ВЕСТНИК РЯЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА имени П. А. КОСТЫЧЕВА

Научно-производственный журнал

С 2015 входит в международную реферативную базу данных AGRIS.

В соответствии с приказом Минобрнауки России от 25 июля 2014 г. № 793 с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 03 июня 2015 г. № 560 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 августа 2014 г., регистрационный № 33863) считается входящим в Перечень ВАК по следующим отраслям науки: технические, сельско-хозяйственные, экономические.

Издается с 2009 года

Выходит один раз в квартал №1 (33), 2017

Учредитель – ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева»

COCTAB

редакционной коллегии и редакции журнала «Вестник РГАТУ»

Главный редактор

Н. В. Бышов, д-р техн. наук, профессор

Заместители главного редактора Л. Н. Лазуткина, д-р пед. наук, доцент Н. В. Цыганов

Члены редакционной коллегии:

Сельскохозяйственные науки

- А. С. Емельянова, д-р биол. наук,доцент
- Л. Г. Каширина, д-р биол, наук профессор
- А. А. Коровушкин, д-р биол. наук, доцент
- Н. А. Кузьмин, д-р с.-х. наук., профессор
- В. И. Левин, д-р с.-х. наук., профессор
- Н. И. Морозова, д-р с.-х. наук, профессор
- А. И. Новак, д-р биол. наук, доцент
- М. Д. Новак, д-р биол. наук, профессор
- В. М. Пащенко, д-р биол, наук профессор
- О. В. Савина, д-р с.-х. наук, профессор
- Н. И. Торжков, д-р с.-х. наук, профессор
- Г. М. Туников, д-р с.-х. наук, профессор

Технические науки

- С. Н. Борычев, д-р техн. наук, профессор
- Д. Е. Каширин, д-р техн. наук, доцент
- М. Ю. Костенко, д-р техн. наук, доцент
- М. Б. Латышенок, д-р техн. наук, профессор
- С. Д. Полищук, д-р техн. наук, профессор
- Г.К. Рембалович, д-р техн. наук, доцент
- В. М. Ульянов, д-р техн. наук, профессор
- И. А. Успенский, д-р техн. наук, профессор
- Ю. А. Юдаев, д-р техн. наук, профессор

Экономические науки

- В. В. Текучев, д-р экон. наук, профессор
- А. Ю. Гусев, д-р экон. наук, доцент
- И. Г. Шашкова, д-р экон., наук профессор
- С. И. Шкапенков, д-р экон., наук профессор

Компьютерная верстка и дизайн – Н. В. Симонова

Корректор – Е. Л. Малинина

Перевод – В. В. Романов

Адрес редакции: 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1., ауд. 103., тел. (4912)34-30-27, e-mail: vestnik@rgatu.ru Тираж 700. Заказ № 1333. Дата выхода в свет 27.03.2017 г. Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-51956 от 29 ноября 2012 г. Отпечатано в Издательстве ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1., ауд. 103.-б Цена издания 185 руб. 50 коп. Подписной индекс издания в катологе "Пресса России" 82422

HERALD OF RYAZAN STATE AGROTECHNOLOGICAL UNIVERSITY Named after P.A. Kostychev

Scientific-Production Journal

BFrom 2015 included in the international reference database AGRIS.

In accordance with the order of the Ministry of education and science of Russia from July 25, 2014 No. 793, as amended by the Ministry of education of Russia from 03 June 2015, No. 560 (registered by Ministry of justice of the Russian Federation on August 25, 2014, registration No. 33863) is included in the List of VAK in the following branches of science: technical, agricultural, economic.

Issued since 2009

ssued once a quarter #1 (33), 2017

Founder – FSBEI HPE "Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev"

"RSATU Herald" EDITORIAL STAFF

Editor in Chief

N.V. Byshov, Doctor of Technical Science, Full Professor

Editor in Chief Deputies

L.N. Lazutkina, Doctor of Pedagogical Science, Associate Professor N.V. Tsyganov

Editorial Staff:

Natural Science

- **M.D. Novak,** Doctor of Biological Science, Full Professorr
- **A.I. Novak,** Doctor of Biological Science, Associate Professor
- **A.S. Emelyanova**, Doctor of Biological Science, Associate Professor
- **L.G. Kashirina**, Doctor of Biological Science, Full Professor
- **A.A. Korovushkin,** Doctor of Biological Science, Associate Professor
- **H.A. Kuzmin,** Doctor of Agricultural Science, Full Professor
- V.I. Levin, Doctor of Agricultural Science, Full Professor N.I. Morozova, Doctor of Agricultural Science, Full Professor
- **V.M. Paschenko,** Doctor of Biological Science, Full Professor
- **O.V. Savina,** Doctor of Agricultural Science, Full Professor
- **N.I. Torzhkov,** Doctor of Agricultural Science, Full Professor
- **G.M. Tunikov,** Doctor of Agricultural Science, Full Professor

Engineering Science

- **S.N. Borychev**, Doctor of Technical Science, Full Professor
- **D.E. Kashirin**, Doctor of Technical Science, Associate Professor
- **M.Y. Kostenko**, Doctor of Technical Science, Associate Professor
- **G.K. Rembalovich** Doctor of Technical Science, Associate Professor
- **M.B. Latyshenok,** Doctor of Technical Science, Full Professor
- **S.D. Polischuk**, Doctor of Technical Science, Full Professor
- V.M. Ulyanov, Doctor of Technical Science, Full Professor
- **I.A. Uspenskiy**, Doctor of Technical Science, Full Professor
- **Y.A. Yudaev,** Doctor of Technical Science, Full Professor

Economic Science

- **V.V. Tekuchev, Y.A. Yudaev,** Doctor of Economic Science, Full Professor
- **A. Yu. Gusev,** Doctor of Economic Science, Associate Professor
- I. G. Shashkova Doctor of Economic Science, Full Professor
- **S.I. Shkapenkova**, Doctor of Economic Science, Full Professor

Computer-Aided Makeup and Design – N.V. Simonova Proof-Reader – E.L. Malinina Translation – V.V. Romanov

Editorial address: 390044, Ryazan, Kostycheva str., 1., RM. 103., tel: (4912)34-30-27, e-mail: vestnik@rgatu.ru Circulation 700. Order No. 1333. Date of publication Date of publication. 27.03.2017 Certificate of registration media PI NUMBER FS77-51956 dated November 29, 2012 Printed in the Publishing house of the RGATU, Ryazan, Kostycheva str., 1., RM. 103- b Price edition 185 rubles 50

kopecks Subscription index of the publication in the prospectus of the

"Press of Russia" 82422

Содержание сельскохозяйственные науки

ИЛЬИНСКИИ А. В., ВИНОГРАДОВ Д. В. ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОИ ОЧИСТКИ ОТ ЗАСТАРЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПОЧВОГРУНТОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ5
КИСЕЛЕВА Е. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ МА- СТИТА У КОРОВ В ООО «АПК «РУСЬ» РЫБНОВСКОГО РАЙОНА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ12
КИСЕЛЕВА Е. В., ГЕРЦЕВА К. А . МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА МОЛОКА КОРОВ В ХОЗЯЙСТВАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА16
КУЗЬМИН Н. А., САНДИН В. Г., КУЗЬМИНА И. А. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ И СПО- СОБОВ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО УРОЖАЯ КАРТОФЕЛЯ22
КУЛЕШОВА О. А., ПУСТОВАЛОВ А. П . МЕМБРАННЫЕ ЭФФЕКТЫ КАРДИЛА ПРИ ГИПОКСИИ И ОБЛУЧЕ- НИИ ЖИВОТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ ВОЛНАМИ29
ЛАРИНА О.В., АРИСТОВ А. В, КУДИНОВА Н. А. ОЦЕНКА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ РАЗНОГО ГЕНОТИПА ПО СОБСТВЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПРИ ОДИНАКОВЫХ УСЛОВИЯХ КОРМЛЕНИЯ34
МОРОЗОВА Н. И., БЫШОВА Н. Г., САДИКОВ Р. 3., ЖАРИКОВА О. В. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МО- ЛОКА В УСЛОВИЯХ РОБОТИЗИРОВАННОГО МОЛОЧНОГО КОМПЛЕКСА В ООО «ВАКИНСКОЕ АГРО»39
ПОНОМАРЁВ Ю. О., ПРУДНИКОВА А. Г., ПРУДНИКОВ А. Д. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНО- ПОРОШКОВ МЕТАЛЛОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КЛЕ- ВЕРА43
ТИТОВА В. И., ВАРЛАМОВА Л. Д., ГЕЙГЕР Е. Ю., КОРОЛЕНКО И. Д. ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПО- РОШКА ЯИЧНОЙ СКОРЛУПЫ ПО ЕЕ ВЛИЯНИЮ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН РАЗЛИЧНЫХ СЕЛЬ- СКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР47
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
АНДРЕЕВ К П., КОСТЕНКО М. Ю., ШЕМЯКИН А. В., МАКАРОВ В. А., ТЕРЕНТЬЕВ В.В. СОВЕРШЕНСТВО- ВАНИЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ РАЗБРАСЫВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ54
БЫШОВ Н.В., БОРЫЧЕВ С. Н., ФОКИН В. В., БЕЗНОСЮК Р.В., КОСТЕНКО М.Ю., РЕМБАЛОВИЧ Г. К. ТЕ- ОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗАГРУЗКИ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА59
БЫШОВ Н. В., БОРЫЧЕВ С.Н., АКИМОВ В. В., ГОЛИКОВ А.А., РЕМБАЛОВИЧ Г. К. КОСТЕНКО М. Ю. ДИ- АГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ФИЛЬТРУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА ГИДРОСИСТЕМЫ
БЫШОВ Д. Н., КАШИРИН Д. Е., ПАВЛОВ В. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСИОННЫХ СВОЙСТВ ПЕРГИ РАЗЛИЧНОГО ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА69
ПОЛЯКОВА А. А., КАШИРИН Д. Е. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МЕХАНИЧЕСКОГО АКТИВАТОРА СМЕ- СИТЕЛЯ-ОБОГАТИТЕЛЯ75
ЛУЗГИН Н. Е., УТОЛИН В. В., НАГАЕВ Н. Б., ЛУЗГИНА Е.С., ГРУНИН Н.А . РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ СВОЙСТВ ПЧЕЛИНОГО ВОСКА80
ХРИПИН В. А.,УЛЬЯНОВ В. М., НАБАТЧИКОВ А. В., ХРИПИН А. А. ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДОИЛЬНОГО АППАРАТА НА НАПОЛЗАНИЕ ПРИ МАШИННОМ ДОЕНИИ85
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ
БАКУЛИНА Г. Н., МИНАТ В.Н. МЕТОДИКА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В АПК РОССИИ90
КОСТРОВА Ю. Б., МИНАТ В.Н. ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЙ РЫНОК РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ96
ПАШКАНГ Н. Н., ФЕДОСКИНА И. В. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ПОВЫШЕНИЯ ДОСТУПНОСТИ ОБЪЕКТОВ И УСЛУГ ФГБОУ ВО РГАТУ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ101
ЧИХМАН М.А., ШКАПЕНКОВ С. И., ТОРЖЕНОВА Т. В. ФИНАНСОВЫЙ РИСК И ЕГО ОЦЕНКА В СИСТЕМЕ ФИНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТА ПРЕДПРИЯТИЙ АПК108
ТРИБУНА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
КИСЕЛЕВ Д. В., ДЖАЛИЛОВ Р. Ю. КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЯХ ПОРОСЯТ И ТЕЛЯТ, ОСЛОЖНЕННЫХ ВТОРИЧНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ113
КОРОВУШКИН А. А., ЧИРИХИНА В. А, БЫШОВА Н. Г. ПРИЧИНЫ ВЫРАНЖИРОВКИ ИЗ СТАДА КОРОВ ДЖЕРСЕЙСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ118
НЕФЕДОВА С. А., ВОЛКОВА Л. А., ШАШУРИНА Е. А . БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ЛИНЬКИ КУР-НЕСУШЕК ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ЯИЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ123
ЮБИЛЯРЫ 127

Content

AGRICULTURAL SCIENCE

ILINSKIY A. V., VINOGRADOV D. V. FEATURES OF BIOLOGICAL CLEANING OF OLD OIL POLLUTION OF SOILS OF INDUSTRIAL ENTERPRISE
KISELEVA E. V. EFFICIENCY OF USE OF MODERN AGENTS FOR TREATMENT OF THE COWS MASTITIS IN
LLC «AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX RUS» OF THE RYBNOVSKY DISTRICT OF THE RYAZAN REG
KISELEVA E. V., GERTSEVA K. A. MONITORING THE QUALITY OF MILK COWS IN THE FARMS OF THE
RYAZAN REGION AT THE PRESENT STAGE OF DEVELOPMENT OF DAIRY CATTLE BREEDING16
KUZMIN N. A., SANDIN V. G., KUZMINA I. A. INFLUENCE OF COMPLEX MICROFERTILIZERS AND WAYS OF THEIR USE ON QUALITY OF A HARVEST OF POTATOES22
KULESHOVA O. A., PUSTOVALOV A. P. MEMBRANE EFFECT OF CARDIL AT HYPOXIA AND RADIANION ANIMALS OF ELECTROMAGNETIC WAVES29
LARINA O, V., ARISTOV A.V KUDINOVA N.A. EVALUATION OF YOUNG PIGS OF DIFFERENT GENOTYPE ON OWN PRODUCTIVITY AT SINGLE FEEDING CONDITIONS OF FEEDING34
MOROZOVA N. I., BYSHOVA N. G., SADIKOV R. Z., ZHARIKOVA, O. V. TECHNOLOGY OF MILK PRODUCTION IN TERMS OF A ROBOTIC DAIRY COMPLEX IN THE "VAKINSKOE AGRO"39
PONOMAREV Y. O., PRUDNIKOVA A. G., PRUDNIKOV A. D. EFFICIENCY OF USING METAL
NANOPOWDERS AND MICROELEMENTS FOR INCREASING THE SEED PRODUCTIVITY OF MEADOW CLOV ER
TITOVA V. I., VARLAMOVA L. D., GEYGER E. J., KOROLENKO I.D. ASSESSMENT OF PHYTOTOXICITY
POWDER EGG SHELL ON ITS EFFECT ON THE SOWING QUALITY OF SEEDS OF VARIOUS CROPS47 TECHNICAL SCIENCE
ANDREEV K. P., KOSTENKO M. Y., SHEMYAKIN A. V., MAKAROV V A., TERENTYEV V. V. IMPROVEMENT OF CENTRIFUGAL SPREADERS FOR SURFACE APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS54
BYSHOV N. V., BORYCHEV S. N., FOKIN V. V., BEZNOSYUK R. V., KOSTENKO M. Y., RYMBALOVICH G. K
THEORETICAL JUSTIFICATION FOR THE USE OF THE SYSTEM OF CONTROL COMBINE HARVESTER59
BYSHOV N.V., BORYCHEV S.N., AKIMOV V.V., GOLIKOV A. A., REMBALOVICH G.K., KOSTENKO M.Y. DIAG-
NOSTICS OF THE TECHNICAL STATE OF THE FILTER ELEMENTOF THE HYDRAULIC SYSTEM
BYSHOV D. N., KASHIRIN D.E., PAVLOV V. V. STUDY DISPERSION PROPERTIES OF BEEBREAD VARIOUS GRAIN SIZES
POLYAKOVA, A. A., KASHIRIN, D.Y. GROUNDING PARAMETERS OF THE MANUAL ACTIVATOR OF THE ENRICHING MIXER75
LUZGIN N. E., UTOLIN V. V., NAGAEV, N. B., LUZGINA E. S., GRUNIN N. A. THE RESULTS OF THE STUDY OF THE PROPERTIES OF BEESWAX80
KHRIPIN V. A. ULYANOV V.M., NABATCHIKOV A. V., KHRIPIN A. A. INFLUENCE OF PARAMETERS OF THE MILKING MACHINE ON COVERING DURING MACHINE MILKING85
ECONOMIC SCIENCE
BAKULINA G N., MINAT Valery N. METHODOLOGY OF ECONOMIC RESEARCH IN THE RUSSIAN
AGRICULTURAL SECTOR90
KOSTROVA Y. B., MINAT V.N. FOOD MARKET OF RYAZAN REGION: THE MODERN STATE AND BASIC DIRECTIONS OF DEVELOPMENT96
PASHKANG, N. N., FEDOSKINA, I. V. DEVELOPING THE PROJECT TO INCREASE ACCESSIBILITY OF FSBEI HE RSATU OBJECTS AND SERVICES FOR INVALIDS AND LIMITED CAPABILITIES PERSONS101
CHIKHMAN M. A., SHKAPENKOV S. I., TORZHENOVA T. V. FINANCIAL RISK AND ITS ASSESSMENT IN THE FINANCIAL MANAGEMENT SYSTEM OF AGRICULTURAL ENTERPRISES108
ITRIBUNE OF YOUNG SCIENTISTS
KISELEV D. V., DZHALILOV R. U. COMPLEX THERAPY OF PARASITIC DISEASES IN PIGS AND CALVES, COMPLICATED SECONDARY INFECTION
KOROVUSHKIN A. A., CHIRIKHINA V A., BYSHOVA N G.REASONS FOR DIFFERENT ORIGINS JERSEY COWS' CULLING FROM THE HERD
NEFEDOVA SVETLANA A., VOLKOVA L. A., SHASHURINA E. A.BIOTECHNOLOGY FORCED MOLTING OF LAYING HENSTO INCREASE EGG PRODUCTIVITY
Heroes of the Day
neroes of the Day



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ



ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ОТ ЗАСТАРЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПОЧВОГРУНТОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

ИЛЬИНСКИЙ Андрей Валерьевич, канд. с.-х. наук, доцент, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова», ilinskiy-19@mail.ru **ВИНОГРАДОВ Дмитрий Валериевич,** д-р биол. наук, профессор, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, vdv-rz@rambler.ru

Настоящая работа посвящена экспериментальному обоснованию биоремедиации почвогрунтов от застарелых нефтяных загрязнений. Цель исследований заключалась в изучении возможности биоремедиации почвогрунтов промышленного предприятия от застарелых нефтяных загрязнений штаммами аэробных углеводородокисляющих микроорганизмов (УОМ) рода Pseudomonas применительно к условиям Рязанского региона. В модельном лабораторном опыте исследована возможность биологической очистки почвогрунтов от нефтепродуктов при помощи аэробных УОМ, дана оценка эффективности их применения, сформулированы исходные принципы к разработке комплексной технологии очистки загрязнённых почвогрунтов с учётом экологических требований. Проведенные исследования по биологической очистке загрязненных продуктами переработки нефти почвогрунтов с использованием биопрепарата НАФТОКС 12-Р позволили положительно оценить способность данного биопрепарата к очистке нефтяного загрязнения указанных выше образцов почвогрунтов и целесообразность его применения. Максимальная степень очистки по содержанию фракции «нефтепродуктов» составила свыше 80%, по содержанию хлороформного битумоида (ХБА) – свыше 53%. Практическая значимость работы заключается в возможности реабилитации и возврате в хозяйственный оборот загрязнённых нефтяными углеводородами почвогрунтов в условиях «ex situ» (процесс обезвреживания проводится вне места загрязнения) посредством комбинированного применения агротехнических мероприятий, мелиорантов и биопрепарата на основе штаммов аэробных нефтеокисляющих микроорганизмов рода Pseudomonas.

Ключевые слова: биологическая очистка, биопрепарат, грунт, загрязнённость, нефтепродукты, нефтеэкологическая оценка, нефтяные углеводороды, охрана природы, почва, реабилитация, углеводородокисляющие микроорганизмы, экология, эффективность.

Введение

До недавнего времени при производстве природовосстановительных работ промышленными предприятиями Рязанской области предпочтение отдавалось варианту утилизации, связанному с размещением нефтезагрязненного почвогрунта на санкционированном полигоне промышленных поскольку данный вариант является отходов. для нашего региона самым распространенным. Санкционированным полигоном, на котором размещается загрязненный продуктами переработки нефти грунт, образовывавшийся при реализации природовосстановительных проектов, полигон промышленных отходов МУП «Эколозащита». Следует отметить, что данный полигон промышленных отходов является единственным подобным крупным объектом для приема и размещения промышленных отходов в регионе, деятельность которого строго регламентирована Правительством Рязанской области.

Однако существующие в настоящее время мощности полигона по размещению промышленных отходов не позволяют в значительной мере удовлетворить возросшие потребности промышленных предприятий региона в утилизации за-

грязненного грунта. Поэтому в настоящее время ведется активный поиск альтернативных способов и технологий утилизации или обезвреживания загрязненного нефтяными углеводородами почвогрунта [3, 6]. Актуальной проблемой практически для всех нефтегазодобывающих, нефтеперерабатывающих и транспортирующих нефть и нефтепродукты предприятий остается проблема защиты природных экосистем, включая почвы и почвогрунты, от нефтяного загрязнения [4, 5, 8]. Альтернативой широко применяемым в настоящее время технологиям очистки загрязненных нефтью и продуктами ее переработки почв и грунтов, в основе которых лежит термический метод утилизации или размещение загрязненного грунта на санкционированных полигонах промышленных отходов, является их биологическая очистка с помощью комплексного использования природных мелиорантов и биопрепаратов на основе углеводородокисляющих бактерий. При этом решение проблемы, как правило, достигается за счет стимуляции естественных микробных ценозов путем внесения органических и минеральных удобрений или за счет различных биопрепаратов, микроорганизмы которых способны наиболее эффективно

© Ильинский А. В., Виноградов Д. В., 2017г.



утилизировать данный загрязнитель, в том числе и в условиях радиоактивного загрязнения территорий [1-3, 11-15].

Биологический метод очистки является наиболее экологически чистым. Область его прилимитируется следующими менения факторами: содержанием и химическим составом нефтепродуктов, глубиной их проникновения в почвогрунт, активностью углеводородокисляющих микроорганизмов, а также температурой, кислотностью, влажностью, обеспеченностью элементами минерального питания, физико-химическими свойствами очищаемого почвогрунта, включая степень аэрации [1,5,9,10]. Основными биодеструкторами нефтяных углеводородов являются аэробные хемогетеротрофные бактерии родов: Arthrobacter, Pseudomonas, Acinetobacter, Bacillus, Corynebacterium, Micrococcus, Nocardia и др., а также микроскопические грибы родов: Penicillium, Fusarium, Trichoderma, Cladosporium, Aureobasidium. В процессах деструкции нефти и нефтепродуктов особенно активны бактерии рода Pseudomonas, поскольку они одинаково легко окисляют моноциклические ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилол), альдегиды (формальдегид, ацетальдегид), спирты (метанол, глицерин) и другие более сложные соединения. К настоящему времени разработано большое количество отечественных и зарубежных биопрепаратов на основе углеводородокисляющих микроорганизмов [7]. Большой популярностью пользуются микробные препараты, предлагаемые в широком ассортименте биотехнологическими компаниями Европы, США и Японии. Однако, как свидетельствует практика, применение заполнивших российский рынок зарубежных биопрепаратов, разработанных для районов, по климатическим и экологическим условиям резко отличающихся от регионов России, оказывается малоэффективным. Среди отечественных препаратов наибольшую известность получили «Деворойл», «Ленойл», «Путидойл», «Белвитамил», «Нафтокс», «Биоприн». Эти препараты разрешены к применению Государственным Комитетом санитарноэпидемиологического надзора при Президенте РФ и экспертной комиссией главного управления государственной экологической экспертизы Минприроды России [1]. При благоприятных условиях окружающей среды и правильно подобранной микробной монокультуры или их ассоциации возможно за сравнительно короткое время утилизировать нефтяные углеводороды, трансформируя их в органическое вещество собственной биомассы, углекислый газ и безвредные для окружающей среды продукты.

Объекты и методы

Объектом исследований является приём биологической очистки почвогрунтов, загрязнённых нефтяными углеводородами, основанный на использовании биопрепарата серии «Нафтокс» на основе живых аэробных углеводородокисляющих бактерий рода Pseudomonas, позволяющий усилить деструкцию нефтепродуктов и нейтрализовать их негативное воздействие на окружающую среду. Изучение биоремедиации загрязнённых нефтяными углеводородами почвогрунтов было проведено в модельном лабораторном эксперименте, при постановке которого были использованы образцы биопрепарата, произведённые на основе запатентованных Всероссийским нефтяным научно-исследовательским геологоразведочным институтом (ФГУП «ВНИГРИ») штаммов углеводородокисляющих микроорганизмов под торговой маркой «НАФТОКС».

Экспериментальная часть

Цель исследований заключалась в изучении возможности биоремедиации почвогрунтов промышленного предприятия от застарелых нефтяных загрязнений штаммами аэробных углеводородокисляющих микроорганизмов (УОМ) рода Pseudomonas применительно к условиям Рязанского региона. Разрабатываемый тип технологии биоремедиации «ex situ» - процесс обезвреживания проводится вне места загрязнения путём внедрения в загрязнённый субстрат аэробных углеводородокисляющих микроорганизмов (интродукция активных штаммов). На базе Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт» (ФГУП «ВНИГРИ», г. Санкт-Петербург), обладающего большим опы-

том проведения научно-практических работ в области нефтяной экологии и биоочистки нефтезагрязненных почв, были проведены детальные химико-битуминологические и микробиологические исследования отобранных образцов почвогрунта с территории одного из крупных промышленных предприятий Рязанского региона (методом конверта произвели отбор 4-х объединенных проб почвогрунта с глубины 20-40 см).

Химико-битуминологический анализ чал определение содержания нефтепродуктов (мг/кг), хлороформного экстракта (ХБА, масс.%), качественного состава ХБА отн.%. Микробиологические исследования включали определение присутствия углеводородокисляющих микроорганизмов-аборигенов и их титра (кл/г). Комплексные агрохимические исследования отобранных образцов почвогрунта и торфа были выполнены по стандартным методикам (табл. 1) в специализированной аккредитованной лаборатории ФГБУ «Станция «Рязанская» агрохимической службы». Кроме того, в специализированной аккредитованной лаборатории ФБУ «ЦЛАТИ ПО ЦФО» (Филиал ЦЛАТИ по Рязанской области) было выполнено биотестирование наиболее загрязненных нефтепродуктами образцов почвогрунта: № 1 и № 4 по Методике определения токсичности водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов, питьевой, сточной и природной воды по смертности тест-объекта Daphnia magna Straus (ФР 1.39.2007.03222) и по Методике определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению интенсивности бактериальной биолюминесценции Escherichia coli тест-системой «Эколюм» (ПНД Ф T 14.1:2:3:4.11-04, 16.1:2.3:3.8-04).



Таблица 1 – Перечень химических компонентов для определения в отобранных пробах почвогрунт

Определяемый компонент	Ед. измерения	Наименование НД на методы испытаний
рН	ед.рН	ГОСТ 26483-85
Подвижный фосфор	мг/кг	ГОСТ Р 54650-2011
Подвижный калий	мг/кг	ГОСТ Р 54650-2011
Сумма обменных оснований	ммоль/100г	ГОСТ 27821-88
Гидролитическая кислотность	мг-экв/100г	ГОСТ 26212-91
Массовая доля		
– органического вещества	%	ГОСТ 26213-91
– общего азота	%	ГОСТ 26107-84
	Тяжелые металлы, валовые	формы
– Кадмий	мг/кг	
– Свинец	мг/кг	NAV
– Медь	мг/кг	МУ по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции рас-
– Цинк	мг/кг	тениеводства. М. 1992
– Никель	мг/кг	теписводства. М. 1992
– Кобальт	мг/кг	
Мышьяк	мг/кг	МУ по определению мышьяка в почвах фотометрическим методом. МСХ. ЦИНАО. 1993
	Удельная активность радион	нуклидов
– Калия-40	Бк/кг	
– Тория-232	Бк/кг	
– Радия-226	Бк/кг	
– Цезия-137	Бк/кг	

По результатам комплексных химико-аналитических и микробиологических исследований отобранных образцов почвогрунта для проведения лабораторного моделирования процессов биоочистки был выбран биопрепарат НАФТОКС 12-Р, основу которого составляют углеводородокисляющие микроорганизмы Pseudomonas aeruginosa. Экспериментальные исследования по изучению возможности использования биопрепарата серии НАФТОКС (разработчик препарата — ФГУП «ВНИГРИ») для очистки нефтезагрязненного почвогрунта были проведены на базе ФГУП «ВНИГРИ» совместно с Мещерским филиалом ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова.

