенсификации производства в животноводстве основной задачей сельского хозяйства является обеспечение населения необходимым объемом качественной продукции животноводства и птицеводства. Важной составляющей эффективного производства в сельском хозяйстве, независимо от типа производства, является неукоснительное соблюдение системы противоэпизоотических и профилактических мероприятий, включающих правильно организованную систему дезинфекции, вакцинации, соблюдение зоогигиенических норм по кормлению и содержанию животных, систему мероприятий по диагностике, профилактике и при необходимости - эффективному лечению различных заболеваний животных.

Животных и людей постоянно окружает фон персистирующей патогенной и условно-патогенной микрофлоры. Нарушение принципов рационального содержания животных и птиц: скученность посадки, нарушение зоогигиенических норм кормления и содержания животных и птицы, не рациональная схема вакцинации поголовья, профилактические обработки антимикробными препаратами приводит к снижению резистентности макроорганизма, что неизбежно вызывает усиленное размножение патогенной и условно-

патогенной микрофлоры и к развитию инфекционных заболеваний.

Проблема инфекционных заболеваний бактериальной этиологии усилили роль антибактериальной терапии в сельском хозяйстве. При этом массовое и бесконтрольное применение антибактериальных препаратов вызвало усиление изменчивости циркулирующих в хозяйстве бактерий и развитие у них множественной лекарственной резистентности (Никитин В.Я. с соавт., 1999; Тараканов Б.В., Николичева Т.А., 2000, Щепеткина С.В., 2014, 2015, 2016, 2017). Штаммы эшерихий, сальмонелл, пастерелл, шигелл, псевдомонад, циркулирующие в хозяйствах, приобрели множественную лекарственную резистентность к стрептомицину, мономицину, канамицину, ампициллину, левомецетину, гентамицину, тетрациклину, карбенициллину. Циркуляция в хозяйствах таких микроорганизмов представляет серьезную угрозу благополучию животных, птиц и человека [Тараканов Б.В., Николичева Т.А., 2000].

Болезни, вызываемые подобными (антибиотикорезистентными) микроорганизмами, отличает более тяжелое и длительное течение и значительный экономический ущерб. При этом борьба с резистентными штаммами микроорганизмов требует введения в производственный цикл все новых и новых антибактериаль-

ных препаратов. Поэтому в течение двух последних десятилетий в мире резко возрос интерес к использованию препаратов, альтернативных антибиотикам, содержащих естественную микрофлору кишечника - пробиотиков, которые обладают разнообразным фармакологическим действием, в том числе антагонистической активностью по отношению к патогенной и условно-патогенной микрофлоре [Поспелова В.В., 2002].

Под пробиотиками принято понимать микроорганизмы и продукты их ферментации, обладающие антагонистической активностью к патогенной микрофлоре. Пробиотики (от греч. *pro* – раньше, *bios* – жизнь) – препараты, которые содержат живые микроорганизмы-симбионты, относящиеся к нормальной физиологически и эволюционно обоснованной флоре желудочно-кишечного тракта.

Пробиотики подразделяют на группы, в зависимости от действующего начала препарата.

Пробиотики на основе дрожжей и продуктов их жизнедеятельности являются источником полноценного и легкоусвояемого белка, а также витаминов группы В. Стимулируют рост и продуктивность животных. Положительный эффект проявляется на всем протяжении приема пробиотического препарата и прекращается сразу же после его отмены. Дрожжи не являются антагонистами патогенной и условно-патогенной микрофлоры. При длительном использовании пробиотические препараты на основе дрожжей могут нарушать пуриновый обмен, а также вызывать аллергические реакции из-за большого количества нуклеиновых кислот в составе.

Пробиотики, включающие в себя споровые микроорганизмы, являются одной из самых распространенных групп препаратов, что связано с удобством производства, высокой устойчивостью во внешней среде. Вместе с тем споровые микроорганизмы относятся к «транзитным» просветными представителями микрофлоры. Это аэробы, которые способны расти и размножаться только при условии доступа молекулярного кислорода. Чаще всего в составе данного типа пробиотиков

используют различные штаммы *B. subtilis*. Также данный микроорганизм широко используют в промышленности при производстве антибиотиков группы полимиксинов, поэтому данную группу пробиотиков часто назначают вместо антибиотиков для вытеснения патогенных микроорганизмов. В некоторых случаях, при длительном использовании и глубоком нарушении микробиоциноза кишечника, такие препараты могут провоцировать развитие дисбактериоза, привыкание и селекцию устойчивых к антибиотикам патогенных штаммов микроорганизмов [Данилевская Н.В., 2010].

Пробиотики – доноры нормальной персистентной микрофлоры кишечника: содержат в своем составе основных представителей микрофлоры кишечника – лакто- и бифидобактерии. Данный вид пробиотиков абсолютно безвреден, так как нормализуют примембранное пищеварение – закрепляясь на слизистой оболочке, препятствуют ее заселению патогенной и условно-патогенной микрофлорой. Пробиотики данной группы используют для заселения пищеварительного тракта животных нормальной микрофлорой с первых дней жизни. Благодаря действующему началу данной группы пробиотических препаратов происходит стимуляция пищеварительных процессов, иммунной системы, обеспечивается профилактика эшерихиоза, сальмонеллеза и других инфекций, вызываемых патогенной и условно-патогенной микрофлорой. При лечении инфекционных заболеваний пробиотики на основе лакто- и бифидобактерий восстанавливают микробиоценоз и пристеночное пищеварение. Антагонизм по отношению к патогенной флоре проявляется в разной степени у разных препаратов за счет продукции органических кислот [Данилевская Н.В., 2010; Щепеткина С.В., 2015].

При этом, необходимо помнить, что бифидобактерии являются крайне неустойчивыми к неблагоприятным условиям внешней среды, поэтому их назначение не всегда оказывает ярко выраженный клинический эффект. В то время как лактобактерии – являются устойчивыми к неблагоприятным факторам внешней среды, обладают высокой способностью к коло-

низации, стимулируют рост собственной полезной микрофлоры кишечника, в том числе бифидобактерий. Колонизируя кишечник, лактобактерии создают в нем кислую среду, пригодную для обитания молочнокислой флоры и непригодную для условно-патогенных и патогенных микроорганизмов.

По форме выпуска пробиотики подразделяют на сухие (лиофилизированные) и жидкие формы. Лифолизированные формы пробиотических препаратов обладают преимуществом длительного хранения без потери основных свойств, удобством транспортировки и отсутствием необходимости в особых условиях хранения. Однако одним из самых больших недостатков такой формы является то, что лиофилизированным бактериям требуется достаточно большой промежуток времени для «пробуждения», что делает их малоприменимыми в применении при остром течении болезни.

Жидкие формы пробиотических препаратов содержат живую культуру микроорганизмов, которые, попадая в пищеварительный тракт сразу же начинают колонизировать его и выделять полезные макроорганизму вещества, стимулируя выработку секреторного иммуноглобулина и проявляя свойства антагонизма к патогенной и условно-патогенной микрофлоре.

Важным условием является то, каким образом изготовлен жидкий пробиотический продукт. Сегодня в большинстве случаев полезные микроорганизмы добавляют в субстрат уже на стадии его готовности, то есть заявленное количество микроорганизмов в продукте присутствует, при этом жизнеспособность их остается неясной.

При термостатном способе выращивания микроорганизмов микробная масса накапливается в питательной среде естественным образом, что обеспечивает эффективность терапевтического воздействия пробиотика сразу после попадания в организм.

Исходя из вышеизложенного, наиболее эффективными являются пробиотики на основе лактобактерий, приготовленные термостатным способом.

Основная часть. Биоконкомплекс Мультибактерин разработан авторским коллективом Санкт-Петербургских ученых НИИ Особо чистых биопрепаратов, Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины, Всероссийского научно-исследовательского института жиров и уже в течение более чем 15 лет успешно используется для профилактики и коррекции патологических состояний желудочно-кишечного тракта, повышение резистентности и продуктивности разных видов животных как в составе комплексной терапии, так и, в некоторых случаях, вместо антимикробных препаратов при терапии болезней бактериальной этиологии.

Проведены многочисленные исследования, которые доказывают, что отдельные штаммы молочнокислых бактерий могут успешно использоваться при лечении бактериальных инфекций желудочно-кишечного тракта вместо антибактериальных препаратов.

В состав Мультибактерина входит симбиотическая бикультура штаммов *Lactobacillus acidophilus*, депонированных в ведомственной коллекции полезных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения Россельхозакадемии (РСАМ). В своем составе биоконкомплекс содержит лактобактерии - *Lactobacillus acidophilus* в количестве не менее 10^9 КОЕ в 1 мл, а также органические кислоты, витамины группы В и пребиотик. Бактерии, входящие в состав Мультибактерина, обладают признаками синергизма и синтрофии, высокой антагонистической активностью по отношению к штаммам кишечной палочки, синегнойной палочки, протей, стрептококков групп А, В, С, G. Способны в короткие сроки (2-3 дня) подавлять активность патогенной микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Кроме того оказывает антитоксическое воздействие, восстанавливает микробиоценоз, пристеночное пищеварение и перистальтику кишечника, стимулирует синтез иммуноглобулинов, создает защитную биопленку на слизистых оболочках желудочно-кишечного тракта и оказывает протективное действие на поврежденные клетки, улучшает метаболи-

ческие процессы в организме, стимулирует аппетит, усиливает рост и развитие молодняка животных и птицы, снижает конверсию корма.

Колонизируя кишечник, лактобактерии создают в нем кислую среду (pH 4-5), идеальную для обитания молочнокислой

флоры (бифидо- и лактобактерий). Тогда как патогенные микроорганизмы, такие, как *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Clostridium spp.*, *E.coli* предпочитают более высокую pH (pH 6-7).

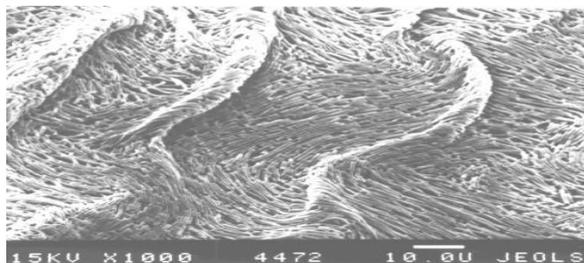


Рисунок 1. Колонии-продуценты *Lactobacillus acidophilus*, входящие в состав пробиотика Мультибактерин, создают биопленку на слизистой оболочке кишечника (ув.х400)

Благодаря вышеперечисленным свойствам, они подавляют рост и размножение поступающих извне представителей патогенной и условно-патогенной микрофлоры, предотвращают их колонизацию в просвете кишечника. Таким образом, подавление патогенной микрофлоры происходит по принципу конкурентного замещения. Пробиотик, содержащий в своем составе композицию лактобактерий, позволяет улучшить переваривание питательных веществ кормов, нормализует обмен веществ, повышает иммунитет, обогащает организм животных биологически активными веществами, что способствует повышению их резистентности.

Необходимо отметить, что свойства лактобактерий проявляются исключительно у живых микроорганизмов и не свойственны лиофильно высушенным продуктам. Именно поэтому биокомплекс, полученный путем термостатирования и содержащий в своем составе живые активные бактерии является наиболее эффективным пробиотическим препаратом. После приема пробиотика, содержащиеся в нем бактерии активируются и начинают образовывать колонии, выделяя биологически активные вещества, которые оказывают прямое воздействие на патогенные и условно-патогенные микроорганизмы.

Бикультура *Lactobacillus acidophilus* устойчива ко многим антибиотикам (всем

фторхинолонам, в т.ч. энрофлоксацину; канамицину, гентамицину, метронидазолу и др.), что позволяет применять Мультибактерин в сочетании с данными антибактериальными препаратами. При сочетанном применении достигается двойной терапевтический эффект: антимикробный препарат уничтожает патогенные бактерии, а пробиотические микроорганизмы заселяются на слизистую оболочку кишечника, обеспечивая заселение слизистой оболочки кишечника полезной микрофлорой и реализацией ею всех биологических функций по поддержанию иммунитета, усвоению и перевариванию питательных веществ корма, макро- и микроэлементов, снижая токсическое действие антибиотика на организм.

Нами установлено, что живая симбиотическая ацидофильная бикультура *Lactobacillus acidophilus* обладает выраженной антагонистической активностью *in vitro* в отношении тест-штаммов и штаммов условно-патогенной и патогенной микрофлоры, выделенной в хозяйствах, устойчивой к антимикробным препаратам, что позволяет использовать биокомплекс для профилактики и в комплексном лечении желудочно-кишечных болезней бактериальной этиологии у животных и сельскохозяйственной птицы.

Лактобактерии в процессе своей жизнедеятельности синтезируют бакте-

риоцины и бактериоциноподобные факторы, которые способны угнетать рост микрофлоры относительно близких к лактобактериям видов. Антагонистическая активность лактобактерий обусловлена их способностью синтезировать антибиотические вещества – лактаины, лактобиотики и др.; перекись водорода, интерферон, лизоцим, интерлейкин, органические вещества, а также, вещества, обладающие адгезивными и иммуномодулирующими свойствами [Щепеткина, С.В., 2015; Терлецкий В.П.]. Результаты определения чувствительности различных культур патогенных и условно-патогенных микроорганизмов к живой симбиотической культуре *Lactobacillus acidophilus* методом серийных разведений свидетельствуют о том, что Мультибактерин оказывает бактерицидное действие в отношении культур *Proteus*, лактозопозитивной *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus* в разведении 1:2 и 1:4, в разведении 1:2, 1:4, 1:16 – в отношении культур *Enterobacter cloacae* и лактозонегативной *Escherichia coli*, выделенных в птицеводствах Российской Федерации. Также выявлено бактерицидное действие биокомплекса в отношении двух видов *Salmonella enteritidis*, выделенных из разных птицеводств. Бактерицидное действие на культуру № 1 было выявлено в разведении 1:8 и 1:16, на культуру № 2 – в разведении 1:8, 1:16, 1:32 [Щепеткина С.В., 2017].

Нами разработана система ввода пробиотических препаратов в производственный цикл предприятий, основанная на поэтапном исследовании эффективности препарата на каждом отдельном объекте.

Для решения о целесообразности применения конкретного пробиотического препарата необходимо выделить основную циркулирующую в хозяйстве бактериальную микрофлору. После выделения микроорганизмов проводят испытания активности действующего вещества выбранного пробиотического препарата в отношении выделенной микрофлоры. При получении положительных результатов проводят производственные испытания препарата. Для этого выделяют две группы животных

(птиц) - подпытную и контрольную, где подопытная группа животных (птиц) – получает пробиотический препарат согласно инструкции, а контрольная – не получает. На первом этапе исследований для получения достоверного результата в технологической карте сохраняют выпойку витаминно-минеральных комплексов, подкислителей, других препаратов, после получения и анализа результатов применения возможно изменение в технологической карте с последующей систематизацией и анализом результатов.

По завершении производственных испытаний проводят сравнительный анализ производственных показателей (заболеваемость, сохранность, эффективность лечения, среднесуточные приросты массы тела, конверсия корма, категоричность продукции).

По результатам исследований проводится расчет экономической эффективности введения пробиотического препарата в производственный цикл хозяйства по формуле:

$$Эр = Эв : Зв,$$

где: Эв – экономический эффект (руб);

Зв – затраты на проведение ветеринарных мероприятий (руб).

Экономический эффект рассчитывается по формуле:

$$Эв = Пу - Зв,$$

где: Пу – экономический ущерб, предотвращенный в результате проведения ветеринарных мероприятий (руб);

Зв – затраты на проведение ветеринарных мероприятий (руб).