Перед постановкой опытов были получены и рассчитаны следующие параметры: рН; влажность образцов, %; полная влагоемкость, %; определение титра (кл/г) УОМ в приготовленном биопрепарате НАФТОКС 12-Р; рабочий титр биопрепаратов (кл/г) для опытов; объем биопрепарата (мл) с рассчитанным рабочим титром; объем минеральной среды (мл), необходимый для увлажнения навески опытного образца почвогрунта и обеспечения жизнеспособности УОМ, внесенных в опыт в составе биопрепарата. Постановка опытов проведена согласно разработанной в ФГУП «ВНИГРИ» методике, приготовление биопрепаратов выполнялось по разработанной технологии. Доза внесения микробного препарата рассчитывалась на основании результатов ранее проведенных во ФГУП «ВНИГРИ»

лабораторных опытов (патент № 2429089) по моделированию процессов очистки биопрепаратами серии НАФТОКС нефтезагрязненных почв.

В эксперименте были созданы и поддерживались мезофильные условия, способствующие наилучшей работе аэробных нефтеокисляющих микроорганизмов рода Pseudomonas. Диапазон температур эффективной работы биопрепаратов серии НАФТОКС, как и любых других биопрепаратов, лежит в интервале 15-300 С. В лабораторных опытах для ускорения процессов деградации УВ загрязнителя, задавалась наиболее благоприятная температура. В целом следует отметить, что температурный режим проведения очистных работ для климатических условий средней полосы России вполне благоприятен и многократно проверен на практике (патент № 2429089). Также в почве поддерживались: влажность 60% от ее полной влагоемкости, кислотность почвы близкая к нейтральной, периодическое ее рыхление. Мониторинг динамики процесса биологической очистки загрязненных почвогрунтов включает следующие показатели: титр УОМ (Кл/г); рН почвы; содержание нефтепродуктов (мг/кг) и хлороформного битумоида (мг/кг). Основные параметры экспериментальных опытов по моделированию процессов очистки биопрепаратом НАФТОКС 12-Р загрязненных продуктами переработки нефти почвогрунтов представлены в таблице 2, продолжительность лабораторных опытов 5 месяцев.



Таблица 2 – Параметры постановки в лабораторных опытах по биодеструкции нефтяного загрязнения почвогрунтов

_								
	№ обр	ХБА, %	Влага, %	Полная вла- гоемкость, %	УОМ-або- ригены, кл/мл	Варианты опытов	Вес об- разца, г	Титр УОМ в ра- бочем растворе биопрепарата
ſ	1	0.00	00.4	42,36	4.04	контроль	500	-
		0,83	20,4		42,30	10⁴	НАФТОКС 12-Р	500
	2	0,10	13,6	32,8	10⁴	НАФТОКС 12-Р	500	108
	3	0,026	10,2	34,88	10 ⁴	НАФТОКС 12-Р	400	108
ſ	4	0,38	14,6	36,9	10 ⁴	НАФТОКС 12-Р	500	108

Результаты и обсуждение

Результаты комплексных химико-битуминологических исследований отобранных образцов почвогрунта представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Химико-битуминологическая характеристика образцов почвогрунта

					<u> </u>	. ,
	Номер пробы		ХБА		НΠ	НП / XБА, %
	Проові	мг/кг	% на почву	мг/кг	% на почву	TIIT/ ADA, 70
ĺ	1	8300	0,83	3909,0	0,390	47,0
	2	1000	0,10	340,0	0,034	34,0
	3	260	0,026	257,0	0,026	100,0
ĺ	4	3800	0,38	1775,0	0,178	46,8

Примечание: XБА – хлороформный битумоид; НП – фракция «нефтепродукты».

Выполненные химико-аналитические исследования (табл. 3) показали, что содержание нефтепродуктов в пробах грунта колеблется от 0,026 до 0,39%, содержание хлороформного экстракта (ХБА,%) — в пределах 0,026-0,83%. Максимальное содержание ХБА в пробе № 1 — 0,83% (8300 мг/кг), минимальное 0,026% (260 мг/кг) - в пробе № 3. Следует заметить, что фракция «нефтепродукты» в составе ХБА составляет от 34 до 100% отн. В трех пробах почвогрунта (№1, №2, № 4) фракция «нефтепродукты» составляет 34,0 — 47,0% от содержания ХБА. В пробе № 3 фракция «нефтепродукты» в составе ХБА составляет 100%.

Таблица 4 — Групповой и углеводородный состав хлороформного битумоида образцов почвогрунта

Номер а, % на		Груп	Групповой состав ХБА, % отн.			Угл	еводород масел,		ав	нас.УВ
пробы	почву	масла	см. бенз	см. сп/бенз	асфаль- тены	Мета- нонаф.	Моно- аром.	би- аром	Поли- аром.	/ аром. УВ
1	0,83	82,83	7,08	8,67	1,42	75,16	19,26	5,58	-	3,03
2	0,10	39,60	23,81	30,45	6,44	68,90	14,37	16,73	-	2,21
3	0,026	48,55	13,29	32,37	5,79	78,53	9,09	12,38	-	3,66
4	0,38	64,81	9,44	24,25	1,50	53,70	11,22	35,08	-	1,16

Примечание: α – выход битуминоида, % на почву; ХБА – хлороформный битумиоид; УВ – углеводороды; нас.УВ – насыщенные углеводороды; аром.УВ – ароматические углеводороды; см.бенз. – смолы бензольные; см. сп/бенз. – смолы спиртобензольные; метано-наф. – метано-нафтеновые углеводороды; моноаром. – моноароматические углеводороды; биаром. – биароматические углеводороды; полиаром. – полиароматические углеводороды.

Детальный комплексный химический анализ XБА (табл. 4) показал, что представленные образцы почвогрунта значительно различаются как по групповому, так и по углеводородному составу хлороформных экстрактов. Содержание масел в групповом составе XБА почвогрунтов изменяется в пределах 39,60-82,83 отн.%, что обуславливает относительное различие в содержании кислых компонентов (смолы, асфальтены). Диапазон в изменении содержания этих составляющих соответствует 17,17-60,70 отн.%. В составе масел доля

метано-нафтеновых углеводородов составляет 53,70-78,53 отн.%, на долю моно- и биароматических углеводородов приходится соответственно 21,47-46,30 отн.%. Соотношение насыщенных углеводородов к ароматическим (нас.УВ/аром.УВ) колеблется в пределах 1,16-3,66. Образцы почвогрунта №1 и №4 характеризуются более высоким содержанием масел в составе ХБА и невысоким содержанием смол и асфальтенов, по сравнению с образцами №2 и №3. Микробиологическими исследованиями было установлено, что в отобран-



ных образцах почвогрунта присутствуют УОМ-аборигены в количестве 104 кл/г.

Результаты комплексных агрохимических исследований показали, что образцы почвогрунта по кислотности близки к нейтральной и нейтральные (величина РНКСІ колеблется в интервале 5,7-6,9); содержание P_2O_5 от 98-135 мг/кг (среднее и повышенное); K_2O от 82-110 мг/кг (среднее); сумма обменных оснований от 11,4 до 20,7 ммоль/100г (среднее и повышенное); гидролитическая кислотность варьирует от 0,39 до 1,15 мг-экв/100 г; массовая доля органического вещества 1,0-1,6%; массовая доля общего азота от 0,048 до 0,134%. Содержание поллютантов в отобранных образцах почвогрунта распределено следующим образом: кадмий от 0,27 до 0,38 мг/кг (0ДК 2.0 мг/кг); свинец – от 11,0 до 13,2 мг/кг (0ДК 130 мг/кг); медь – от

13,7 до 16,4 мг/кг (ОДК 132 мг/кг); цинк – от 41,9 до 52,8 мг/кг (ОДК 220 мг/кг); никель – от 20,4 до 22,6 мг/кг (ОДК 80 мг/кг); кобальт – от 8,50 до 9,44 мг/кг (фоновое содержание 25 мг/кг, ориентировочное значение для средней полосы России согласно СП 11-102-97); мышьяк от 0,27 до 0,38 мг/кг (ОДК 10 мг/кг). Содержание в пробах почвогрунта естественных радионуклидов (радия-226, тория-232 и калия-40) – типичное для почв и грунтов, обнаруженные малые количества цезия-137 соответствуют глобальным выпадениям. По своему составу данные пробы ближе всего соответствуют глинистым почвогрунтам. Результаты исследования класса опасности методом биотестирования показали, что пробы почвогрунта относятся к четвертому классу опасности.

Таблица 5 – Эффективность очистки загрязненных нефтепродуктами почвогрунтов биопрепаратом НАФТОКС 12-Р по результатам лабораторных исследований

№ обр.	Степень не	фтяного загрязнения	Эффективно	ость очистки, отн. % от исх.
	НП, мг/кг	НП, мг/кг ХБА, % на почву		по ХБА
1	3910	0,83	5,1	27,7
2	340	0,10	45,8	20,0
3	260	0,026	80,8	53,8
4	1780	0.38	29.8	28.9

По результатам мониторинга процесса биодеструкции нефтепродуктов в почвогрунте с помощью биопрепарата НАФТОКС 12-Р (табл. 5) в лабораторных опытах было установлено, что максимальная деструкция нефтепродуктов зафиксирована в опытном образце № 3 и составила 80,8 %; снижение содержания ХБА в образце 3 при очистке биопрепаратом НАФТОКС 12-Р произошло на 53,8 %. Биологическая очистка остальных образцов почвогрунтов происходила медленнее из-за более высокой, по сравнению с образцом № 3, степени загрязнения продуктами переработки нефти.

Заключение

Анализ результатов детального химико-битуминологического и микробиологического исследований образцов почвогрунта позволил заключить следующее: содержание нефтепродуктов в почвогрунтах на территории обследованных участков в слое 20-40 см варьирует в пределах 257,0-3909,0 мг/кг. С точки зрения нефтеэкологии (степень загрязнения продуктами переработки нефти), почвогрунт с территории рассмотренных участков подлежит очистке от загрязнения нефтепродуктами. Качественный состав ХБА, характеризующийся, в первую очередь, практическим отсутствием н-алканов с низким молекулярным весом и высоким содержанием смол, свидетельствует о прошедших процессах биоокисления первоначального нефтяного загрязнения углеводородокисляющими микроорганизмами-аборигенами, титр которых, согласно литературным данным, должен был быть не ниже n•10⁶ кл/г; в исследованных образцах почвогрунта титр УОМ равен n•10⁴ кл/г, практически, это фоновое значение содержания УОМ для данной ситуации, не обеспечивающее на сегодняшний день активное снижение оставшейся в почвогрунтах загрязненности продуктами переработки нефти.

Результаты химико-аналитических исследований проб почвогрунта показали, что содержание остальных поллютантов не превышает санитарно-гигиенических нормативов. Исследованные образцы почвогрунта характеризуются оптимальной кислотностью и содержанием необходимых элементов минерального питания для жизнедеятельности микробного сообщества. Проведенные исследования процесса очистки загрязненных продуктами переработки нефти исследованных почвогрунтов с использованием биопрепарата НАФТОКС 12-Р позволили положительно оценить способность данного биопрепарата к очистке нефтяного загрязнения указанных выше образцов почвогрунтов и целесообразности его применения. Максимальная степень очистки по содержанию фракции «нефтепродуктов» составила свыше 80%, по содержанию ХБА – свыше 53%.

В дальнейшем необходима разработка технологии биологической очистки загрязненного продуктами переработки нефти почвогрунта на основе комплексного использования природных мелиорантов и биопрепарата серии НАФТОКС с соблюдением следующих условий: разработка проектных решений и их реализация должны осуществляться в соответствии с требованиями охраны окружающей среды; при организации и проведении мелиоративных работ особое внимание должно быть уделено реализации системы технологического контроля; обеспечение необходимых мероприятий для предотвращения облучения микробного биопрепарата солнечными лучами после его внесения в очищаемый почвогрунт; обеспечение своевременного и строгого контроля агрохимических, химико-битуминологических и микробиологических характеристик очищаемого почвогрунта и их последующих необходимых кор-



ректив; организация работы авторского надзора на всех этапах биоремедиации.

Список литературы

- 1. Водянова, М.А. Анализ существующих микробиологических препаратов, используемых для биодеградации нефти в почве [Текст] / М.А. Водянова, Е.И. Хабарова, Л.Г. Донерьян // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2010. № 7. С. 253—258.
- 2. Ильинский А.В. Биоремедиация загрязнённых нефтепродуктами почв при помощи карбонатного сапропеля и биопрепарата «Нафтокс» / А.В. Ильинский, Л.В. Кирейчева, Д.В. Виноградов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2016. № 2 (30). С. 28—35.
- 3. Ильинский, А.В. К вопросу использования природных мелиорантов в биологическом методе утилизации нефтешламов применительно к региональным условиям [Текст] / А.В. Ильинский, С.В. Перегудов, Г.В. Побединская // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства. Материалы IV международной научной экологической конференции 24-25 марта 2015 г. Ч. І. Краснодар: Кубанский госагроуниверситет, 2015. С. 524–528.
- 4. Ильинский А.В. К вопросу повышения эффективности проведения работ по реабилитации техногенно загрязнённых земель с помощью внедрения современной системы комплексного контроля / А.В. Ильинский, Д.В. Виноградов, Г.Д. Гогмачадзе // АгроЭкоИнфо. 2016, №3. http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2016/3/st 320.doc.
- 5. Ильинский, А.В. Некоторые аспекты обоснования системы комплексного контроля при проведении мероприятий по реабилитации техногенно загрязнённых земель [Текст] / А.В. Ильинский, Д.В. Виноградов, П.Н. Балабко // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2015. № 4 (28). С. 10—15.
- 6. Ильинский, А.В. Обоснование биологической очистки земель, загрязнённых продуктами переработки нефти [Текст] / А.В. Ильинский, С.В. Перегудов // Комплексные мелиорации средство повышения продуктивности сельскохозяйственных земель. Материалы юбилейной международной научной конференции. М.: Изд. ВНИИА, 2014. С. 69—74.
- 7. Ильинский, А.В. О возможности использования биологической очистки почвогрунта, загрязнённого нефтепродуктами, применительно к условиям природовосстановительных работ крупного нефтеперерабатывающего предприятия [Текст] / А.В. Ильинский, Л.В. Кирейчева, С.В. Перегудов // Перспективы и проблемы размещения отхо-

- дов производства и потребления в агроэкосистемах: Матер. межд. Науч.-практ. Конф. / НГСХА. Н.Новгород: НИУ РАНХиГС, 2014. С. 160–164.
- 8. Кирейчева, Л.В. Обоснование использования удобрительно-мелиорирующей смеси на основе торфа и сапропеля для повышения плодородия деградированных почв [Текст] / Л.В. Кирейчева, А.В. Нефедов, К.Н. Евсенкин, А.В. Ильинский, Д.В. Виноградов, Н.А. Иванникова // Вестник РГАТУ, 2016. №3. С.12-18.
- 9. Курчевский, С.М., Виноградов Д.В. Роль агромелиоративных приемов в улучшении основных агрофизических свойств супесчаной дерново-подзолистой почвы [Текст] // Агропанорама. Республика Беларусь, Минск. 2013. №6. С. 10-12.
- 10. Курчевский, С.М., Виноградов Д.В. Изменение основных свойств дерново-подзолистой супесчаной почвы под действием органо-минеральных удобрений и бактериального препарата «Байкал ЭМ-1» [Текст] // Вестник УО БГСХА. 2013. №4. С. 113-117.
- 11. Щур, А.В.Некоторые направления фиторемедиации техногенно поврежденных территорий в Республике Беларусь [Текст] / А.В. Щур, В.П. Валько, Д.В. Виноградов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического ун-та им. П.А. Костычева. –2015, №2 (26). С. 14-20.
- 12. Щур, А.В. Радиоэкологические риски и направления их снижения в агропромышленном комплексе Могилевской области Республики Беларусь [Текст] / А.В., Щур, Д.В. Виноградов, Т.Н. Агеева, Т.П. Шапшеева, Г.Н. Фадькин, Г.Д. Гогмачадзе // АгроЭкоИнфо. 2015, №5. http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/5/st_19.doc.
- 13. Щур, А.В. Радиоэкологическая эффективность биологически активных препаратов в условиях Беларуси [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, В.П. Валько, О.В. Валько, Г.Н. Фадькин, Г.Д. Гогмачадзе // AгроЭкоИнфо. 2015, №5. http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/5/st_20.doc.
- 14. Щур, А.В. Радиоэкологические особенности миграции Cs-137 в растительность лесных экосистем Могилевской области Беларуси, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, В.П. Валько, Г.Н. Фадькин, Г.Д. Гогмачадзе // AгроЭкоИнфо. 2015, №4. http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/4/st_17.doc.
- 15. Щур, А.В. Экологическая структура сообщества почвенных беспозвоночных животных леса в условиях радиоактивного загрязнения территорий Республики Беларусь [Текст] / А.В. Щур, В.П. Валько, Д.В. Виноградов // АгроЭкоИнфо. 2016, №3..

FEATURES OF BIOLOGICAL CLEANING OF OLD OIL POLLUTION OF SOILS OF INDUSTRIAL ENTERPRISE

Ilinskiy Andrey V., candidate of agricultural sciences, associate professor, Federal State Scientific Institution «All-Russian research institute for hydraulic engineering and reclamation of A.N. Kostyakov»,

Vinogradov Dmitry V., doctor of agricultural sciences, professor, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, vdv-rz@rambler.ru

The present work is devoted to the experimental justification of bioremediation of soils from chronic oil pollution. The aim of research was to study the possibility of soil bioremediation of industrial enterprises from chronic oil pollution hydrocarbon oxidizing bacteria Pseudomonas genus in relation to the conditions of the Ryazan region. In the model laboratory experiment investigated the possibility of biological purification of



soil from oil with the help of bacteria, an assessment of their performance, formulate basic principles for a comprehensive treatment of contaminated soil technologies, taking into account environmental requirements. Studies on the biological treatment of contaminated soil products of oil refining with the use of a biological product Naftoks 12-P allow positively assess the ability of the biological product to clean up oil pollution of soil samples mentioned above, and the feasibility of its application. The maximum degree of purification content «oil» fraction is over 80%, the content of chloroform bitumoid content - more than 53%. The practical significance of the work lies in the possibility of rehabilitation and the return to economic circulation contaminated by petroleum hydrocarbons in soil conditions «ex situ» (neutralization process is carried out of contaminated sites) through the combined use of agro-technical measures, meliorantov and biological product based on strains of aerobic oxidizing microorganisms of the genus Pseudomonas.

Key words: biological treatment, biological product, soil, dirty, oil, nefteekologicheskaya assessment, petroleum hydrocarbons, nature conservation, soil rehabilitation, hydrocarbon-oxidizing microorganisms, ecology, efficiency.

Literatura

- 1. Vodyanova, M.A. Analiz sushchestvuyuschikh preparatov, ispolzuemykh dlya biodegradatsii nefti v pochve [Tekst] / M.A. Vodyanova, E.I. Khabarova, L.G. Doneryan // Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten. 2010. № 7. S. 253–258.
- 2. Ilinskiy, A.V. Bioremediatsiya zagryaznennykh nefteproduktami pochv pri pomoschi karbonatnogo sapropelya I biopreparata «Naftoksc» [Tekst] / A.V. Ilinskiy, L.V. Kireycheva, D.V. Vinogradov // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. 2016. № 2 (30) S. 28-35.
- 3. Ilinskiy, A.V. K voprosu ispolzovaniya prirodnykh meliorantov v biologicheskom metode utilizatsii nefteshlamov primenitelno k regionalnym usloviyam [Tekst] / A.V. Ilinskiy, S.V. Peregudov, G.V. Pobedinskaya // Problemy rekultivatsii otkhodov byta, promyshlennogo I selskokhozyaystvennogo proizvodstva. Materialy IV nauchnoy mezhdunarodnoy ekologicheskoy konferentsii 24-25 marta 2015 g. CH.1. Krasnodar: Kubanskiy gosagrouniversitet, 2015. C. 524–528.
- 4. Ilinskiy, A.V. K voprosu povysheniya effektivnosti provedeniya rabot po reabilitatsii tekhnogenno zagryaznennykh zemel s pomoschyu vnedreniya sovremennoy sistemy kompleksnogo kontrolya [Tekst] / A.V. Ilinskiy, D.V. Vinogradov, G.D. Gogmachodze // AgroEcoInfo. 2016, №3. http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2016/3/st_320.doc.
- 5. Ilinskiy, A.V. Nekotorye aspekty obosnovaniya sistemy kompleksnogo kontrolya pri provedenii meropriyatiy po reabilitatsii tekhnogenno zagryazneenykh zemel [Tekst] / A.V. Ilinskiy, D.V. Vinogradov, P.N. Balabko // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. 2015. № 4 (28) S. 10-15.
- 6. İlinskiy, A.V. Obosnovanie biologicheskoy ochistki zemel, zagryaznennykhproduktami pererabotki nefti [Tekst] / A.V. Ilinskiy, S.V. Peregudov // Kompleksnye melioratsii sredstvo povysheniya produktivnosti selskokhozyaystvennykh zemel. Materialy yubileynoq mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. M.: Izd. VNIIA. 2014. S. 69–74.
- VNIIA, 2014. S. 69–74.
 7. Ilinskiy, A.V. O vozmozhnosti ispolzovaniya biologicheskoy ochistki pochvogrunta, zagryaznennogo nefteproduktami, primenitelno k usloviyam prirodovosstanovitelnykh rabot krupnogo neftepererabatyvayuschevo predpriyatiya [Tekst] / A.V. Ilinskiy, L.V. Kireycheva, S.V. Peregudov // Perspektivy I problemy razmescheniya otkhodov proizvodstva I potrebleniya v agroecosistemakh: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii / NGSKHA. N.Novgorod: NIY RANKHiGS. 2014. S. 160–164.
- konferentsii / NGSKHA. N.Novgorod: NIY RANKHiGS, 2014. S. 160–164. 8. Kirejcheva, L.V. Obosnovanie ispol'zovanija udobritel'no-meliorirujushhej smesi na osnove torfa i sapropelja dlja povyshenija plodorodija degradirovannyh pochv [Tekst] / L.V. Kirejcheva, A.V. Nefedov, K.N. Evsenkin, A.V. Il'inskij, D.V. Vinogradov, N.A. Ivannikova // Vestnik RGATU, 2016. - №3. – S.12-18.
- 9. Kurchevskij, S.M., Vinogradov D.V. Rol' agromeliorativnyh priemov v uluchshenii osnovnyh agrofizicheskih svojstv supeschanoj dernovo-podzolistoj pochvy [Tekst] // Agropanorama. Respublika Belarus', Minsk. 2013. №6. S. 10-12.
- 10. Kurchevskij, S.M., Vinogradov D.V. Izmenenie osnovnyh svojstv dernovo-podzolistoj supeschanoj pochvy pod dejstviem organo-mineral'nyh udobrenij i bakterial'nogo preparata «Bajkal JEM-1» [Tekst] // Vestnik UO BGSHA. 2013. №4. S. 113-117.
- 11. SHHur, A.V.Nekotorye napravlenija fitoremediacii tehnogenno povrezhdennyh territorij v Respublike Belarus' [Tekst] / A.V. SHHur, V.P. Val'ko, D.V. Vinogradov // Vestnik Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo un-ta im. P.A. Kostycheva. −2015, №2 (26). − S. 14-20.
- 12. SHHur, A.V. Radiojekologicheskie riski i napravlenija ih snizhenija v agropromyshlennom komplekse Mogilevskoj oblasti Respubliki Belarus' [Tekst] / A.V., SHHur, D.V. Vinogradov, T.N. Ageeva, T.P. SHapsheeva, G.N. Fad'kin, G.D. Gogmachadze // AgroJEkolnfo. 2015, №5. http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/5/st 19.doc.
- STATYI/2015/5/st_19.doc.

 13. SHHur, Ā.V. Radiojekologicheskaja jeffektivnost' biologicheski aktivnyh preparatov v uslovijah Belarusi [Tekst] / A.V. SHHur, D.V. Vinogradov, V.P. Val'ko, O.V. Val'ko, G.N. Fad'kin, G.D. Gogmachadze // Agro. JEkolofo 2015, Nº5, http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/5/st_20.doc
- AgroJEkoInfo. 2015, №5. http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/5/st_20.doc.

 14. SHHur, A.V. Radiojekologicheskie osobennosti migracii Cs-137 v rastitel'nost' lesnyh jekosistem Mogilevskoj oblasti Belarusi, postradavshih ot katastrofy na CHernobyl'skoj AJES [Tekst] / A.V. SHHur, D.V. Vinogradov, V.P. Val'ko, G.N. Fad'kin, G.D. Gogmachadze // AgroJEkoInfo. 2015, №4. http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/4/st 17.doc.
- 15. SHHur, A.V. JEkologicheskaja struktura soobshhestva pochvennyh bespozvonochnyh zhivotnyh lesa v uslovijah radioaktivnogo zagrjaznenija territorij Respubliki Belarus' [Tekst] / A.V. SHHur, V.P. Val'ko, D.V. Vinogradov // AgroJEkoInfo. – 2016, №3..



УДК 618.19-002 (470.313)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ МАСТИТА У КОРОВ В ООО «АПК «РУСЬ» РЫБНОВСКОГО РАЙОНА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

КИСЕЛЕВА Елена Владимировна, канд. биол. наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, super.juliakiseleva2013@yandex.ru

Мастит является одним из наиболее распространенных заболеваний, поэтому борьба с маститом коров является одной из важнейших проблем молочного скотоводства. Для получения качественной продукции и прибыльного ведения молочного скотоводства очень важно не только обратить внимание на проблему заболеваемости маститом, но и решить её как можно быстрее, что гарантирует эффективное выздоровление. На протяжении многих лет применяется большое количество способов лечения и лекарственных средств. Но до сих пор не разработана универсальная схема лечения, которая сокращала бы время лечения и затраты. Значительное увеличение возможности выздоровления, а также уменьшение длительности инфицирования было достигнуто при дополнительном использовании через сосковый канал препарата «Масти Вейксим» с протеолитическими ферментами химотрипсином, трипсином и папаином с введением комплексного противомаститного антибактериального препарата «Мультиджект IMM». В ходе исследования терапевтическая эффективность «Масти Вейксим» при субклиническом мастите составила 100 %, при катаральном мастите у лактирующих коров – 80 %, при катаральном мастите у лактирующих коров с применением препаратов «Масти Вейксим» и «Мультиджект IMM» – 90 %.В ходе проведения исследований было отмечено повышение количества эритроцитов после лечения у коров всех групп, отмечена тенденция к снижению лейкоцитов в крови и соматических клеток в молоке.

Ключевые слова: мастит, коровы, молоко, молочная железа, морфобиохимический состав крови, КМАФАнМ, сальмонеллы, соматические клетки, терапевтический эффект.

Введение

Молочное скотоводство — ведущая отрасль животноводства. Как и во многих отраслях животноводства, в молочном скотоводстве существует ряд проблем. Мастит является одним из наиболее распространенных заболеваний, поэтому борьба с маститом коров является важнейшей проблемой молочного скотоводства [1].

В период лактации клинически выраженный мастит регистрируется у 0,3-9,7 % обследованных коров, в период запуска — 0-11,1 %, во время сухостоя — у 9,3-12,8 % животных [2,4]. Инфицирование молочной железы происходит, как правило, галактогенно — через сосковый канал, особенно после доения, когда он в течение 1-2 часов остается открытым, а местная противомикробная защита оказывается сниженной [1].

Для получения качественной продукции [5, 8] и прибыльного ведения молочного скотоводства очень важно не только обратить внимание на проблему заболеваемости маститом, но и решить её как можно быстрее.

Поэтому проблема лечения и профилактики болезней молочной железы в настоящее время остается актуальной для ветеринарных врачей и ученых.

Основной целью лечебной помощи животным при маститах является устранение воспалительного процесса в тканях вымени и восстановление молочной продуктивности. К лечению приступают своевременно: чем раньше оно начато, тем благоприятнее исход заболевания. Поскольку универсальных приемов и средств терапии при данном заболевании в ветеринарной практике не существует, большинство специалистов считают, что положительный эффект при лечении коров,

больных маститами, может быть получен только в том случае, если используются комплексные схемы лечения. [3, 6,7], с учетом формы и времени течения воспалительного процесса, причины, вызвавшей его, биологических особенностей возбудителя, его чувствительности к применяемым антимикробным средствам, а также общего состояния организма животного.

При возникновении мастита одиночное лечение антибиотиками часто приводит к неудовлетворительным терапевтическим результатам. Значительное увеличение возможности выздоровления, а также уменьшение длительности инфицирования может быть достигнуто при дополнительном введении через сосковый канал препарата с протеолитическими ферментами химотрипсином, трипсином и папаином. Протеолитические ферменты стимулируют механизмы иммунной защиты в вымени и оказывают прямое воздействие на вызывающие воспаление вымени бактерии, дрожжеподобные грибы и водоросли, путем угнетения их роста. Кроме того, протеолитические ферменты разрушают гной, гнойные сгустки и другие белки, содержащиеся в продуктах воспаления, такие как, например, фибрин.

В связи с этим цель нашего исследования — изучить терапевтическую эффективность комплексного введения препарата «Масти Вейксим» с протеолическими ферментами и противомикробного препарата «Мультиджект IMM» при лечении клинических форм мастита у коров.

Объекты и методы исследований

Экспериментальная часть проводилась на базе ООО «АПК «Русь» Рыбновского района Рязанской области, лаборатории кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО РГАТУ

© Киселева Е.В., 2017г.



и ГБУ РО «Рязанская областная ветеринарная лаборатория».

Нами было сформировано из коров 1-2 отела голштинской породы четыре группы (по 10 голов в каждой, по принципу пар аналогов):

первая группа — коровы с субклиническим маститом, которым для лечения вводили препарат «Масти Вейксим»;

вторая группа — коровы с клиническим маститом, которым для лечения вводили препарат «Мультиджект IMM»:

третья группа — коровы с клиническим маститом, которым для лечения вводили препарат «Масти Вейксим» и «Мультиджект IMM»;

четвертая группа — коровы с клиническим маститом, которым для лечения вводили препарат «Масти Вейксим».

«Мультиджект IMM» относится к комплексным противомаститным антибактериальным препаратам. Комбинация пенициллина прокаина, стрептомицина сульфата и неомицина сульфата обеспечивает широкий спектр действия в отношении большинства грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов — возбудителей мастита.

Входящие в состав «Масти Вейксим» протеолитические ферменты лизируют микроорганизмы, продукты распада повреждённых тканей и выделяющийся экссудат, что вызывает снижение болезненности пораженного участка вымени и способствует быстрому восстановлению функций молочной железы. Препараты вводили интрацистернально.

О наступлении выздоровления судили по изменению общего состояния животного и молочной железы, характеру секрета вымени, гематологическим показателям.

Морфобиохимические показатели крови (эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, общий белок, каротин, кальций, фосфор, резервная щелочность, кетоновые тела) определяли по общепринятым методикам.

Количество мезофильных аэробных микроорганизмов и факультативно-аэробных (КМАФАНМ) Содержание КМАФАНМ определяли согласно ГОСТ 53430-09 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа».

Результаты исследований

ООО «АПК «Русь» расположено в Рыбновском районе Рязанской области. Общее поголовье крупного рогатого скота молочного направления продуктивности — 3304 головы (на начало 2016 года).

Из них: дойного — 1250 голов, тёлки с 15 месяцев до случного возраста — 215 голов, тёлки 12-15- месячного возраста — 85 голов, тёлки 9-12-месячного возраста — 97 голов, тёлки 6-9-месячного возраста — 160 голов, тёлки до 6-месячного возраста — 284 голов, нетелей — 496 голов, 88 голов в сухостойной группе, бычки на откорме — 629 голов. Содержание скота беспривязное, круглогодично стойловое.

В ООО «АПК «Русь» в 2013 году прибыло из Австралии 1982 головы нетелей голштинской породы, в 2015 году молочный комплекс принял 542 головы нетелей голштинской породы из Нидерландов. При обследовании 1003 коров в период с декабря 2015 по май 2016 года было выявлено, что воспаление вымени у высокопродуктивных коров встречалось в 20,2 % случаев (табл. 1).

Таблица 1 – Распространение мастита у коров

	raesinga i raenpeerpanenne maerina y						
Nº ⊓/⊓	Показатели	Го- лов	%				
1	Всего обследовано голов	1003	-				
2	Субклиническая форма воспа- ления	151	15,1				
3	Клиническая форма, в том числе						
3.1	Серозный мастит	7	14				
3.2	Катаральный мастит	16	31				
3.3	Катарально-гнойный мастит	28	55				
3.4	Абсцесс вымени	0	0				
3.5	Флегмона вымени	0	0				
3.6	Геморрагический мастит	0	0				
3.7	Фибринозный мастит	0	0				

Наиболее устойчивыми к воспалению молочной железы оказались коровы-первотелки, на долю которых приходилось 1,1 % больных. Клиническую форму воспаления вымени диагностировали у 5,1 % животных, а субклиническую — у 15,1 %. Наибольшее распространение имеет катарально-гнойный мастит (55 %).

Исследование морфологических свойств крови является одним из наиболее объективных методов определения физиологического состояния животных. При исследовании морфологических и биохимических показателей крови у коров всех групп имела место общая закономерность изменения показателей крови до лечения и после лечения (табл. 2, 3). Изучение картины крови показало, что количество эритроцитов в крови коров всех групп было ниже до лечения (табл. 2).

Таблица 2 – Морфобиохимический состав крови коров до лечения

•		•	•	
Показатели	Первая группа	Вторая группа	Третья группа	Четвертаягруппа
Эритроциты, 10 ¹² / л	5,49±0,02	5,19±0,12	5,12±0,03	5,23±0,11
Лейкоциты, 10 ⁹ / л	8,29±0,61	9,99±0,36	10,12±0,36	10,04±0,50
Гемоглобин, г/л	100,4±0,98	89,9±0,91	88,6±1,10	90,1±1,40
Общий белок, г/л	77,3±0,14	76,4±0,11	78,2±0,12	78,3±0,05
Каротин, мг%	0,38±0,01	0,34±0,009	0,38±0,01	0,37±0,01
Кальций, ммоль/л	12,6±0,16	12,1±0,14	11,9±0,13	12,0±0,12
Фосфор, ммоль/л	6,61±0,14	6,51±0,20	6,41±0,17	6,43±0,20
Резервная щелочность, мг%	45,1±0,9	46,1±1,3	44,2±0,7	42,8±1,5
Кетоновые тела, моль/л	Нет	Нет	Нет	нет



После проведенного лечения наблюдалось повышение количества эритроцитов в крови коров всех групп: в первой – на 2,6 %, во второй – на 6,5 %, в третьей – на 5,5 % и в четвертой – на 8,4 % (P>0,01). Стоит отметить, что увеличение количества эритроцитов в крови у коров четвертой группы после лечения оказалось более высоким в сравнении с другими группами коров (табл. 3).

Таблица 3 – Морфобиохимический анализ крови коров после лечения

Показатели	Первая группа	Вторая группа	Третья группа	Четвертая группа
Эритроциты, 10 ¹² / л	5,63±0,04	5,53±0,14	5,40±0,05	5,67±0,10**
Лейкоциты, 10 ⁹ / л	8,27±0,51	8,87±0,19	8,91±0,39	8,12±0,44
Гемоглобин, г/л	103,7±1,89	100,9±3,11	100,1±2,04	101,3±2,29
Общий белок, мг %	74,4±0,08	75,1±0,08	76,2±0,09	75,6±0,11
Каротин, мг%	0,35±0,005	0,34±0,003	0,36±0,004	0,36±0,004
Кальций, ммоль/л	12,8±0,40	12,4±0,43	12,8±0,31	12,7±0,30
Фосфор, ммоль/л	6,81±0,10	6,52±0,19	6,52±0,14	6,57±0,49
Резервная щелочность, мг%	46,1±1,02	44,1±0,91	45,8±1,10	43,4±1,08
Кетоновые тела, моль/л	нет	Нет	нет	нет

Примечание: **-Р>0,01

Что касается уровня гемоглобина в крови коров после завершения лечения, то следует отметить тенденцию к увеличению данного показателя во всех группах: в первой группе на 3,3 %, во второй группе на 12,2 %, в третьей на 13 %, в четвертой на 12,4 %.

Фоновое значение количества лейкоцитов в крови всех подопытных групп коров с клиническим маститом было несколько выше до лечения (табл. 2).

Результаты исследований показали, что в ходе лечения в крови у подопытных коров наблюдалась тенденция к снижению количества лейкоцитов. Но у коров первой группы, больных субклиническим маститом, количество лейкоцитов в крови как до лечения, так и после лечения оставалось приблизительно на одном уровне и составило 8,27-8,29 (109/л).

Одним из показателей состояния белкового обмена является уровень общего белка в сыворотке крови. Общий белок сыворотки крови является лабораторным показателем, отражающим состояние гомеостаза. Белковый состав крови находится в постоянном динамическом равновесии с белковым составом тканей всего организма.

В проведенных исследованиях наблюдалась тенденция к снижению количества белка в сыворотке крови у выздоровевших животных первой,

второй, третьей, четвертой групп соответственно на 3,6; 1,7; 2,6 и 3,4 %.

Биохимические показатели крови (каротин, кальций, фосфор, резервная щелочь) коров, больных катаральным маститом, до лечения и после лечения оставались приблизительно на одном уровне.

Каротин является предшественником витамина А. Содержание каротина в крови является показателем уровня каротинового питания коров. Пониженный уровень каротина в сыворотке крови подопытных коров всех групп, судя по всему, говорит о недостаточном поступлении провитамина в составе кормов рациона.

Что же касается содержания в крови коров кальция, фосфора, то данные показатели находились в пределах нормы в течение всего опыта у коров всех групп.

В крови подопытных коров кетоновых тел не обнаружено.

Одним из основных показателей, характеризующих качество молока, является содержание соматических клеток.

При проведенном исследовании мы обнаружили, что количество соматических клеток в молоке у коров первой группы снизилось после лечения и составило 171 тыс/см³ (табл. 4).

Таблица 4 — Количество соматических клеток и микробиологические показатели молока коров, больных субклиническим маститом до лечения и после лечения

•					
Показатели	Первая группа				
	до лечения	после лечения			
КМАФАнМ, КОЕ, г/см ³	1,1±0,02 (*10 ⁶)	1,2±0,011(*10 ⁵)			
Соматические клетки, тыс/см ³	787.3±30.5	171.0±4.5			

Количество мезофильных аэробных микроорганизмов и факультативно-аэробных также снизилось после лечения в молоке коров первой группы до 1,2×10⁵ КОЕ, г/см³.

После проведенного лечения нами было отмечено снижение количества соматических клеток и содержание КМАФАнМ в молоке коров второй, третьей и четвертой групп. Количество соматических клеток после лечения составило во второй группе 440,1 тыс/см³, тогда как в третьей – 315,5

тыс/см³, а в четвертой — 450,3 тыс/см³. Содержание КМАФАнМ после лечения составило во второй группе $3,1(\times 10^5)$ КОЕ, г/см³, в третьей 2,3 ($\times 10^5$) КОЕ, г/см³,в четвертой группе — 2,9 ($\times 10^5$) КОЕ, г/см³.

Мы определяли терапевтическую эффективность препарата «Масти Вейксим» и противомикробного препарата «Мультиджект IMM» при различных формах мастита (табл. 5, 6).



Таблица 5 – Терапевтическая эффективность препарата «Масти Вейксим» при субклиническом мастите у коров

	, ,
Показатели	«Масти Вейксим»
Подвергнуто лечению коров, гол.	10
Подвергнуто лечению долей вымени	11
Выздоровело коров, гол.	10
Выздоровело долей	11
Сроки выздоровления, дни	1,1± 0,01

Из данных таблицы 5 видно, что после применения препарата «Масти Вейксим» при субклиническом мастите, выздоровление наступало у 100% коров через 1,1 дня.

Выздоровление за такой короткий срок объясняется тем, что субклинический (скрытый) мастит — микроочаговое воспаление альвеолярной ткани, а находящиеся в лекарственном средстве протеолитические ферменты обладают иммуномодулирующим действием на организм; витамины А и Е способствуют быстрой регенерации тканей в цистерне молочной железы.

При лечении катарального мастита нами были получены следующие данные (табл. 6).

Таблица 6 – Терапевтический эффект препарата «Масти Вейксим» при катаральном мастите у коров

при катаральном мастите у коров					
Показатели	«Муль- тиджект IMM»	«Масти Вейксим» и «Мультид- жект IMM»	«Ма- сти Вейк- сим»		
Подвергнуто лечению коров, гол.	10	10	10		
Подвергнуто лече- нию долей вымени	16	15	14		
Кратность введения	3,6±0,11	3 и 2,5±0,09	6		
Выздоровело коров, гол.	8	9	8		
Выздоровело долей	10	14	9		

При использовании только «Мультиджект IMM» выздоровление наступало у 8 (80 %) коров и 10 долей вымени, при использовании «Масти Вейксим» и «Мультиджект IMM» –у 9 (90 %) коров и 14 долей, при использовании только «Масти Вейксим» – у 8 (80 %) коров и 9 долей вымени.

Судя по результатам таблицы 6, «Масти Вейксим» в сочетании с «Мультиджект IMM» повышает эффективность терапевтических процедур при лечении катарального мастита у коров.

Выводы

1. В ООО «АПК «Русь» Рязанской области

клиническая форма мастита регистрируется у 5,1 % коров, а субклиническая – у 15,1 %.

- 2. После проведенного лечения нами было отмечено снижение количества соматических клеток и содержание КМАФАНМ в молоке коров всех групп: количество соматических клеток после лечения составило в первой группе 171 тыс/см³, во второй группе 440,1 тыс/см³, в третьей 315,5 тыс/см³ и в четвертой 450,3 тыс/см³; содержание КМАФАНМ после лечения составило в первой группе 1,2 (×10⁵) КОЕ, г/см³, во второй группе 3,1(×10⁵) КОЕ, г/см³, в третьей 2,3 (×10⁵) КОЕ, г/см³, в четвертой группе 2,9 (×10⁵) КОЕ, г/см³.
- 3. Терапевтическая эффективность «Масти Вейксим» при субклиническом мастите составила 100 %, при катаральном мастите у лактирующих коров 80 %, при катаральном мастите у лактирующих коров с применением «Масти Вейксим» и «Мультиджект IMM» 90 %. При выздоровлении у животных всех групп повышалось количество гемоглобина и эритроцитов, а количество лейкоцитов снижалось.

Список литературы

- 1. Банникова, Л. А., Микробиологические основы молочного производства / Л. А. Банникова, Н.С. Королёва, В. Ф. Семенихина. М.: Агропромиздат, 1987. 240 с.
- 2. Баязитова, К. Факторы влияющие на заболеваемость коров маститом / К. Баязитова, Т. Баязитов, Б. Кулатаева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2010. – №10. – С. 11-12
- 3 . Белкин, Б., Черепахина, Л., Попкова, Т., Скребнева, Е. Диагностика и нетрадиционные методы лечения субклинического мастита коров / Б. Белкин // Главный зоотехник. 2010. N5. С. 47-56.
- 4. Заикин, В. В. Технологические свойства молока / В.В. Заикин, Н. В. Соболева, Е. А. Китаев // Зоотехния. 2007. №9 С. 22-24.
- 5. Киселева, Е.В. Качество молока коров на современном этапе развития молочного скотоводства в ООО «Авангард» Рязанской области / Е.В. Киселева, К. А. Герцева // Международный научный журнал «Молодой ученый», спецвыпуск Международной научно-практической конференции «Перспективы развития научной и инновационной деятельности молодежи». Тюмень. 2016. С.78-79.
- 6. Киселева, Е. В. Применение препарата хлорофиллипта растительного средства для лечения мастита у коров / Е. В. Киселева И. А. Сорокина // Вестник РГАТУ. №1(13). 2012. –С. 14-17
- 7. Сорокина, И. А. Альтернативные средства лечения мастита коров //И. А. Сорокина, Е. В. Киселева // Вестник ветеринарии. №59. (4/2011). С. 18-20.
- 8. Герцева, К. А. Состояние здоровья крупного рогатого скота в условиях Рязанской области / К. А. Герцева, И.А Сорокина, Е.В. Киселева // Вестник РГАТУ. №2. 2012. С.8-9.

EFFICIENCY OF USE OF MODERN AGENTS FOR TREATMENT OF THE COWS MASTITIS IN LLC «AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX RUS» OF THE RYBNOVSKY DISTRICT OF THE RYAZAN REGION

Kiseleva Elena V., Ph.D., associate professor, Ryazan State Agrotechnological University Named after P. A. Kostychev, super.juliakiseleva2013@yandex.ru



The mastitis is one of the most widespread diseases therefore fight against a mastitis of cows is one of the most important problems of milk cattle breeding. For receiving qualitative production and profitable maintaining milk cattle breeding very important not only to pay attention to a case rate problem a mastitis, but also to solve it as soon as possible that guarantees effective convalescence. For many years a large number of ways of treatment and medicines is applied. But still the universal scheme of treatment which would reduce time of treatment and expense isn't developed. Appreciable improvement of a possibility of convalescence, and also decrease of duration of a becoming infected was reached in economy of LLC «Agrarian and Industrial Complex Rus» of the Rybnovsky district of the Ryazan region, at additional use via the papillary channel of drug with proteolytic enzymes chymotrypsin, trypsin and a papain with administration of the complex antimastitis antibacterial drug "Multidzhekt IMM". During the research the therapeutic effectiveness "Masti Veyxym" at a subclinical mastitis made 100%, at a catarral mastitis at the lactating cows – 80%, at a catarral mastitis at the lactating cows with use «Masti Veyxym" and "Multidzhekt IMM" – 90%. During researches rising of quantity of erythrocytes after treatment at cows of all groups was noted, the tendency to depression of leucocytes in a blood and somatic cells in milk is noted.

Key words: mastitis, cows, milk, udder, morpho-biochemical blood composition, organoleptic properties of milk, QMAFAnM, Salmonella, somatic cells, therapeutic effect

- Bannikova, L. A., Mikrobiologicheskie osnovy molochnogo proizvodstva / L. A. Bannikova, N. S. Korolyova, V. F. Semenihina. – M.: Agropromizdat, – 1987. – 240 s.
- Bayazitova, K. Faktory vliyayushchie na zabolevaemost' korov mastitom / K. Bayazitova, T. Bayazitov, B. Kulataeva // Veterinariya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh. – 2010. – №10. – S. 11-12
- 3. Belkin, B., CHerepahina, L., Popkova, T., Skrebneva, E. Diagnostika i netradicionnye metody lecheniya subklinicheskogo mastita korov / B. Belkin // Glavnyj zootekhnik. – 2010. – N5. – S. 47-56.
- Zaikin, V. V. Tekhnologicheskie svojstva moloka / V.V. Zaikin, N. V. Soboleva, E. A. Kitaev // Zootekhniya. - 2007. - №9 - S. 22-24.
- Kiseleva, E.V. Kachestvo moloka korov na sovremennom ehtape razvitiya molochnogo skotovodstva v OOO «Avangard» Ryazanskoj oblasti / E. V. Kiseleva, K. A. Gerceva // Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal «Molodoj uchenyj», specvypusk Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Perspektivy razvitiya nauchnoj i innovacionnoj deyatel'nosti molodezhi». - Tyumen'. - 2016.- \$.78-79.
- Kiseleva, E. V. Primenenie preparata hlorofillipta rastitel'nogo sredstva dlya lecheniya mastita u korov / E. V. Kiseleva I. A. Sorokina // Vestnik RGATU. – №1(13). – 2012. –S. 14-17.
- Sorokina, I. A. Al'ternativnye sredstva lecheniya mastita korov //I. A. Sorokina, E. V. Kiseleva // Vestnik veterinarii. – №59. – (4/2011). – S. 18-20. 8. Gerceva, K. A. Sostoyanie zdorov'ya krupnogo rogatogo skota v usloviyah Ryazanskoj oblasti / K. A.
- Gerceva, I.A Sorokina, E.V. Kiseleva // Vestnik RGATU. №2. 2012. S.8-9.



УДК 637.12.04/07(470.313)

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА МОЛОКА КОРОВ В ХОЗЯЙСТВАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА

КИСЕЛЕВА Елена Владимировна, канд. биол. наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных, super juliakiseleva2013@ yandex.ru

ГЕРЦЕВА Ксения Аркадьевна, канд. биол. наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных, okavet@ya.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева,

Целью исследований явилось изучение качества молока в хозяйствах Рязанской области. В ходе исследований определялись органолептические, физико-химические свойства: микробиологические показатели: наличие остаточных антибиотиков, токсических элементов, пестицидов и радионуклидов в молоке коров хозяйств Рязанской области. При анализе полученных данных было выявлено. что за исследуемые три года молоко коров из хозяйств Рязанской области отклонений по органолептическим показателям не имело. Молоко коров всех исследуемых хозяйств по содержанию массовой доля жира, массовой доли белка, кислотности, плотности, группе чистоты соответствовало нормативной документации. При анализе содержания количества мезофильных, аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов было выявлено, что в молоке коров некоторых хозяйств

© Киселева Е.В., Герцева К.А., 2017г.



(ООО «Мурминское») в 2015 году показатель КМАФАНМ составил 4,4×10° КОЕ г/см³, что говорит о нарушении ветеринарно-санитарных правил при уходе за животными, при получении и хранении молока, а также о несоблюдении правил личной гигиены обслуживающего персонала. Содержание соматических клеток в молоке коров хозяйств Рязанской области соответствовало требованиям нормативной документации. Однако в молоке коров ООО «Мурминское» данный показатель в 2015 составил 1(х10°) тыс/см³, что свидетельствует о примеси анормального молока, судя по всему, молока, полученного от коров, больных субклинической формой мастита. Ингибирующих веществ, пестицидов, остаточных антибиотиков, тяжелых металлов и радионуклидов в молоке коров хозяйств Рязанской области не выявлено за последние три года.

Ключевые слова: молоко, физико-химические свойства молока, органолептические свойства молока, микробиологические показатели, соматические клетки, ингибирующие вещества, пестициды, остаточные антибиотики, тяжелые металлы, токсические вещества, радионуклиды.

Введение

Безопасность и потребительские качества любого пищевого продукта обеспечиваются, прежде всего, безопасностью и качеством используемого сырья [1-7]. В России в промышленных масштабах производится только молоко крупного рогатого скота — коровье молоко [1].

Молоко повсеместно признается одним из наиболее совершенных продуктов питания населения на Земле. Вследствие содержания в молоке в наиболее оптимальных соотношениях и легкоусвояемой форме незаменимых и других пищевых веществ, оно рекомендуется для питания людей всех возрастных категорий. Молоко также повышает сопротивляемость организма к вредным влияниям внешней среды и может использоваться как лечебно-профилактическое средство.

По данным Минсельхоза России сортовой состав молока, произведенного в сельхозпредприятиях, характеризуется низкими показателями: к первому сорту относится около 80 % молока, высшему и второму — 5 и 10 % соответственно, несортовому — около 5 % [1, 3].

Одна из наиболее важных характеристик качества молочной продукции – безопасность, которая зависит от состояния окружающей среды, применяемой технологии переработки и разработанной системы оценки качества и безопасности сырья,

материалов и компонентов, применяемых в технологическом цикле [2, 5].

В связи с этим целью данной работы являлось проведение мониторинга качества молока хозяйств Рязанской области на его соответствие требованиям Технического регламента Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (ТР ТС 033/2013).

При проведении работы была поставлена задача определения органолептических, физико-химических свойств, микробиологических показателей, наличия остаточных антибиотиков, токсических элементов, пестицидов и радионуклидов в молоке коров следующих хозяйств Рязанской области: ООО «Заря», ООО «Мурминское», ООО «Клен-1» и ЗАО «Московское», ООО «Авангард», ООО «Возрождение», ООО «АНП-Скопинская нива», ООО «Полянская птицефабрика», СПК «Надежда».

Объекты и методы исследований

Работа выполнялась на базе вышеперечисленных хозяйств Рязанской области в период с 2013 года по 2015 год и на базе Рязанской областной ветеринарной лаборатории и лаборатории кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных ФГБОУ ВО РГАТУ. Схема опыта представлена на рисунке.



Рис. – Схема комплекса исследований



Все показатели определялись по общепринятым методикам в соответствии с ГОСТ.

Экспериментальные данные обрабатывались методом математической статистики по Н.А. Плохинскому с использованием стандартного пакета статистического анализа Microsoft Exsel -2007 и программы TBas.

Результаты исследований

Исследования проводились на базе хозяйств ООО «Заря», ООО «Мурминское», ООО «Клен-1», ЗАО «Московское», ООО «Авангард», ООО «Возрождение», ООО «АНП-Скопинская нива», ООО «Полянская птицефабрика», СПК «Надежда» в период 2013-2015 годов.

Хозяйство ООО «Заря» Рязанского района поставляет молоко в ООО «Хозбытсервис». В хозяйстве имеется специальный транспорт для перевозки молока — молоковоз на 3 тонны. Дезинфекция доильного оборудования проводится с помощью дезинфицирующих средств, представленных фирмой Вестфалия.

ООО «Мурминское» поставляет молоко в молочный цех ООО «Мурминское». За три прошедших года поголовье скота уменьшилось на 11 голов, в связи с этим упало производство молока. В хозяйстве имеется пастеризатор, при необходимости обезвреживание молока происходит при 85 °С в течение 30 минут. Молоко транспортируется молоковозом вместимостью 8 тонн. Дезинфекция доильного оборудования проводится с помощью дезинфицирующего средства – ансепталихороит.

OOO «Клен-1» Рязанского района поставляет молоко в OOO «Хозбытсервис». Поголовье скота уменьшилось за три исследуемых года на 59 голов коров и составило 441 голову, продуктивность снизилась на 541 кг молока. В хозяйстве молоко охлаждается до температуры +4°C.

ЗАО «Московское» Рязанского района поставляет молоко в ООО «Молочная сказка». Для обеззара-живания молока от больных животных используют пастеризацию при 85 °С в течение 30 минут. Молоко в хозяйстве охлаждается до температуры +2 - +4 °С в танках.

ÓOO «Авангард» – это многоотраслевое хозяйство с развитым мясомолочным животноводством, производством зерна, картофеля, яблок и ягод. С 1997 года хозяйство имеет статус племенного завода. Общее поголовье коров в ООО «Авангард» Рязанского района Рязанской области в 2015 году составило 3100 голов. Средний удой на одну фуражную корову в 2015 году составил 7625 килограмм, что на 1219 килограмма больше того же показателя за 2013 год. Повышение среднего удоя свидетельствует о правильной тенденции в кормлении и содержании животных, уходе за ними.

ООО «Возрождение» Касимовского района организовано в 1931 году. Путь развития хозяйства – молочное направление. Основная его задача – развитие животноводства с целью увеличения производства молока высокого санитарного качества. Средний удой на одну фуражную корову в 2015 году составил 4611 килограмм, что на 1446 килограмма больше того же показателя за 2013 год.

ООО «АНП-Скопинская Нива», филиал «Березняги» – самое крупное сельскохозяйственное

предприятие в Скопинском районе Рязанской области. Основная его задача — развитие животноводства с целью увеличения про¬изводства молока высокого санитарного качества. Сегодня на комплексе содержится 1300 голов крупного рогатого скота голштино-фризской породы, из которых 650 — коровы.

«Полянская птицефабрика» является вторым по величине животноводческим комплексом Скопинского района Рязанской области. Дойное стадо составляет 165 коров черно-пестрой породы. Среднесуточный удой составляет 31,50 кг молока. За 2015 год произведено 500,4 тонн молока. На комплексе установлен доильный зал «Елочка».

СПК «Надежда» Александро-Невского района – современное многоотраслевое сельскохозяйственное предприятие. Поголовье крупного рогатого скота на конец 2015 года составило 1428 голов, в том числе 530 коров, что составляет 37,1%. За ряд последних лет поголовье коров в стаде остается стабильным, что обеспечивает устойчивое валовое производство продукции животноводства – 2898 т молока, валовое производство говядины по годам колеблется от 164 до 176 тонн. Среднегодовой удой на фуражную корову за три последних года повышался и достиг 5468 кг молока, при производстве молока на 100 га сельскохозяйственных угодий более 600 ц, что подтверждает интенсивное ведение отрасли.

Достаточно высокий уровень продуктивности коров обусловлен творческими усилиями специалистов, операторов машинного доения, а также вниманием со стороны руководства предприятия, направленным на создание крепкой кормовой базы, ведение селекционной работы и соблюдение технологической дисциплины на всех этапах производства молока.

Рацион кормления коров дойного стада во всех хозяйствах включает: сено, силос, сенаж, концентраты, соль. Во всех хозяйствах животные получают минеральные подкормки в виде соли и мела.

В соответствии с требованиями ТР ТС 033/2013 молоко коров из хозяйств ООО «Заря», ООО «Мурминское», ООО «Клен-1»,ЗАО «Московское», ООО «Авангард», ООО «Возрождение», ООО «АНП-Скопинская нива», ООО «Полянская птицефабрика», СПК «Надежда» Рязанской области исследовалось по органолептическим и физико-химическим свойствам.

При анализе полученных данных было выявлено, что за исследуемые три года в молоке коров из всех вышеперечисленных хозяйств отклонений по органолептическим показателям не наблюдалось. Молоко имело приятный аромат и вкус, без посторонних запахов и привкусов. Консистенция представляла собой однородную жидкость без осадка и хлопьев. Цвет молока белый. По органолептическим показателям молоко полностью соответствовало требованиям ТР TC 033/2013.