Результаты доклинических испытаний Мультибактерина подтверждены клиническими и производственными испытаниями в птицеводстве, свиноводстве, звероводстве, рыбоводстве, а также у мелких домашних животных, лошадей и крупного рогатого скота. Вместе с тем необходимо учитывать, что эффективность применения пробиотиков в большой степени зависит от правильно разработанной системы противоэпизоотических и ветеринарно-санитарных мероприятий.

Во многих хозяйствах разработаны собственные технологические карты применения биокомплекса, составленные с учетом критических точек и зоотехнических особенностей производства, позволяющие получить хорошие производственные и экономические результаты.

Результаты производственных испытаний Мультибактерина на птицефабриках Ленинградской, Тюменской, Белгородской, Свердловской областей свидетельствуют о том, что применение мультибактерина цыплятам-бройлерам способствует повышению сохранности птицы от 2,9% ($p < 0,05$) до 6,3% ($p < 0,01$) в зависимости от благополучия по бактериальным болезням, увеличению прироста массы тела (от 5,0 до 14,9% ($p < 0,01$), увеличению убойной массы (от 7,3% ($p < 0,01$), до 14,4% ($p < 0,001$), повышает категорию мяса птицы и снижает конверсию потребления корма [Щепеткина С.В., 2014; 2015; 2016].

Выпойка биокомплекса в течение 2 дней перед убоем птицы позволяет снизить частоту выделения *Escherichia coli* на 10-56%, *Staphylococcus aureus* – 3-13% [Кудрявцева, А.В., 2003].

На основании проведенных исследований была разработана схема лечения колибактериоза птиц, в основе которой лежит комплексное применение пробиотической композиции на основе *Lactobacillus acidophilus* и энрофлоксацина в дозе 3 мг/кг. Экономический эффект от предлагаемого метода составляет 3,66 рублей на 1 рубль затрат [Макавчик, С.А., 2007].

На крупнейшей яичной птицефабрике России ЗАО «Синявинская им.60-летия Союза ССР» Мультибактерин введен в технологический цикл с 2010 года. Применение Мультибактерина при посадке птицы в дозе 100 мл на 1000 кг живой массы два раза в день в течение позволяет повысить сохранность цыплят на 0,93 %.

Схемы применения Мультибактерина пороссятам разработаны в свиноводческих хозяйствах Белгородской, Новгородской, Псковской, Ленинградской областей. Так, в животноводческом комплексе «Бор» Ленинградской области с поголовьем 15 тыс. голов, с целью профилактики диспепсии поросят Мультибактерин выпаивают животным сразу после рождения – с первого по третий дни жизни в дозе 1 мл/гол 2 раза в день. В результате применения биокомплекса количество проявлений диспепсии снизилось в 2 раза. Второй курс Мультибактерина пороссята получают по достижении месяца жизни при переводе на твердый корм - для профилактики гастроэнтероколита и улучшения пищеварения. Биокомплекс выпаивают в дозе 2 мл/гол 2 раза в день в течение 7 дней.

По результатам применения данной схемы в хозяйстве заболеваемость гастроэнтероколитом у поросят снизилась в два раза, увеличились среднесуточные приросты массы тела, к концу откорма живая масса животных достигает 95-105 кг, что позволяет сдавать животных на убой на 2 недели раньше срока [Шингур А.В., 2015].

Таблица 1. Схемы применения биокомплекса Мультибактерин в свиноводстве

Возрастная группа / показания	Длительность курса	Доза	Способ применения
Новорожденные пороссята	1-3 день жизни	1 мл на голову	Индивидуальная выпойка 2 раза в день
30 дней и старше / профилактика гастроэнтероколита, улучшение пищеварения при переводе на твердый корм	5-7 дней	0,1 мл/кг живой массы 2 мл/голову	Выпойка 2 раза в день
Смена рациона, перевод в другую технологическую группу	3-5 дней	0,1 мл / кг живой массы	Выпойка, с кормом 2 раза в день
Пороссята-гипотрофики, после переболевания	7-10 дней	0,1 мл / кг живой массы	Выпойка, с кормом 2 раза в день
Вакцинация	7-10 дней	0,1 мл / кг живой массы	Выпойка, с кормом 2 раза в день
- профилактика диспепсии - моно и комплексная терапия при диспепсии и диарее	5-7 дней	0,2	В кормосмеси, с водой, индивидуальная выпойка

Схемы применения Мультибактерина телятам разрабатывали в хозяйствах Новгородской и Ленинградской области. С целью профилактики и лечения неонатальной диареи телят его выпаивают в дозе 1 мл на 10 кг массы тела сразу после рождения и до достижения ими 14 дней телята выпаивали биокомплекс Мультибактерин в дозе 1 мл на 10 кг массы тела. С 1 по 3 дни жизни телятам выпаивается молозиво надлежащего качества (плотностью не менее 1,050 г/л), а затем, начиная с третьего дня жизни и по достижении животными двухмесячного возраста, телята получают сквашенное молоко или кефир (в качестве закваски предпочтение отдается ферментативным закваскам).

Установлено, что в сыворотке крови телят подопытной группы, получивших биокомплекс Мультибактерин, содержание общего белка было выше по сравнению с контрольной группой на 11,1% (в пределах физиологической нормы), что свидетельствует о лучшей усвояемости белка и, как следствие, более полном использовании питательных веществ корма; значительное повышение содержания глобулинов, в частности, гамма-глобулинов, что свидетельствует о повышении неспецифической резистентности организма телят. Результаты исследований сыворотки крови телят в течение 80 дней свидетельствуют о стабильном повышении уровня Ig A, свидетельствует о выраженном секреторном пристеночном иммунитете (защита слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта и дыхательных путей). Повышение уровня иммуноглобулинов группы G свидетельствует о высокой эффективности вторичного иммунного ответа животных.

Таблица 2. Схемы применения биокомплекса Мультибактерин у телят

Показания к применению	Дозировка и способ применения	Результат применения
Профилактика диареи	Выпойка через дренч-систему сразу после рождения в дозе 10 мл, предварительно добавив в молозиво	Профилактика транслокации условно-патогенной микрофлоры в органы и ткани, заселение полезной микрофлорой пищеварительного тракта, исчезновение признаков диспепсии в раннем постнатальном периоде
	Сразу после рождения в дозе 10 мл, далее с молозивом 2 раза в день по 3 мл курсом 3-5 дней, далее с молоком не менее 5 дней	
Первые признаки диспепсии	2 мл на 10 кг массы тела 2 раза в день курсом 10-14 дней	Признаки диспепсии исчезают в первые сутки после начала применения
Телятам-гипотрофикам	2 мл на 10 кг массы тела 2 раза в день курсом 10-14 дней	Повышение усвояемости питательных веществ рациона, повышение резистентности организма.
Диарея	2 мл на 10 кг массы тела 3 раза в день 3-5 дней	Ускорение выздоровления.
Антибиотикотерапия	В комплексной терапии 2 мл на 10 кг массы тела в течение всего курса применения антибиотика и в течение 3-5 дней после окончания антибиотикотерапии	Снижение токсического воздействия химиотерапевтических препаратов, восстановление нормофлоры ЖКТ, снижение риска развития дисбактериоза.
Вакцинация	1 мл на 10 кг живой массы тела 2 раза в день курсом 3-5 дней до и 3-5 дней после вакцинации	Отсутствие осложнений после вакцинации, выработка напряженного поствакцинального иммунитета
Профилактика сальмонеллеза	Сразу после рождения в дозе 5 мл, далее с молозивом 1 раз в день по 5 мл курсом 3-5 дней / Сразу после рождения в дозе 10 мл	Отсутствие персистенции сальмонелл в организме

Фагоцитарная и лизоцимная активность сыворотки крови телят подопытной группы в динамике также была выше, чем у телят контрольной группы ($p < 0,01$). Результаты исследований биохимических показателей сыворотки крови, гуморального и клеточного иммунитета, клинического наблюдения в течение 180 дней свидетельствуют о том, что применение пробиотического комплекса Мультибактерин нормализует пищеварение у молодняка крупного рогатого скота и профилактирует возникновение диареи [Ришко О.А., 2015, Пудовкин Д.Н., 2016].

В звероводческих хозяйства Калининградской области мультибактерин применяется с 2013 года. Разработаны индивидуальные схемы применения с учетом особенностей технологического цикла каждого предприятия. Мультибактерин применяют в качестве подкислителя, с целью снижения токсического действия корма, при переводе на другой рацион. В период щенения и вакцинации, для профилактики сальмонеллеза, с профилактической целью (профилактика диареи бакте-

риальной и вирусной этиологии, общее повышение иммунитета, для лучшего роста и развития щенков, улучшение качества шерсти). Мультибактерин применяют в смеси с кормом, а также с цельным и сухим молоком.

В ОАО «Агрофирма Прозоровская» Мультибактерин применяют, начиная с периода гона, курсом за две недели до щенения и в течение 10-14 дней после, начиная с момента рождения, в дозе 0,1 мл/кг живой массы, с кормом, после курса антибиотикотерапии в дозе 0,1 мл/кг живой массы тела курсом 6 дней, при вакцинации в терапевтической дозе 0,2 мл кг/живой массы курсом 5-7 дней.

В ОАО «Агрофирма Багратионовская»: Мультибактерин применяют постоянно в дозе 0,2 мл на голову по 10 дней в начале каждого месяца в кормосмеси. В мае, когда щенки на подсосе, для повышения иммунитета увеличивают дозу. После отсадки молодняка Мультибактерин применяют в той же дозе курсом 10 дней.

Таблица 3. Схемы применения биокомплекса Мультибактерин в звероводческих хозяйствах

Период /	Длительность курса	Доза, мл/кг живой массы	Способ применения
Период гона	5-10 дней	0,1	В кормосмеси
Период щенения / За две недели до начала щенения	10-14 дней	0,1	В кормосмеси
После щенения	10-14 дней	0,2	В кормосмеси
После вакцинации	5-7 дней	0,2-0,4	В кормосмеси
После отсадки	10 дней	0,2	В кормосмеси
Перевод на другой рацион	5-7 дней	0,1	В кормосмеси. индивидуальная выпойка
Диарея	5-7 дней	0,2-0,4	В кормосмеси, индивидуальная выпойка
Диарея, начиная с 21-дневного возраста	5-7 дней	0,2	В кормосмеси, индивидуальная выпойка
Профилактика сальмонеллеза	Постоянно по показаниям	0,1-0,2	С коровьим молоком

Заключение. Применение пробиотиков на основе живых культур лактобактерий, изготовленных термостатным способом, является перспективным направлением в промышленном животноводстве и птицеводстве. Лактобактерии, входящие в состав биокомплекса Мультибактерин, ни при каких условиях не становятся патогенными и не способны вызывать заболевание у человека и животных. Многостороннее биологическое действие выбранных штаммов (высокая антибиотическая

активность, стимуляция естественной резистентности, индукция эндогенного интерферона и др.) открывают широкие возможности для применения биокомплекса на всех этапах выращивания животных и птицы.

Однако пробиотики не являются панацеей. Эффективность применения препаратов достигается за счет применения в комплексе системы противоэпизоотических и ветеринарно-санитарных мероприятий.

Библиография

1. Данилевская, Н.В. Дисбактериозы мелких домашних животных / Н.В. Данилевская, В.В. Субботин – Москва: КолосС, 2010, 64 с.
2. Кудрявцева, А.В. Влияние пробиотиков на формирование и коррекцию кишечной микрофлоры цыплят при колибактериозе / А.В. Кудрявцева – автореферат ... канд.вет.наук, СПб., 2003, 29 с.
3. Макавчик, С.А. Колибактериоз птиц: особенности экспресс-диагностики, профилактики и лечения / С.А. Макавчик – автореферат ... канд.вет.наук., СПб, 2007, 19 с.
4. Никитин, В.Я. Резистентность микроорганизмов к лекарственным средствам / В.Я. Никитин, Н.Х. Кучерук, П.И. Кузьменко, В.Е. Винников // Вестник ветеринарии. - 1999.-№ 12 (1/99).-С. 31-38.
5. Поспелова, В.В. Изучение бифидобактерий приоритетное направление микробиологической науки в России / В.В. Поспелова // Пробиотические микроорганизмы - современное состояние вопроса и перспективы использования: Материалы конференции памяти Г.И. Гончаровой. М., 2002.- С. 6.
6. Пудовкин, Д.Н. Болезни молодняка крупного рогатого скота. Практические рекомендации / Д.Н. Пудовкин, С.В. Щепеткина, О.А. Ришко, Л.Ю. Карпенко // Коллективная монография. – СПб.: Издательство ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», 2016. - 184 с.
7. Ришко, О.А. Новый метод профилактики и лечения диспепсии телят с использованием композиции пробиотических бактерий и ферментов / О.А. Ришко // Материалы международного конгресса XXIV МЕЖДУНАРОДНОЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ ВЫСТАВКИ АГРОРУСЬ-2015, С. 45-47.
8. Тараканов, Б.В. Новые биопрепараты для ветеринарии / Б.В. Тараканов, Т.А. Николичева // Ветеринария,- 2000.- № 7,- С. 45-50.
9. Тараканов, Б.В. Пробиотический потенциал *Lactobacillus casei* subsp. *pseudoplantarum* при выращивании телят / Б.В. Тараканов, Т.А. Николичева // Ветеринария. - 2000.-№ 7.- С. 46-50.
10. Терлецкий, В.П. Молекулярно-генетическое тестирование штаммов бактерий рода *Lactobacillus*, имеющих промышленное значение / В.П. Терлецкий, В.И. Тыщенко, С.В. Щепеткина, М.Д. Кононина, О.Б. Новикова // Материалы тематических конференций и круглых столов деловой программы выставки-ярмарки «Агрорусь-2017».- СПб: Экспофорум, 2017.- с. 158

11. Шингур, А.В. Опыт применения биокомплекса мультибактерин омега-10 на предприятии «животноводческий комплекс «Бор» / А.В. Шингур, К.В. Фирсов // *Материалы международного конгресса XXIV международной агропромышленной выставки агрорусь-2015*, С. 54-55.
12. Щепеткина, С.В. Биобезопасность – залог здоровья птицы / С.В. Щепеткина // *Животноводство России – 2015*. - №2. – С.25.
13. Щепеткина, С.В. Современные принципы антибиотикотерапии в птицеводстве: коллективная монография / С.В. Щепеткина, О.Б. Новикова, А.В. Забровская, В.П. Терлецкий, Л.И. Тыщенко – СПб.: Издательство ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», 2015. - 160 с.
14. Щепеткина С.В. Профилактика болезней птиц бактериальной этиологии с помощью биокомплексов пробиотических микроорганизмов / С.В. Щепеткина, О.Б. Новикова // *Журнал БИО*. – 2017. - № 8 (203). - С. 16-19.

References

1. Danilevskaya N.V. Dysbacteriosis small Pets / N.V. Danilevskaya, V.V. Subbotin – Moscow: KolosS, 2010, 64 p.
2. Kudryavtseva, A.V. Effect of probiotics on the formation and correction of the intestinal microflora of chickens at kolibakterioza / A.V. Kudryavtseva – author's abstract ... *Cand.vet.of Sciences, St. Petersburg, 2003*, p. 29
3. Makavchik, S.A. Colibacillosis in birds: peculiarities of Express-diagnostics, prevention and treatment / S.A. Makavchik – author's abstract ... *Cand.vet.Sciences., SPb, 2007*, 19 p.
4. Nikitin, V.Y. microbial Resistance to drugs / V.Y. Nikitin, N.Ch. Kucheruk, P.I. Kuzmenko, V.E. Vinnikov // *Bulletin of veterinary medicine*.- 1999.-№ 12 (1/99).-S. 31-38.
5. Pospelova, V.V. Study of bifidobacteria priority microecological science in Russia / V.V. Pospelova // *Probiotic microorganisms - a modern state of mind of the question and prospects: Materials of the conference in memory of G. I. Goncharova. Moscow, 2002*.- P.6.
6. Pudovkin, D.N. Diseases of young cattle. Practical recommendations / D.N. Pudovkin, S.V. Shchepetkina, O.A. Rishko, L.Yu. Karpenko // *Collective monograph – SPb.: Publisher FSI HPE «SPbSAVM»*, 2016. - 184
7. Rishko, O.A. a New method for the prevention and treatment of dyspepsia calves with the use of a composition of probiotic bacteria and enzymes / O.A. Rishko // *proceedings of the international Congress XXIV international agroindustrial exhibition agrorus-2015*, p. 45-47.
8. Tarakanov, B.V. New biologics for veterinary medicine / B.V. Tarakanov, T.A. Nikulicheva // *Veterinariya*,- 2000.- No. 7,- P. 45-50.
9. Tarakanov, B.V. Probiotic potential of *Lactobacillus casei* subsp. *pseudoplantarum* for growing of calves / B.V. Tarakanov, T.A. Nikolcheva // *Veterinary medicine*.- 2000.-№ 7.- S. 46-50.
10. Terleckij, V.P. Molecular genetic testing of strains of bacteria of the genus *Lactobacillus*, having an industrial value / V.P. Terleckij, V.I. Tyschenko, S.V. Shchepetkina, M.D. Kononina, O.B. Novikova // *Materials of conferences and round tables of the business program of the exhibition-fair "Agrorus-2017"*.- SPb: Expoforum, 2017.- P/ 158
11. Singur, A.V. Experience of application of biocomplex multipattern omega-10 the company "livestock complex "Bor" / A.V. Singur, K.V. Firsov // *proceedings of the international Congress XXIV INTERNATIONAL AGROINDUSTRIAL EXHIBITION AGRORUS-2015*, Pp. 54-55.
12. Shchepetkina, S.V. Biosafety – the guarantee of health of birds / S.V. Shchepetkina // *Animal Husbandry of Russia – 2015*. - No. 2. – P. 25
13. Shchepetkina, S.V. Modern principles of antibiotic therapy in poultry: a collective monograph / S.V. Shchepetkina, O.B. Novikova, A.V. Zabrovskaya, V.P. Terleckij, V.I. Tyschenko – *Collective monograph – SPb.: Publisher FSI HPE «SPbSAVM»*, 2015. - 160 p.
14. Shchepetkina, S.V. Prevention of avian diseases of bacterial etiology by using biocomplexes probiotic microorganisms / S.V. Shchepetkina, O.B. Novikova // *Journal of BIO*. – 2017. - № 8 (203). - S. 16-19

Сведения об авторах

Щепеткина Светлана Владимировна – кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник Всероссийского научно-исследовательского института генетики и разведения животных, генеральный директор ГК «Здоровье животных», e-mail: vetsvet77@yandex.ru

Ришко Оксана Александровна, ветеринарный врач, аспирант кафедры терапии Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины, e-mail: o-xena@yandex.ru

Information about authors

Shchepetkina Svetlana Vladimirovna – candidate of veterinary Sciences, senior researcher, all-Russian research Institute of genetics and animal breeding, General Director of «Animal health, e-mail: vetsvet77@yandex.ru

Rishko Oksana Aleksandrovna, veterinarian, graduate of the Department of therapy, St. Petersburg state Academy of veterinary medicine, e-mail: o-xena@yandex.ru

А.С. Юрина, Р.А. Мерзленко

НЕКОТОРЫЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ВИТАМИННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ВИГОТОН»

Аннотация. В опыте по изучению выпаивания витаминной кормовой добавки «Виготон» курам-несушкам родительского стада бройлеров в дозах 1,0, 1,5 и 2,0 мл/л воды в течение 120 суток было установлено, что использование препарата способствует нормализации морфологического и биохимического состава крови, что проявляется в нормализации межтучного обмена в организме птицы и повышении их естественной резистентности. Лучшие результаты получены при выпаивании кормовой добавки в дозе 1,5 мл на 1 л питьевой воды.

Ключевые слова: несушки, кормовая добавка «Виготон», морфологические показатели крови, лейкограмма, биохимические показатели крови.

SOME HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF LAYING HENS WITH INTRODUCTION TO RATION OF VITAMIN FEED ADDITIVE "VIGOTON"

Abstract. The experience of studying feed vitamin additive «Vigoton» laying hens of parental herd of broilers at doses of 1.0, 1.5 and 2.0 ml/l of water for 120 days it was found that the use of the drug helps to normalize morfological and biochemical composition of blood, which is manifested in normalization of interstitial metabolism in the organisms paultry and improve their natural resistance. The best results were obtained when watering feed additives in the dose of 1.5 ml per 1 liter of drinking water.

Keywords: laying hens, the feed additive «Vigoton», morphological blood indices, leukogram, blood biochemical parameters.

В условиях промышленного птицеводства эффективность производства мяса зависит не только от показателей продуктивности, но и от генетического потенциала воспроизводительных качеств родительских форм [1].

Однако максимальной отдачи продуктивных и воспроизводительных качеств родительского стада кур несушек можно достичь только при строгом соблюдении условий содержания и полноценном рациональном кормлении птицы, учитывающие её анатомо-физиологические особенности [6; 8; 9; 10; 11].

Технологические стрессы, вызванные ветеринарными обработками, колебаниями температуры окружающей среды и другие негативные факторы способствуют снижению естественной резистентности организма птицы и биодоступности питательных веществ корма, в том числе и витаминов, что приводит к снижению продуктивности кур, качества яиц и рентабельности производства в целом [5; 7; 12].

Исходя из вышеизложенного поиск и апробация новых экологически безопас-

ных и дешевых биологически активных кормовых добавок, стимулирующих продуктивность и естественную резистентность кур является актуальной проблемой промышленного птицеводства.

К таким препаратам относится отечественная кормовая добавка «Виготон», испытание которой на курах - несушках явилось целью наших исследований.

Она представляет собой витаминную кормовую добавку, содержащую витамины группы В, предназначенную для нормализации обмена веществ, повышения естественной резистентности и продуктивности у сельскохозяйственной птицы и свиней.

Опыт проводили на клинически здоровых молодых бройлерных курах-несушках родительского стада (в начале продуктивного периода) кросс СОВВ 500 с 140- до 260- суточного возраста в условиях птицефабрики «Разуменская» Белгородского района Белгородской области по схеме, представленной в таблице 1.

Группа	Число голов, тыс.	Характеристика кормления, доза и способ введения препарата
1-я контрольная	8,3	Основной рацион (ОР), сбалансированный по питательности, витаминам, макро- и микроэлементам без дополнительных добавок
2-я опытная	8,3	ОР + препарат «Виготон» в дозе 1,0 мл/л воды 5 дней подряд
3-я опытная	8,3	ОР + препарат «Виготон» в дозе 1,5 мл/л воды 5 дней подряд
4-я опытная	8,3	ОР + препарат «Виготон» в дозе 2,0 мл/л воды 5 дней подряд

Условия кормления, содержания и ухода за всеми группами птицы были одинаковыми. Изучаемый препарат 1-й, 2-й и 3-й опытным группам птиц выпаивали с питьевой водой в дозах 1,0, 1,5 и 2,0 мл/л воды соответственно 1 раз в день 5-ти дневными циклами, повторный цикл через 60 дней. Контрольная группа кур препарата не получала.

Для проведения морфологических и биохимических исследований в начале и в конце эксперимента от кур-несушек контрольной и опытных групп из подкрыльцовой вены отбирали кровь (по 7 голов из каждой группы).

В крови определяли:

- содержание гемоглобина, г/л (гемоглобинцианидным методом);
- количество эритроцитов, $10^{12}/л$ (при помощи микроцентрифуги МЦГ-8);
- количество лейкоцитов, $10^9/л$ (в камере Горяева) с выведением лейкограммы.

В сыворотке крови определяли:

- количество общего белка, г/л (колориметрическим методом, основанным на биуретовой реакции) и отдельные его фракции (методом электрофореза на пластинках ПААГ);

- сумму иммуноглобулинов, ед. (цинк-сульфатным методом);

- общий кальций, ммоль/л (титрометрически по де Ваарду);

- неорганический фосфор, ммоль/л (колориметрически с ванадатмолибденовым реактивом).

Используемые методы лабораторного анализа крови описаны в цитируемой литературе [2; 3; 4].

Известно, что при нормальном физиологическом состоянии организма, свойства и состав крови у сельскохозяйственной птицы более или менее постоянны. Однако к тем или иным изменениям периферической крови могут привести даже незначительные сдвиги в функционировании органов и систем. Изменение морфологических показателей зависит от нарушения обмена веществ. В определенной мере они же свидетельствуют об уровне естественной резистентности организма птицы.

Результаты опыта по изучению влияния препарата «Виготон» на морфологические показатели крови подопытных кур представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2. Морфологические показатели крови кур-несушек (n=7)

Показатели / возраст	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Гемоглобин, г/л:				
140 сут	87,86±5,59	85,51±6,17	87,51±5,72	76,66±4,64
260 сут	89,87±3,66	98,76±4,68	100,91±4,70*	101,06±3,86*
Эритроциты, $10^{12}/л$:				
140 сут	2,74±0,17	2,47±0,15	2,73±0,16	2,61±0,17
260 сут	2,89±0,15	3,29±0,10*	3,44±0,09*	3,35±0,08*
Лейкоциты, $10^9/л$				
140 сут	32,82±2,31	33,41±2,48	32,21±2,44	33,01±2,54
260 сут	35,24±1,78	35,91±2,09	34,94±1,08	35,04±1,85

Примечание: здесь и далее разница по отношению к контрольной группе - * $p < 0.05$; ** $p < 0,01$

Из данных представленных в таблице 2 видно, что морфологические показатели крови в начале продуктивного периода

(140 суток) кур во всех группах находились в нижних пределах физиологических значений. Под влиянием кормовой добавки

«Виготон» у кур подопытных групп происходило их улучшение во все периоды опыта. Так, на пике яйценоскости (260 суток) содержание гемоглобина в крови у кур контрольной группы составило $89,87 \pm 3,66$ г/л, в 1-й опытной – выше на 9,9% ($p > 0,05$), во 2-й – на 12,3%, в 3-й – на 12,5% ($p < 0,05$ в обоих случаях).

Отмеченная тенденция к достоверному увеличению количества форменных элементов крови и насыщению эритроци-

тов гемоглобином в период пика яйцекладки, свидетельствует об усилении окислительных процессов и дыхательной функции крови, а следовательно, и активизации процессов метаболизма в организме птицы.

В лейкограмме (таблица 3) процентное соотношение отдельных видов лейкоцитов находилось в пределах физиологической нормы.

Таблица 3. Лейкограмма кур-несушек, % (n=7)

Показатели / возраст	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Базофилы:				
140 сут	$2,86 \pm 0,58$	$2,56 \pm 0,34$	$2,71 \pm 0,37$	$2,66 \pm 0,43$
260 сут	$2,07 \pm 0,64$	$2,46 \pm 0,54$	$2,09 \pm 0,57$	$2,06 \pm 0,38$
Эозинофилы:				
140 сут	$3,84 \pm 0,87$	$3,57 \pm 0,45$	$3,63 \pm 0,51$	$3,61 \pm 0,67$
260 сут	$3,18 \pm 1,05$	$4,24 \pm 0,47$	$5,14 \pm 0,79$	$6,35 \pm 0,58^*$
Псевдоэозинофилы:				
140 сут	$46,48 \pm 5,31$	$44,41 \pm 4,48$	$45,81 \pm 4,64$	$46,44 \pm 4,54$
260 сут	$49,24 \pm 4,27$	$49,31 \pm 5,09$	$43,34 \pm 4,18$	$42,04 \pm 4,25$
Лимфоциты:				
140 сут	$40,42 \pm 5,17$	$42,18 \pm 4,44$	$43,68 \pm 4,64$	$43,08 \pm 4,54$
260 сут	$40,91 \pm 6,72$	$39,63 \pm 4,19$	$46,38 \pm 4,18$	$46,49 \pm 5,25$
Моноциты:				
140 сут	$6,40 \pm 2,13$	$7,28 \pm 2,46$	$4,17 \pm 0,68$	$4,21 \pm 0,84$
260 сут	$4,60 \pm 0,81$	$4,36 \pm 0,39$	$3,49 \pm 0,19$	$3,06 \pm 0,23$

Однако отмечена тенденция к увеличению количества эозинофилов во 2-й опытной группе на 37,9% ($p > 0,05$) и достоверное увеличение в 3-й опытной группе – на 99,7% ($p < 0,05$). Также отмечена тенденция у опытных групп птицы к увеличению доли лимфоцитов и снижению количества моноцитов, однако эти изменения статистически не подтвердились ($p > 0,05$).

От количества лимфоцитов, зависит клеточный и гуморальный иммунный ответ. Снижение или повышение их количества, свидетельствует о снижении или повышении реактивности организма. Повышение количества эозинофилов в опытных группах активизирует процессы разрушения и обезвреживания токсинов белкового происхождения и чужеродных белков, попавших в кровь. В пик продуктивности, а также при стрессовых состояниях отмечают повышение количества эозинофилов, а в стадии резистентности и угнетения отмечают эозинопению и анэозинофилию.

Отмеченная тенденция к понижению доли моноцитов во 2-й и 3-й опытных группах свидетельствует о низком уровне воспалительных процессов и о минимальном раздражающем воздействии на ретикулоэндотелиальную систему организма.

Ведение препарата «Виготон» оказало положительное влияние и на биохимические показатели сыворотки крови подопытных несушек (табл. 4).

Исследованиями установлено, что в начале опыта изучаемые биохимические показатели сыворотки крови у кур во всех группах находились в нижних пределах физиологических значений. Под влиянием кормовой добавки «Виготон» у кур подопытных групп происходило их улучшение во все периоды опыта, что дает основание судить об интенсивности и направленности протекания процессов метаболизма.

Так, в конце опыта (260 сут) содержание общего белка сыворотки крови у

кур контрольной группы составила $57,07 \pm 3,04$ г/л, в 1-й опытной – выше на 14,9% ($p > 0,05$), во 2-й – на 18,0%, в 3-й – на 16,9% ($p < 0,05$ в обоих случаях). Это повышение произошло преимущественно за

счет фракции альбуминов, которая в 1-й, 2-й и 3-й опытных группах была выше, чем в контроле соответственно на 29,3; 34,6 и 33,1% ($p < 0,01$ во всех случаях).