В ходе проведенных физико-химических исследований было выявлено, что массовая доля жира молока в ООО «Заря» постепенно снизилась за три года на 1,1 %. Это связано с изменение рациона кормления: из рациона убрали жмыхи, шроты, которые способствовали повышению жирномолочности.

Снижение жира за последние три года было от-



мечено также в ООО «Клен-1». Содержание жира в молоке с 4,3 снизился до 3,2 %.

В ООО «Мурминское» в течение трех лет массовая доля жира колебалась незначительно (от 3,0 до 3,4 %).

Иная ситуация наблюдалась в ЗАО «Московское». В данном хозяйстве было выявлено постепенное повышение содержания жира в молоке: в 2013 году данный показатель составлял 3,3 %, в 2014году — 3,7 % и в 2015 году доля молочного жира в молоке составила 4,0 %.

В результате проведенных исследований было выявлено, что содержание молочного жира в молоке в ООО «Авангард» в 2015 году составило 3.94 %.

В СПК «Надежда» содержание молочного жира в исследуемом молоке в 2015 году составило 3,98 %. Данный показатель незначительно изменялся в течение последних трех лет. Следует отметить, что жирность молока в СПК «Надежда» и ООО «Авангард» имеет довольно высокий показатель, что влияет на качество и стоимость сырья.

В ООО «Возрождение» содержание молочного жира в молоке в 2015 году составило 2,8 %, по сравнению с 2013 и 2014 годом жирность молока значительно снизилась, что связано с повышением удоя.

Особых изменений по содержанию жира в молоке коров других хозяйств на протяжении трех лет не наблюдалось.

При анализе содержания массовой доли белка в молоке в период с 2013 по 2015 год нами было выявлено: в ООО «Заря» содержание белка в молоке оставалось без изменений в течение трех лет — 3,1%. В ООО «Мурминское» содержание массовой доли белка в молоке в 2013 году составило 3,2 %, но к 2015 году данный показатель снизился на 0,3 %. В ООО «Клен-1» содержание белка в молоке колебалось незначительно, но в 2014 году данный показатель был выше на 0,2 % по сравнению с 2013 и 2015 годами. В ЗАО «Московское» содержание белка претерпевало тенденцию к по-

степенному увеличению и к 2015 году составило 3,3 %. Массовая доля белка в СПК «Надежда» составляла в среднем 2,86 %. Массовая доля белка в ООО «Возрождение» за последние три года осталась приблизительно на одном уровне и составила в 2013 году 3,37 %, в 2014 — 3,19 % и в 2015 — 3,3 %. В хозяйствах Скопинского района не наблюдалось заметных колебаний по содержанию массовой доли белка в молоке.

Кислотность молока является важнейшим показателем его свежести и характеризует санитарно-гигиеническое состояние молока. При исследовании данного показателя нами было выявлено, что в молоке коров вышеперечисленных хозяйств в течение трех лет данный показатель находился в пределах нормы — 17-18 °T, за исключением ООО «Мурминское». В ООО «Мурминское» кислотность в 2013 году составила — 18 °T, в 2014 году упала до 17 °T, в 2015 году выросла на 2 °T и составила 19 °T, что говорит о снижении качества молока.

По величине плотности косвенно судят о натуральности молока при подозрении на фальсификацию. При исследовании плотности молока коров всех хозяйств заметных колебаний не наблюдалось, данный показатель находился в пределах от 1,027 до 1,030.

По содержанию сухого обезжиренного молочного остатка молоко коров всех исследуемых хозяйств соответствовало требованиям нормативной документации.

Молоко коров всех исследуемых хозяйств не имело загрязнений и механических примесей, поэтому отнесено к первой группе чистоты. На протяжении трех лет этот показатель не менялся.

В молоке коров исследовались такие показатели как количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, наличие патогенных микроорганизмов, соматических клеток, флатоксина и ингибирующих веществ (табл.).

Таблица – Микробиологические показатели молока

Почесовани	казатели Хозяйства —		иолока взультаты испытан	ний
Показатели	Хозяиства	2013 г.	2014 г.	2015 г.
	ООО «Заря»	4,1±0,19 (×10³)	2,3±0,08(×10 ²)	8,0±0,38(×10 ⁴)
_ _~	ООО «Мурминское»	2,1±0,09(×10 ⁴)	3,2±0,14(×10 ⁴)	4,4±0,16(×10 ⁶)
КМАФАнМ, КОЕ,г/см³	ООО «Клен-1»	4,00,18(×10 ⁵)	7,1±0,30(×10 ³)	4,1±0,17(×10 ⁴)
<u> </u>	ЗАО «Московское»	9,2±0,4(×10 ⁴)	7,1±0,25(×10 ²)	2,2±0,07(×10 ⁴)
≥	ООО «Авангард»	-	-	3,1±0,015(×10 ⁵)
ξ	ООО «Возрождение»	1±0,01(×10 ⁵)	1 ±0,19 (×10 ³)	3,2±0,08(×10 ²)
	ООО «АНП-Скопинская нива»	-	-	2,5±0,01(× 10 ³)
¥	ООО «Полянская птицефабрика»	-	-	3,5±0,08 (× 10 ⁵)
₹	СПК «Надежда»	2,1±0,015(×10 ⁵)	2,3±0,015(×10 ⁵)	2,1±0,015(×10 ⁵)
-	ООО «Заря»	3,8±0,18(×10 ⁵)	3,3±0,16(×10 ⁵)	3,9±0,12(×10 ⁵)
клетки,	ООО «Мурминское»	3,9±0,19(×10 ⁵)	4,0±0,14(×10 ⁵)	1,0±0,05(×10 ⁶)
K7A	ООО «Клен-1»	1,0±0,05(×10 ⁶)	3,8±0,15(×10⁵)	3,6±0,13(×10 ⁵)
[™] Kue	ЗАО «Московское»	3,5±0,15(×10 ⁵)	3,6±0,13(×10 ⁵)	3,9±0,16(×10 ⁵)
Тическик	ООО «Авангард»	1,7±0,06(×10 ⁵)	1,3 ±0,1(×10 ⁵)	1,2±0,02(×10 ⁵)
ати ть	ООО«Возрождение»	2±0,18(×10 ⁵)	1,0±0,02(×10 ⁶)	3,7±0,18(×10 ⁵)
Соматические тыс/см³	ООО «АНП-Скопинская нива»	1,1±0,01(×10 ⁵)	3,1±0,02(×10 ⁵)	2,1±0,04(×10 ⁵)
	ООО «Полянская птицефабрика»	1,8±0,12(×10 ⁵)	2,1±0,17(×10 ⁵)	2,1±0,04(×10 ⁵)
	СПК «Надежда»	1,6±0,06(×10 ⁵)	1.8±0,06(×10 ⁵)	1,5±0,06(×10 ⁵)

Примечание: таблица составлена на основании собственных исследований



При анализе количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов было выявлено, что молоко хозяйств ООО «Заря», ООО «Клен-1», ЗАО «Московское», ООО «Авангард», ООО «Возрождение», ООО «АНП-Скопинская нива», ООО «Полянская птицефабрика, СПК «Надежда» относится к высшему сорту. Иная ситуация сложилась в хозяйстве ООО «Мурминское», в котором в 2013 и 2014 году молоко относилось к высшему сорту, а в 2015 году показатель КМАФАнМ составил 4,4×106 КОЕ г/см³, что соответствует требованиям второго сорта. Это говорит о нарушении и ненадлежащем соблюдении ветеринарно - санитарных правил при уходе за животными, при получении и хранении молока, а также о несоблюдении правил личной гигиены обслуживающего персонала.

В результате микробиологических исследований патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, в течение последних трех лет в молоке коров в хозяйствах Рязанской области не выявлено.

Содержание соматических клеток в молоке коров в хозяйствах Рязанской области соответствовало требованиям нормативной документации. Однако в молоке коров ООО «Мурминское» в 2013-2014 годах количество соматических клеток было в пределах 4(х10⁵) тыс/см³, но в 2015 данный показатель вырос до 1(х10⁶) тыс/см³; это свидетельствует о примеси анормального молока, судя по всему, молока, полученного от коров, больных субклинической формой мастита. В ООО «Клен-1», наоборот, качество молока по содержанию соматических клеток улучшилось и в 2015 году данный показатель составил 3,6(×10⁵) тыс/см³.

Ингибирующие вещества — собирательное наименование химических веществ и соединений, которые препятствуют развитию разного рода бактерий в пищевых продуктах или тормозят его. Возможными источниками попадания ингибиторов в молоко являются: нарушения в браковке молока при лечении животных; санитарная обработка доильного и молочного оборудования; использование некачественных кормов; попадание ряда химических веществ с кормом.

Афлатоксины принадлежат к канцерогенным, высокотоксичным продуктам жизнедеятельности плесневых грибов. Афлатоксин МІ является метаболитом афлатоксина В и выделяется с молоком коровы, которой скармливали корма, содержащие афлатоксин В. Ингибирующих веществ и афлатоксина МІ в молоке в ходе исследования не обнаружено, что соответствует требованиям нормативной документации.

Особую опасность для людей и серьезную проблему для молочной промышленности представляет наличие остаточных количеств антибиотиков, поскольку они могут нарушить производственный процесс, ингибируя заквасочную микрофлору. Это приводит к серьезным финансовым потерям. Но наиболее опасны последствия попадания остатков антибиотиков в организм человека.

В ходе исследований в молоке коров исследу-

емых хозяйств Рязанской области за последние три года антибиотиков тетрациклинового ряда, стрептомицина, пенициллина, левомицетина не обнаружено. Это говорит о том, что хозяйства Рязанской области тщательно следят за качеством молока и, естественно, коров, больных клиническим и субклиническим маститом во время лечения доят в отдельную посуду с соблюдение необходимых ветеринарно-санитарных правил.

Пестициды попадают в молоко через загрязненный корм или через кожу при санитарной обработке шерстного покрова животных против насекомых. Хлорорганические пестициды (ДДТ, ГХЦГ) очень устойчивы во внешней среде. При поступлении в организм животного они аккумулируются в жировой ткани и длительное время выделяются с молоком. Молоко, содержащее остатки хлорорганических пестицидов, может обладать токсическими свойствами, поэтому их концентрация строго регламентируется. Пестицидов (ДДТ и ГХЦГ) в молоке коров всех исследуемых хозяйств Рязанской области не обнаружено за последние три года.

Особую группу токсических веществ, представляющих опасность для здоровья человека, составляют тяжелые металлы. Источниками их поступления в молоко могут быть окружающая среда, корма, вода.

При исследовании в молоке коров хозяйств Рязанской области не было обнаружено таких токсических элементов, как мышьяк, кадмий и ртуть.

Выявленное содержание свинца за три года находилось в пределах 0,01-0,03 мг/кг, что полностью соответствует требования нормативной документации.

Радиоактивные загрязнения представляют наиболее опасные элементы, попадающие в молоко и молочные продукты. Наибольший вред человеку могут нанести радионуклиды с длительным периодом полураспада: стронций-90 и цезий-137. Содержание радионуклидов в молоке коров хозяйств Рязанской области за три года не превышает требований нормативной документации.

Заключение

Из вышеизложенного следует, что молоко, заготавливаемое в хозяйствах ООО «Заря», ООО «Мурминское», ООО «Клен-1», ЗАО «Московское», ООО «Авангард», ООО «Возрождение», ООО «АНП-Скопинская нива», ООО «Полянская птицефабрика», СПК «Надежда» в период 2013-2015 годов соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (ТР ТС 033/2013) по органолептическим, физико-химическим свойствам, микробиологическим показателям, наличию ингибирующих веществ, афлатоксина MI, остаточных антибиотиков, токсических элементов, пестицидов и радионуклидов, но в молоке коров ООО «Мурминское» было отмечено повышенное содержание КМАФАнМ и соматических клеток в 2015 году. Патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, в течение по-



следних трех лет в молоке не выявлено.

Список литературы

- 1. Сорокина, И.А., Киселева, Е.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока хозяйств Касимовского района / И.А. Сорокина, Е.В. Киселева // Вестник РГАТУ. – №4(20). – 2013. – C.57-61.
- 2. Киселева, Е. В Зависимость продуктивного здоровья популяции крупного рогатого скота Рязанского района Рязанской области от интенсивности обмена веществ
- /К.А. Герцева, И.А. Сорокина Е.В. Киселева // Материалы Международной конференции «Перспективы развития кормовой базы отечественного животноводства с целью повышения продуктивности крупного рогатого скота» («Кормовая база КРС-2012»)/ Международная промышленная академия, -М: Пищепромиздат. 2012. С.226-229.
- 3. Киселева, Е. В Альтернативные средства лечения мастита коров / Е.В. Киселева И.А. Сорокина // Вестник ветеринарии. №59(4). 2011. С.18-20.
- 4. Киселева, Е. В Ветеринарно-санитарная экспертиза молока при использовании растительного

- препарата хлорофиллипт для лечения мастита коров/Е.В.Киселева, И.А.Сорокина, Н.Н.Кочетков, М.Н.Черепченко // Мат. международ. научной конф.еренции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны», Санкт-Петербург, 2012. С.98-101.
- 5. Киселева, Е. В Применение препарата хлорофиллипта растительного средства для лечения мастита у коров /Е.В. Киселева, И.А. Сорокина — Вестник РГАТУ. — №1(13) — 2012. — С.14-17.
- 6. Герцева, К. А. Состояние здоровья крупного рогатого скота в условиях Рязанской области / К. А. Герцева, И.А Сорокина, Е.В. Киселева // Вестник РГАТУ. №2. 2012. С.8-9.
- 7. Кулаков, В. В. Оценка санитарно-биологических и физико-химических показателей продуктов убоя свиней при использовании в кормлении ультрадисперсного железа / В. В. Кулаков, Э. О. Сайтханов // Вестник рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2014. N3. С. 27-30.

MONITORING THE QUALITY OF MILK COWS IN THE FARMS OF THE RYAZAN REGION AT THE PRESENT STAGE OF DEVELOPMENT OF DAIRY CATTLE BREEDING

Kiseleva Elena V., candidate biol. sciences, Associate Professor of veterinary-sanitary examination, surgery, obstetrics and internal diseases of animals, super.juliakiseleva2013@yandex.ru

Gertseva Ksenia A., candidate biol. sciences, Associate Professor of, veterinary-sanitary examination, surgery, obstetrics and internal diseases of animals, okavet@ya.ru

Ryazan State University Agrotechnological named after P.A. Kostychev,

The aim of research was to study the quality of the milk farms of the Ryazan region. The studies determined such indicators as the organoleptic, physico-chemical properties, microbiological indicators, the presence of residues of antibiotics, toxic elements, pesticides and radionuclides in milk cow farms of Ryazan region. Data analysis showed that the examination of cow's milk for three years from the farms of the Ryazan region organoleptic deviations is not revealed. Milk cows all studied farms on the content of fat mass, the mass fraction of protein, acidity, density and purity of the group in line with the standard documentation. Analyzing the content of the quantity of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms found that in some farms (LLC "Murminskoe") in 2015, the dairy cows in milk recorded an increased amount of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms to 4.4×10° colony forming units g/cm³. These data indicate the violation of veterinary-sanitary rules on animal care in preparing and storing milk, as well as the poor personal hygiene of employees. The content of somatic cells in milk of cows in the farms of the Ryazan region corresponds to requirements of normative documents. However, in the milk of cows LLC "Murminskoe" this figure in 2015 amounted to 1 ×10° colony forming units g/cm³. This fact suggests that milk obtained from cows with subclinical mastitis. Inhibitory substances, pesticides, residues of antibiotics, heavy metals and radionuclides in milk of cows in the farms of the Ryazan region for the last three years was not fixed.

Key words: milk, physicochemical properties of milk, milk organoleptic properties, microbiological parameters, somatic cells, inhibiting substances, pesticides, residual antibiotics, heavy metals, toxins, radionuclides.

Literanuta

- 1. Sorokina, I.A., Kiseleva, E.V. Veterinarno-sanitarnaya ehkspertiza moloka hozyajstv Kasimovskogo rajona / I.A. Sorokina, E.V. Kiseleva // Vestnik RGATU. №4(20). 2013. S.57-61.
- 2. Kiseleva, E. V Zavisimost' produktivnogo zdorov'ya populyacii krupnogo rogatogo skota Ryazanskogo rajona Ryazanskoj oblasti ot intensivnosti obmena veshchestv
- /K.A. Gerceva,I.A. Sorokina E.V. Kiseleva //Materialy Mezhdunarodnoj konferencii «Perspektivy razvitiya kormovoj bazy otechestvennogo zhivotnovodstva s cel'yu povysheniya produktivnosti krupnogo rogatogo skota» («Kormovaya baza KRS-2012»)/ Mezhdunarodnaya promyshlennaya akademiya, -M: Pishchepromizdat. 2012. S.226-229.
- 3. Kiseleva, E. V Al'ternativnye sredstva lecheniya mastita korov / E.V. Kiseleva I.A. Sorokina // Vestnik veterinarii. №59(4). 2011. S.18-20.
- 4. Kiseleva, E. V Veterinarno-sanitarnaya ehkspertiza moloka pri ispol'zovanii rastitel'nogo preparata hlorofillipt dlya lecheniya mastita korov/E.V.Kiseleva, I.A.Sorokina, N.N.Kochetkov, M.N.CHerepchenko //



Mat. mezhdunarod. nauchnoj konf.erencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh «Znaniya molodyh dlya razvitiya veterinarnoj mediciny i APK strany», – Sankt-Peterburg, 2012. – S.98-101.

- 5. Kiseleva, E. V Primenenie preparata hlorofillipta rastitel'nogo sredstva dlya lecheniya mastita u korov /E.V. Kiseleva, I.A. Sorokina Vestnik RGATU. №1(13) 2012. S.14-17.
- 6. Gerceva, K. A. Sostoyanie zdorov'ya krupnogo rogatogo skota v usloviyah Ryazanskoj oblasti / K. A. Gerceva, I.A Sorokina, E.V. Kiseleva // Vestnik RGATU. №2. 2012. S.8-9.
- 7. Kulakov, V. V. Ocenka sanitarno-biologicheskih i fiziko-himicheskih pokazatelej produktov uboya svinej pri ispol'zovanii v kormlenii ul'tradispersnogo zheleza / V. V. Kulakov, EH. O. Sajthanov // Vestnik ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. 2014. N3. S. 27-30.



УДК 631. 81. 095. 337 : (631. 559 : 635. 21)

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ И СПОСОБОВ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО УРОЖАЯ КАРТОФЕЛЯ

КУЗЬМИН Николай Александрович, д-р с.-х. наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

САНДИН Владимир Григорьевич, аспирант кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

КУЗЬМИНА Ирина Анатольевна, канд. экон. наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа, финансов и налогообложения Академии ФСИН России, ia.kuzmina@bk.ru

Урожайность картофеля определяется генетическими особенностями сорта, погодными и агротехническими условиями выращивания, среди которых важное место занимает обеспеченность потребностей растений в элементах минерального питания. При существующем весьма слабом мониторинге содержания микроэлементов при очень сильной пестроте почвенного плодородия растения картофеля могут иметь острый дефицит одного или нескольких микроэлементов. Проблема решается, если использовать синтезированные наукой и освоенные производством комплексные микроудобрения, особенно в хелатной форме. Проведенные исследования показали, что они являются важным фактором повышения урожайности ряда культур, в т.ч. и картофеля. Однако влияние комплексных микроудобрений на показатели качества урожая картофеля изучено слабо. Проведенные в 2013-2015 годах на серых лесных почвах Рязанской области исследования показали, что комплексные микроудобрения повышают урожайность этой культуры, обеспечивают более высокие валовые сборы с единицы площади наиболее ценных продуктов – крахмала, сухого вещества, витамина С. Обработка посадочного материала современными комплексными удобрениями иностранного и отечественного производства (Нутри-Файт РК, Микромак А и Б) способствует увеличению урожайности и валовых сборов крахмала и сухого вещества. Более выраженный позитивный эффект получен при обработке растений в фазе бутонизации растворами Нутри-файтом РК, Страдой Р. Страда N и Микроэл оказались недостаточно эффективными. Положительные результаты получены в различные по погодным условиям годы. В сухие годы увеличивается доля крахмала в сухом веществе, во влажные – наоборот – уменьшается. Обработка семян и растений во влажный 2015 год увеличила валовый сбор крахмала с 32,97 ц/га до 51,63 ц/га, сухого вещества соответственно с 63,27 ц/га до 85,96 ц/га. В остро засушливый 2014 год выход крахмала на варианте обработки семян Нутри-Файтом РК и обработки растений Страдой Р выход крахмала составил 34,2 и/га против 25,88 и/га на контроле. Сборы сухого вещества составили, соответственно, 43,91 и 34,46 ц/га.В целом за 3 года исследований лучшие показатели качества урожая были на варианте обработки семян и растений в фазе бутонизации Нутри-Файтом РК.Изучаемые препараты оказали неоднозначное влияние на валовое содержание витамина С. Более стабильное и значимое повышение валового содержания витамина С давало использование Нутри-Файта РК.

Ключевые слова: комплексные микроудобрения, Нутри-Файт РК, Макромак А и Б, Страда Р, Страда N, Микроэл, крахмал, витамин C, сухое вещество, валовое содержание.

Введение

Картофель – широко распространенная сельскохозяйственная культура, имеющая очень важное продовольственное, фуражное и промышленное значение. По посевным площадям она занимает четвертое место в мире, уступая пшенице, рису и кукурузе. Валовое производство картофеля превышает 300 млн т и имеет тенденцию к

постоянному росту.

Распространению картофеля во многих странах мира, в том числе и России, способствует его широкая пластичность и высокая продуктивность. Д.Н. Прянишников писал: «Возделывать картофель — это то же, что получать 3 колоса там, где рос один» [1].

т и имеет тенденцию к По биологическим свойствам картофельное © Кузьмин Н.А., Сандин В. Г., Кузьмина И. А., 2017г.



растение приспособлено к довольно узкому диапазону температур. Верхним пределом является температура 30 °C, с превышением которой происходит торможение процесса фотосинтеза.

Оптимальный температурный режим для клубнеобразования — при 16-19 °С в почве или 21-25 °С воздуха. Температура воздуха больше 30° С задерживает фотосинтез, приостанавливает рост клубней [3, 7].

Картофель слабее других культур реагирует на дефицит влаги в почве. По данным А.Г. Лорха урожайность клубней определяется осадками июляавгуста.

Избыток воды в почве снижает содержание сухих веществ, крахмала.

В среднем в клубнях картофеля содержится 25% сухих веществ, из которых до 20% приходится на углеводистые соединения, 2% на белки, 1% на сырую клетчатку, 1% на минеральные соединения

В свежеубранных клубнях картофеля более 80% всех углеводистых соединений приходится на долю крахмала, состоящего на 17% из амилозы и на 77-80% из амилопектина [3,7].

В состав тканей картофельного растения входят различные микроэлементы. К.П. Магницкий обнаружил в растении этой культуры 14 микроэлементов. Кроме общеизвестных В, Мп, Си, Мо, Zn, Fe присутствуют Ru, Ni, Al, Co, Br и др. Недостаток или отсутствие каких-либо микроэлементов вызывает различные нарушения обмена веществ, расстройству функциональных систем и даже гибель растений. Ведь многие из микроэлементов входят в состав ферментных систем, осуществляющих жизненные функции [1].

На продукционные процессы негативное влияние оказывают как дефицит микроэлементов, так и их повышенное содержание. Например, оптимальное обеспечение потребностей в боре повышает устойчивость растений к ряду заболеваний; он участвует в нуклеиновом обмене и синтезе важнейших белковых нуклепротеидов, повышает активность ряда ферментов, общего обмена веществ. Однако избыток бора в почвах из-за внесения больших доз удобрений, содержащих бор, вызывает токсическое действие [1].

Рядом исследователей [2,4,5] доказана эффективность очень малых доз микроэлементов и рекомендуются комплексные, содержащие до 15-20 микроэлементов, удобрения. При отсутствии во многих случаях данных агрохимического обследования на содержание микроэлементов этот способ удовлетворения потребностей растений может быть достаточно эффективным.

Изучение комплексных удобрений показало их позитивное влияние на продукционные процессы разных культур, в том числе на картофель [4,5,6].

Влиянию этого вида удобрений на качественные показатели уделено значительно меньшее внимание. Эта проблема особо актуальна в районах товарного производства картофеля, к числу которых относится и Рязанская область.

Условия и методика проведения исследований

Полевые опыты проведены на серых лесных

почвах Старожиловского района Рязанской области. Методика и условия проведения исследований опубликована в статье авторов, опубликованной в «Вестнике РГАТУ», №2, 2016 г.

Метеорологическая обстановка в годы проведения исследований (2013-2015 гг.) характеризовалась значительными отклонениями от средних многолетних показателей.

В 2013 году при высоком температурном режиме за май-июнь осадков выпало мало, в июле выпало 108 мм осадков, что в 1,5 раза больше нормы, в августе — в пределах среднемесячной нормы. Среднесуточная температура в июле и августе превышала среднемноголетнее значение в первой половине июля и августа, была более прохладной во второй. В целом можно считать, что погодные условия вегетационного периода 2013 года были относительно благоприятны для формирования высокого урожая с повышенными показателями качества.

В 2014 году острый дефицит осадков был во второй половине вегетации картофеля. За июль, август, сентябрь выпало 43,3 мм, причем небольшими количествами. Среднесуточные температуры воздуха превышали среднемноголетние значения в июле в 12 раз, в августе — в 16 раз. В итоге сложились крайне неблагоприятные для клубнеобразования картофеля водный и температурный режимы. Выпавшие в июне обильные осадки ливневого характера оказались неэффективными для урожая из-за смыва и физического испарения с поверхности почвы, слабозащищенной массой растений картофеля.

В 2015 году обильные осадки были в мае (70,4 мм), июне (136, 4 мм), июле (96,0 мм). Высокие температуры воздуха (свыше средних многолетних) отмечались в мае (20 дней), в июне, июле, августе соответственно 8, 5 и 6 дней.

При достаточном количестве осадков, пониженных температурах в вегетацию 2015 года картофель сформировал мощную вегетативную массу, которая в начале августа сильно полегла. Урожайность клубней была высокой, однако качественные показатели (содержание крахмала и, особенно, витамина С) более низкими, чем в 2013, 2014 гг. Своеобразный характер погодных условий и система обеспечения потребностей растений в микроэлементах оказали значительное влияние на качество урожая картофеля (табл.1, 2, 3).

Наиболее важные показатели качества — это содержание крахмала и сухих веществ в клубнях картофеля. Они зависят от генетических особенностей сорта, свойств почвы, обеспеченности потребностей растений во влаге и от температурного режима в течение вегетационного периода.

Известно, что во влажные годы содержание крахмала и сухих веществ уменьшается, в умеренно увлажненные и засушливые — увеличивается. В начальные фазы роста и развития растения картофеля менее требовательны к условиям увлажнения, а после бутонизации потребности во влаге резко возрастают. В период клубнеобразования (июль, август) требуются умеренные среднесуточные температуры в интервале 13-20°C [1, 3].



Таблица 1 — Влияние комплексных микроудобрений на содержание крахмала, сухого вещества, витамина С в клубнях картофеля, 2013 г.

Ŧ			Содерж	ание		± к контролю			
Обработка семян	Обработка посевов	Крахмал, %	Водорас- тво- римое су- хое веще- ство, %	Витамин С, мг/%	Ни- траты, мг/100г	Крах- мал, %	Водорас- творимое сухое вещество, %	Витамин С, мг/%	Ни- траты, мг/100г
2	Без обра- боток	15,8	7,61	15,0	155	_	-	_	_
обработки	Нутри-Файт РК	15,0	8,03	17,1	149	- 0,8	0,42	2,10	- 6
90	Страда N	15,0	7,91	16,2	171	- 0,8	0,30	1,20	16
8	Страда Р	15,1	7,89	17,1	167	- 0,7	0,27	2,10	12
Без	Микроэл	14,9	8,18	16,56	190	- 0,9	0,57	1,56	35
PK	Без обра- боток	15,2	7,51	16,21	169	ı	-	_	-
Нутри-Файт Б	Нутри-Файт РК	15,2	7,97	18,05	142	0,0	0,46	1,84	– 27
1 4	Страда N	14,6	7,80	16,47	180	- 0,6	0,29	0,26	21
Ē	Страда Р	14,7	7,93	18,14	146	- 0,5	0,42	1,97	- 23
L Î	Микроэл	14,3	8,09	17,35	184	- 0,9	0,57	1,14	15
9	Без обра- боток	13,4	7,43	13,91	124	ı	_	_	-
Микромак А,	Нутри-Файт РК	15,2	7,23	17,09	94	1,8	- 0,20	3,18	- 30
W	Страда N	13,2	7,88	17,52	186	- 0,2	0,45	3,61	62
Š	Страда Р	14,6	7,65	16,82	168	1,2	0,22	2,91	46
Σ	Микроэл	14,8	7,73	16,73	184	1,4	0,30	2,82	60

В 2013 году в относительно благоприятных для формирования клубней картофеля условиях все виды обработок в целом снижали содержание крахмала (табл.1). Обработки семян почти не повлияли на содержание растворимого сухого вещества. Обработки растений в 11 вариантах из 12 способствовали повышению этого показателя. Наиболее эффективными оказались обработки растений Микроэлом (прибавка 0,57%), Страдой N (прибавки 0,45%) и Нутри-Файтом РК (прибавка 0,46%).