Таблица 4. Биохимические показатели крови кур-несушек (n=7)

Показатели / возраст	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Общий белок, г/л:				
140 сут	$56,86 \pm 2,58$	$57,15 \pm 2,44$	$56,78 \pm 2,37$	$55,66 \pm 2,48$
260 сут	$57,07 \pm 3,04$	$65,59 \pm 2,64$	$67,37 \pm 3,15^*$	$66,72 \pm 3,23^*$
Альбумины, г/л:				
140 сут	$23,35 \pm 1,17$	$23,99 \pm 1,45$	$23,64 \pm 1,51$	$22,96 \pm 1,67$
260 сут	$22,50 \pm 1,15$	$29,09 \pm 1,14^{**}$	$30,28 \pm 1,47^{**}$	$29,94 \pm 2,08^{**}$
Глобулины, г/л:				
140 сут	$33,51 \pm 3,43$	$33,16 \pm 2,74$	$33,14 \pm 2,54$	$32,70 \pm 2,44$
260 сут	$34,57 \pm 3,22$	$36,50 \pm 2,29$	$37,09 \pm 3,18$	$36,78 \pm 2,52$
А/Г белковый индекс:				
140 сут	$0,70 \pm 0,04$	$0,72 \pm 0,04$	$0,71 \pm 0,03$	$0,70 \pm 0,02$
260 сут	$0,65 \pm 0,03$	$0,79 \pm 0,05$	$0,82 \pm 0,04^{**}$	$0,81 \pm 0,04^{**}$
Сумма иммуноглобулинов, ед. ЦСТ:				
140 сут	$12,74 \pm 1,03$	$12,28 \pm 1,24$	$11,97 \pm 1,16$	$12,21 \pm 1,38$
260 сут	$14,16 \pm 1,81$	$18,23 \pm 1,39$	$19,04 \pm 1,17^*$	$19,00 \pm 1,23^*$
Кальций общий, ммоль/л:				
140 сут	$7,67 \pm 0,58$	$7,38 \pm 0,44$	$7,97 \pm 0,46$	$8,12 \pm 0,68$
260 сут	$7,80 \pm 0,63$	$7,46 \pm 0,39$	$8,04 \pm 0,67$	$8,30 \pm 0,54$
Фосфор неорганический, ммоль/л				
140 сут	$5,24 \pm 0,43$	$5,42 \pm 0,24$	$5,39 \pm 0,36$	$5,41 \pm 0,39$
260 сут	$5,16 \pm 0,44$	$5,35 \pm 0,32$	$5,24 \pm 0,27$	$5,54 \pm 0,43$

Важным показателем интенсивности белкового обмена является белковый индекс; чем он выше, тем интенсивнее идет обмен. У кур-несушек 2-й и 3-й опытных групп этот показатель был достоверно выше по сравнению с контролем соответственно на 26,2 и 24,6% ($p < 0,01$).

По окончании опыта содержание иммуноглобулинов сыворотки крови у кур контрольной группы составило $14,16 \pm 1,81$ ед. ЦСТ, в 1-й опытной – выше на 28,7% ($p > 0,05$), во 2-й – на 34,5%, в 3-й – на 34,2% ($p < 0,05$ в обоих случаях).

Содержание общего кальция и неорганического фосфора во всех группах

находилось в пределах нормативных показателей и достоверных отличий не отмечалось.

Таким образом, результаты исследований показали, что включение в рацион племенных кур-несушек кормовой добавки «Виготон» способствует нормализации морфологического и биохимического состава крови, что проявляется в нормализации межклеточного обмена в организме птицы и повышении их естественной резистентности. Лучшие результаты получены при выпивании кормовой добавки в дозе 1,5 мл на 1 л питьевой воды.

Библиография

1. Егорова, А.В. Оплодотворенность яиц в родительских стадах бройлеров / А.В. Егорова // Птицеводство. – 2017. – № 3. – С. 2-6.
2. Кондрахин, И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: Справочное издание / И.П. Кондрахин, И.В. Курилов, А.Г. Малахов и др.: Колос, 2005. – 587 с.
3. Кулаченко, С.П. Методические рекомендации по физиолого-биохимическим исследованиям крови сельскохозяйственных животных и птицы / С.П. Кулаченко, Э.С. Коган. – Белгород, 1979. – 80 с.
4. Меньшиков, В.В. Методические указания по применению унифицированных клинических лабораторных методов исследования / В.В. Меньшиков. – М., 1973. – 128 с.

5. Мерзленко, Р.А. Вододисперсный комплекс жирорастворимых витаминов в животноводстве / Р.А. Мерзленко, Л.В. Резниченко, О.В. Мерзленко // Ветеринария. - 2004. - № 3. - С. 42-44.
6. Османян, А.К. Интенсификация производства мяса бройлеров: дис. ... докт. с.-х. наук / А.К. Османян. - Москва, 1998. - 286 с.
7. Подобед, Л.И. Кормовые и технологические нарушения в птицеводстве и их профилактика / Л.И. Подобед, В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова. - Одесса, 2013. - 496 с.
8. Пономаренко, Ю.А. Нетрадиционные корма и биологически активные вещества в рационах цыплят-бройлеров и кур-несушек: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук / Ю.А. Пономаренко. - Сергиев Посад, 2017. - 43 с.
9. Фисинин, В.И. Современные подходы к кормлению птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Птицеводство. - №3. - 2011. - С. 7-9.
10. Фисинин, В.И. Научные основы кормления с.-х. птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. - Сергиев Посад, 2011. - 350 с.
11. Хаустов, В.Н. Резервы повышения продуктивности и естественной резистентности кур-несушек промышленного стада / В.Н. Хаустов, Л.В. Растопшина, Е.В. Гусельникова // Вестник Алтайского ГАУ. - 2013. - № 8 (106). - С. 93-97.
12. Шацких, Е.В. Морфологические показатели крови яичной птицы при введении в рацион витаминно-ацида и меджик антистресс микса / Е.В. Шацких, П.Ф. Сурай, Е.Н. Латыпова // Аграрный вестник Урала. - № 1. - 2015. - С. 44-48.

References

1. Egorova, A. V. Egg fertilisation in the parent flocks of broilers / V. Egorova, A. // Poultry. - 2017. - No. 3. - С. 2-6.
2. Kondrakhin I. P. Clinical laboratory diagnostics in veterinary medicine: reference book / I. P. Kondrakhin, V. I. Kurilov, A. G., Malakhov, etc.: Kolos, 2005. - 587 p.
3. Kulachenko, S. P. Methodological recommendations for physiological and biochemical studies of blood of farm animals and poultry / S. P., Kulachenko, E. S. Kogan. - Belgorod, 1979. - 80 p.
4. Menshikov, V. V. the Methodical instructions on application of unified clinical laboratory techniques / V. V. Menshikov. - M., 1973. - 128 p.
5. Merzlenko, R. A. Water-dispersed complex of fat-soluble vitamins in animal husbandry / R. A. Merzlenko, L. V. Reznichenko, O. V. Merzlenko // Veterinary medicine. - 2004. - No. 3. - P. 42-44.
6. Osmanian, A. K. Intensification of meat production of broilers: dis. ... doctor. of agricultural Sciences / A. K. Osmanian. - Moscow, 1998. - 286 p.
7. Podobed L. I. Stern and process disturbances in poultry and their prevention / L. I. Podobed, V. I. Fisinin, I. A. Egorov, T. M. Okolelova. - Odessa, 2013. - 496 p.
8. Ponomarenko, Yu. A. Non-traditional feeds and biologically active substances in the diets of broiler chickens and laying hens: author. dis. ... doctor. of agricultural Sciences / Yu. A. Ponomarenko. - Sergiev Posad, 2017. - 43 S.
9. Fisinin, V. I. Modern approaches to feeding poultry / V. I. Fisinin, I. A. Egorov // Poultry. - No. 3. - 2011. - P. 7-9.
10. Fisinin, V. I. Scientific bases of feeding of agricultural poultry / V. I. Fisinin, I. A. Egorov, T. M. Okolelova, S. A. Imangulov. - Sergiev Posad, 2011. - 350 p.
11. Khaustov, V. N. Reserves of increase of productivity and natural resistance of laying hens of industrial herd / V. N. Khaustov, L. V. Rastopshin, E.V. Gusel'nikova // Bulletin of Altai state agricultural UNIVERSITY. - 2013. - № 8 (106). - P. 93-97.
12. Shatskikh, E. V. Morphological blood indicators of egg poultry when en into the diet of vitaminized and magic anti-stress mix / E. V. Shatskikh, P. F. Surai, E. N. Latypova // Agrarian Bulletin of the Urals. - No. 1. - 2015. - P. 44-48.

Сведения об авторах

Юрина Анжелика Сергеевна, аспирант кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел. 89805266493, e-mail: a.urina77@mail.ru.

Мерзленко Руслан Александрович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, , тел. 89038875774, e-mail: merzlenko2012@yandex.ru.

Information about authors

Yurina Anzhelika Sergeevna, postgraduate student of the Department of infectious and invasive pathology, FSBEI HE Belgorod SAU, tel. 89805266493, e-mail: a.urina77@mail.ru.

Merzlenko, Ruslan Aleksandrovich, doctor of veterinary Sciences, Professor, Department of infectious and invasive pathology, FSBEI HE Belgorod SAU, , tel. 89038875774, e-mail: merzlenko2012@yandex.ru.

Н.В. Явников

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДГЕЗИВНЫХ СВОЙСТВ ЛАКТО- И БИФИДОБАКТЕРИЙ

Анотация. Одно из актуальных направлений современной биотехнологии это разработка пробиотических препаратов. Основой любого пробиотика является штамм микроорганизма. Именно от свойства микроорганизма зависит терапевтический эффект от применения пробиотического препарата, его активность и т.д. Статья посвящена изучению такого важного качества микроорганизмов, применяемых для создания пробиотических препаратов, как способность к адгезии. Изучены адгезивные свойства лактобактерий и бифидобактерий. Высокий индекс адгезивности был обнаружен у штаммов *Bifidobacterium adolescentis* № 17, *Lactobacillus plantarum* № 7, *Lactobacillus plantarum* № 7-317, *Bifidobacterium adolescentis* № 23, *Bifidobacterium adolescentis* №17-316, что указывает на перспективность создания на их основе пробиотических препаратов.

Ключевые слова. Пробиотические микроорганизмы, лактобактерии, бифидобактерии, адгезивные свойства.

DETERMINATION OF ADHESIVE PROPERTIES OF LACTO- AND BIFIDOBACTERIA

Abstract. One of the topical areas of modern biotechnology is the development of probiotic drugs. The basis of any probiotic is a strain of the microorganism. It is from the properties of the microorganism that the therapeutic effect of the use of the probiotic drug, its activity, etc., depends. The article is devoted to the study of such an important quality of microorganisms used to create probiotic preparations, as an ability to adhere. The adhesive properties of lactobacilli and bifidobacteria have been studied. A high index of adhesiveness was found in strains of *Bifidobacterium adolescentis* No. 17, *Lactobacillus plantarum* No. 7, *Lactobacillus plantarum* No. 7-317, *Bifidobacterium adolescentis* No. 23, *Bifidobacterium adolescentis* No. 17-316, which indicates the prospect of creating probiotic preparations based on them.

Keywords: pro-biotic microorganisms, lactobacilli, bifidobacteria, adhesive properties.

Введение. Пробиотические препараты используются для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний различной этиологии, для стимулирования иммунитета, при расстройствах пищеварения алиментарной этиологии, возникающие вследствие резкого изменения состава рациона, нарушения режимов кормления, технологических стрессов, а также при изменении состава кишечной микрофлоры после лечения антибиотиками. В основе этих процессов заложены механизмы действия пробиотиков как на кишечную микрофлору, так и на организм в целом [1, 2].

Различные штаммы лакто- и бифидобактерий широко применяются для изготовления пробиотических препаратов. Микробные культуры, используемые для создания пробиотических препаратов, подвергаются всестороннему исследованию с целью определения свойств данных штаммов. Важным свойством, характеризующим штамм микроорганизма, является его адгезивное свойство.

Адгезия (бактериальное прилипание), необходима микробной клетке для персистенции во многих экосистемах. Это свойство используется как при колонизации нормальной микрофлорой организма хозяина, так и считается первым шагом в патогенезе бактериальных инфекций. Поскольку является проявлением патогенности микроорганизмов. Исследованию адгезивных свойств бактерий, представителей микробиоценозов животных и человека, уделяется значительное внимание [1,2,3,4].

Одним из важных критериев отбора пробиотических бактерий является способность к адгезии на эпителиальных клетках макроорганизма. Целью работы было определение адгезивных свойств пробиотических бактерий родов *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Lactococcus*.

Методика исследований. Объектом исследований были штаммы родов *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Lactococcus*.

Адгезивные свойства микроорганизмов определяли по методике В.И. Бриллис (1986). Применяли вариант определения адгезивных свойств

микроорганизмов с использованием эритроцитов барана.

Оценку адгезивных свойств микроорганизмов проводили с учётом среднего показателя адгезии (СПА). Данный показатель определяли по среднему количеству микроорганизмов, прикрепившемуся к поверхности одного эритроцита. Подсчет эритроцитов проводили в пяти полях зрения микроскопа. Учитывалось не менее 50 эритроцитов. Затем подсчитывали процент эритроцитов с прикрепившимися микроорганизмами (К,%).

Учитывая значение СПА и коэффициент К, подсчитывали по формуле индекс адгезивности микроорганизмов (ИАМ). Степень адгезивности исследуемых бактерий оценивали, исходя из показателя ИАМ. Так, микроорганизмы признавались неаггезивными при ИАМ <1,75, низкоадгезивными - при ИАМ от 1,76

до 2,5, среднеадгезивными - от 2,51 до 4,0 и высокоадгезивными - при ИАМ > 4,0.

Результаты исследований.

Проведенные исследования показали, что все исследуемые штаммы обладают способностью адгезировать к эритроцитам барана (табл.). Штаммы *Bifidobacterium longum* № 23 и *Lactobacillus casei* № 27 были отнесены к низкоадгезивным, поскольку индекс адгезивности равен ($1,7 \pm 0,8$ и $1,7 \pm 0,8$), штаммы *Lactobacillus plantarum* № 19 и *Str. lactis* № 5 среднеадгезивным ($2,5 \pm 0,5$ и $4,3 \pm 1,1$). Самый высокий индекс адгезивности был выявлен у штаммов *Bifidobacterium adolescentis* №17 ($7,3 \pm 1,3$), *Lactobacillus plantarum* № 7 ($6,7 \pm 1,6$), *Lactobacillus plantarum* № 7-317 ($5,70 \pm 1,9$), *Bifidobacterium adolescentis* №23 ($5,82 \pm 2,45$), *Bifidobacterium adolescentis* №17-316 ($5,81 \pm 1,67$).

Таблица. Адгезивные свойства лактобактерий и бифидобактерий, (М ± m, n = 3)

Исследуемый штамм	Индекс адгезивности	Коэффициент адгезии
<i>L. plantarum</i> № 7	$6,7 \pm 1,6$	$59,8 \pm 5,01$
<i>B. adolescentis</i> № 17	$7,3 \pm 1,3$	$64,2 \pm 7,30$
<i>Str. lactis</i> № 5	$4,3 \pm 1,1$	$64,2 \pm 5,43$
<i>B. longum</i> № 23	$1,7 \pm 0,8$	$48,8 \pm 6,7$
<i>L. plantarum</i> № 19	$2,5 \pm 0,5$	$41,5 \pm 3,27$
<i>L. casei</i> № 27	$1,7 \pm 0,7$	$40,7 \pm 2,01$
<i>L. plantarum</i> 22	$4,9 \pm 2,0$	$51,4 \pm 7,19$
<i>L. plantarum</i> 7-317	$5,70 \pm 1,9$	$57,8 \pm 5,23$
<i>B. adolescentis</i> 23	$5,82 \pm 2,45$	$61,5 \pm 3,27$
<i>B. adolescentis</i> 17-316	$5,81 \pm 1,67$	$60,1 \pm 5,97$
<i>Bacillus subtilis</i> 1	$4,95 \pm 2,05$	$51,7 \pm 7,08$

Обсуждение полученных результатов. Несмотря на значительную вариабельность данных, большинство штаммов исследуемых бактерий характеризуется высокой адгезивной способностью. Наряду с другими важными физиологическими свойствами оценен их потенциал активного прикрепления к поверхности эукариотических клеток. Это позволяет предположить возможность данной группы микроорганизмов образовывать и эффективно функционировать в составе приэпителиальных биопленок. Общепринятым считается, что индекс адгезивности микроорганизмов выше 4,0

является высоким показателем адгезивности микроорганизма. Таким образом, из 11 исследуемых культур микроорганизмов 8 охарактеризованы как высокоадгезивные. Данные штаммы могут быть использованы в технологии изготовления пробиотических препаратов.

Выводы. Исследуемые культуры по-разному проявляли способность к адгезии, высокий индекс адгезивности был выявлен у штаммов *Bifidobacterium adolescentis* № 17, *Lactobacillus plantarum* № 7, *Lactobacillus plantarum* № 7-317, *Bifidobacterium adolescentis* № 23, *Bifidobacterium adolescentis* № 17-316, что

делает их перспективными для создания пробиотических препаратов.

Библиография

1. Коваленко, Н. К. Антагонистическая действие молочнокислых бактерий, выделенных от насекомых, на Энтомопатогенные микроорганизмы [Текст] / Н. К. Коваленко, А. А. Нестеренко // Микробиологический журнал. - 2004. - Т. 36. - № 3. - С. 350 - 354.
2. Кигель, Н.Ф. Критерии отбора заквасочных культур[Текст] / Н. Ф. Кигель, Г. Ф. Насырова // Вестник аграрной науки. - 2002. - № 2. - С. 58 - 62.
3. Гармашева, И. Л. Адгезивные свойства молочнокислых бактерий и методы их изучения [Текст] / И. Л. Гармашева, Н. К. Коваленко // Микробиологический журнал. - 2005. - Т. 67. - № 4. - С. 68 - 84.
4. Коваленко, Н. К. Биология молочнокислых бактерий пищеварительного тракта человека и животных [Текст]: дис. ... д-ра биол. наук / Н. К. Коваленко. - М., 1991. - 488 с.
5. Chou LS, Weimer B. Isolation and characterization of acid- and bile-tolerant isolates from strains of *Lactobacillus acidophilus* // J. Dairy Sci. - 1999. - 82, N 1. - P. 23-31.

References

1. Kovalenko, NK The Antagonistic Effect of Lactic Acid Bacteria Isolated from Insects on Entomopathogenic Microorganisms [Text] / NK Kovalenko, AA Nesterenko // Microbiological Journal. - 2004. - T. 36. - No. 3. - P. 350 - 354.
2. Kigel, N.F. Criteria for the selection of starter cultures [Text] / NF Kigel, GF Nasyrova // Bulletin of Agrarian Science. - 2002. - № 2. - P. 58 - 62.
3. Garmasheva, IL Adhesive properties of lactic acid bacteria and methods for their study [Text] / IL Garmasheva, NK Kovalenko // Microbiological Journal. - 2005. - T. 67. - № 4. - P. 68 - 84.
4. Kovalenko, NK Biology of lactic acid bacteria of the digestive tract of humans and animals [Text]: dis. ... Dr. Biol. Sciences / NK Kovalenko. - M., 1991. - 488 p.
- Chou LS, Weimer B. Isolation and characterization of acid- and bile-tolerant isolates from strains of *Lactobacillus acidophilus* // J. Dairy Sci. - 1999. - 82, N 1. - P. 23-31.

Сведения об авторах

Явников Назар Валентинович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, e-mail: nazar75@ukr.net, 8-951-14-56-547.

Information about authors

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

И.Н. Яковлева

ОСОБЕННОСТИ ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ КОКЦИДИОЗА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Аннотация. Статья знакомит с исследованиями, проведенными на цыплятах-бройлерах с целью воспроизведения клинической и патологоанатомической картины проявления кокцидиоза кур. В России большое значение придается птицеводству, как наиболее скороспелой и высокодоходной отрасли животноводства. Серьезным препятствием на пути повышения продуктивности в птицеводстве являются инфекционные, инвазионные и незаразные болезни. Из инвазионных заболеваний особенно опасен кокцидиоз, вызываемый простейшими паразитами - эймериями. технология выращивания птиц предусматривает содержание цыплят-бройлеров и родительского стада на глубокой несменяемой подстилке (напольное содержание). При напольной системе содержания зараженность кокцидиозом в ряде хозяйств достигает 60-65%. Основным методом борьбы при кокцидиозе является химиотерапия. В неблагополучных по этому заболеванию птицеводческих хозяйствах с профилактической целью кокцидиостатик вводят в корм. Длительное использование одних и тех же кокцидиостатиков приводит к снижению эффективности за счет появления устойчивых изолятов паразитов. Птица, переболев эймериозом, вызванным одним видом, остается восприимчивой к другим. Поэтому последующие вспышки могут быть результатом воздействия видов, иммунитет против которых не выработан. Успех обработки во многом зависит от правильного выбора антикокцидийного препарата с учетом не только его экстенсивности и интенсивности, но и влияния его на организм хозяина. Поэтому при внедрении в практику нового кокцидиостатика вытекает необходимость проводить гистологические и гистохимические исследования паразитов и их хозяев после применения препаратов.

Особое внимание акцентируется на способах и дозах введения вакцин и отмытых ооцист для воспроизведения клинической и патологоанатомической картины проявления кокцидиоза.

Ключевые слова: Кокцидиоз кур, цыплята-бройлеры, вакцина, виды эймерий, ооцисты, заражение, отделы кишечника.

PATHOANATOMICAL DIAGNOSIS DISTINCTION OF BROILER CHICKEN COCCIDIOSIS

Abstract. The article introduces the conduct studies in broiler chickens purposely to reproduce the clinical and pathoanatomical findings of chicken coccidiosis manifestation. Poultry farming is great importance in Russia as the precocious and most profitable livestock sector. A serious obstacle to increasing productivity in poultry farming is infectious, invasive and non-contagious diseases. Coccidiosis is especially dangerous invasive disease, caused by protozoan parasites - eimerias. the technology of poultry operation provides for the broiler chickens management and the parent flock management on a deep non-replaceable poultry house litter (floor conditions). With a floor conditions the infection rate of coccidiosis in a number of farms reaches 60-65%. The main method of coccidiosis controlling is chemotherapy. In coccidiosis contamination poultry farms, with a prophylactic purpose, anticoccidial agent is mixed into the feed. Prolonged use of the same anticoccidial agents leads to a decrease in effectiveness because of appearance of drug tolerance isolates parasites. The bird, be down an eimeriosis caused by one species, remains susceptible to others. Therefore, subsequent episodes may be the result of exposure to species that are not immune to immunity. The success of the treatment depends largely on the correct choice of the anticoccidial drug, taking into account not only its extensive and intense effectiveness, but also exposure to the drug on the host's organism. Therefore, when practical application a new anticoccidial agent, it is necessary do histological and histochemical analyses of parasites and their hosts after using the drugs.

Special focus will be on the methods and doses of administration of vaccines and washed oocysts for reproducing the clinical and pathoanatomical finding of the coccidiosis manifestation.

Keywords: chicken coccidiosis, broiler chicken, vaccine, types of eimerias, oocysts, infection, intestine.

Важным резервом увеличения продуктов животного происхождения является развитие промышленного птицеводства, позволяющего удовлетворить потребности населения в диетических продуктах (мясо птицы, яйцо).

В России большое значение придается птицеводству, как наиболее

скороспелой и высокодоходной отрасли животноводства. Серьезным препятствием на пути повышения продуктивности в птицеводстве являются инфекционные, инвазионные и незаразные болезни. Из инвазионных заболеваний особенно опасен кокцидиоз, вызываемый простейшими паразитами - эймериями. На современных птицефабриках, где практикуется

клеточное содержание птиц, кокцидиоз почти не встречается. Но технология выращивания птиц предусматривает содержание цыплят-бройлеров и родительского стада на глубокой несменяемой подстилке (напольное содержание). При напольной системе содержания зараженность кокцидиозом в ряде хозяйств достигает 60-65%. (Сафиуллин Р.Т., Абрамов В. Е., Горюнова Т. А., 1999). Следует отметить, что кокцидиоз, широко распространённый в птицеводстве практически не берется на учёт и ему не придаётся должного внимания, как со стороны ветслужбы, так и организаторов производства и владельцев птицы, хотя он наносит значительный ущерб (Аринкин А.В., Сочнев В.В., 1996). Заболевание приводит к весомым экономическим потерям за счет снижения привесов, яйценоскости кур, ухудшения качества получаемой продукции. Кроме того, кокцидии вызывают снижение иммунологической реактивности организма, осложняют течение сопутствующих заболеваний, оказывают отрицательное влияние на напряженность поствакцинального иммунитета (Панасюк Д. И., Куюмджи З. М., Егоров Н. Е., 1969, Фролова Н.П., 1982, Малахова Е. И., Фролова Н.П., 1983). У каждого вида птиц паразитирует свой, свойственный только им вид кокцидий. У кур паразитирует 11 видов кокцидий, из которых *Eimeria tenella*, *E. necatrix*, *E. brunette*, *E. maxima* вызывают у инвазированной птицы наибольший патогенный эффект. Первый вид, поражающий слепые отростки кишечника (др. виды поражают тонкий кишечник), вызывает наиболее тяжелую форму кокцидиоза. Из семи видов кокцидий паразитирующих у индеек, наиболее патогенные *E. Meleagriditis*, поражающая тонкий кишечник, и *E. adenoides*, локализуемая в слепых отростках. Кокцидиоз уток вызывает *Tyzzeria perniciosus*; у гусей *E. truncata* вызывает кокцидиоз почек.

Основным методом борьбы при кокцидиозе является химиотерапия. В неблагополучных по этому заболеванию

птицеводческих хозяйствах с профилактической целью кокцидиостатик вводят в корм. Длительное использование одних и тех же кокцидиостатиков приводит к снижению эффективности за счет появления препаратов устойчивых изолятов паразитов (Малахов А. В., 1981 б, 1982, Богоявленский Ю. К., 1989, Архипов И. А., 2002, Кузьмина Т. А., Негруца Е. А. и др., 2002, Prichard R., Half C. A., Kelly J. D. et al. 1980, Waller P. J., 1997). К сожалению, птица, переболев эймериозом, вызванным одним видом, остается восприимчивой к другим. Поэтому последующие вспышки могут быть результатом воздействия видов, иммунитет против которых не выработан. Благодаря короткому прямому биологическому циклу и высокой репродуктивной способности кокцидий у домашних птиц увеличивается потенциальная доля массовых вспышек болезни в современных птичниках, где в ограниченных условиях выращивается до 30000 кур.

Успех обработки во многом зависит от правильного выбора антикокцидийного препарата с учетом не только его экстенсивности и интенсивности, но и влияния его на организм хозяина. Поэтому при внедрении в практику нового кокцидиостатика вытекает необходимость проводить гистологические и гистохимические исследования паразитов и их хозяев после применения препаратов.

Цель настоящих исследований состоит в том, чтобы разработать методику по воспроизведению клинической картины кокцидиоза птицы. Провести мероприятия по ознакомлению ветеринарных специалистов с результатами НИР. В связи с этим были поставлены следующие задачи:

1. Разработать методику по воспроизведению клинической картины кокцидиоза птицы.

2. Провести экспериментальные исследования.

3. Провести ознакомление специалистов с результатами НИР.

Объектом исследования являлись цыплята-бройлеры кросса Хаббард Ф-15. Предметом исследования является состояние всех отделов кишечника опытных

цыплят-бройлеров.

Исследования проводили в условиях лаборатории болезней птиц кафедры незаразной патологии факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Научные исследования имели ступенчатый характер. Для первого этапа эксперимента было сформировано две группы цыплят-бройлеров суточного возраста по 15 голов в каждой. Цыплята-бройлеры содержались на подстилке (опилки). Рацион и микроклимат соответствовал принятым нормам на производстве ППР «Майский» Белгородского района Белгородской области.

Для второго этапа эксперимента по принципу аналогов были сформированы три группы цыплят-бройлеров кросса Хаббард Ф-15 суточного возраста по 10 голов в каждой.

Для третьего этапа эксперимента отобрали 30 голов суточных цыплят-бройлеров кросса Хаббард Ф-15 по 10

голов в группе. Рацион цыплят и микроклимат в помещении соответствовали принятым зооигиеническим нормам. Содержание напольное, на древесных опилках, фронт поения и кормления в соответствии с нормой.

Для четвертого этапа опыта были сформированы две группы цыплят-бройлеров кросса Хаббард Ф-15 суточного возраста по 10 голов в каждой.

Для проведения эксперимента были привезены отмытые ооцисты трех видов кокцидий (*eimeria tenella*, *eimeria acervulina*, *eimeria maxima*), предоставленные «Всероссийским научно-исследовательским ветеринарным институтом птицеводства» г. Санкт-Петербург. Условия содержания и схемы заражения цыплят были скорректированы с учетом первых трех этапов.

Согласно схемам эксперимента цыплятам-бройлерам вводили различными способами вакцину против кокцидиоза птиц.

Таблица 1. Первый этап эксперимента

Дата	Возраст	К-во голов	Вакцина / Общая доза	Доза на голову	Путь введения
20.07.16	3 суток	15	Кокцивак-Д / 1250 (1мл)	83 дозы	назально
26.07.16	9 суток	15	Кокцивак-Д / 1250 (1мл)	83 дозы	Орально

Таблица 2. Второй этап эксперимента

Дата	Возраст	К-во голов	Вакцина / Общая доза	Доза на голову	Путь введения
30.09.16	10 суток	10	Кокцивак-Д / 1250 (1мл)	83 дозы	назально
05.10.16	15 суток	10	Кокцивак-Д / 1250 (1мл)	83 дозы	орально
09.10.16	19 суток	10	Эймериавакс 4м / 280 (7мл)	0.45 мл / 18 доз	орально

Таблица 3. Третий этап эксперимента

Дата	Возраст	К-во голов	Вакцина / Общая доза	Доза на голову	Путь введения
12.11.16	11 суток	10	Ливакоккс Q/ 2000 доз (20 мл)	1.0 мл / 100 доз	орально
15.11.16	14 суток	10	Ливакоккс Q/ 2000 доз (20 мл)	1.0 мл / 100 доз	орально
20.11.16	19 суток	10	Ливакоккс Q/ 2000 доз (20 мл)	1.0 мл / 100 доз	орально

Таблица 4. Четвертый этап эксперимента

Дата	Возраст	К-во голов	Вакцина / Общая доза	Доза на голову	Путь введения
12.02.17	14 суток	10	Отмытые ооцисты	15000 ооцист	орально
17.02.17	19 суток	10	Отмытые ооцисты	15000 ооцист	орально

Учет результатов исследования вели путем ежедневного наблюдения и по завершении эксперимента произвели патологоанатомическое вскрытие цыплят-бройлеров.

При ежедневном наблюдении выявлено: после первого заражения

клинические признаки, характерные для кокцидиоза кур стали проявляться на десятые сутки. Начальный признак – снижение аппетита, затем появилась вялость и сонливость. Птица сидела с закрытыми глазами и имела взъерошенное оперение. Гребешок, сережки и область

вокруг глаз окраску не изменили.