Обработка растений увеличивала содержание витамина С по всем вариантам опыта. Наиболее высокие показатели были на вариантах с обработкой семян Микромаком А и Б и растений Страдой N (+3,61 к st) Нутри-Файтом РК (+3,18). Наиболее высокие абсолютные показатели содержания витамина С были при обработке семян и растений Нутри-Файтом РК (18,05 мг/ %) и обработке семян Нутри-Файтом РК и растений Страдой Р (18,14 мг/%).

Обработка семян приводила к наибольшему повышению содержания нитратов. Обработка растений дала неоднозначные результаты. Нутри-Файт РК снижал содержание нитратов, остальные препараты повышали его. Особенно заметное повышение нитратов было на вариантах с обработкой семян Микромаком А и Б (увеличение на 46-62 мг/100г).

В 2014 году дефицит осадков и повышенные температуры, особенно в период клубнеобразо-

вания, негативно сказались на урожайности этой культуры, однако показатели качества урожая были достаточно высокими. Комплексные микроудобрения, применяемые для обработки семян и растений в период вегетации, оказали различное влияние на технологическое качество урожая (табл. 2).

Обработка посадочного материала способствовала увеличению содержания крахмала (на 0,4-1,3%), витамина С (на 1,18-1,46 мг/%) нитратов (на 29-47 мг/кг), снижала содержание сухих веществ (на 0,6-1,1%). Действие Микромака было сильнее, чем Нутри-Файта РК.

Обработки посевов в фазу бутонизации различными препаратами давали неоднозначные результаты. Обработка растений Нутри-Файтом РК увеличивала содержание крахмала. При совместной обработке семенного материала и растений Нутри-Файтом РК превосходил контроль и обработку растений Микромаком по содержанию крахмала, витамина С, нитратов. Страда N снижала содержание крахмала (17,4 против 17,5% в контроле), повышала содержание витамина С (14,38 против 12,62 мг/%), нитратов (188 против 161 мг/ кг). Совместные обработки семян и растений не влияли на содержание крахмала, увеличивали содержание витамина С, особенно на варианте Нутри-Файт РК (семена) + Страда N (растения). Содержание нитратов увеличивалось на варианте с обработкой растений Нутри-Файтом РК.



Таблица 2 – Влияние комплексных микроудобрений на содержание крахмала, сухого вещества, витамина «С» и нитратов в клубнях картофеля, 2014 г

	1	On the second se							
<u>F</u>		Содержание							
Обработка семян	Обработка посевов	Крахмал, %	Сухое вещество, %	Витамин С, мг/%	Нитра- ты, мг	Крахмал, %	Сухое веще- ство, %	Витамин С, мг/%	Нитра- ты, мг
TKM	Без обрабо- ток	17,5	29	12,62	161	-	-	-	_
Без обработки	Нутри-Файт РК	16,8	27,5	15,56	185	- 0,7	- 1,5	2,94	24
00	Страда N	17,4	26,0	14,38	188	- 0,1	- 3,0	1,76	27
) e3	Страда Р	17,7	28.0	14,68	208	0,2	- 1,0	2,06	47
"	Микроэл	18,5	27,0	14,97	143	1,0	- 2,0	2,35	32
X	Без обрабо- ток	17,9	30,0	13,8	190	-	_	-	_
Нутри-Файт	Нутри-Файт РК	18,3	28,0	17,02	205	0,4	- 2,0	3,22	15
K	Страда N	17,0	29,0	14,47	204	- 0,9	- 1,0	1,17	14
<u>F</u>	Страда Р	17,8	29,0	15,55	170	- 0,1	1,0	1,75	- 20
-	Микроэл	17,5	27.0	16,73	170	- 0,4	- 3,0	2,93	- 20
۰, 6	Без обрабо- ток	18,8	26,0	14,08	208		_	_	
Микромак А,	Нутри-Файт РК	17,0	26,0	13,20	184	- 1,8	0,0	- 0,88	- 24
00	Страда N	17,6	29,0	14,68	179	- 1,2	3,0	0,6	– 25
\(\frac{1}{2}\)	Страда Р	17,5	26,0	14,09	166	- 1,3	0,0	0,01	- 42
	Микроэл	18,1	25,0	18,79	202	- 0,7	- 1,0	4,71	- 6

Таблица 3 — Качество клубней картофеля в зависимости от обработок посадочного материала и растений комплексными микроэлементами, 2015г.

	l	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Сопорука			1 + 07.0	бработок		± от обработок семян и посадок			
½			Содержан	пие		± 01 C	Оработок	т	осадок			
Обработка семян	Обработка посевов	Крахмал, %	Сухое вещество, %	Вита- мин С, мг/%	Нитра- ты, мг	Крахмал, %	Сухое веще- ство, %	Витамин С, мг/%	Нитраты, мг/100г			
ТКИ	Без обрабо- ток	13,0	24,95	6,16	174	-	_	-	_			
обработки	Нутри-Файт РК	12,8	24,11	3,34	195	- 0,2	0,84	- 2,72	21			
00	Страда N	13,8	20,67	4,40	181	0,8	- 4,28	- 1,76	7			
Без	Страда Р	12,6	21,96	4,40	176	- 0,4	- 2,99	- 1,76	2			
	Микроэл	13,5	24,17	5,55	204	0,5	- 0,78	0,61	30			
PK	Без обрабо- ток	13,7	24,79	3,78	187	_	ı	-	_			
Нутри-Файт	Нутри-Файт РК	13,6	22,64	4,40	186	- 0,1	- 2,15	0,62	– 1			
<u> </u>	Страда N	13,1	26,02	3,70	229	- 0,6	1,23	- 0,08	42			
 	Страда Р	12,7	25,00	5,28	185	- 1,0	0,21	1,50	- 2			
_	Микроэл	13,1	24,88	3,34	172	- 0,6	0,11	- 0,44	– 15			
A, Б	Без обрабо- ток	12,8	23,70	5,72	214	_	_	-	_			
Микромак А	Нутри-Файт РК	13,3	24,29	4,93	173	0,5	0,59	- 0,77	– 41			
<u>\$</u>	Страда N	12,9	22,41	3,78	176	0,1	- 1,29	- 1,94	– 38			
\frac{1}{2}	Страда Р	12,7	24,10	4,40	174	- 0,1	0,40	- 1,32	– 40			
	Микроэл	12,7	25,18	3,96	179	- 0,1	1,48	- 1,76	– 25			



В 2015 году погодные условия способствовали получению достаточно высокого урожая клубней картофеля (от 246,6 до 348 ц/га). Определение качественных характеристик урожая (табл.3) показало неоднозначность влияния способов использования комплексных микроэлементов на важнейшие хозяйственно-полезные биохимические показатели. В целом следует обратить внимание на ростовое разбавление. Относительное содержание крахмала, сухих веществ, витамина С по сравнению с 2014 годом уменьшалось, а содержание нитратов, наоборот, увеличивалось. Мощный фотосинтетический аппарат, благоприятные условия увлажнения, обеспеченность растений элементами минерального питания стимулировали ростовые процессы в ущерб образованию более сложных по составу запасных питательных

Изучаемые препараты, способы их использования стимулировали образование ассимилятов и очень слабо повлияли на качество урожая.

Так, на содержание крахмала позитивное влияние оказала лишь обработка семян Нутри-Файтом РК. Обработки в течение вегетации только в 3-х вариантах из 9 повысили содержание крахмала от 0,5 до 0,8%.

Аналогичная обстановка сложилась по содержанию витамина С. Положительные результаты получены лишь на вариантах с обработкой растений Нутри-Файтом РК (+1,5 мг/%) и обработкой семян и растений тем же препаратом (+0,6 мг/%).

Увеличение содержание сухих веществ в пределах 0,4-1,23% отмечено на вариантах с обработкой семян Микромаком и растений Нутри-Файтом РК, Страдой Р и, особенно, Микроэлом (+2,48%).

Содержание нитратов в 7-и случаях из 11 увеличивалось, в 4-х уменьшалось (при обработке семян Микромаком и растений Страдой Р и Микроэлом).

Наши исследования показали, что качество клубней картофеля определяется генетическими особенностями этой культуры, погодными и агротехническими условиями. Они (эти условия) весьма нестабильны и по долевому содержанию

полезных веществ трудно оценить хозяйственную значимость урожая. Более объективными и значимыми для производителя будут данные о валовых сборах наиболее важных качественных составляющих урожая, в нашем случае – крахмала, сухих веществ, витамина С.

Между показателями урожайности и валовых сборов того или иного компонента урожая корреляционные связи хотя и высокие, но не функциональные. Так, коэффициенты корреляции между урожайностью и валовым сбором крахмала за 2013-2015 г были в границах 0,834-0,920, урожаем и сбором сухого вещества - 0,828-0,875. Между урожаем и выходом витамина С в 2013 году - 0,921, в 2014 году – 0,595, в 2015 году – 0,375. Условия выращивания (засушливые в 2014 году и прохладные и влажные в 2015 году, различная обеспеченность более доступными элементами минерального питания фосфором и калием в комплексных микроудобрениях) сказались на валовых сборах, их стабильности по годам и вариантам опыта сложного по химическому составу и неустойчивого к факторам внешней среды витамина С.

Информация о валовых сборах наиболее важных компонентов урожая картофеля представлена в таблицах 4-6.

В 2013 году (табл.4) наиболее высокие валовые сборы крахмала получены на вариантах с обработкой семян Микромаком и растений Нутри-Файтом РК (47,06 ц/га), обработкой семян и растений Нутри-Файтом РК (43,61 ц/га).

По содержанию водорастворимых сухих веществ преимущество было за вариантами с обработкой семян Микромаком и Нутри-Файтом РК и обработкой растений Страдой Р, Страдой N (23,0 ц/га и выше). По валовому сбору витамина С выделились варианты с обработкой семян Микромаком и Нутри-Файтом РК и обработкой растений Нутри-Файтом РК и Страдой Р. Коэффициенты корреляции между урожайностью и валовыми сборами были высокими (соответственно r=0,834; r= 0,922; r=0,921).

Таблица 4 — Влияние способов использования комплексных микроэлементов на валовые сборы крахмала, водорастворимых сухих веществ, витамина C, 2013 г.

		- 7 -111-1 1-			
Обработка семян	Обработка по- севов	Урожайность,ц/га	Крахмал, ц/га	Водорастворимые сухие вещества, ц/га	Витамин С, г/га
,	Без обработок	203,6	32,17	15,49	3052
обра- этки	Нутри-Файт РК	262,2	39,33	21,85	4483
Без обра	Страда N	256,6	38,49	20,29	4157
) e3	Страда Р	270,0	40,77	21,38	4617
	Микроэл	224,0	33,76	18,32	3704
, <u> </u>	Без обработок	243,2	36,97	18,26	3942
η Φαί	Нутри-Файт РК	286,9	43,61	22,87	5178
호조	Страда N	280,2	40,91	21,86	4615
Нутри-Файт РК	Страда Р	290,0	42,63	23,00	5261
Í'	Микроэл	272,5	38,97	22,04	4728



Продолжение таблицы 4

	Без обработок	263,7	35,34	19,59	3668
Mak	Нутри-Файт РК	309,6	47,06	22,38	5291
Kpon A, E	Страда N	293,5	38,74	23,13	5142
Š	Страда Р	307,5	44,85	23,52	5172
-	Микроэл	283,3	41,93	21,90	4740

Таблица 5 – Выход крахмала, сухих веществ и витамина С в зависимости от обработок семян и посевов картофеля комплексными микроудобрениями, 2014 г.

Обработка семян	Обработка посевов	Урожайность,ц/га	Валовый сбор крахмала	Водорастворимые сухие вещества, ц/га	Витамин С,г/га
2	Без обработок	147,9	25,88	34,46	1866,5
) X	Нутри-Файт РК	171,9	28,89	36,68	2674,8
paG	Страда N	173,7	30,22	40,82	2497,8
Без обработки	Страда Р	163,3	28,97	38,70	2397,2
Pes	Микроэл	157,3	29,10	38,07	2354,8
¥	Без обработок	161,8	28,96	38,69	2232,8
<u>'</u> E	Нутри-Файт РК	180,0	32,94	44,28	3063,6
φ	Страда N	185,9	31,60	44,06	2782,9
Нутри-Файт	Страда Р	192,6	34,28	43,91	2994,4
H _Y	Микроэл	171,4	29,99	40,10	2867,5
	Без обработок	152,6	28,69	37,80	2148,7
Микромак А, Б	Нутри-Файт РК	182,7	31,06	42,02	2411,6
Kpow A, B	Страда N	174,4	30,69	40,46	2560,2
Ž	Страда Р	181,6	31,78	42,86	2558,7
	Микроэл	153,4	27,76	36,82	2882,4

В 2014 году (засушливом и жарком) наиболее высокие валовые сборы крахмала были при обработке семян и растений Нутри-Файтом РК (32, 94 ц/га), обработке семян Нутри-Файтом РК и растений Страдой Р (34,28 ц/га). По сбору сухих веществ выделялись эти же варианты и вариант с обработкой семян Нутри-Файтом РК и растений Страдой N (44,06 ц/га).

Валовое содержание витамина С почти в 2 раза было меньше, чем в 2013 г. Наши данные противоречат мнению, что высокие температуры повышают содержание витамина С (Бацанов, 1970). Видимо, температурный режим в период клубнеобразования оказался чрезмерно жестким.

Наиболее высоким содержание витамина С оказалось на варианте с обработкой семян и растений Нутри-Файтом РК (3036 г/га), на втором месте — Нутри-Файтом РК (семена) + Страда Р (растения).

Коэффициенты корреляции между урожайностью и валовым содержанием соответственно: $r=0,9093,\ r=0,875;\ r=0595.$

Данные 2015 года (влажного и прохладного) представлены в таблице 6.

Наиболее высокие валовые сборы крахмала были на вариантах с обработкой семян картофеля и растений Нутри-Файтом РК (51,63 ц/га), обработкой семян Микромаком и растений Нутри-Файтом РК (45,38 ц/га), обработкой только растений Нутри-Файтом РК (44,54 ц/га).

По валовому содержанию сухого вещества на всех вариантах с обработкой семян наиболее высокие показатели были на вариантах с обработкой растений Нутри-Файтом РК. Значительно ниже были показатели на вариантах с обработкой растений Страдой Р. Для 2015 года характерно значительное уменьшение доли крахмала в сухом веществе. Если в 2014 году сбор сухих веществ превышал сбор крахмала на 26-34%, то в 2015 году это превышение было почти двукратное (160-192%). Т.е. наряду с синтезом крахмала в 2015 году образовывались клетчатка, белки, другие сложные вещества.



Таблица 6 – Выход крахмала, сухих веществ, витамина С в зависимости от обработок семян и посевов картофеля комплексными микроудобрениями, 2015 г.

Обра- ботка семян	Обработка посевов	Урожайность,ц/га	Валовый сбор крахмала,ц/га	Водорастворимые сухие вещества, ц/га	Витамин С,г/га
	Без обработок	253,6	32,97	63,27	1562,1
z p	Нутри-Файт РК	348,0	44,54	84,00	1162,3
Без обра ботки	Страда N	309,0	42,64	63,87	1359,6
	Страда Р	311,5	39,25	68,40	1370,6
	Микроэл	288,7	38,97	69,78	1602,2
Ţ	Без обработок	246,6	33,51	60,64	932,1
рай	Нутри-Файт РК	379,7	51,63	85,96	1670,0
Нутри-Файт РК	Страда N	311,3	40,78	81,00	1152,0
утр	Страда Р	320,3	40,68	80,07	1691,2
エ	Микроэл	281,2	37,96	69,96	939,2
~	Без обработок	258,7	33,11	61,31	1479,8
Mai S. Wai	Нутри-Файт РК	341,2	45,38	82,88	1682,1
Микромак А, Б	Страда N	322,4	42,23	72,25	1218,7
ZZ /	Страда Р	304,4	38,66	73,36	1339,6
_	Микроэл	305,2	38,76	77,00	1208,6

Особенностью урожая 2015 года было очень низкое валовое содержание витамина С. В литературе [1,3] есть информация о снижении витамина С до 6-8 мг % на 100г клубней при влажной и прохладной погоде. На очень низкие показатели по содержанию витамина С повлияла и поздняя уборка, связанная с организационными причинами и локальными ливнями в сентябре.

Валовой сбор витамина С по вариантам опыта был весьма неоднозначным. Более высокие показатели были на вариантах с обработкой семян Нутри-Файтом РК и растений Страдой Р (1691 г/га), обработкой семян Микромаком А и Б и растений Нутри-Файтом РК (1682 т/га), обработкой семян и растений Нутри-Файтом РК (1670 г/га).

Заключение

- 1. Комплексные микроудобрения являются важным фактором повышения урожайности и валовых сборов ценных питательных веществ крахмала, сухого вещества, витамина С.
- 2. Обработка семенного материала картофеля позитивно влияла на показатели качества урожая. Более эффективным был препарат Нутри-Файт РК.
- 3. Обработка растений в фазу бутонизации изучаемыми комплексными микроэлементами в большинстве случаев давала позитивные результаты, особенно по валовому содержанию крахмала и сухих веществ. Наиболее весомыми были прибавки этих веществ при обработке семенного материала и растений картофеля Нутри-Файтом РК, обработке только растений этим препаратом. Менее эффективной была обработка растений Страдой Р.
- 4. Влияние комплексных микроудобрений на валовое содержание витамина С было неодно-

значным как по годам, так и по вариантам исследований. В 2013-2014 гг. на всех вариантах отмечено превышение над контролем, в 2015 году — только на вариантах с Нутри-Файтом РК.

Список литературы

- 1. Альсмик П.И., Амбросолов А.Л., Вечер А.С. и др. Физиология картофеля. Под редакцией Б.А. Рубина. М.: Колос, 1979. 272 с.
- 2. Касимова Л.В. Новые составы смесей микроэлементов растениеводстве [Текст] /Л.В. Касимова, А.В. Кравец // Достижение науки и техники АПК. 2010. №12. с. 36-38.
- 3. Картофель. Под редакцией Н.С. Бацанова. М.: Колос, 1970. с. 5-46.
- 4. Кузьмин Н.А. Инновационные элементы и технологии производства картофеля в Рязанской области [Текст] / Н.А. Кузьмин, В.Г. Сандин // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук; Сб. науч. тр. РИУП Рязань, РИУП, 2012. с. 163-167.
- 5. Кузьмин Н.А. Эффективность комплексных микроудобрений при обработке посадочного материала и посадок картофеля на серых лесных почвах Рязанской области. [Текст] / Н.А. Кузьмин, В.Г. Сандин// Вестник РГАТУ., 2016 №2 (30) с. 40-43.
- 6. Кузьмин Н.А. Влияние жидких комплексных микроудобрений на урожайность и качество клубней картофеля. [Текст] / Н.А. Кузьмин, В.Г. Сандин // Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля. Рязань, –2015. с. 164-169.
- 7. Кузьмин Н.А., Кузьмина И.А. Энергосберегающие, адаптивные приемы и технологии выращивания полевых культур в Рязанской области. Монография. Рязань, 2016 224 с.: ил.

INFLUENCE OF COMPLEX MICROFERTILIZERS AND WAYS OF THEIR USE ON QUALITY OF A HARVEST OF POTATOES

Kuzmin Nikolay A., doctor of agricultural sciences, professor of department of the production technology and processing of agricultural production

Sandin Vladimir G., graduate student of department of the production technology and processing of agricultural production



Ryazan state agrotechnological university of P. A. Kostychev

Kuzmina Irina A., Candidate of Economic Sciences, associate professor, associate professor of accounting, analysis, finance and taxation of FSIN of Russia Academy

Productivity of potatoes is defined by genetic features of a grade, weather and agrotechnical conditions of cultivation among which the important place is taken by security of needs of plants for elements of mineral food. At the existing very weak monitoring of maintenance of minerals at very strong diversity of soil fertility of a plant of potatoes can have acute shortage of one or several minerals. The problem is solved if to use the complex macrofertilizers synthesized by science and mastered by production, especially in a helatny form. The conducted researches have shown that they are an important factor of increase in productivity of a number of cultures, including and potatoes. However influence of complex microfertilizers on indicators of quality of a harvest of potatoes is studied poorly. The researches conducted in 2013 - 2015 on gray forest soils of the Ryazan region have shown that complex microfertilizers increase productivity of this culture, provide higher gross collecting from unit of area of the most valuable products – starch, solid, vitamin C. Processing of landing material modern complex fertilizers foreign and ote6chestvennogo productions (Nutri-Veit of RK, Mikromak And yes B) promote increase in productivity and gross collecting starch and solid. Stronger positive effect is gained when processing plants in budding phase by solutions Nutri-fayty RK, R. Strad's Harvest season of N and Mikroel was insufficiently effective. Positive results are received in years, various on weather conditions. In dry years the starch share in solid increases, in damp – on the contrary – decreases. Processing of seeds and plants in damp 2015 increased gross collecting starch from 32,97 c/hectare to 51,63 c/hectare, solid according to 63,27 c/hectare to 85,96 c/hectare. In sharply droughty 2014 a starch exit on option of processing of seeds by Nutri-Veit of RK and processing of plants the Harvest season P exit of starch has made 34,2 c/ hectare against 25,88 c/hectare on control. Collecting solid respectively 43,91 and 34,46 c/hectare. In general for 3 years of researches the best indicators of quality of a harvest were on option of processing of seeds and plants in budding phase Nutri-Veit RK. The studied medicines have exerted ambiguous impact on the gross

content of vitamin C. Stabler and significant increase in gross content of vitamin C gave Nutri-Veit's use to RK. **Key words:** Complex microfertilizers, Nutri-Veit of RK, Makromak And yes B, Harvest season P, N Harvest season, Mikroel, starch, vitamin C, solid, gross contents.

Literatura

- 1. Alsmik P.I., Ambrosolov A.L., Vecher A.S. i dr. Fiziologiia kartofelia. Pod redaktciei B.A. Rubina. M.: Kolos, 1979. 272 s.
- 2. Kasimova L.V. Novye sostavy smesei mikroelementov rastenievodstve [Tekst] /L.V. Kasimova, A.V. Kravetc // Dostizhenie nauki i tekhniki APK. 2010. №12. s. 36-38.
 - 3. Kartofel. Pod redaktciei N.S. Batcanova. M.: Kolos, 1970. s. 5-46.
- 4. Kuzmin N.A. Innovatcionnye elementy i tekhnologii proizvodstva kartofelia v Riazanskoi oblasti [Tekst] / N.A. Kuzmin, V.G. Sandin // Sovremennye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk; Sb. nauch. tr. RIUP Riazan, RIUP, 2012. s. 163-167.
- 5. Kuzmin N.A. Effektivnost kompleksnykh mikroudobrenii pri obrabotke posadochnogo materiala i posadok kartofelia na serykh lesnykh pochvakh Riazanskoi oblasti. [Tekst] / N.A. Kuzmin, V.G. Sandin// Vestneyk RGATU., 2016 №2 (30) s. 40-43.
- 6. Kuzmin N.A. Vliianie zhidkikh kompleksnykh mikroudobrenii na urozhainost i kachestvo clubnei kartofelia. [Tekst] / N.A. Kuzmin, V.G. Sandin // Nauchno-prakticheskie aspekty innovatcionnykh tekhnologii vozdelyvaniia i pererabotki kartofelia. Riazan, 2015. s. 164-169.
- 7. Kuzmin N.A., Kuzmina I.A. Energosberegaiushchie, adaptivnye priemy i tekhnologii vyrashchivaniia polevykh kultur v Riazanskoi oblasti. Monografiia. Riazan`, 2016 224 s.: il.



УДК 616:615.273:612.014.4

МЕМБРАННЫЕ ЭФФЕКТЫ КАРДИЛА ПРИ ГИПОКСИИ И ОБЛУЧЕНИИ ЖИВОТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ ВОЛНАМИ

КУЛЕШОВА Ольга Андреевна, аспирант кафедры электротехники и физики **ПУСТОВАЛОВ Александр Петрович**, д-р биол. наук, профессор кафедры электротехники и физики, madam.ver-pen-doc@gmail.com

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева

В эксперименте при острой, хронической гипоксии и при у-облучении белых крыс и при назначении при этом животным кардила в течение 7 дней в дозе 3,5 мг/кг перорально по 3 раза в сутки (суточная доза 10,5 мг/кг) определяли: уровень катионов натрия, калия методом пламенной фотометрии, а кальция и магния — флуорометрически в плазме крови, эритроцитах, в тканях сердца и брюшной аорты; вязкость крови, суспензии эритроцитов определяли с помощью капиллярного вискозиметра; чересстеночную разность потенциалов брюшной аорты измеряли с применением металлических хлорсеребряных электродов; заряд эритроцитов оценивали с помощью флуоресцентного зонда © Кулешова О. А., Пустовалов А. П., 2017г.



1,8-АНС; активный транспорт ионов натрия и калия через мембраны эритроцитов вычисляли по активности их Na,K-ATФазы. Оценивали корригирующее действие кардила на изменение исследованных показателей, вызванных острой, хронической гипоксией, у-облучением белых крыс. Показано, что назначение кардила в течение 7 дней в суточной дозе 10,5 мг/кг способствует наиболее эффективному корригированию дисбаланса катионов натрия, калия, кальция, магния в сердечнососудистой системе и вязкости крови белых крыс, вызванных у-облучением, но при повышении активного в 1,74 раза и пассивного транспорта Na⁺ и K⁺ через мембраны эритроцитов корригирование менее значительно при острой гипоксии и в меньшей степени — при хронической гипоксии. Выявлена возможность оценки с помощью корреляционного анализа изменений уровня некоторых из катионов натрия, калия, магния и кальция в тканях сердца и брюшной аорты по изменению их содержаний в плазме крови и эритроцитах. (коэффициент корреляции в ряде случаев достигал значений от -0, 94 до +0,97).

Ключевые слова: гипоксия, у-облучение, натрий, калий, кальций, магний, эритроциты, кардил.

Введение

Оценка мембранных эффектов действия физических факторов, лекарственных средств на животных предполагает, в частности, исследование таких их биофизических характеристик, как оценка пассивного и активного транспорта ионов через биомембраны с анализом уровня катионов натрия, калия, кальция, магния в плазме крови, эритроцитах, в тканях сосудистой стенки и органов животных, чересстеночной разности потенциалов (ЧРП) сосудистой стенки, заряда эритроцитов, вязкости крови и суспензии эритроцитов.

Анализ функционирования биомембран позволяет выявить ранние стадии изменений состояния организма при отсутствии выраженных клинических симптомов патологий, даёт возможность дополнить симптомы развития заболеваний, получить дополнительные диагностические тесты. Особенности влияния различных факторов внешней среды, терапевтических воздействий лекарственными средствами на функционирование организма обуславливает необходимость подобных исследований [2-7]. В нашей экспериментальной работе исследованы изменения названных выше показателей при гипоксии, облучении животных электромагнитными волнами и назначении при этом кардила (дилтиазема).

С точки зрения практической медицины представляет интерес выявление возможной корреляционной зависимости между содержанием ионов в плазме крови и эритроцитах (удобных для клинической лабораторной диагностики) и уровнем электролитов в органах и тканях, например, в сосудистой стенке и миокарде.

Материал и методы исследования

Эксперимент выполнен на 48 белых беспородных крысах массой 140-180 грамм по 6 животных в каждой серии. Одна из серий представлена в качестве интактных животных. Шести другим интактным животным вводили перорально кардил в течение 7 дней в дозе 3,5 мг/кг по 3 раза в день (суточная доза 10,5 мг/кг).

Хроническая гипоксия вызывалась содержанием 2-х серий крыс в барокамере по 6 часов в день в течение 14 суток на «высотах подъема» начиная с 3500 м с ежедневным увеличением «высоты» на 500 м до достижения 6000 м. На 14-й день производили декомпенсацию содержанием животных на «высоте» 8000 м. Одна из серий крыс служила контролем хронической гипоксии, крысам другой серии вводили кардил в дозе 3,5 мг/кг по 3 раза в день (суточная доза 10,5 мг/кг) в течение последних 7

суток нахождения их в барокамере.