При проведении патологоанатомического вскрытия обращали внимание на состояние кишечника птиц. В тонком отделе кишечника, особенно в петле двенадцатиперстной кишки оценивали количество поражений и характеризовали их по Методу визуальной оценки и подсчета поражений кишечника по Джонсону и Рейду. В таблицы результатов вносили только положительные минимум

один плюс.

По результатам вскрытия можно сделать вывод, что при использовании аттенуированной вакцины первая схема проведения эксперимента наиболее эффективно показала клиническую и патологоанатомическую картину проявления заболевания. Результаты учета патологоанатомических изменений по всем этапам эксперимента приведены в таблицах 5, 6, 7 и 8.

Таблица 5. Результаты первого этапа эксперимента

№ п/п	<i>eimeria maxima</i>	<i>eimeria acervulina</i>	<i>eimeria tenella</i>
1	+2	0	+3
2	+1	0	+2
3	+1	0	+1
4	+1	0	+2
5	+1	0	+3
6	+1	0	+3
7	+1	0	+3
8	+1	0	+3
9	+1	0	+2
10	+1	0	+1
11	+2	0	+2
12	+1	0	+1
13	+1	0	+3
14	+1	0	+3
15	+2	0	+3

Следует отметить, что применяя первую схему заражения, мы получили наиболее яркое проявление действия *Eimeria tenella*. Сложнее всего проявлялось действие *E. Maxima*, которую удалось

получить только по третьей схеме эксперимента. После первого введения назально вакцины Кокцивак-Д / 1250 совершенно никак не проявилась *eimeria acervulina*.

Таблица 6. Результаты второго этапа эксперимента

№ п/п	<i>eimeria maxima</i>	<i>eimeria acervulina</i>	<i>eimeria tenella</i>
1	+2	0	+2
2	+1	0	+3
3	+1	0	+3
4	+1	0	+2
5	+1	0	+2
6	+1	0	+3
7	+1	0	+3

При комбинации вакцин Кокцивак Д+ Эймериавакс 4м, заражение производили на 10-е, 15-е и 19-е сутки. На вскрытии были обнаружены изменения в тонком отделе кишечника характерные для паразитирования *eimeria maxima*. Изменения характерные для *Eimeria tenella* были обнаружены в слепых отростках кишечника. Поражения характерные для

eimeria acervulina обнаружены не были.

Группа №2

Дата первого заражения: 05.10.16

Дата повторного заражения: 09.10.16

Дата вскрытия: 14.10.16

Вакцина: Кокцивак Д+ Эймериавакс 4м

Доза на одну голову: 83+18 доз.

Таблица 7. Результаты третьего этапа эксперимента

№ п/п	<i>eimeria maxima</i>	<i>eimeria acervulina</i>	<i>eimeria tenella</i>
1	0	+4	0
2	+1	+2	+1
3	+2	=1	0
4	+1	+2	0
5	+2	+2	0
6	0	+2	0
7	+3	+1	+1
8	+1	+4	0
9	+1	+2	+1
10	+2	0	0
11	+1	+2	0
12	+2	+2	0
13	0	+2	0
14	+3	0	+1

Смещение даты первого заражения позволило нам получить результаты отличные от результатов для первой группы бройлеров.

Так, при комбинации вакцин «Кокцивак Д» и «Эймериавакс 4м», заражение производили на 15-е и 19-е сутки, на вскрытии были обнаружены изменения в тонком отделе кишечника характерные для паразитирования *eimeria acervulina*. Замечено снижение интенсивности инвазии характерного для действия *eimeria tenella*. Обнаружено паразитическое действие *Eimeria maxima* с максимальной степенью поражения +3, по методу визуальной оценки и подсчета поражений кишечника по Джонсону и Рейду.

При использовании вакцины Эймериавакс 4м, на цыплятах возрастом 7 суток, на 7 сутки после заражения развитие показала *eimeria acervulina*.

По результатам вскрытия можно сделать вывод, что вторая схема проведения эксперимента наиболее эффективно показала клиническую и

патологоанатомическую картину проявления заболевания. Следует отметить, что применяя вторую схему заражения, мы получили наиболее яркое проявление действия *Eimeria acervulina*, а при использовании первой схемы максимального развития достигла *Eimeria tenella*.

Кокцидии имеют широкое распространение в природе. У домашней птицы они вызывают тяжелые заболевания, в результате чего хозяйству наносится значительный экономический ущерб. Общие экономические потери от кокцидиоза в мировом масштабе исчисляются суммой, превышающей пятьдесят миллиардов рублей.

Таким образом, разработка профилактических мер и методов борьбы с кокцидиозами очень важна и актуальна.

Для создания напряженного иммунитета против эймериоза 1 - 5-ти суточным цыплятам однократно выпаивают живую ослабленную вакцину. Для предотвращения попадания и распространения возбудителя на

территории хозяйства строго соблюдаются санитарные нормы и правила (обеззараживание помета от предыдущей птицы и тщательная дезинфекция цехов, строгая очередность посещения зон и цехов, контроль за прохождением санпропускника и дезбарьеров, недопущение прохождения на территорию фермы посторонних людей и др.). В

качестве неспецифической профилактики рекомендуется поддерживать оптимальный для данного возраста птицы микроклимат в цехах, избегать повышенных температуры, влажности и скученности; нормализовать и сбалансировать кормление.

Таблица 8. Результаты четвертого этапа эксперимента

№	<i>eimeria maxima</i>	<i>eimeria acervulina</i>	<i>eimeria tenella</i>
1	+1	+3	0
2	+1	+2	+2
3	+2	+1	0
4	0	+2	0
5	+2	+4	0
6	0	+4	+2
7	+3	+3	+2
8	+2	+2	0
9	+2	+3	0
10	+1	+1	0

*Группа №1

**Дата первого заражения: 12.02.17

***Дата повторного заражения: 17.02.17

****Дата вскрытия: 22.02.17

*****Доза на одну голову: 30000 ооцист.

Для разработки методики по воспроизведению клинической картины кокцидиоза птицы были проведены научные исследования в четыре этапа. В результате исследований получена клиническая картина и патологоанатомические изменения в кишечнике птиц, характерные для заболевания кокцидиозом. Выявлена временная закономерность проявления клинических признаков кокцидиоза и видовая особенность проявления патологоанатомических признаков. Так, при заражении вакциной Эймериавакс назально (15 тысяч доз на голову) на пятые сутки и повторное заражение на 15 сутки наиболее выражено проявляется действие *eimeria acervulina*. При комбинации вакцин Кокцивак Д+ Эймериавакс 4м заражение

производили на 10-е, 15-е и 19-е сутки. На вскрытии были обнаружены изменения в тонком отделе кишечника *eimeria maxima* – две головы – два плюс, три головы – 1 плюс и у одного цыпленка была степень поражения кишечника соответствующая 3 плюс. Менее выраженные изменения, характерные для *Eimeria tenella* были обнаружены в слепых отростках кишечника. Получены наглядные результаты и данные заражения, позволяющие диагностировать видовую принадлежность эймерий, проведено фотодокументирование и готовится к изданию справочник, который может быть использован как для обучения студентов, так и для практикующих врачей.

Библиография

1. Паразитология и инвазионные болезни животных/ М. Ш. Акбаев, А. А. Водянов, Н. Е. Косминков и др.; под ред. М. Ш. Акбаева. - М.: КолосС, 2002. - 743с.
2. Практикум по болезням птиц / Б. Ф. Бессарабов, Ф. И. Василевич, И. И. Мельникова и др. - М.: КолосС, 2005. - 200 с.
3. Практикум по диагностике инвазионных болезней животных. - М.: Колос. 1994. - 255с.

4. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных / К. И. Абуладзе, Н. В. Демидов, А. А. Непоклонов и др.: под ред. К. И. Абуладзе. - 3-е изд., перераб. И доп. - М.: Агропромиздат, 1990. - 464 с.
5. Хованских А.Е., Илюшечкин Ю.П., Кириллов А.И. Кокцидиоз сельскохозяйственной птицы / А.Е. Хованских, Ю.П. Илюшечкин, А.И. Кириллов. - Л.: Агропромиздат. Ленинградское отделение, 1990. - 152с.
6. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных / К.И. Абуладзе, Н.А. Колабский, С.Н. Никольский и др.; Под ред. К.И. Абуладзе. - М.: Колос, 1982. - 496с.
7. Паразитарные болезни сельскохозяйственных животных / Л.П. Дьяконов, Н.В. Орлов, И.В. Абрамов и др. - М.: Агропромиздат, 1985. - 383с.
8. Хейсин Е.М. Жизненные циклы кокцидий домашних животных. - Ленинград.: «Наука», 1967. - 192с. Е.М.
9. Вскрытие и патоморфологическая диагностика болезней животных/ под ред. А. В. Жарова. - М.: Колос, 2000. - 400с.
10. Жаров А.В., Шишков В.П., Жаков М.С. и др., Патологическая анатомия сельскохозяйственных животных.--4е изд., перераб. и доп.--М.: КолосС, 2003.--568с.
11. Практикум по болезням птиц / Б.Ф. Бессарабов, Ф.И. Василевич, И.И. Мельникова и др. - М.: КолосС, 2005. - 200с.
12. Орлов Н.П. Кокцидиозы сельскохозяйственных животных. / Н.П. Орлов. - М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1956. - 166с.
13. Беспалова Н.С. Современные противопаразитарные средства в ветеринарии. - М.: КолосС, 2006. - 192с.
14. Тимофеев Б.А. Профилактика протозойных заболеваний сельскохозяйственных животных. - М.: Россельхозиздат, 1986. - 143с.
15. Слюсарь А. Журнал «Perfect Agriculture». - М.: Издатель и учредитель: ООО «Агентство «Современные технологии», Выпуск № 3/2015.
16. Кузьменко Т. интернет-издание "AtmAgro. Агропромышленный вестник". 2014 - <http://atmagro.ru>

References

- 1.Parasitology and invasive diseases of animals / M. Sh. Akbaev, A. A. Vodyanov, N. E. Kosminkov and others; under the editorship of M. Sh. Akbaev. - M.: KolosS, 2002. - 743s.
- 2.Workshop on diseases of birds / B. F. Bessarabov, F. I. Vasilevich, I. I. Melnikova i dr. - M.: KolosS, 2005. - 200 s.
- 3.Workshop on the diagnosis of invasive diseases of animals. - M.: Kolos. 1994. - 255s.
- 4.Parasitology and invasive diseases of agricultural animals / K. I. Abuladze, N. V. Demidov, A. A. Nepoklonov and others: under the editorship of K. I. Abuladze. – 3rd printing, revised and enlarged edition - M.: Agropromizdat, 1990. - 464 s.
- 5.Hovanskih A.E., Ilyushechkin Yu.P., Kirillov A.I. Poultry Coccidiosis / A.E. Hovanskih, Yu.P. Ilyushechkin, A.I. Kirillov. - L.: Agropromizdat. Leningrad Branch, 1990. - 152s.
- 6.Parasitology and invasive diseases of agricultural animals / K.I. Abuladze, N.A. Kolabskiy, S.N. Nikolskiy i dr.; under the editorship of K.I. Abuladze. - M.: Kolos, 1982. - 496s.
- 7.Parasitic diseases of agricultural animals / L.P. Dyakonov, N.V. Orlov, I.V. Abramov i dr. - M.: Agropromizdat, 1985. - 383s.
- 8.Heysin E.M. Life cycles of domestic animals coccidia. - Leningrad .: "Science", 1967. - 192s. E.M.
- 9.Autopsy and pathomorphological diagnosis of animal diseases / under the editorship of A. V. Zharov. - M.: Kolos, 2000. - 400s
- 10.Zharov A.V., Shishkov V.P., Zhakov M.S. i dr., Pathological anatomy of agricultural animals.-- 3rd printing, revised and enlarged edition --M.: KolosS, 2003.--568s
- 11.Workshop on diseases of birds / B.F. Bessarabov, F.I. Vasilevich, I.I. Melnikova i dr. - M.: KolosS, 2005. - 200s.
- 12.Orlov N.P. Coccidiosis of agricultural animals / N.P. Orlov. - M.: State Publishing House of Agricultural Literature, 1956. - 166s.
13. Bepalova N.S. Modern antiparasitics in veterinary medicine. - M.: KolosS, 2006. - 192s.
14. Timofeev B.A. Protozoal diseases prevention of agricultural animals. - Moscow: Rosselkhozizdat, 1986. - 143 s.
15. Slyusar A. The magazine "Perfect Agriculture". - M .: Publisher and founder: ООО "Agency" Modern Technologies ", Issue No. 3/2015.
16. Kuzmenko T. Internet publication "AtmAgro. Agroindustrial bulletin." 2014 - <http://atmagro.ru>

Сведения об авторах

Яковлева Инесса Николаевна, кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой незаразной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Студенческая д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородской обл., Россия, 308503, yakovleva_in@bsaa.edu.ru.

Information about authors

Yakovleva Inessa Nikolaevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor head of department of noncontagious disease FSBEI HE Belgorod SAU, ul. Stencheskaya, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, e-mail: yakovleva_in@bsaa.edu.ru.

Е.Г. Яковлева, К.В. Кузнецов.

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГОНАД ПЕТУШКОВ КРОССА ХАЙСЕКС БРАУН В ПРОЦЕССЕ ИХ ВЫРАЩИВАНИЯ

Аннотация. Опыты проведены на 40 петушках родительского стада кросса Хайсекс браун, разделенных на две равные по численности группы – контрольную и опытную. Опытной группе, начиная с 30-суточного возраста добавляли к питьевой воде официальный жидкий экстракт элеутерококка (первоначально в дозе 1 gutt./гол с последующим увеличением этой же дозы ежемесячно до конца выращивания). В процессе роста петушков независимо от сезона года и препарата с 90-суточного возраста наблюдалась асимметрия семенников по массе и линейным промерам: левый семенник был больше правого. Элеутерококк стимулировал рост обоих семенников. К 120-суточному возрасту у контрольных петушков левый семенник весил 5,40г, правый – 4,50, тогда как на фоне действия элеутерококка разница с контролем была соответственно в 2,5 и 2,6 раза больше. В 150-суточном возрасте разница снижалась до 66,9 и 16,8%. Эффективная доза экстракта элеутерококка находилась в пределах $0,057 \div 0,10$ мл/гол. в сут.

Ключевые слова: петушки, кросс Хайсекс браун, экстракт элеутерококка, масса тела, семенники.

AGE CHANGES GONADS COCKS CROSS HISEX BROWN IN THEIR GROWING

Abstract. Experiments were conducted on 40 cocks breeders cross Hajseks brown, divided into two equal groups of population - control and experimental. Experimental group, starting with the 30-day-old added to drinking water official liquid extract of eleutherococcus (initially at a dose of 1 gutt./head followed by an increase of the same dose each month until the end of cultivation). In the process of growth of males, regardless of season and preparation with a 90-day-old observed asymmetry testes weight and linear measurements: the left testis was larger than the right. Eleutherococcus stimulate the growth of both testes. To a 120-day-old males in the control left testis weighed 5.40g, the right - 4.50, while the background of eleutherococcus difference with the control was respectively 2.5 and 2.6 times greater. The 150-day age difference was reduced to 66.9 and 16.8%. The effective dose of siberian ginseng extract is in the range $0,057 \div 0,10$ ml / head per day.

Keywords: cockerels, cross Hisex brown, extract of eleutherococcus, body weight, testes.

Введение. Как в нашей стране, так и в целом мире птицеводство является одной из лидирующих отраслей животноводства, обеспечивающих население высокоценными продуктами питания. Отрасль быстро развивается, экономически выгодна, не имеет сезонности в удовлетворении потребностей населения в пище в течение года. Количество и качество птицеводческой продукции при этом определяется условиями кормления и содержания птицы, ее породностью, возрастом, состоянием организма и другими факторами. Большое значение сейчас придается также экологизации получаемой продукции [4].

Известно, что в процессе выращивания и поддержания продуктивности птица подвергается воздействию различных стрессоров, как-то: смене рациона и ритмов питания, несоблюдению нормативных показателей микроклимата, инфекционным, инвазионным и незаразным заболеваниям, ветеринарным обработкам, которые влекут за собой ослабление иммунитета птицы, снижают оплодотворяемость получаемых от нее яиц, повышают заболеваемость и падеж [2,10,12]. Влияние перечисленных фак-

торов на яйценоскость и качество яиц, динамика становления половой функции несушек хорошо отражены в научной литературе, тогда как особенности морфофункционального становления органов репродуктивной системы петухов изучены мало. Между тем эффективная профилактика болезней и стимуляция репродуктивной функции невозможны без знания этих особенностей [15].

Одним из эффективных способов активации репродуктивной функции является применение природных адаптогенов, содержащихся в ряде растений, широко известных в медицине и ветеринарии (левзея сафлоровидная, женьшень, родиола розовая, элеутерококк). Препараты из названных растений способствуют стимуляции роста и продуктивности птицы, повышают общую сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам внешней среды, их применение экономически выгодно птицеводствам [1, 7 - 9, 13].

Определение динамики роста, развития и особенностей морфологии семенников необ-

ходимо для выявления критических периодов в их развитии, а также установления сроков начала и завершения полового созревания. Знание этих периодов позволит корректировать постынкубационный онтогенез репродуктивных органов и организма в целом [11, 14].

Цель настоящего исследования – определить влияние элеутерококка на рост и развитие гонад петушков родительского стада.

Для достижения указанной цели были решены следующие задачи:

- определена динамика массы тела и приростов в процессе выращивания петушков;
- установлена эффективная доза экстракта элеутерококка как стимулятора роста;
- выявлены особенности возрастных изменений абсолютной и относительной массы семенников и определена ее связь с динамикой живой массы.

Материал и методы исследования. Опыты проведены в условиях физиологического комплекса Белгородского ГАУ на 40 петушках кросса Хайсекс браун, начиная с месячного возраста при средней живой массе 350г. Петушки содержались в клеточных батареях. Массу тела и отдельно внутренних органов определяли взвешиванием на электронных весах.

Из петушков были сформированы 2 группы, по 20 голов в каждой. Контрольная группа получала только основной рацион (ОР). К ОР опытной группы ежедневно до убоя добавляли (в питьевой воде) официальный жидкий экстракт из корневища с корнями элеутерококка колючего - *Eleutherococcus senticosus* сем. Аралиевых. В первый месяц доза составляла 1 gutt./гол, второй месяц - 2 gutts,

третий - 3 gutts и четвертый - 4 gutts. В 1 мл экстракта содержалось 35 gutts.

В ходе эксперимента взвешивание цыплят проводили ежемесячно. Учитывали падеж с выяснением его причин при вскрытии. Цыплят взвешивали также перед убоем. После вскрытия определяли массу семенников и рассчитывали их абсолютную и относительную массу. Относительный прирост массы тела вычисляли по Майоту и Броди.

Анатомическое вскрытие тела птицы проводили согласно методике А. В. Комарова [3]. Птицу обескровливали в висячем положении разрезом яремной вены. Подлежащие исследованию семенники очищали от окружающих тканей и сразу же после «зачистки» взвешивали, так как после фиксации значительно изменяется масса органов [6]. Измерение линейных параметров проводили при помощи штангенциркуля и логарифмической линейки с ценой деления 1 мм. При изучении морфометрических показателей определяли в мм длину, ширину и толщину семенника, его абсолютную (г) и относительную (%) массу отдельно левого и правого семенника. Абсолютные и относительный приросты по учетным периодам определяли по разнице между массой семенника в начале очередного возрастного периода с окончанием предыдущего. С помощью морфометрического метода можно получить объективные и информативные показатели для оценки индивидуальных особенностей в строении органов и тканей.

Результаты исследования и их обсуждение. В возрасте 60 и 90 сут визуально выявить различия в развитии семенников затруднительно (рис. 1), поэтому мы проводили их измерение и взвешивание. Данные на этот счет приведены в таблицах.

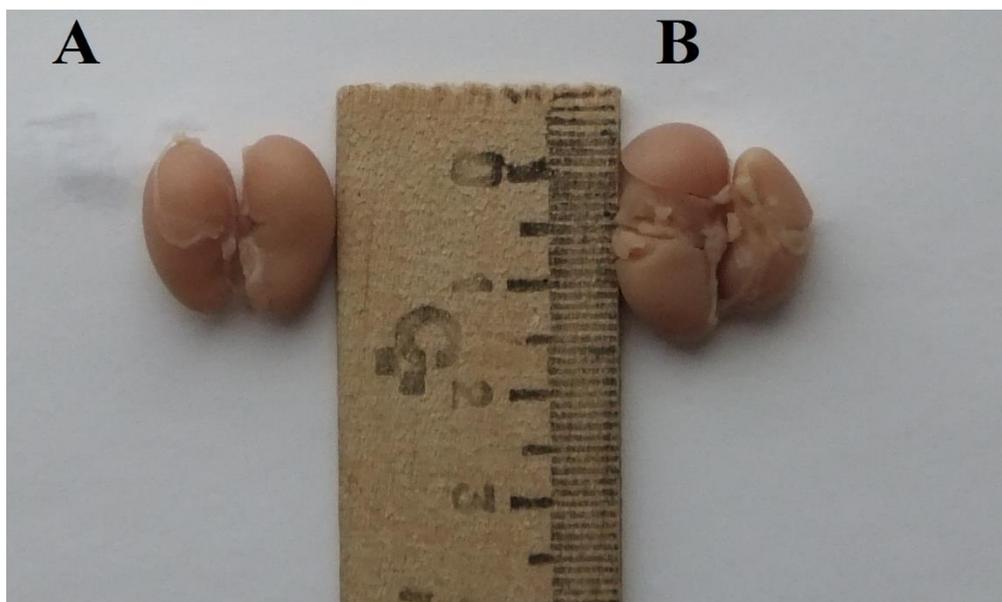


Рис. 1. Семенники 90 – сут. петухов контрольной (А) и опытной групп (В)

Как видно из данных табл. 1, в 60-суточном возрасте размеры семенника в опытной и контрольной группах не имели различий. Различия выявились в последующие 90 сут. В этом возрасте семенники петухов, получавших элеутерококк, по объему были больше, чем в контроле: левый – на 20,0, правый – на 28,57%.

Таблица 1 Объем семенников

Возраст, сут	Контрольная группа		Опытная группа			
	см ³	разница с исход., %	см ³	разница с исход., %	разница с контр., %	разница с контр., см ³
60	0,20/0,20	-	0,20/0,20	-	-	-
90	0,90/0,70	450/350	1,08/0,90	540/450	20/28,57	0,18/0,20
120	4,35/1,47	483/210	6,91/4,50	640/500	58,85/31,0	2,56/3,03
150	18,77/15,50	432/1055	25,48/20,35	369/452	35,70/31,30	6,71/4,85

Примечание: в числителе – объем левого семенника, в знаменателе – правого.

При взвешивании семенников получены сходные показатели (табл. 2). В 90-суточном возрасте масса семенников петухов опытной группы была больше чем в контроле в 3,0 и 2,1 раза. Асимметрия по массе между левым и правым семенниками не выявлялась в контрольной группе, но была хорошо выражена у получавших элеутерококк. Здесь левый семенник весил больше правого на 42,1%. В 120-суточном возрасте выявилась четкая асимметрия в росте семенников петухов контрольной группы: левый весил больше правого

Различие левого увеличивалось к 120-суточному возрасту (на 58,85% и в 3 раза соответственно), а затем к 150 сут снижалось (до 35,7 левого и 31,3% правого) по отношению к 120-сут. Асимметрия в росте между левым и правым семенниками сохранялась.

на 20,0%. У получавших элеутерококк — это различие было выражено в несколько меньшей степени (11,8%). Однако масса каждого семенника была больше контроля: левого – в 2,5 раза, правого – в 2,6.

За период 120-х по 150-е сут у петухов опытной группы масса семенников увеличилась в 3 раза, в контрольной группе – только на 15,7%. К концу наблюдения асимметрия у петухов опытной группы составила 9,5г, или 31,7%, в контроле – всего 1,1г, или 5,5%.

Таблица 2 Динамика массы семенников

Возраст, сут	Контрольная группа		Опытная группа	
	г	разница с исход., %	г	разница с исход., %
90	0,90 / 0,90	100,0	2,70 / 1,90	100,0
120	5,40 / 4,50	600,0 / 500,0	13,30 / 11,90	492,60 / 626,30
150	21,10 / 20,0	390,7 / 444,5	39,50 / 30,0	303,90 / 252,10

Примечание: в числителе – масса левого семенника, в знаменателе – правого.

Возрастные изменения абсолютного и относительного приростов семенников приведены в табл. 3.

Таблица 3 Абсолютный и относительный приросты массы семенников

Исследуемые периоды, сут	Контрольная группа		Опытная группа		Отношение абсолютного прироста в опытной группе к контрольной, %
	абсолютный прирост, г	относительный прирост, %	абсолютный прирост, г	относительный прирост, %	
91-120	4,50/3,60	142,85 ±2,25/ 133,33 ±1,8	10,60/10,0	132,50± 5,30/ 144,93 ± 5,0	236/278
121-150	15,70/15,50	118,49±7,85/ 126,53 ±7,75	26,20/18,10	99,24± 13,1 / 86,40 ± 9,05	167/117

Примечание: в числителе –приросты левого семенника, в знаменателе – правого.

Из данных таблицы видно, что абсолютный прирост семенников в оба учетных периода на фоне действия элеутерококка был выше, чем в контроле. Билатеральная асимметрия в контрольной группе исчезала, в опытной сохранялась, что указывает на более раннюю инволюцию функции семенников у петухов контрольной группы. Элеутерококк задерживал эту инволюцию.

В ходе эксперимента было установлено, что в опытной группе динамика роста по сравнению с петушками контрольной группы отличалась положительной прогрессией. Что подтверждается показателями прироста как в период 91-120 сут, так и позднее при высокой разнице между группами.

С увеличением массы семенников увеличивался соответственно их объем, причем пик в опытной группе наблюдался на 150–е сут и составил 25,48см³ по левому и 20,35 по правому семенникам против 18,77 и 15,50см³ в контроле.

В 120–суточном возрасте отмечается видимое превышение в размерах семенников опытной группы в отношении контрольной (рис.2). У 120-суточных петушков в семенниках уже отмечался процесс дифференциации сперматогенного эпителия: резко увеличивалось количество сперматогониев. К 150-суточному возрасту дифференциация усиливалась и отмечалась активация созревания спермиев.

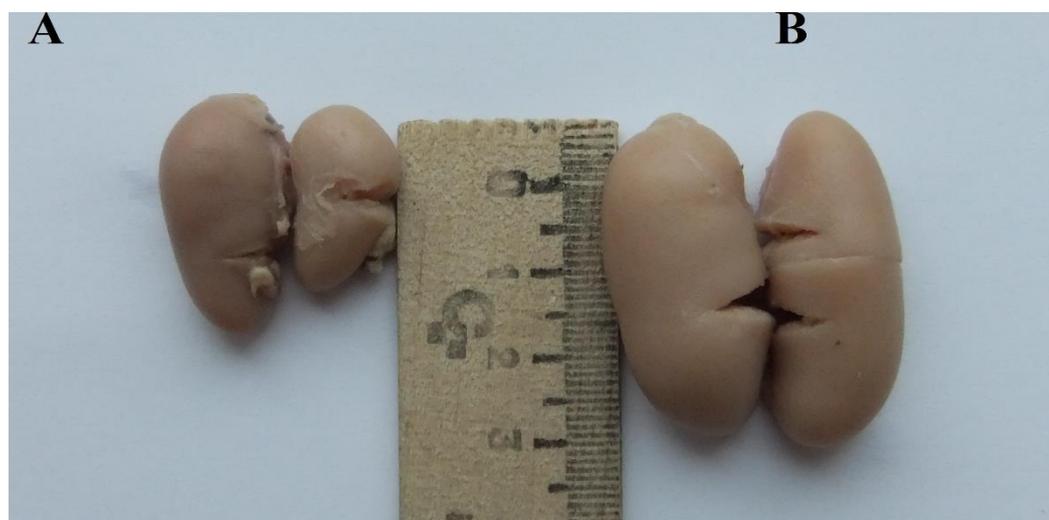


Рис. 2. Семенники 120–сут. петушков контрольной (А) и опытной групп (В)

Превосходство опытной группы над контрольной выявлялось визуально (рис.3): левый семенник в контрольной

группе весил 21,10г, правый - 20,0г, тогда как в опытной - 39,50 и 30,0г соответственно.

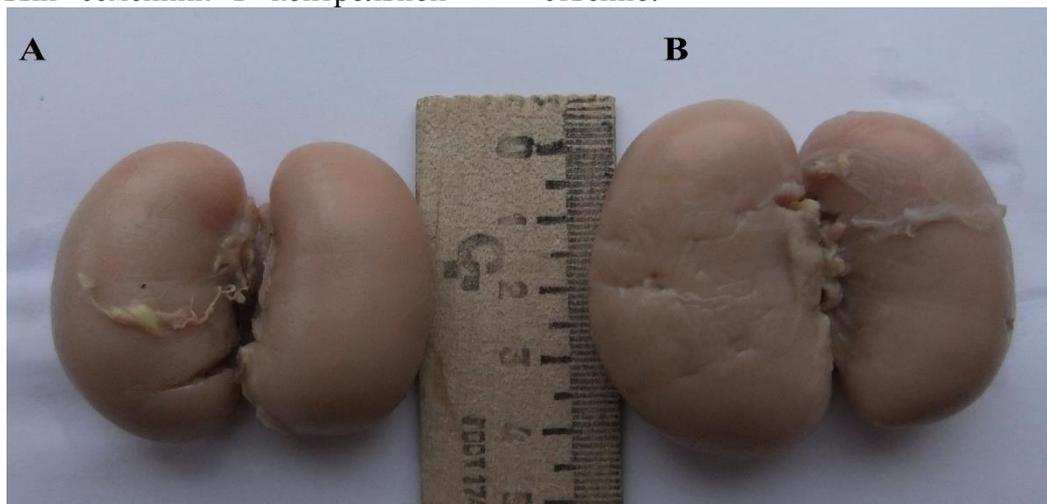


Рис.3. Семенники 150–сут. петушков контрольной (А) и опытной групп (В)

При соотношении массы семенников к массе тела в течение эксперимента наблюдалась у 90- и 120–суточных пе-

тушков динамическая линейная зависимость в увеличении массы и соответственном росте семенников (табл. 4) [5].

Таблица 4 Динамика массы тела петушков

Возраст, сут	Контрольная группа		Опытная группа	
	г	разн. с исход., %	г	разн. с исход., %
30	350	100.0	350	100.0
60	573	163.7	607	173.4
90	1158	330.9	1248	356.6
120	1598	456.6	1698	485.1
150	1993	569.4	2248	642.3

Однако у петушков опытной группы было практически двукратное превосходство в массе семенников по отношению к контролю во всех изучаемых возрастных группах без резко возрастающей разницы в массе тела контрольной и опытной групп; наибольшая разница в весовом показателе наблюдалась к концу эксперимента и составила 255г.