Острая гипоксия вызывалась однократным содержанием 2-х серий крыс в барокамере в течение 6 часов на «высоте подъема» 8000 м (атмосферное давление 40 кПа). Одна из серий животных служила контролем острой гипоксии, крысам другой серии в течение 7 суток вводили кардил (дилтиазем) в дозе 3,5 мг/кг по 3 раза в день (суточная доза 10,5 мг/кг). При этом последним днём введения лекарственного средства был день содержания животных в барокамере.

Электромагнитное облучение животных производили в виде общего однократного у-облучения с помощью аппарата лучевой терапии ЛУЧ-1 в отделении лучевой терапии Рязанского областного онкологического диспансера дозой 5 Гр при мощности дозы 1 Гр/мин. Режим облучения выбран исходя из задачи вызова лучевой болезни, не приводящей в течение 2-х недель к гибели животных. Взятие материала на исследование производили на 15-й день после облучения через 1 час по окончании 7-дневного введения кардила (суточная доза 10,5 мг/кг). Назначение антагонистов кальция используют при гипертензии и в других случаях [2,6]. Кровь, ткани миокарда и брюшной аорты крыс забирались под эфирным наркозом через 1 час по окончании введения лекарственного средства.

Минерализация тканей проводилась путем их высушивания, затем сжигания в муфельной печи и далее — в парах азотной кислоты. Полученные соли растворяли деионизированной водой. Содержания катионов натрия и калия в них определяли методом пламенной фотометрии. Уровень катионов магния определяли флуорометрически по методу, основанному на свойстве ионов магния давать в щелочной среде с люмомагнезоном флуоресцирующее соединение, а содержание ионов кальция — также флуорометрически с использованием в качестве реактива 8-хинилилгидрозана-8-оксихинальдинового альдегида.

Так как функционирование тканей, органов, состояние крови зависят не только от уровня катионов в них, но и от соотношения их содержаний, то нами оценивались и величины Na⁺/K⁺ и Ca²⁺/Mg²⁺ в соответствующих исследуемых тканях, в эритроцитах, плазме крови.

Вязкость крови, суспензии эритроцитов находили с помощью капиллярного вискозиметра, чересстеночную разность потенциалов брюшной аорты измеряли с применением металлических хлорсеребряных электродов, заряд эритроцитов оценивали с помощью флуоресцентного зарядозави-



симого зонда (1-анилинонафталин-8-сульфонат) (1,8-АНС), активный транспорт ионов натрия и калия через мембраны эритроцитов вычисляли по активности их Na,K-АТФазы (в наномолях ортофосфата на 1 мг белка в час) [3-4].

Вычисление нормированных коэффициентов корреляции (КК) производили методом непараметрической статистики с использованием ранговых порядков значений экспериментальных данных.

Результаты исследования

В нашем исследовании получен большой табличный материал, поэтому в данной публикации представлены основные полученные нами результаты. В эксперименте наблюдались как общие, так и характерные изменения исследованных показателей при гипоксии и ү-облучении интактных животных, которые ранее нами опубликованы [3-4]. При различных видах исследованных нами функциональных и патологических состояниях организма наряду с развитием нейро-гормональных и гуморальных нарушений присутствуют прямые механизмы повреждения мембран эритроцитов, клеток сердца и сосудистой стенки, степень участия которых в нарушении их функционирования неодинакова. Тем не менее, имеется и определенная общность "поломки" мембран с нарушением электролитного баланса в системе эритроцит-плазма-сосудистая стенка, который был более выражен при лучевом поражении и в меньшей степени при гипоксии. В ткани сердца, напротив, более значительная выраженность дисбаланса катионов наблюдалась при гипоксии. Более существенно изменялся активный транспорт ионов при лучевом поражении, чем при гипоксии.

При назначении кардила интактным животным в плазме крови снижался уровень исследованных электролитов с повышением соотношений Na/K и Ca/Mg соответственно на 13% и на 44%. В эритроцитах уменьшалось содержание натрия и кальция с повышением значений K/Na и Mg/Ca, несмотря на снижение в 1,39 раза активности Na,K-ATФазы. Следовательно, кардил в большей степени способствовал снижению проницаемости мембран эритроцитов для ионов натрия и калия по сравнению с уменьшением активности ATФаз.

В стенке брюшной аорты и в тканях сердца повышалось содержание натрия соответственно на 47% и на 27%, калия соответственно в 1,62 и 1,13 раза и величины Na/K в 1,14 раза при снижении уровня кальция и магния. Исследование уровня катионов осуществлялось и в других работах, например, в [5,7,8].

Градиент калия, кальция и магния в системе эритроцит-плазма-сосудистая стенка повышался, что в немалой степени, вероятно, обусловило повышение на 17% ЧРП брюшной аорты.

Коэффициент вязкости крови при назначении кардила, к сожалению, повышался в 1,29 раза, что было обусловлено и некоторым увеличением гематокрита, вязкости плазмы и эритроцитов.

При назначении кардила с помощью корреляционного анализа представляется возможным оценить лишь уровень натрия и калия в стенке брюшной аорты или калия в миокарде по содержанию калия и магния в плазме крови (КК в ряде случаев достигал значений от -0, 77 до -0,81).

Введение кардила при острой гипоксии, как и при хронической гипоксии, вызывало более эффективное корригирование дисбаланса электролитов в системе эритроцит-плазма-стенка брюшной аорты, кроме уровня магния в сосудистой стенке.

В эритроцитах повышались содержание калия в 2,03 раза, соотношение К/Na в 1,83 раза с увеличением градиента калия в системе эритроцитплазма-стенка брюшной аорты. Однако, в данном случае активность Na,K-ATФазы хотя и снижалась по сравнению с ее значением при острой гипоксии, но в значительно меньшей степени, чем при хронической гипоксии.

Введение кардила крысам при острой гипоксии не вызывало повышения ЧРП брюшной аорты, но способствовало улучшению реологических свойств крови. А при назначении кардила интактным животным отмечалось повышение ЧРП сосудистой стенки.

Таким образом, анализ экспериментальных данных показал, что назначение кардила при острой гипоксии способствовало коррекции баланса ряда исследованных показателей в системе эритроцитплазма-стенка брюшной аорты со снижением активности Na,КАТФазы мембран эритроцитов. При острой гипоксии представляется возможность с помощью кардила повысить свободную энергию системы эритроцит-плазма-сосудистая стенка и снизить скорость возрастания энтропии за счет необратимых процессов в этой системе.

Результаты эксперимента дают основание полагать возможным назначение кардила для корригирования изменений исследованных нами показателей, вызванных острой гипоксией крыс.

Назначение кардила при хронической гипоксии способствовало корригированию дисбаланса катионов и соотношений Na/K и Ca/Mg в плазме крови и стенке брюшной аорты, нивелировке дисбаланса катионов в тканях сердца, однако уровень кальция в миокарде при этом не снижался.

Таким образом, хроническая гипоксия блокировала антикальциевый эффект кардила в клетках миокарда, наблюдаемый при его действии на интактных животных; не повышалась при этом ЧРП брюшной аорты. Направленность действия кардила на другие исследуемые показатели совпадала в основном с влиянием препарата на аналогичные величины у интактных животных.

В эритроцитах уровень калия, натрия и соотношение К/Na соответствовали их значениям у интактных животных с уменьшением градиента кальция и магния в системе эритроцит-плазма-стенка брюшной аорты и незначительном снижении уровня кальция. Так как активность Na,K-ATФазы мембран эритроцитов снижалась на 64%, то можно сделать вывод об уменьшении пассивного транспорта ионов натрия и калия, что можно отнести к положительным мембранным эффектам кардила при хронической гипоксии. При назначении кардила улучшались реологические свойства эритроцитов и в небольшой степени снижался гематокрит.

Корреляционный анализ показал возможность оценки уровня всех исследованных электролитов в стенке брюшной аорты и миокарде по содержанию катионов в плазме крови и эритроцитах (КК в ряде



случаев достигал значений от -0, 94 до +0,82).

Анализируя возможности корригирования с помощью кардила баланса исследуемых показателей, вызванного хронической гипоксией, можно отметить, что препарат в основном эффективно нивелировал дисбаланс катионов в системе эритроцит-плазма-сосудистая стенка со снижением энергозатрат,

Экспериментальные данные дают основание полагать возможным назначение кардила для корригирования дисбаланса исследованных показателей, вызванного хронической гипоксией крыс, с увеличением свободной энергии системы эритроцит-плазма-сосудистая стенка.

Назначение кардила крысам способствовало снижению дисбаланса исследуемых показателей, вызванных лучевым поражением, однако, общая концентрация катионов в системе эритроцит-плазма-стенка брюшной аорты и в миокарде (как и при лучевом поражении) оставалась сниженной. Введение кардила животным в некоторой степени способствовало нивелировке уровня натрия, магния в плазме крови и соотношения Ca/Mg путем снижения уровня кальция.

В стенке брюшной аорты и тканях сердца назначение кардила крысам вызывало снижение дисбаланса исследованных катионов. При лучевом поражении введение кардила, в отличие от его действия на интактных животных, практически не способствовало повышению ЧРП брюшной аорты.

В эритроцитах повышалось соотношение К/Nа в 1,73 раза и Mg/Ca в 2,07 раза при увеличении градиента калия в системе эритроцит-плазма. Активность Na,K-ATФазы мембран эритроцитов снижалась по сравнению с ее значением при лучевом поражении, но оставалась выше, чем у интактных животных. А так как величина К/Na и градиент калия при этом в эритроцитах повышались без снижения концентрации натрия, то уменьшался и диффузионный поток натрия и в большей степени калия через их мембраны, что следует отнести, вероятно, к положительному эффекту кардила при лучевом поражении.

При введении кардила крысам при лучевом поражении гематокрит, к сожалению, повышался в небольшой степени (с 33% до 36%, т.е. увеличился на 9,1% по отношению к 33%).

Представляется при этом возможность оценить уровень исследованных электролитов в стенке брюшной аорты, калия и магния в миокарде по концентрации катионов в плазме крови и эритроцитах (КК в ряде случаев достигал значений от -0,94 до +0,97).

Таким образом, анализируя экспериментальные данные, можно считать применение кардила возможным для нивелирования дисбаланса исследованных показателей и повышения свободной энергии системы эритроцит-плазма-стенка брюшной аорты при лучевом поражении крыс несмотря на то, что уровень катионов в системе эритроцит-плазма-стенка брюшной аорты и в миокарде существенно ещё отличался от концентрации ионов у интактных животных.

Экспериментальные данные показали, что наибольшее корригирующее действие изменений исследованных нами показателей наблюдалось при лучевом поражении и в меньшей степени – при хронической гипоксии.

Корреляционный анализ показал значимость

влияния уровня ионов магния на распределение катионов как в тканях сердца, так и в сис¬теме эритроцит-плазма-стенка брюшной аорты. В связи с этим следует заметить, что в медико-биологических исследованиях, в клинической лабораторной диагностике в настоящее время стало больше уделяться внимания значимости ионов магния в функционировании организма, изучению его гомеостаза при различных патологических состояниях и назначении при этом фармакологических средств.

Анализ результатов исследования позволяет акцентировать внимание на ряд положений. Результаты эксперимента, в частности, подтвердили, что измерение вязкости крови, суспензии эритроцитов может быть важным информативным источником в диагностике заболеваний и оценке эффективности проводимых методов лечения. Следует отметить, что механические свойства эритроцитов тесно связаны с процессами активного транспорта ионов, а вязкость крови является постоянно действующим фактором регуляции тонуса кровеносных сосудов, взаимосвязанного с изменениями ЧРП и электролитного состава сосудистой стенки. Увеличение коэффициента вязкости суспензии эритроцитов в значительной степени обусловлено, видимо, нарушением электролитного баланса, повышением соотношения холестерин/фосфолипиды в мембранах эритроцитов, перекисным окислением липидов [1]. Кроме того, даже при неизменном данном соотношении липидная фракция может содержаться и в самой клетке, что сопровождается нарушением транспорта ионов через мембрану, изменением реологических свойств эритроцитов.

Выявленные нами изменения исследуемых показателей при назначении кардила при действии различных факторов внешней среды (гипоксия, у-облучение) обусловлены, прежде всего, особенностями управляющего их действия на функциональные системы организма, а также в той или иной степени — мембранными механизмами их действия.

Исследования фармакологической регуляции обмена электролитов позволяют не только расширить познания о молекулярных механизмах действия сердечно-сосудистых препаратов на функциональные системы организма и создать основу для поиска новых средств, но и служат фундаментом для более рационального и дифференцированного их применения в клинической практике.

Результаты выполненной нами работы позволяют сформулировать положение о том, что при управляющем воздействии с помощью фармакологических средств на функциональные системы организма при различных патологических состояниях организма должна предусматриваться коррекция баланса катионов в сердечно-сосудистой системе с повышением свободной энергии и снижением энтропии данной системы.

Выводы

1. При острой гипоксии крыс управляющее действие кардила в суточной дозе (здесь и в других выводах) 10,5 мг/кг на функциональные системы организма способствует повышению соотношения К/Na в эритроцитах и градиента калия в системе эритроцит-плазма-стенка брюшной аорты при снижении активного и пассивного транспорта ионов



натрия и калия через мембраны эритроцитов.

- 2. При действии кардила на фоне острой гипоксии, лучевого поражения белых крыс содержание магния в плазме, эритроцитах, тканях брюшной аорты и сердца ниже, чем у интактных животных.
- 3. Кардил способствует повышению соотношения Na/K при снижении уровня калия и магния в плазме крови крыс; уменьшению содержания натрия и магния с увеличением коэффициента К/Na в эритроцитах; повышению концентрации калия в стенке брюшной аорты; снижению уровня магния с повышением величины Na/K в миокарде; в системе эритроцит-плазма-стенка брюшной аорты увеличению градиента калия с повышением ЧРП брюшной аорты крыс.
- 4. Степень коррекции дисбаланса катионов в плазме, эритроцитах, сосудистой стенке, тканях миокарда и вязкости крови с помощью управляющего действия кардила на функциональные системы организма в большей степени выражена при лучевом поражении и в меньшей степени при хронической гипоксии.
- 5. Обнаружена высокая корреляция между изменениями уровня катионов в плазме крови или эритроцитах и изменениями содержания ионов в тканях сердца или брюшной аорты, при у-облучении, гипоксии и назначении при этом кардила.

Список литературы

- 1. Каширина, Л.Г. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная защита организма у молодых коров разной продуктивности [Текст] / Л.Г.Каширина, А.В.Антонов, И.А.Полищук // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А.Костычева.- 2013.-№1- С.8-12.
- 2. Нефёдова, С.А. Регуляция СА²⁺-антагонистом миокардиальных ферментов телят для повышения устойчивости к заболеваниям [Текст] / С.А.Нефёдова, А.А.Коровушкин, П.И.Якушин // Вестник Рязанского агротехнологического универ-

- ситета им. П.А.Костычева.- 2015.- №1.- С.32-35.
- 3. Пустовалов, А.П. Эффекты воздействия электромагнитных излучений на биологические объекты в эксперименте [Текст] / А.П.Пустовалов, Т.В. Меньшова, О.А. Кулешова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А.Костычева.- 2013.- №1- С.112-114.
- 4. Пустовалов, А.П. Оценка уровня катионов в тканях сердца и брюшной аорты при гипоксии и при облучении животных электромагнитными волнами [Текст] / А.П.Пустовалов, О.А.Кулешова, С.А.Сорокина // Вестник Рязанского агротехнологического университета им. П.А.Костычева.- 2015.-№1.- С.39-43.
- 5. Терехина, А.А. Электролиты в биологических жидкостях кобыл в связи с функциональным состоянием репродуктивной системы на протяжении года [Текст] / А.А.Терехина, О.В.Баковецкая, О.А.Федосова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А.Костычева.- 2012.- №2.- С.29-31.
- 6. Филипец, Н.Д. Сравнительная оценка нефропротекторных свойств модуляторов калиевых и кальциевых каналов при экспериментальном поражении почек [Текст] / Н. Д. Филипец, А. И. Гоженко // Эксперим. и клинич. фармакология. 2014. Т.77, №1. С. 10-12.
- 7. Afridi, HI. Evalution of calcium, magnesium, potassium and sodium in biological samples of male human immunodeficiency virus patients with tuberculosis and diarrhea compared to healthy control subjects in Pacistan [Text] / A.H.Panhwar, T.G.Kazi, F.N.Talpur at all. // Clin. Lab.- 2013.- №59 (5-6).- P.539-542.
- 8. Panhwar, A.H. Distribution of potassium, calcium, magnesium and sodium levels in biological samples of Pacistani hypertensive patients and control subjects [Text] / A.H.Panhwar, T.G.Kazi, HI Afridi at all // Clin. Lab.- 2014.- №Apr, 8 (2).- P.132-137.

MEMBRANE EFFECT OF CARDIL AT HYPOXIA AND RADIANION ANIMALS OF ELECTROMAGNETIC WAVES

Kuleshova Olga A., Post-graduate student. Ryazan state agrotechnological University named after P.A.Kostychev.

Pustovalov Alexandr P., Doctor of biyologi Science, Full professor of the Department «Electrotechnickal and physicists». Ryazan state agrotechnological University named after P.A.Kostychev, madam.ver-pen-doc@gmail.com.

In an experiment at a hypoxia and at the y-irradiation of white rats and at setting here animal of ksantinola nicotinati during 7 days a dose 30 mgs/of kg are personal for 3 times per days determined the level of cationes of sodium, potassium by the method of flaming photometry, and calcium and magnesium of fluorometricheski in plasma of blood, red corpuscles, in fabrics of heart and abdominal aorta, viscozity of blood, suspensions of red corpuscles of he suspensions of red corpuscles were determined by means of capillary viscozimeterstirrer, the coagulation of blood was controlled on the hemocoagulograph of H334, the difference abdominal aorta of potentials of abdominal aorta was measured with the use of metallic CI-Ag electrodes, the charge of erythrocytes was estimated by means of fluorescent zondand 1,8-ANS, the active transport of ions of sodium and potassium through the membranes of erythrocytes was calculated on activity of them Na, K- ATFase. Assessed corrective action cardio changes investigated parameters caused by acute and chronic hypoxia, γ -irradiation of white rats. It is shown that administration of cardio techenie 7 days at a daily dose of 10.5 mg/ kg, contributes most effective imbalance korrigirovaniyu cations sodium, potassium, calcium and magnesium in the cardiovascular system and white blood viscosity of rats caused by y-irradiation, but with an increase 1,74 times the active and passive transport Na+ and K+ across the erythrocyte membrane korrigirovaniyu considerably less - for acute hypoxia and to a lesser extent - in chronic hypoxia. Revealed the possibility of estimation using correlation analysis changes in the level of some of the cations sodium, calcium, magnesium,



and calcium in the tissues of the heart and the abdominal aorta to change their content in the blood plasma and erythrocytes. (the correlation coefficient in some cases reached values from 0, 94 to 0.97).

Key words: hypoxia, y-irrradiation, potassium, calcium, magnesium, sodium, erythrocytes, kardil.

Literatura

- 1. Kashirina, L.G. Perekisnoe okislenie lipidov i antioksidantnaya zashchita organizma u molodyh korov raznoj produktivnosti [Tekst] / L.G.Kashirina, A.V.Antonov, I.A.Polishchuk // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A.Kostycheva.- 2013.- №1- S.8-12.
- 2. Nefyodova, S.A. Regulyaciya SA2*-antagonistom miokardial'nyh fermentov telyat dlya povysheniya ustojchivosti k zabolevaniyam [Tekst] / S.A.Nefyodova, A.A.Korovushkin, P.I.YAkushin // Vestnik Ryazanskogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A.Kostycheva.- 2015.- №1.- S.32-35.
- 3. Pustovalov, A.P. EHffekty vozdejstviya ehlektromagnitnyh izluchenij na biologicheskie ob"ekty v ehksperimente [Tekst] / A.P.Pustovalov, T.V. Men'shova, O.A. Kuleshova // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A.Kostycheva.- 2013.- №1- S.112-114.
- 4. Pustovalov, A.P. Ocenka urovnya kationov v tkanyah serdca i bryushnoj aorty pri gipoksii i pri obluchenii zhivotnyh ehlektromagnitnymi volnami [Tekst] / A.P.Pustovalov, O.A.Kuleshova, S.A.Sorokina // Vestnik Ryazanskogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A.Kostycheva.- 2015.- №1.- S.39-43.
- 5. Terekhina, A.A. EHlektrolity v biologicheskih zhidkostyah kobyl v svyazi s funkcional'nym sostoyaniem reproduktivnoj sistemy na protyazhenii goda [Tekst] / A.A.Terekhina, O.V.Bakoveckaya, O.A.Fedosova // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A.Kostycheva.- 2012.- №2.- S.29-31.
- 6. Filipec, N.D. Sravnitel'naya ocenka nefroprotektornyh svojstv modulyatorov kalievyh i kal'cievyh kanalov pri ehksperimental'nom porazhenii pochek [Tekst] / N. D. Filipec, A. I. Gozhenko // EHksperim. i klinich. farmakologiva. 2014. T.77, №1. S. 10-12.
- 7. Afridi, HI. Evalution of calcium, magnesium, potassium and sodium in biological samples of male human immunodeficiency virus patients with tuberculosis and diarrhea compared to healthy control subjects in Pacistan [Text] / A.H.Panhwar, T.G.Kazi, F.N.Talpur at all. // Clin. Lab.- 2013.- №59 (5-6).- P.539-542.
- 8. Panhwar, A.H. Distribution of potassium, calcium, magnesium and sodium levels in biological samples of Pacistani hypertensive patients and control subjects [Text] / A.H.Panhwar, T.G.Kazi, Hl Afridi at all // Clin. Lab.- 2014.- №Apr, 8 (2).- P.132-137.



УДК 619:636.4.084

ОЦЕНКА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ РАЗНОГО ГЕНОТИПА ПО СОБСТВЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПРИ ОДИНАКОВЫХ УСЛОВИЯХ КОРМЛЕНИЯ

ЛАРИНА Ольга Васильевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры общей зоотехнии, Ollarina@ yandex.ru

АРИСТОВ Александр Васильевич, канд. вет. наук, доцент кафедры общей зоотехнии **КУДИНОВА Наталья Александровна,** канд. вет. наук, доцент кафедры общей зоотехнии ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ им. императора Петра I», feeding@animhusb.vsau.ru

Племенное животноводство – важнейший стратегический ресурс продовольственной безопасности, фактор активного влияния на продуктивный потенциал товарного животноводства. И это является достаточным основанием для того, чтобы племенное дело, племенные ресурсы стали предметом более пристальной государственной заботы и внимания. Говоря о состоянии племенной базы свиноводства в России, нельзя не отметить, что отечественное свиноводство сегодня – динамично меняющаяся в технологическом и селекционном плане отрасль, одна из наиболее эффективных отраслей и к тому же очень конкурентоспособный вид аграрного бизнеса. Отечественное свиноводство в настоящее время не испытывает дефицита племенных ресурсов и специализированных пород мясного направления продуктивности, удельный вес которых составляет 2,14% от общей численности маточного поголовья. Это позволяет в полном объеме обеспечить возросший спрос товарного свиноводства в скороспелых мясных гибридах отечественной селекции и на их основе создать региональные и межрегиональные селекционно-генетические центры. Гарантированное улучшение стада достигается по средствам тщательного отбора и организации направленного выращивания ремонтного молодняка. Исследования проводились в хозяйствах Воронежской области на поголовье хрячков, полученных от скрещивания крупной белой породы, породы дюрок и породы ландрас. Результаты данной работы показали, что хрячки, полученные при скрещивании крупной белой породы и породы дюрок росли и развивались более интенсивно с меньшими затра-

© Ларина О.В., Аристов А. В., Кудинова Н. А., 2017г.



тами корма на единицу продукции, относительно своих сверстников, полученных при скрещивании породы ландрас и породы дюрок. Проведенные исследования позволяют повысить эффективность племенной работы, и способствуют совершенствованию откормочных и мясных качеств плановых пород свиней на основе использования новейших методов селекции.

Ключевые слова: ремонтный молодняк, порода ландрас, помесный молодняк, хрячки, рост, развитие.

Введение

Племенное животноводство – важнейший стратегический ресурс продовольственной безопасности, фактор активного влияния на продуктивный потенциал товарного животноводства. Это является достаточным основанием для того, чтобы племенное дело, племенные ресурсы стали предметом более пристальной государственной заботы и внимания [2].

Говоря о состоянии племенной базы свиноводства в России, нельзя не отметить, что отечественное свиноводство сегодня — динамично меняющаяся в технологическом и селекционном плане отрасль. Это одна из наиболее эффективных отраслей и к тому же очень конкурентоспособный вид аграрного бизнеса [4].

Отечественное свиноводство в настоящее время не испытывает дефицита племенных ресурсов и специализированных пород мясного направления продуктивности, удельный вес которых составляет 2,14% от общей численности маточного поголовья. Это позволяет в полном объеме обеспечить возросший спрос товарного свиноводства в скороспелых мясных гибридах отечественной селекции и на их основе создать региональные и межрегиональные селекционно-генетические центры.

Племенная база свиноводства в России на начало 2015 года представлена девятью породами свиней, которые разводят и совершенствуют в 52 племенных заводах и 64 племенных репродукторах 47 регионов, представивших бонитировку. Необходимым условием гарантированного улучшения стада является тщательный отбор и организация направленного выращивания ремонтного молодняка. Количество ремонтных хрячков в хозяйствах России не соответствует требованиям селекции, а лишь позволяет поддерживать необходимое поголовье основного стада хряков. В этой связи совершенствование продуктивных качеств в племенных стадах «материнских» пород должно быть направлено на повышение многоплодия. Это позволит обеспечить товарное производство высококачественного племенного молодняка за счет собственной племенной базы, решить задачи, поставленные программой развития свиноводства. Таким образом, появится возможность формирования предпосылок для динамичного развития свиноводства с перспективой доведения к 2020 году производства мяса в убойной массе до 5,6 млн тонн.

Главной задачей племенных хозяйств является выращивание и реализация высококлассного молодняка для комплектования товарного свиноводства. Современный породный генофонд России позволяет в полной мере осуществлять селекционно-генетические программы по совершенство-

ванию племенных и продуктивных качеств, а также межпородному скрещиванию и гибридизации в свиноводстве в Российской Федерации [3]. Повышение эффективности племенной работы и совершенствование откормочных и мясных качеств плановых пород свиней возможно на основе использования новейших методов селекции. Кроме того, реализация у молодняка свиней генетически обусловленной продуктивности во многом определяется уровнем кормления [1].

На современном этапе особое значение приобретают прогрессивные приемы разведения свиней, предусматривающие совершенствование существующих и создание новых высокопродуктивных линий, типов, пород, рациональное их использование при чистопородном разведении и гибридизации, а также планомерное комплектование спецхозов, промышленных комплексов и других хозяйств животными высокого качества.

Интенсификация свиноводства связана с широким внедрением таких прогрессивных методов разведения, как межпородное скрещивание и гибридизация. Последняя требует, создание многих линий и типов, отселекционированных на высокую продуктивность, эффективную сочетаемость, ускоренную селекцию и внедрение искусственного осеменения свиней. Ввиду того, что реализация генетического потенциала невозможна без оптимальных условий кормления, наряду с генетическими аспектами всесторонне изучали особенности технологии кормления помесных животных.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в хозяйствах Воронежской области на помесном поголовье хрячков. Первая группа — помеси крупной белой породы и породы дюрок, вторая группа — помеси породы ландрас и породы дюрок. Отцовской породой являлась порода дюрок. Хряки-производители, которыми покрывались матки других пород, были одни и те же. Из новорожденных поросят (І группа — крупная белая порода х порода дюрок; ІІ группа — порода ландрас х порода дюрок) были сформированы группы по 30 голов в каждой.

Анализ режима и полноценности рационов кормления поросят и ремонтного молодняка проводили комплексно согласно методикам и нормам о пищевых потребностях коров и биологической полноценности кормов.

Результаты и их обсуждение

Проведенные исследования показали, что в месячном возрасте живая масса поросят І группы составила 15,6 кг, ІІ — 14,0 кг; в шесть месяцев: у поросят І группы — 90 кг, ІІ группы — 69 кг. В конце периода выращивания — соответственно 138,6 кг; 115,8 кг; динамика прироста представлена в табл. 1



Таблица 1 – Динамика живой массы поросят, кг

	•	•	
Возраст, мес.	I группа	II группа	I гр. + к II гр.
При рож- дении	1,2+ 0,06	0,98+ 0,05	0,22
1	15,6+ 0,3	14,0+ 0,4	1,60
3	44,0+0,6	40,0+0,8	4,00
6	90,0 + 1,7	69,0 + 1,5	21,00
10	138,6 + 2,9	115,8 + 1,8	22,8

Самой высокой интенсивностью роста отличались поросята І группы (помеси крупной белой породы и породы дюрок). По живой массе в конце периода откорма они превосходили сверстников ІІ группы на 22,8 кг.

Таким образом, при одинаковых условиях кормления и содержания поросята I группы по энергии роста превосходят молодняк II группы, что связано с их более высокой скороспелостью.

Следует отметить, что среднесуточный прирост живой массы у поросят в течение опыта был неравномерным. За весь период выращивания среднесуточный прирост поросят в I группе в среднем составил 458 г, в группе II — 383 г.

В возрасте трёх месяцев у ремонтного молодняка сменился рецепт комбикорма. Хрячки второй группы отреагировали на смену кормления снижением среднесуточного прироста, что объясняется требовательностью к условиям кормления данного генотипа поросят.

При сравнении среднесуточного прироста поросят можно сказать, что по исследуемым периодам поросята I группы по данным показателям превосходили сверстников II группы: в возрасте от рождения до трех месяцев на 43 г, в возрасте от трех до шести месяцев на 189 г, в возрасте от шести месяцев до десяти месяцев на 10 г. Это объясняется достаточно высокой интенсивностью роста поросят данного генотипа.

Об интенсивности увеличения массы, линейных размеров и объемов всего тела животного или тканей и органов судят по абсолютному их росту, а также по показателям относительной скорости роста за тот или иной период. Абсолютные показатели роста животного, в первую очередь, увеличение его массы, имеют большое практическое значение, так как дают возможность сопоставить фактические данные с плановыми заданиями на определенный период и тем самым контролировать их выполнение. По относительной скорости роста оценивают хозяйственно-биологические особенности животных, судят об интенсивности процессов ассимиляции в их организме. Относительная скорость роста животных непостоянна. При оптимальных условиях кормления и содержания она с возрастом снижается. Существенное влияние на нее оказывают условия кормления: при снижении уровня питания животных по сравнению с предыдущим периодом относительная скорость роста уменьшается, а при переводе животных с недостаточного на обильное кормление – возрастает.

Напряженность роста во все периоды выращивания у подконтрольных поросят была одинаковой. Таким образом, при одинаковых условиях кормления и содержания поросята имели одинаковую интенсивность роста.

Таблица 2 – Оценка молодняка при живой массе 100 кг

Показатель	Гру	ппа
		II
Всего, голов	30	30
Средний воз- раст, дней	205	260
Затраты корма на 1 кг при- роста живой массы, кг	5,9	6,9
Толщина шпика над 6-7 грудными по- звонками, мм	12,7	12,2
Толщина шпи- ка над послед- ним ребром в точке Р3, мм	8,9	8,5
Глубина мыш- цы в точке Р3, мм	52,5	50,1
Средняя дли- на туловища, см	128,2	125,6

По итогам оценки хрячков по мясным качествам при достижении живой массы 100 кг были получены следующие результаты (табл. 2). В первой группе возраст достижения 100 кг живой массы составил 205 дней, что на 55 дней меньше, чем у животных второй группы. Соответственно и затраты корма у животных во второй группе были выше на 5%. Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками у хрячков первой группы на 0,5 мм больше, чем у хрячков второй группы. По толщине шпика над последним ребром в точке РЗ молодняк второй группы также уступал аналогам первой группы на 0,4 мм. Соответственно, и глубина мышцы в точке РЗ у животных второй группы была меньше на 2,4 мм, чем у сверстников. По длине туловища превосходство также было у животных первой группы на 2,6 см.

Кормление поросят и ремонтного молодняка осуществляется полнорационными гранулированными комбикормами собственного производства, рецепты комбикормов дифференцированы для поросят в возрасте 9-42, 43-60, 61-104 дней и ремонтного молодняка возраста 4-8 месяцев.

В состав комбикормов для поросят в возрасте 9-60 дней входят зерновые, зернобобовые кор-



ма и отходы их переработки — 72,0-83,2%, корма животного происхождения — 11,6-16,7%, а также препараты синтетических аминокислот, энергетические, витаминные и минеральные добавки.

Успешное выращивание поросят в большей степени зависит от питательности и полноценности используемых комбикормов. В этой связи, анализируя питательность хозяйственных полнорационных комбикормов для поросят в возрасте 9-60 дней (табл. 3) необходимо отметить, что по концентрации энергии и питательных веществ они в полной мере удовлетворяют потребности поросят этого возраста. При этом важной особенностью рационов, особенно для поросят раннего возраста, является полная обеспеченность в протеине и критических аминокислотах за счет натуральных кормов — доля протеина животного происхождения составляет 28,89-30,83%.

Таблица 3 – Питательность комбикормов для поросят в возрасте 9-60 дней

_	Содержание в 1 кг комбикорма		
Показатель	Возраст	г, дней	
	9-42	43-60	
Обменная энергия, МДж	14,56	14,07	
Сырой протеин, г	216,8	189,0	
Лизин, г	14,4	12,1	
Метионин+цистин, г	8,8	8,1	
Треонин, г	9,5	8,3	
Сырой жир, г	50,4	47,5	
Сырая клетчатка, г	21,3	31,7	

Кормление поросят в возрасте 61-104 дня организовано с использование полнорационных комбикормов, в состав которых входят зерновые, зернобобовые корма и продукты их переработки — 89,7% и корма животного происхождения — 4,6%.

Анализ рационов поросят в возрасте 61-104 дня показал, что концентрация энергии в 1 кг сухого вещества — 12,94 МДж, при этом на 1 ЭКЕ приходится: переваримого протеина — 109,7 г, лизина — 9,4 г, метионина+цистина — 6,0 г, треонина — 6,2 г, сырой клетчатки — 39,3 г, кальция — 8,7 г и фосфора — 7,8 г. Дефицит по макро-, микроэлементам и витаминам компенсируется гарантированным введением минеральных и витаминных добавок в комбикорма.

Технология кормления ремонтного молодняка в возрасте 4-8 месяцев предусматривает дифференцирование их рационов в зависимости от пола, но не учитывает возрастные особенности и динамику живой массы. Так, в состав полнорационных комбикормов для ремонтных свинок и хряков входят зерновые, зернобобовые корма и продукты их переработки — 93,8-94,1%, корма животного происхождения — 2%. Оценка питательности используемых комбикормов (табл. 4) показала, что пока-

затели протеинового питания имеют достаточно высокие значения, доля протеина животного происхождения составляет 7,86% от общего содержания. Однако концентрация энергии в 1 кг рациона – 1,22-1,25 ЭКЕ – недостаточно высокая для интенсивно растущего молодняка в период при достижении живой массы от 40 до 80 кг.

Таблица 4 — Питательность комбикормов для ремонтных свинок и хряков

	Содержание в 1 кг комбикорма			
Показатель	Ремонтные свинки 4-8 меся- цев живой массой 40-120 кг	Ремонтные хряки 4-8 месяцев живой мас- сой 40-150 кг		
Обменная энергия, МДж	12,22	12,52		
Сырой протеин, г	160,3	140,9		
Лизин, г	8,5	7,0		
Метионин+ цистин, г	5,4	4,9		
Треонин, г	5,5	4,9		
Сырой жир, г	32,4	34,8		
Сырая клетчатка, г	59,7	50,7		

Одним из показателей экономической целесообразности кормления животных является показатель, характеризующий затраты кормов на производство 1 кг продукции. Анализ динамики живой массы животных опытных группы позволил выявить общую тенденцию: среднесуточные приросты у поросят I опытной группы выше на 11,3% в возрасте 1 месяца, на 22,9% — 6 месяцев и на 15,1% — 10 месяцев, в сравнении с животными II группы.

Общий уровень кормления поросят до 104-дневного возраста обеспечивает получение среднесуточных приростов на уровне 428-480 г в обеих группах, при этом затраты корма составляют 2,5-2,8 ЭКЕ.

В возрасте 104 дней и старше среднесуточные приросты составили 504-405 г в I группе и 367-390 г — во II группе. Затраты корма при этом возрастают до 6,1-9,1 ЭКЕ в I группе и 8,5-9,4 ЭКЕ — во II группе. Объясняется такое явление отчасти сменой рациона, но в большей степени отсутствием специально разработанного рецепта комбикорма на период интенсивного роста поросят живой массой от 40 до 80 кг.

Выводы

Исходя из выше изложенного, можно сказать, что молодняк, полученный при скрещивании крупной белой породы и породы дюрок рос и развивался более интенсивно, с меньшими затратами корма на единицу продукции в сравнении со сверстниками, полученными при скрещивании породы



ландрас и породы дюрок. Однако молодняк второй группы, по нашим наблюдениям, был более стрессоустойчив, то есть при смене кормов и при ветеринарных вмешательствах, а также при проведении определенных манипуляций в ходе наших опытов реагировал более спокойно и не отказывался от корма в отличие от молодняка первой группы.

Анализ технологии кормления поросят в возрасте 9-104 дней показал, что используемые в хозяйстве рационы в полной мере соответствуют нормам кормления данной возрастной группы.

При выращивании ремонтного молодняка очень важно разрабатывать кормовые рационы с учетом интенсивности роста. То есть в период интенсивного роста мышечной и костной ткани, до достижения массы 80-90 кг, необходимо придерживаться повышенных норм кормления, и в период достижения живой массы от 80-90 до 120-150 кг ограничить кормление.

В этой связи увеличение энергетической питательности рационов для ремонтного молодняка

(живой массой от 40 до 80 кг) на 10-12% позволит обеспечить повышение и равномерность среднесуточных приростов и, как следствие, выровненный по живой массе молодняк.

Список литературы

- 1. Аристов А.В. Особенности кормления свиней и основы лабораторно-биохимических исследований пищеварительной системы / А.В. Аристов, В.Т. Лопатин, Н.А. Кудинова. Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2014. 138 с.
- 2.Белоусов Н. Российское свиноводство: от импортозамещения к экспорту свинины/Н. Белоусов//Свиноводство.-2015. № 5 июль-август-С.8.
- 3.Дунин И.М., Новиков А.А., Павлова С.В. Состояние и стратегия развития племенной базы свиноводства РФ /И.М. Дунин, А.А. Новиков, С.В. Павлова//Свиноводство.-2015. № 5 июльавгуст-С.4.
- 4.Рудь А.И. Перспективные направления импортозамещения в отечественном свиноводстве/ А.И. Рудь//Свиноводство.-2015. № 3 апрельмай-С.8.

EVALUATION OF YOUNG PIGS OF DIFFERENT GENOTYPE ON OWN PRODUCTIVITY AT SINGLE FEEDING CONDITIONS OF FEEDING

Larina Olga, docent, dept. of general zootechnics, candidate of agricultural sciences, Ollarina@yandex.ru
Aristov Alexander, head of the dept. of general zootechnics, docent, candidate of veterinary sciences
Kudinova Nataliya, docent, dept. of general zootechnics, candidate of veterinary sciences
Voronezh State Agricultural University named after emperor Peter I, feeding@animhusb.vsau.ru

Breeding livestock - the most important strategic resource of food security, a factor of active influence on the productive potential of commodity livestock. And this is a sufficient reason for the tribal affair, the tribal resources to become the subject of more thorough state care and attention. Speaking about the state of the breeding base of pig production in Russia, it should be noted that the domestic pig industry today is a dynamically changing industry and one of the most efficient industries and, moreover, a very competitive type of agrarian business. Domestic pig production currently does not suffer from a deficit Tribal resources and specialized breeds of meat direction of productivity, the specific weight of which is 2.14% of the total number of breeding stock. This makes it possible to fully meet the increased demand for commercial pig production in the early-maturing meat hybrids of domestic breeding and, on their basis, to create regional and interregional breeding and genetic centers. Guaranteed improvement of the herd is achieved by means of careful selection and organization of directed cultivation of repair young animals. The research was carried out in the farms of the Voronezh Region for a herd of goats obtained from the crossing of a large white breed, the Duroc breed and Landrace. The results of this work showed that the pigs obtained by crossing large white breeds and Duroc breeds grew and developed more intensively with less feed costs per unit of production relative to their peers obtained by crossing the Landrace and Dyuroc breeds. The carried out researches allow to raise efficiency of breeding work, and promote improvement of fattening and meat qualities of planned breeds of pigs on the basis of use of the newest methods of selection.

Key words: heifer, breed Landrace, crossbred calves, boars, growth and development.

Literatura

- 1. Aristov A.V. Osobennosti kormleniya sviney i osnovy laboratorno-biokhimicheskikh issledovaniy pishchevaritel'noy sistemy / A.V. Aristov, V.T. Lopatin, N.A. Kudinova. Voronezh: FGBOU VPO VGAU, 2014. 138 s.
- 2.Belousov N. Rossijskoe svinovodstvo: ot importozameshcheniya k ehksportu svininy/N. Belousov// Svinovodstvo.-2015. № 5 iyul'-avgust-S.8.
- 3.Dunin I.M., Novikov A.A., Pavlova S.V. Sostoyanie i strategiya razvitiya plemennoj bazy svinovodstva RF /I.M. Dunin, A.A. Novikov, S.V. Pavlova//Svinovodstvo.-2015. № 5 iyul'-avgust-S.4.
- 4.Rud' A.I. Perspektivnye napravleniya importozameshcheniya v otechestvennom svinovodstve/A.I. Rud'// Svinovodstvo.-2015. № 3 aprel'-maj-S.8.





УДК 636.2.631.3

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В УСЛОВИЯХ РОБОТИЗИРОВАННОГО МОЛОЧНОГО КОМПЛЕКСА В ООО «ВАКИНСКОЕ АГРО»

MOPO3OBA Нина Ивановна, д-р с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой технологии произ¬водства и переработки сельскохозяйственной продукции, Рязанский государственный агротехно¬логический университет имени П.А. Костычева, тогогоva@rgatu.ru,

БЫШОВА Наталья Геннадьевна, канд. с.-х. наук, консультант отдела развития отраслей животноводства и племенного дела, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Рязан¬ской области, byshova@ryazagro.ru

САДИКОВ Рифат Зайнидинович, канд. с.-х. наук, ведущий консультант шведской компании «Де-Лаваль», rifat.sadikov@delaval.com

ЖАРИКОВА Ольга Владимировна, преподаватель факультета довузовской подготовки среднего профессионального образования, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, zharikova.1985@yandex.ru

ООО «Вакинское Агро» реализует проект создания молочно-товарной роботизированной фермы на 3420 голов дойного стада. Ферма рассчитана на 33 робота-дояра добровольного доения Шведской компании DeLaval. Роботизированный молочный комплекс состоит из шести корпусов, в том числе, четырех дойных корпусов, корпуса для сухостойных коров и родильного отделения. В каждом доильном корпусе содержится по 480 голов, сухостойный корпус рассчитан на 400 голов, а родильное отделение – на 180 голов. Каждый доильный корпус разделен на четыре секции, каждая секция оборудована двумя роботами, в каждом доильном корпусе находится по восемь роботов. Комфортный микроклимат во дворах создается с помощью светового конька с вытяжными шахтами в крыше, регулируемыми шторами и вентиляторами. Рационы кормления составляют с помощью программ «Hybrimin®Futter5», «FutterKRS» (Германия) в соответствии с физиологическим состоянием коров, продуктивностью и фактическими сведениями о химическом составе и питательности кормов. Зимний рацион рассчитан на обеспечение потребности дойных коров живой массой 650 кг с продуктивностью: удой— 35 кг; массовая доля жира — 3,6% и массовая доля белка — 3,1%. Летний рацион рассчитан на обеспечение потребности дойных коров живой массой 600 кг с более высокой продуктивностью: удой – 45 кг; массовая доля жира – 3,8% и массовая доля белка – 3,2%. Рационы кормления сбалансированы по сухому веществу, чистой энергии лактации, использованию сырого протеина, балансу азота в рубце, сырой клетчатке, кальцию, фосфору, магнию, натрию, калию и хлору. Корма рационов скармливают в виде кормовой смеси. Коровы свободно перемещаются по двору, подходят к щеткам для массажа и очистки кожного покрова, поилкам, кормовому столу и к роботу. Доение коров происходит с помощью роботов-дояров Шведской фирмы «ДеЛаваль». Управление стадом осуществляется с помощью системы «ДельПро», которая регулирует движение коров в зависимости от времени последнего доения в роботе. Удой на роботизированном комплексе по итогам за 2015 год составил 8760 кг. При этом удалось повысить качество молока. Массовая доля жира составила 3,98%, массовая доля белка была на уровне 3,34%.

Ключевые слова: технология, молочный комплекс, производство молока, роботы, доение роботами, рационы кормления

Введение

Во всем мире наблюдается тенденция поиска новых технологий производства молока, которые комплексно сочетали бы в себе автоматизацию трудоемких процессов, контроль здоровья животных, обеспечение высокой молочной продуктивности, воспроизводительных качеств, продолжительности хозяйственного использования, а главное, были экономически выгодными [1-4,6].

В нашей стране дальнейшее повышение объемов производства молока и молочных продуктов, развитие рынка молочной продукции относится к одной из приоритетных государственных задач. Государственная программа нацелена на техническую и технологическую модернизацию, внедрение в производство современных инновационных технологий, способных увеличить объемы производства молока и молочных продуктов, повысить их качество и длительность хранения.

Основным критерием эффективности современного доильного оборудования является ком-

фортное доение коров, полное извлечение молока из вымени коров за короткий промежуток времени, сохранение здоровья животных и увеличение продолжительности их хозяйственного использования.

По мнению С. Тулинова, 2003, для повышения молочной продуктивности и качества молока целесообразно использовать доильное оборудование, стимулирующее процесс молокоотдачи, полноту доения, возможность регулирования силы вакуума в каждом доильном стакане, быстрое охлаждение и транспортировку молока. По результатам исследований авторов наиболее эффективными оказались автоматизированные доильные залы немецкой компании «Вестфалия-Сёрдж» и шведской компании «ДеЛаваль», которые занимают лидирующее положение на мировом рынке доильного оборудования [7].

Вместо доильных залов с автоматизированным управлением процесса доения внедряется доильная техника нового поколения – система до-

© Морозова Н. И., Бышова Н. Г., Садиков Р. З., Жарикова О. В., 2017г.



бровольного доения коров с помощью доильных манипуляторов (роботов).

Материал и методы исследований

Целью нашей работы было изучение технологии производства молока и его первичной обработки в ООО «Вакинское Агро» Рыбновского района Рязанской области.

Исходя из цели исследования, были поставлены задачи по изучению условий содержания коров на роботизированном комплексе, технологии кормления, доения и первичной обработки молока.

Экспериментальные исследования проводили на базе ООО «Вакинское Агро». Молочную продуктивность коров изучали с помощью системы управления фермой «DelPro». Отбор проб молока осуществляли по ГОСТ 9225-84. Физико-химические показатели молока изучали с помощью прибора «Экомилк».

Параметры работы доильного робота-манипулятора изучались по инструкции по эксплуатации (VMSClient, 2008), а также по практическому опыту внедрения и эксплуатации системы добровольного доения VMS («ДеЛаваль», 2009).

Результаты исследований

ООО «Вакинское Агро» реализует проект создания молочно-товарной роботизированной фермы на 3420 голов дойного стада. На сегодня запущены и работают два из трех запланированных этапов на 2300 фуражных коров (рис. 1). Ферма рассчитана на 33 робота-дояра добровольного доения Шведской компании «DeLaval». Это самый большой в мире роботизированный животноводческий комплекс. В настоящее время строится комбикормовый завод на 100 тонн в сутки и элеватор.



Рис. 1 – Дворы дойного стада

Роботизированный молочный комплекс состоит из шести корпусов, в том числе четырех дойных корпусов, корпуса для сухостойных коров и родильного отделения. В каждом доильном корпусе содержится по 480 голов, сухостойный корпус рассчитан на 400 голов, а родильное отделение — на 180 голов. Каждый доильный корпус разделен на четыре секции по 120 коров, каждая секция оборудована двумя роботами, в одном доильном корпусе находится по восемь роботов.

В доильных корпусах организована двухсмен-

ная работа операторов: два человека в дневную смену и два человека в ночную смену.

В зависимости от физиологического состояния коровы разделены на технологические группы и содержатся в разных производственных помещениях: родильном отделении и корпусах для дойных и сухостойных коров. Для быстрой адаптации коров, снижения стресса в родильном отделении имеется робот-дояр, где проходит первое обучение и доение.

Особенностью технологии производства молока на комплексе является круглогодовое стойловое содержание коров. Животные содержатся беспривязно. Дворы оборудованы боксами, поилками, щетками для чистки кожного покрова и массажа, вентиляторами, вытяжными шахтами и роботами-доярами.

Комфортный микроклимат во дворах создается с помощью светового конька с вытяжными шахтами в крыше, регулируемыми шторами и вентиляторами. Вентиляторы интенсивно работают в жаркое время года и создают оптимальный микроклимат.

При круглогодовом стойловом содержании коров большое значение имеют рационы кормления. Коровы дойного стада ООО «Вакинское Агро» на протяжении всего года получают корма в соответствии с потребностью.

Для составления рационов кормления коровы дойного стада в зависимости от физиологического состояния разделены на группы дойных и сухостойных. Дойные коровы в зависимости от уровня молочной продуктивности разделены по фазам лактации: первая фаза и вторая фаза.

Рационы составляют с помощью программ «Hybrimin®Futter5», «FutterKRS» (Германия) в соответствии с потребностью животных и фактическими сведениями о химическом составе и питательности кормов.

Рационы кормления составляли для всех групп коров в зависимости от продуктивности и физиологического состояния в зимний период и в летний.

Зимний рацион дойных коров рассчитан на обеспечение потребности дойных коров живой массой 650 кг с продуктивностью: удой — 35 кг; массовая доля жира — 3,6% и массовая доля белка — 3,1%.

В состав зимнего рациона кормления входят следующие корма: силос кукурузный — 13 кг; сено люцерновое — 1 кг; сено злаковое — 1 кг; солома пшеничная — 0,5 кг; горох (зерно) — 0,8 кг; кукуруза (зерно) — 3 кг; патока свекольная сушеная — 0,15 кг; подсолнечный шрот — 1,1 кг; соевый шрот — 1,0 кг; ячмень (зерно) — 2 кг; мел кормовой — 0,08 кг; соль кормовая — 0,08 кг; свекольный сухой жом — 0,5 кг.

Летний рацион дойных коров рассчитан на обеспечение потребности дойных коров живой массой 600 кг с более высокой продуктивностью: удой — 45 кг; массовая доля жира — 3,8% и массовая доля белка — 3,2%.

В состав летнего рациона входят следующие



корма: сенаж люцерновый — 18 кг; силос кукурузный — 8 кг; зерно ячменя — 2 кг; кукуруза сухая — 3,8 кг; рапсовый шрот — 1 кг; соевый шрот — 0,7 кг; подсолнечный шрот — 1,2 кг; комбикорм — 8 кг; соль кормовая — 0,1 кг; премикс для высокопродуктивных коров — 0,25 кг.

Рационы кормления коров сбалансированы по сухому веществу, чистой энергии лактации, использованию сырого протеина, балансу азота в рубце, сырой клетчатке, кальцию, фосфору, магнию, натрию, калию и хлору (рис. 2).



Рис. 2 – Кормовой проезд и кормовой стол

Каждая группа дойных коров в секциях на кормовых столах получает кормовую смесь, состоящую из набора кормов рациона.

Индивидуальное кормление коров осуществляется через кормовые станции в роботах и трех отдельно стоящих кормовых станциях в каждой

секции. Согласно продуктивности и физиологическому состоянию система «DelPro» определяет количество комбикорма для каждой коровы, благодаря чему идет плавный раздой, и за счет частого кормления малыми порциями концентратами стабилизируется pH рубца.

Коровы свободно перемещаются по двору, подходят к щеткам для массажа и очистки кожного покрова, поилкам, кормовому столу и к роботу.

На каждом животном есть ошейник с транспондером и датчик активности, который пропускает коров через селекционные ворота к роботу или в зону кормовых станций. Система управления стадом «ДельПро» регулирует движение коров в зависимости от времени последнего доения в роботе. Робот-дояр направляет животных в кормовую станцию или в зону лечения. Робот-дояр имеет автоматические настройки, в случае обнаружения в молоке крови или повышенного количества соматических клеток он автоматически сливает такое молоко в бачки.

Основным показателем эффективности функционирования доильного оборудования является молочная продуктивность.

Удой на роботизированном комплексе по итогам за 2014 год составил 8500 кг молока с массовой долей жира 3,34%, с массовой долей белка – 3.08%.

В 2015 году молочная продуктивность увеличилась на 260 кг или на 3,5% по сравнению с 2014 годом и составила 8760 кг. При этом удалось повысить качество молока. Массовая доля жира составила 3,98% (+0,64%), а массовая доля белка была на уровне 3,34% (+0,26%) (табл.).

Показатели	2014 год	2015 год	±2015 год к 2014 году		
			В абс. ед.	В отн.%	
Удой на фуражную корову, кг	8500	8760	+260	+3,5	
Массовая доля жира, %	3,34	3,98	+0,64	+20,0	
Молочный жир, кг	261,8	348,6	+33,2	+12,7	
Массовая доля белка,%	3,08	3,34	+0,26	+8,5	

292.6

261,8

Таблица – Молочная продуктивность и качество молока коров

В целом по стаду среднесуточный удой коров находился в пределах от 26 до 29 кг молока. Причем, максимальный среднесуточный удой коров – 31 кг наблюдался в январе 2015 года.

Молочный белок, кг

Качественные показатели молока сравнительно высокие по месяцам 2015 года: массовая доля жира 3,4-3,98%, массовая доля белка — 3,08-3,34%.

Валовое производство молока по месяцам было стабильно и колебалось в пределах 35-40 т. Максимальное количество молока было надоено в январе — 43 т.

Заключение

ООО «Вакинское Агро» реализует проект создания молочно-товарной роботизированной фермы на 3420 голов дойного стада. Ферма рассчитана на 33 робота-дояра – добровольного доения шведской компании DeLaval. Коровы дойного ста-

да содержатся в скотных дворах по 480 голов. В зависимости от физиологического состояния коровы разделены на технологические группы и содержатся в разных производственных помещениях: родильном отделении и корпусах для дойных коров.

+11.7

+30.8

Особенностью технологии производства молока на комплексе является круглогодовое стойловое беспривязно-боксовое содержание коров. В каждом дворе по восемь роботов-дояров, и один на родильном отделении.

Производство молока при круглогодовом стойловом содержании и отелах не имеет сезонности. Среднесуточный удой коров находился в пределах 26-29 кг молока. Максимальный удой коров по стаду получен в январе 2015 года — 31 кг с массовой долей жира 3,98 %, удой коров на раздое составил 51 кг.



Список литературы

- 1.Бышова, Н. Г. Совершенствование технологии производства молока в связи с использованием инноваций [Текст] : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.10 Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства : защ. 29.06.2011 / Бышова, Наталья Геннадьевна ; науч. рук. д.с.-х.н., проф. Г.М.Туников. Рязань : РГАТУ, 2011. 168 с. Бышова, Н. Г.
- 2. Инновационные технологии в производстве молока [Текст] : монография / Бышова, Наталья Геннадьевна [и др.]. Рязань : РГАТУ, 2013. 156 с.
- 3.Кулибеков, К. К. Молочная продуктивность коров-первотелок разных линий в условиях роботизированной фермы [Текст] / К. К. Кулибеков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. 2014. №4 (24). С. 121-124.
- 4.Морозова, Н. И. Молочная продуктивность голштинских коров в племенном заводе «Авангард» при балансировании рационов в программе «Корм Оптима Эксперт» [Текст] / Н. И. Морозова, Н. Г. Бышова, О. А. Морозова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. 2016. № 3. С. 32-37.
- 5. Морозова, О. А. Сравнительная оценка молочной продуктивности коров голштинской породы и черно-пестрой при круглогодовом стойловом содержании. [Текст] / Н. И. Морозова, Ф. А. Мусаев, О. А. Морозова // Вестник Мичуринского госу-

- дарственного аграрного университета. 2016. № 3. С. 81-88.
- 6.Мусаев, Ф.А. Технология производства молока при круглогодовом стойловом содержании коровс использованием инноваций.[Текст] / Ф.А. Мусаев, Н.Г. Бышова, О.А. Морозова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. 2016. № 3. С. 37-40.
- 7.Тулинов, С. Доильная техника и молочная продуктивность коров // Животновод. 2003. № 2. С. 18-21.
- 8.Туников, Г. М. Рациональные приемы в кормлении голштинских коров при беспривязном содержании [Текст] / Г. М. Туников, Н. Г. Бышова, Л. В. Иванова // Зоотехния. 2011. № 4. С. 16-17.
- 9.Туников, Г. М. Совершенствование технологии доения коров-первотелок голштинской породы в условиях роботизированной фермы в рязанской области [Текст] / Г.М. Туников, К.К. Кулибеков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2014. № 2 (22). С. 15-19.
- 10.Туников, Г.М. Молочная продуктивность и морфологические свойства вымени коров-первотелок в условиях роботизированной фермы [Текст] / Г. М. Туников, К. К. Кулибеков// Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2014. № 4 (27). С. 14-18.