Полученные данные показывают, что элеутерококк при добавлении к основному рациону петушкам стимулирует их рост и постнатальное развитие органов репродуктивной системы.

Заключение У петушков кросса Хайсекс браун выявлена левосторонняя асимметрия, проявляющаяся в большем увеличении абсолютной массы, линейных и большинства микрометрических показателей левого семенника по сравнению с правым независимо от сезона года и введения препаратов. Выпаива-

ние иммуномодулятора петушкам существенно увеличивает массу семенников, которая достигает пика на 150-е сутки (к концу срока выращивания), составляя разницу по отношению к началу эксперимента (в опытной группе 36,80г левый семенник и 28,10г правый). Сравнительная визуальная оценка семенников петушков указывает на более интенсивный процесс их созревания и роста как по массе, так и по объему у петушков опытной группы и, как следствие, более раннюю и полноценную их функциональную активность. Полученные результаты морфологического и морфометрического исследования коррелируют с полученными данными при исследовании живой массы тела. Абсолютная масса тела петушков в опытных группах была достоверно выше по сравнению с петушками контрольной группы в течение всего опытного периода. Элеутерококк оказывал положительное

влияние на рост и развитие семенников и организма в целом и может применяться в птицеводческих хозяйствах. Эффективная

дозировка составляет от 0,057мл до 0,10мл на голову в сутки.

Библиография

1. Бородулина И.В. Постнатальное развитие фабрициевой бурсы, тимуса, печени и яичников кур под влиянием некоторых адаптогенов: дис. канд. вет. наук. – Барнаул. 2009. - С. 10-49.
2. Давыдов В.М., Мальцев А.Б. Пути повышения реализации генетического потенциала птицы // Птица и птицепродукты. - 2004. - № 3. - С. 41-42.
3. Комаров А. В. Анатомическое вскрытие и изучение особенностей строения тела домашних птиц: учеб. пособие для студентов зооинж. и вет. фак-тов. - Елгава: ЛСХА, 1981. - 19 с.
4. Коцаев А.Г. Экологизация продукции птицеводства путем использования пробиотиков как альтернативы антибиотикам // Юг России: экология, развитие. - 2007. - № 3. - С. 94-98.
5. Кузнецов К.В., Наумова С.В., Горшков Г.И. Динамика массы тела и внутренних органов петушков родительского стада, получавших экстракт элеутерококка // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. - С. 778.
6. Меркулов Г. А. Курс патологической техники. – Л.: Медицина, 1969. – С. 156–164.
7. Новосёлов Г.П. Использование в рационах птиц экстракта элеутерококка как антистрессора // Научн.-техн. бюлл. научн.-исслед. и проект.-технол. ин-та животноводства. - 1977. - Вып. 21. - С. 42-51.
8. Придыбайло Н.Д. Иммунодефициты у сельскохозяйственной птицы, их профилактика и лечение: справочник ветеринарного врача птицеводческого предприятия / Н.Д. Придыбайло; Под ред. Р.Н. Коровина. - СПб.: Тосненская тип., 1995.-92 с.
9. Садчикова А.И., Реброва Д.Н. Влияние адаптогенов на репродуктивную функцию крыс // Успехи современного естествознания. -2011. - №8. - С. 64.
10. Соколова Л.Н. Фармакологическая коррекция нарушения обмена веществ в промышленном птицеводстве // Междунар. вестник ветеринарии. - 2009. - № 2. - С. 28-31.
11. Тельцов Л.П. Концепция выращивания животных и увеличения продукции животноводства в 2-3 раза // Современ. наукоёмкие технологии. - 2004. - № 2. - С. 27-33.
12. Шабунин С.В., Долгополов В.Н. Высокотехнологическое бройлерное птицеводство: проблемы и решения // Птицеводство. - 2014. - № 8. - С. 42-48.
13. Шантанова Л.Н., Кривошеева Е.М., Осадчук Л.В. [и др.]. Влияние комплексного растительного средства на половую активность крыс-самцов // Традиционная медицина. - М., 2013. - № 2. - С. 38-42.
14. Шашанов И.Р., Тельцов Л.П., Николаев А.Д. [и др.]. Эмбриогенез. Периодизация развития кур // Известия Оренбург. ГАУ. - 2008. - Т. 4, № 20-1. - С. 64-71.
15. Юшков Ю.Г., Брыкина Л.И., Донченко О.А., Панова Н.Е. Поиск новых препаратов для промышленного птицеводства // Актуальные проблемы ветеринарной медицины Восточной Сибири. - Иркутск, 2002. - С. 11-13.

References

1. Borodulin I.V. Postnatal development of the fabricius bursa, thymus, liver and ovaries of hens under the influence of some adaptogens: dis. candidate vet.nauk. - Barnaul. 2009. - P. 10-49.
2. Davydov V.M., Maltsev A.B. Ways to improve the implementation of the genetic potential of the birds // Poultry and poultry products. - 2004. - № 3. - P. 41-42.
3. Komarov A.V. anatomical dissection and study of the structural features of the poultry body: proc. manual for student's zooinzh. and vet. faculties. - Jelgava: LSKHA, 1981. - 19 p.
4. Koschaev A.G. Greening of poultry products through the use of probiotics as an alternative to antibiotics // South of Russia: Ecology and development. - 2007. - № 3. - P. 94-98.
5. Kuznecov K.V., Naumova S.V., Gorshkov G.I. Dynamics of body weight and visceral organs cocks breeder who received Eleutherococcus Extract // Modern problems of science and education. - 2015. - № 2. - P. 778.
6. Merkulov G.A. Course pathological techniques. - L. : Medicine, 1969. - P. 156-164.
7. Novoselov G.P. The use in diets of birds like Siberian Ginseng extract antistressora // Sci. - and tech byulliten sci. - research. pro. - and techn. institute of the animal. - 1977. - Vol. 21. - P. 42-51.
8. Pridybaylo N.D. Immunodeficiencies in poultry, their prevention and treatment: a guide veterinarian poultry enterprise / N.D. Pridybaylo; Ed. R.N. Korovin. - SPb.: Tosnensky printing press, 1995. 92 p.
9. Sadchikova A.I., Rebrov D.N. Influence of adaptogens on the reproductive function of rats // Successes of modern science. -2011. - №8. - P. 64.
10. Sokolov L.N. Pharmacological correction of metabolic disorders in the poultry industry // Intern. Veterinary Gazette. - 2009. - № 2. - P. 28-31.
11. Teltsov L.P. The concept of animal and increase animal production growing at 2-3 // modern. high technologies. - 2004. - № 2. - P. 27-33.
12. Shabunin S.V. Dolgoplov V.N. Highly broiler poultry: problems and solutions // Poultry. - 2014. - № 8. - P. 42-48.

13. Shantanova L.N., Krivosheeva E.M., Osadchuk L.V., [et al.]. Influence of complex vegetative agent on the sexual activity of male rats // Traditional Medicine. - М., 2013. - № 2. - P. 38-42.

14. Shashanov I.R., Teltsov L.P., Nikolaev A.D., [et al.]. Embryogenesis. The periodization of chickens // Proceedings of Orenburg. GAU. - 2008. - Т. 4, № 20-1. - P. 64-71.

15. Yushkov Y.G., Brykina L.I., Donchenko O.A., Panova N.E. The search for new drugs for poultry // Actual problems of veterinary medicine in East Siberia. - Irkutsk, 2002. - P. 11-13.

Сведения об авторах

Яковлева Е.Г., доктор ветеринарных наук, профессор, заведующая кафедрой морфологии и физиологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, Россия, 308503, пос. Майский Белгородского района Белгородской области, ул. Вавилова, 1.

Кузнецов К.В., аспирант ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, Россия, 308503, пос. Майский Белгородского района Белгородской области, ул. Вавилова, 1., Тел.: 39-22-62; 39-24-60. E-mail: bigkir555@yandex.ru.

Information about author

Yakovleva Elena Grigorevna, Professor, Head Of The Department Of Morphology And Physiology, «Belgorod State Agricultural University Named After V. Gorin», Doctor Of Biological Science.

Kuznetsov Kirill Valentinovich, graduate student of the Belgorod state agricultural UNIVERSITY, Vavilova str., 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel: 39-22-62; 39-24-60. E-mail: bigkir555@yandex.ru.

Нашим авторам

В журнале публикуются результаты открытых научных исследований в области сельскохозяйственной науки и техники, материалы о результатах инновационных разработок и проектов предприятий и фирм различных форм собственности, изобретениях; материалы конференций, выставок, конкурсов.

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 – 1,00 см (не задавать пробелами), формат – книжный. 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 с абзаца печатается УДК статьи (проверяйте корректность выбранного УДК 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 с 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.

Затем с красной строки приводится аннотация, оформленная в соответствии с требованиями, предъявляемыми к рефератам и аннотациям ГОСТ 7.9-95, ГОСТ 7.5-98, ГОСТ Р 7.0.4-2006, объемом 200 – 250 слов (не более 2000 знаков), с нового абзаца – ключевые слова.

Далее необходимо разместить на английском языке: название статьи, аннотацию (Abstract), ключевые слова (Keywords).

После этого через пробел – текст статьи, библиография (библиографическое описание приводится в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка») и ее вариант на английском языке (References). При составлении описаний на английском языке рекомендуется использовать международный стандарт Harvard, с учетом того, что фамилии и инициалы авторов русскоязычных источников, название статьи транслитерируются (согласно правилам Системы Библиотеки Конгресса США – LC), затем в квадратных скобках приводится перевод названия публикации, далее – ее выходные данные (на английском языке либо в транслитерации, без сокращений и аббревиатур).

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 также 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. Затем следует англоязычный вариант информации об авторах (Information about authors).

Основной текст публикуемого материала (статьи) приводится на русском или английском языках. Текст публикуемой работы должен содержать введение, основную часть и заключение. Объем каждой из частей определяется автором. Вводная часть служит для обоснования автором цели выбранной темы, актуальности. Затем необходимо подробно изложить суть проблемы, провести анализ, обосновать выбранное решение, отразить, а также привести достаточные основания и доказательства, подтверждающие их достоверность. В заключительной части автор формулирует обобщенные выводы, основные рекомендации или предложения; прогнозы и(или) перспективы, возможности и области их использования. Для выделения наиболее важных понятий, выводов допускается полужирный шрифт и курсив. 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 ориентация таблицы. Подпись таблицы располагается над ней, 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, формата TIFF (с разрешением 300 dpi) или EPS, 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.

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 к материалам на публикацию предоставленная автором рукопись статьи рецензируется согласно установленного порядка 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 «Инновационная экономика, управление предприятиями АПК и социальное развитие села»:

Наседкина Татьяна Ивановна, д. э. н., профессор – ответственный редактор,
Груздова Людмила Николаевна, к. э. н., доцент – ответственный секретарь,
e-mail: konf.econom@yandex.ru
тел. +7 919 229-09-96.

Тематический раздел «Инновационные технологии в агрономии»:

Лицуков Сергей Дмитриевич, д. с.-х. н., профессор – ответственный редактор,
Ширяев Александр Владимирович, к. с.-х. н., доцент – ответственный секретарь,
e-mail: shir9218@yandex.ru
тел. +7 905 673-91-17.

Тематический раздел «Новые технологии в ветеринарной медицине и зоотехнии»:

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.

Тематический раздел «Агроинженерия и энергоэффективность»:

Пастухов Александр Геннадиевич, д. т. н., профессор – ответственный редактор,
Колесников Александр Станиславович, к. т. н., доцент – ответственный секретарь,
e-mail: a.c.kolesnikov@mail.ru
тел. +7 908 783-88-92.

Пример оформления статьи

УДК 636.4:636.082.4

Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук

ОСЕМЕНЕНИЕ СВИНОМАТОК В РАЗНОМ ВОЗРАСТЕ

Аннотация. Текст аннотации (не менее 250 слов, 2000 знаков).

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

INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

Abstract. Text annotation Text annotation.

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

Далее излагается текст научной статьи, расположенный в две колонки..... (текст).....
.....
..... (текст).....
.....
.....

Таблица 1. Стандарт породы по живой массе свиноматок

Библиография

Приводится список использованных литературных и других источников на русском

References

и на английском языках.

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, контактный телефон и(или) электронной адрес.

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, контактный телефон и(или) электронной адрес.

Information about authors

Pokhodnia Grigorii S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Breeding and Private animal husbandry, FSBEI HE Belgorod SAU, 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, FSBEI HE Belgorod SAU, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ...

Our reviewers

Results of open scientific researches in the field of agricultural science and equipment, materials about results of innovative development and projects of the enterprises and firms of various forms of ownership, inventions, materials of conferences, exhibitions and competitions are published in the Journal.

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

The total amount of the publication is decided by the amount of typographical units with interspaces. The recommended range of values makes from 12 thousand to 40 thousand typographical units with interspaces (0,3 – 1,0 printed pages). Materials which volume exceeds 40 thousand typographical units may be also accepted to the publication after preliminary agreement with editorial body. In case of impossibility of such materials replacement within one article, they may be published (with the author consent) in parts, in each subsequent (next) issue of the Journal.

Articles must be issued on sheets A4, printed type must be Times New Roman, size must be 12 pt; for registration of tables titles, drawings, charts, block diagrams and other illustrations - Times New Roman, usual, size is 10 pt; for notes and footnotes - Times New Roman, usual, size 10 pt. For registration of the bibliography, data on authors, summaries and keywords the size is 10 pt, a line spacing is 1,0. Edges above and below, right and left are 2 cm, the paragraph is 1,00 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 a summary (issued according to requirements imposed to papers and summaries of GOST 7.9-95, GOST 7.5-98, GOST P 7.0.4-2006 of 200 – 250 words (no more than 2000 signs), from the new paragraph one provides keywords.

Further it is necessary to place in English: article title, summary (Abstract), keywords.

Next after interspaces is the text of article, the bibliography (the bibliographic description is provided according to 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. Further information about authors in English.

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, the TIFF format (with the resolution of 300 dpi) or EPS, 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 (bibliography) issued in the form of endnote 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 “Innovative Economics, Management of Agricultural Enterprises and Social Development of the Village”:

Nasedkina Tatyana Ivanovna, Dr. Econ. Sci., Professor – the editor-in-chief,
Gruzдова Lyudmila Nikolaevna, Cand. Econ. Sci., the Associate professor – the responsible secretary,
e-mail: konf.econom@yandex.ru
Tel. +7 919 229-09-96.

Thematic section “Innovative Technologies in Agronomy”:

Litsukov Sergey Dmitriyevich, Dr. Agric. Sci., Professor – the editor-in-chief,
Shiryaev Alexander Vladimirovich, Cand. Agri. Sci., the Associate professor – the responsible secretary,
e-mail: shir9218@yandex.ru
Tel. +7 905 673-91-17.

Thematic section “New Technologies in Veterinary Medicine and Animal Science”:

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

Thematic section “Agricultural Engineering and Energy Efficiency”:

Pastukhov Alexander Gennadievich, Dr. of Tech. Sci., Professor – the editor-in-chief,
Kolesnikov Alexander Stanislavovich, Cand. Tech. Sci., the Associate professor – the responsible secretary,
e-mail: a.c.kolesnikov@mail.ru
Tel. +7 908 783-88-92.

Example of registration of article

UDC 636.4:636.082.4

G.S. Pokhodnya, 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 (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, FSBEI HE Belgorod SAU, 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, FSBEI HE Belgorod SAU, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ... , e-mail: ...