TECHNOLOGY OF MILK PRODUCTION IN TERMS OF A ROBOTIC DAIRY COMPLEX IN THE "VAKINSKOE AGRO"

Morozova Nina I., doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Department of Technology Production and Processing of Agricultural Products, Ryazan State Agrotechnological University Named after P. A. Kostychev, morozova@rgatu.ru,

Byshova Natalya G., Candidate of Agricultural Sciences, consultant of Department of Development of Branches of Animal Husbandry and breeding, Ministry of Agriculture and Food of the Ryazan region, byshova@ryazagro.ru

Sadikov Rifat Z., Candidate of Agricultural Sciences, the consultant of the company "DeLaval", rifat. sadikov@delaval.com.ru

ZHarikova, Olga V., teacher of the Faculty of Pre-University Training, Ryazan State Agrotechnological University Named after P. A. Kostychev, zharikova.1985@yandex.ru

"Vakinskoe agro" is implementing the project of establishing a dairy robotic farm at 3420 milch cows. The farm is designed for 33 of the robotic milker, the voluntary milking DeLayal, Robotic dairy complex consists of six buildings, including four dairy housing, housing for dry cows and maternity ward. At each milking the body contains 480 heads, the dry case is designed for 400 cows and maternity ward 180 goals. Each milking the body is divided into four sections, each section is equipped with two robots, each with a milking capacity of eight robots. A comfortable microclimate in the courts is created using a light skate with the exhaust shafts in the roof, adjustable curtains and fans. Feeding rations are using programs "Hybrimin®Futter5", "FutterKRS"(Germany) according to the physiological state of the cows, the productivity information about the chemical composition and nutritional value of forages. Winter diet is designed to meet the needs of dairy cows, live weight 650 kg performance: milk yield of 35 kg; mass fraction of fat -3,6% and the mass fraction of protein of 3.1%. Summer diet is designed to meet the needs of dairy cows live weight 600 kg with higher productivity: milk yield of 45 kg; messuages fat -3,8% and the mass fraction of protein of 3.2%. Rationalise balanced dry matter, net energy of lactation, the use of crude protein, the nitrogen balance in the rumen, crude cellulose, calcium, phosphorus, magnesium, sodium, potassium and chlorine. Feed rations were fed in the form of the feed mixture. Cows roam freely around the yard, come to the brushes for massaging and cleaning the skin, drinking bowls, feeding area and to the robot. The cows are milked by robotic milkers by Swedish company "DeLaval". Herd management is carried out through a system of "Delpro", which regulates the movement of cows depending on the time of the last milking to the robot. The results of our research yield using the robotized complex dropped in 2015 milk production amounted to 8760 kg. At the same time managed to improve the quality of milk. Mass fraction



of fat made up 3.98%, mass fraction of protein was at the level of 3.34%.

Key words: technology of milk production, milk complex, milk production, robots, milking robots, feeding rations.

Literatura

- 1. Byshova, N. G. Sovershenstvovanie tekhnologii proizvodstva moloka v sviazi s ispolzovaniem nnovatsii [Tekst]: avtoref. dis... kand. s.-kh. nauk /N. G. Byshova. Riazan, 2011. 19 s.
- 2. Innovatsionnye tekhnologii v proizvodstve moloka [Tekst]: monogr. /N. G, Byshova, G. M. Tunikov, N. I. Morozova, F. A. Musaev, L. V. Ivanova.. –Ria¬zan. 2013. 156 s.
- 3.Kulibekov, K.K. Molochnaia produktivnost korov-pervotelok raznykh linii v usloviiakh robotizirovannoi fermy [Tekst] /K. K. Kulibekov //Vestnik Riazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. 2014. №4 (24). S. 121-124.
- 4.Morozova, N.I. Molochnaiaproduktivnostgolshtinskikhkorov v plemennomzavode «Avangard» pribalansirovaniiratsionov v programme «Korm Optima Ekspert». [Tekst] /N.I. Morozova, N.G. Byshova, O.A. Morozova, //Vestnik RGATU. -2016. №3. S. 32-37.
- 5.Morozova, O.A. Sravnitelnaia otsenka molochnoi produktivnosti korov golshtinskoi porody i chernopestroi pri kruglogodovom stoilovom soderzhanii. [Tekst] /N.I. Morozova, F.A. Musaev, O.A. Morozova. // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. -2016. №3. S. 81-88.
- 6.Musaev F.A. Tekhnologiia proizvodstva moloka pri kruglogodovom stoilovom soderzhanii korov s Ispolzovaniem innovatsii. [Tekst] /F.A. Musaev, N.G. Byshova, O.A. Morozova. //Vestnik RGATU. -2016. - №3. - S. 37-40.
- 7.Tulinov, S. Doilnaia tekhnika i molochnaia produktivnost korov. // Zhivotnovod. 2003. №2. S. 18-21. 8.Tunikov, G. M. Ratsionalnye priemy v kormlenii golshtinskikh korov pri bespriviaznom soderzhanii [Tekst] / G. M. Tunikov, N. G. Byshova, L. V. Ivanova // Zootekhniia. 2011. № 4. S. 16-17.
- 9. Tunikov, G.M. Sovershenstvovanie tekhnologii doeniia korov-pervotelok golshtinskoi porody v usloviiakh robotizirovannoi fermy v riazanskoi oblasti [Tekst] / G.M. Tunikov, K.K. Kulibekov // Vestnik Riazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. 2014. №2 (22). S. 15-19
- 10.Tunikov, G.M. Molochnaia produktivnost i morfologicheskie svoistva vymenikorov-pervotelok v usloviiakh robotizirovannoi fermy [Tekst] / G.M. Tunikov, K.K. Kulibekov// Vestnik Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zauralia. 2014. №4 (27). S. 14-18.



УДК 633.321;631.81.095.337

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОПОРОШКОВ МЕТАЛЛОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КЛЕВЕРА

ПОНОМАРЁВ Юрий Олегович, аспирант кафедры агрономии и экологии, yuriiponomarev@inbox.ru ПРУДНИКОВА Анна Григорьевна, д-р с.-х. наук, профессор кафедры агрономии и экологии ПРУДНИКОВ Анатолий Дмитриевич, д-р с.-х. наук, профессор кафедры агрономии и экологии ФГБОУ ВО «Смоленская ГСХА», г. Смоленск

Предпосевная обработка семян клевера нанопорошками с последующим опрыскиванием микроэлементами в фазу бутонизации показали существенную прибавку урожая семян. Урожайность семян изменялась от 5,4 ц/га по фону до 12,6 ц/га при обработке семян нанопорошком железа и опрыскиванием смесью микроэлементов молибдена с бором в фазу бутонизации. Воздействие нанопорошка железа и оксида цинка на семена с последующим опрыскиванием в фазу бутонизации смесью микроэлементов Мо + В обеспечили получение урожайности семян клевера 11,1-12,6 ц/га. Следовательно, применение нанопорошков металлов и микроэлементов может использоваться в технологиях возделывания клевера на семена.

Ключевые слова: семенная продуктивность, клевер, нанопорошки, микроэлементы, предпосевная обработка.

Введение

Для успешного ведения полевого кормопроизводства и лугопастбищного хозяйства с целью увеличения производства молока, мяса и других продуктов животноводства, а также повышения их рентабельности важно обеспечить сельскохозяйственных животных высококачественным кормом. Получение большого количества высококачественных кормов зависит от развития семеноводства кормовых культур и, в первую очередь, многолетних бобовых трав.

Наряду с кормовой ценностью многолетних

© Пономарев Ю. О., Прудникова А. Г., Прудников А. Д., 2017г.



бобовых трав в условиях современного сельского хозяйства возрастает их агротехническая и экологическая роль. Они увеличивают количество органического вещества, способствуют накоплению азота, снижают эрозию и улучшают водно-физические свойства почвы, упрочняют её структурные характеристики, тем самым повышая плодородие.

Известно, что многолетние бобовые травы предохраняют почву от засоления, понижают уровень грунтовых вод и являются отличными предшественниками для полевых культур.

Ценность бобово-злаковых смесей многолетних трав как предшественников связана с их комплексным воздействием на плодородие почвы, урожайность последующих культур и продуктивность севооборота. Кроме накопления азота бобовым компонентом злаковый компонент одновременно создает и оставляет в почве большую массу хорошо разветвленной корневой системы. И корни, и продукты их разложения положительно влияют на структуру почвы и ее гумусовый баланс, на азотный фонд почвы.

Практика показывает, что для освоения полевых севооборотов с посевами многолетних бобовых трав создания культурных, долголетних лугов и пастбищ, а также получения высокопродуктивных, богатых протеином урожаев необходимо иметь запасы качественного семенного материала многолетних бобовых трав.

Известно, что продуктивность семян многолетних бобовых трав зависит от обеспечения почвы элементами минерального питания, рН среды, достаточной влажности, гранулометрического состава почвы, погодных условий. Кроме почвенных условий большое значение имеет агротехника возделывания, покровная культура, норма посева, удобрения и др. [5].

В настоящее время становится актуальным применение нанопорошков металлов, средний размер частиц которых 20-80 нм. Данные вещества отличаются от макрочастиц своими физикохимическими свойствами [3].

Наночастицы действуют на биологические объекты на клеточном уровне, внося свою избыточную энергию в протекающие в растениях процессы и ускоряя их. Получаемые варианты наноформ таких металлов как железо, цинк и медь, в отличие от их солей, потенциально менее токсичны. Они расходуются постепенно, генерируя по мере необходимости ионы и электроны, быстро включаются в биохимические процессы [7]. Они активизируют ферменты, расширяют возможности воздействия на дыхание клеток, фотосинтез, синтез ферментов и аминокислот, углеводный и азотный обмен, а также непосредственно на минеральное питание растений [6].

Кроме этого, благодаря высокой диффузной подвижности применение нанопорошков металлов обеспечивает высокую биологическую и экономическую эффективность в растениеводстве [2].

Из литературных источников известно, что обработка семян ярового рапса перед посевом нанопорошками железа и меди в дозах 0,03г/га спо-

собствует повышению энергии прорастания на 8-9% и лабораторной всхожести – на 3-4% [9].

Было установлено положительное влияние ультрадисперсных частиц (УДЧ) металлов на капусту. Сармосова А.Н. [8] выявила, что фунгицидным действием против килы обладают нанопорошки таких металлов как магний, кобальт и цинк. Их биологическая эффективность составила 42,8-57%, 43,6-46% и 36,7-55,4% соответственно.

По данным Зорина Е.В. с соавторами [2] обработка картофеля нанопророшком железа ускоряет появление всходов и цветение растений на 2-3 дня.

При предпосевной обработке нанопорошки легко адсорбируются на семенах, воздействуя на ферментативную систему и скорость биохимических реакций.

Препараты повышают устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды и урожайность сельскохозяйственных культур [10].

Объект и методы исследования

Целью нашего исследования было изучение действия нанопорошков металлов и микроэлементов на продуктивность семян клевера.

В задачи исследований входило:

- 1) изучение влияния нанопорошков Co, Zn, Fe, ГК на урожайность семян клевера;
- 2) изучение влияния предпосевной обработки семян клевера нанопорошками с последующим опрыскиванием микроэлементами в фазу бутонизации на урожайность семян клевера.

Опыт по изучению влияния наночастиц металлов и микроэлементов на продуктивность семян клевера лугового сорта «Топаз» был заложен на дерново-подзолистой почве опытного поля Смоленской ГСХА в 2014г году. Почвы опытного участка характеризовались средними показателями содержания фосфора, калия, гумуса и среднекислой реакцией почвенного раствора.

Агротехника клевера общепринятая для условий Смоленской области, за исключением изучаемых факторов.

Схема опыта включала обработку семян клевера перед посевом 0,05 %-м раствором нанопорошков, а также обработку микроэлементами в фазу бутонизациив 2015 и 2016 годах. Высевали 17 мая 2014г обычным рядовым способом с нормой высева 18 кг/га. Подкашивание зеленой массы провели 6 сентября 2014 года.

Опрыскивание микроэлементами в фазу бутонизации провели 8 июня 2015 года в дозах: В – 250г/га, Мо – 200г/га. Уборку урожая семян провели 12 августа 2015 года.

В 2016 году проведена подкормка азофоской в дозе 100 кг/га туков (34 кг/га д.в.) при отрастании весной. Опрыскивание микроэлементами проведено в фазу бутонизации 22 июня 2016 года. Уборка урожая на семена проведена 20 августа 2016 года.

Результаты исследования

Исследования показали (табл. 1), что замачивание семян перед посевом в 0,05 %-м растворе нанопорошков металлов положительно сказывается на урожайности семян клевера.



Таблица 1 – Урожайность семян клевера при предпосевной обработке семян нанопорошками, 2015-2016

Варианты	Урожайность, ц/га		Итого за	Прибавка урожая от нанопорошков	
'	2015 год	2016 год	2015-2016 гг.	ц/га	%
Фон (контроль)	4,64	0,79	5,43	-	-
Fe	7,14	1,43	8,57	3,14	57,88
ZnO	7,29	1,43	8,72	3,29	60,51
Со	5,71	0,47	6,18	0,75	13,89
ГК	5,79	0,93	6,72	1,29	23,68

HCP 05 0.08

При предпосевной обработке семян клевера нанопорошками металлов урожайность семян по сравнению с фоном возрастает на 0,75-3,29 ц/га, что на 13,9-60,5% выше контрольного варианта. Наибольшая урожайность семян клевера за два года получена при замачивании семян в 0,05%-м растворе оксида цинка — 8,72ц/га (60,5% к контролю) и железа — 8,57 ц/га (57,9%).

Особый научный и практический интерес представляет взаимодействие факторов – нанопорошков и микроэлементов (табл. 2).

Опрыскивание микроэлементами опытных делянок, где семена клевера замачивались перед посевом в растворе нанопорошков, показало, что на

фоне железа урожайность семян возросла до 10-12 ц/га, причем от бора на 29%, молибдена — на 22,5 %, в то время как совместное их действие увеличило урожайность семян на 47 %. Аналогичная картина наблюдалась и на фоне ультрадисперсных частиц оксида цинка, кобальта, гуминовых кислот.

Следовательно, для повышения семенной продуктивности клевера лугового целесообразно замачивать семена перед посевом в 0,05 %-м растворе ультрадисперсных частиц железа, оксида цинка, кобальта или гуминовых кислот, а в фазу бутонизации опрыскивать микроэлементами: бором, молибденом и их смесью.

Таблица 2 – Урожайность семян клевера лугового при взаимодействии факторов (ультрадисперсных порошков металлов и микроэлементов)

А – зама-	В – опрыски-	Урожайность, ц/га			Прибави	а урожая
				Итого за		
чивание	вание в фазу	2015 год	2016 год	2015-2016 гг.	ц/га	%
семян	бутонизации					
	0	7,14	1,43	8,57	-	-
Fe	(Mo)	8,57	1,93	10,50	1,93	22,54
re	(B)	8,93	2,14	11,07	2,50	29,15
	(B + Mo)	9,92	2,69	12,61	4,04	47,18
	0	7,29	1,43	8,72	-	-
720	(Mo)	8,57	1,21	9,78	1,06	12,17
ZnO	(B)	9,00	1,43	10,43	1,71	19,61
	(B + Mo)	9,92	1,15	11,07	2,35	26,98
	0	5,71	0,47	6,18	-	-
Со	(Mo)	7,31	1,00	8,31	2,13	34,43
	(B)	7,50	0,64	8,14	1,96	31,72
	(B + Mo)	7,69	1,15	8,84	2,66	43,08
	0	5,79	0,93	6,72	-	-
ГК	(Mo)	6,31	1,85	8,16	1,44	21,39
l IK	(B)	7,50	1,29	8,79	2,07	30,80
	(B + Mo)	7,3	1,69	9,00	2,28	33,89

Выводы

- 1. Для повышения семенной продуктивности клевера лугового целесообразно предварительное замачивание семян перед посевом в 0,05%-х растворах ультрадисперсных частиц железа, оксида цинка или гуминовых кислот.
- 2. Опрыскивание посевов клевера лугового в фазу бутонизации микроэлементами бором, молибденом и их смесью усиливает положительный эффект нанопорошков, обеспечивая дополнительную прибавку урожая на фоне УДЧ Fe на 22,5-47%; на фоне УДЧ ZnO на 12-27%; на фоне УДЧ Co на 32-43%; на фоне УДЧ ГК на 21-34% соответственно.

Список литературы

- 1. Анспок П.И. Микроудобрения. Л. Агропромиздат. 1990.-272c.
- 2. Зорин Е.В., Полякова О.П., Селиванов В.Н., Фолманис Г.Э. Ультрадисперсные порошки микроэлементов на картофеле // Картофель и овощи, 2000. № 6. С. 8.
- 3. Павлов Г.В, Фолманис Г.Э. Биологическая активность ультрадисперсных порошков: Монография. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1999. 78 с.
- 4. Полякова, О.П., Селиванов В.Н., Зорин Е.В. и др. Предпосадочная обработка клубней картофеля нанокристаллическими микроэлемен-



тами. // Достижения науки и техники АПК. 2000. № 8. С. 18

- 5. Прудников А.Д., Башмаков А.А Пути повышения эффективности возделывания клевера лугового на корм. ./Сб. Бобовых культур в современном сельском хозяйстве.. Новгород. 1998.-С.33-36.
- 6. Прудникова А.Г., Прудников А.Д., Коржов А.Ю., Продуктивность и качество корма клевера лугового при обработке семян нанопорошками металлов//Сборник международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА» Приоритеты развития АПК в современных условиях, 2014.
- 7. Прудникова А.Г., Смирнов А.Б. Продуктивность клевера и баланс органического вещества в

плодосменном севообороте при внесении удобрений// Кормопроизводство №11, 2007, С.15-16

- 8. Сармосова А.Н. Влияние ультрадисперсных порошков металлов и биологически активных веществ на урожайность капусты белокочанной и устойчивость растений к болезням: Автореф.дисс. к. с/х. наук. Москва, 2002. 26 с.
- 9. Сушилина М.М. Влияние ультрадисперсных порошков металлов (УДПМ) новых микроудобрений на урожайность и качество зеленой массы рапса: Автореф. дис. канд. биол. наук. М., 2004. 26 с.
- 10. Федоренко В.Ф. Нанотехнологии и наноматериалы в агропромышленном комплексе. Науч. изд. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. 148 с

EFFICIENCY OF USING METAL NANOPOWDERS AND MICROELEMENTS FOR INCREASING THE SEED PRODUCTIVITY OF MEADOW CLOVER

Ponomarev Yuriy O., post-graduate student of the chair of Agronomy and Ecologie, yuriiponomarev@ inbox.ru

Prudnikova Anna G., Professor, Doctor of Agricultural Sciences.

Prudnikov Anatoliy D., Professor, Doctor of Agricultural Sciences.

Federal state budgetary educational institution of higher education "Smolensk state agricultural academy", chair of Agronomy and Ecologie.

20 Lenina Street, 214000 Smolensk

The study of presowing treatment of seeds with metal nanopowders and microelements in raising the yielding capacity of meadow clover seeds high efficiency. The treatment of the meadow clover seeds, with nanopowders Fe, Co, ZnO and humic acids provided with a considerable increase of yield as against the background. The treatment of the seeds with boron increased the yield to 3,1 centner per hectare. The yielding capacity of the meadow clover seeds, during the treatment of the seeds with nanopowders followed by spraying the crop during the phase of budding in 2015-2016 revealed high efficiency of the repeated treatment of the plants with microelements by means of spraying them during the phase of budding. The yielding capacity of the seeds changed from 5,4 centner per hectare for the background to 12,6 centner per hectare due to the treatment of the seeds with nanopowder Fe followed by spraying the crop with microelements Mo+B. The influence of iron and zinc oxide nanopowders on the seeds and spraying them with the mixture Mo+B during the phase of budding ensured the yielding capacity of the meadow clover seeds from 11,1 to 12,6 centner per hectare. Thus, application of metal nanopowders and microelements can be used in technologies of meadow clover cultivation.

Key words: seed productivity, meadow clover, nanopowders, microelements, presowing treatment.

Literatura

- 1. Anspok P.I. Mikroudobreniya. L. Agropromizdat. 1990.-272s.
- 2. Zorin E.V., Polyakova O.P., Selivanov V.N., Folmanis G.EH. Ul'tradispersnye poroshki mikroehlementov na kartofele // Kartofel' i ovoshchi, 2000. № 6. S. 8.
- 3. Pavlov G.V, Folmanis G.EH. Biologicheskaya aktivnost' ul'tradispersnyh poroshkov: Monografiya. M.: Issledovatel'skij centr problem kachestva podgotovki specialistov, 1999. 78 s.
- 4. Polyakova, O.P., Selivanov V.N., Zorin E.V. i dr. Predposadochnaya obrabotka klubnej kartofelya nanokristallicheskimi mikroehlementami. // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2000. № 8. S. 18
- 5. Prudnikov A.D., Bashmakov A.A Puti povysheniya ehffektivnosti vozdelyvaniya klevera lugovogo na korm. ./Sb. Bobovyh kul'tur v sovremennom sel'skom hozyajstve.. Novgorod. 1998.-S.33-36.
- 6. Prudnikova A.G., Prudnikov A.D., Korzhov A.YU., Produktivnost' i kachestvo korma klevera lugovogo pri obrabotke semyan nanoporoshkami metallov//Sbornik mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 40-letiyu FGBOU VPO «Smolenskaya GSKHA» Prioritety razvitiya APK v sovremennyh usloviyah, 2014.
- 7. Prudnikova A.G., Smirnov A.B. Produktivnost' klevera i balans organicheskogo veshchestva v plodosmennom sevooborote pri vnesenii udobrenij// Kormoproizvodstvo №11, 2007, S.15-16
- 8. Sarmosova A.H. Vliyanie ul'tradispersnyh poroshkov metallov i biologicheski aktivnyh veshchestv na urozhajnost' kapusty belokochannoj i ustojchivost' rastenij k boleznyam: Avtoref.diss. k. s/h. nauk. Moskva, 2002. 26 s.
- 9. Sushilina M.M. Vliyanie ul'tradispersnyh poroshkov metallov (UDPM) novyh mikroudobrenij na urozhajnost' i kachestvo zelenoj massy rapsa: Avtoref. dis. kand. biol. nauk. M., 2004. 26 s.
- 10. Fedorenko V.F. Nanotekhnologii i nanomaterialy v agropromyshlennom komplekse. Nauch. izd. M.: FGNU «Rosinformagrotekh», 2008. 148 s





УДК 631.821.1:631.95:635.1/8

ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПОРОШКА ЯИЧНОЙ СКОРЛУПЫ ПО ЕЕ ВЛИЯНИЮ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН РАЗЛИЧНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

ТИТОВА Вера Ивановна, д-р с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой агрохимии и агроэкологии, titovavi@yandex.ru

ВАРЛАМОВА Лариса Дмитриевна, д-р с.-х. наук, профессор кафедры агрохимии и агроэкологии, larisa.varlamova@list.ru

ГЕЙГЕР Елена Юрьевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры агрохимии и агроэкологии, gejug@yandex.ru

КОРОЛЕНКО Ирина Дмитриевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры агрохимии и агроэкологии, o-komplekt@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»

В статье приведены результаты лабораторного эксперимента по изучению влияния водной суспензии порошка яичной скорлупы (в соотношениях 1:1; 1:2; 1:3; 1:4) на энергию прорастания и всхожесть семян отдельных культур из группы овощных (огурец, морковь, салат, редис, щавель, свекла), зернобобовых (горох, белый люпин) и полевых (рапс, горчица, пшеница) культур. Кроме этого, оценены биометрические показатели (длина корешка и ростка, их масса) в фазу проростков. Установлена неоднозначность влияния изучаемого продукта на отдельные показатели у разных опытных культур. В большинстве случаев максимальный эффект, как положительный, так и отрицательный, отмечен при учете энергии прорастания семян. Однозначно положительные изменения по всем оцениваемым параметрам выявлены для семян горчицы, щавеля и моркови (энергия прорастания повышалась в зависимости от дозы и культуры на 6-20%, лабораторная всхожесть – на 3-15%), отрицательные – для семян белого люпина. Четкая зависимость «доза ightarrow эффект» выявлена только для семян люпина: с повышением доли порошка яичной скорлупы в составе водной суспензии энергия прорастания планомерно снижались с 55,0 до 27,5%, лабораторная всхожесть с 70,0 до 31,2%. Несмотря на наблюдаемое в отдельных случаях снижение некоторых посевных характеристик, использование порошка яичной скорлупы в изучаемых концентрациях, причем даже при непосредственном длительном контакте с семенами культур, используемых в качестве биологического теста, токсичного эффекта на посевные качества семенного материала в подавляющем большинстве случаев не оказало.

Ключевые слова: порошок яичной скорлупы, суспензия, всхожесть и энергия прорастания семян, длина корешка и ростка, масса проростков, овощные, бобовые и полевые культуры.

Введение

Птицеводство играет существенную роль в агропромышленном производстве, а его продукция занимает значительный удельный вес в питании населения. Однако вместе с увеличением объемов производства и переработки яиц наблюдается рост накопления отходов, в том числе и яичной скорлупы, что приводит к необходимости поиска путей наиболее эффективной их утилизации.

Яичная скорлупа является побочным продуктом переработки яиц. Примерный химический состав скорлупы куриного яйца (%): вода — 1,6; азотистые вещества — 3,3; липиды — следы; неорганические вещества — 95,1. На 97% она состоит из неорганического вещества — солей карбоната кальция. По данным [1] скорлупа яиц содержит 11,5% сырого протеина, 0,35% кальция и 1,0% фосфора. Основными компонентами минеральных веществ, содержащихся в яичной скорлупе, являются углекислый кальций (CaCO₃) — 98,4%, углекислый магний (MgCO₃) — 0,9%, фосфорнокислые соли кальция и

магния – 0,7 %, массовая доля белковых веществ достигает 3,3%, содержание влаги – 1,6% [2].

В настоящее время основное использование яичной скорлупы – это применение ее в качестве кормовой добавки в рационы сельскохозяйственных животных в количестве 5% от общего состава [3]. Ее используют для производства кормовой муки животного происхождения или крупки из яичной скорлупы, которую применяют в качестве минерального корма для птиц и животных или добавки к кормовой муке животного происхождения. Учитывая, что в скорлупе обнаружено примерно четырнадцать важных химических элементов, без которых невозможно нормальное функционирование организма, в последнее десятилетие появились исследования, связанные с глубокой переработкой яичной скорлупы с целью использования ее в фармацевтической промышленности [4].

Известно, что яичная скорлупа находит широкое применение на бытовом уровне – в личных подсобных хозяйствах, в садах и огородах. Ее ис-

© Титова В. И., Варламова Л.Д., Гейгер Е.Ю.,Короленко И. Д.,2017г.



пользуют при выращивании рассады, для дренажа, применяют для нейтрализации кислотности почвы, настой из порошка добавляют в почву в качестве жидкого удобрения. Однако Е.Л. Белов с соавторами [5] отмечают при этом, что ее использование возможно только после стерилизации для снижения общей микробной обсемененности. Вместе с тем, серьезных научных исследований по эффективности и безопасности ее использования в настоящее время явно недостаточно.

Целью данного исследования была оценка фитотоксичности молотой яичной скорлупы и возможности ее использования для предпосевного замачивания семян ряда групп сельскохозяйственных культур.

Объект и методы исследований

Объектом данного исследования является размолотая яичная скорлупа (порошок), получаемая в качестве отхода производства. Представленный для исследования образец порошка яичной скорлупы характеризовался следующими параметрами (%): влажность 1,6; зольность 49,8; содержание карбонатов кальция 86,0; азота 0,65; фосфора 0,12; калия 0,10. Содержание микроэлементов (цинка, кобальта, меди и марганца) соответственно составило 0,19; 0,29; 0,46 и 0,69 мг/кг.

Концентрация тяжелых металлов, радионуклидов и патогенных микроорганизмов не превышала установленных нормативов.

Опыт по изучению фитотоксичности порошка яичной скорлупы проводили биологическим (лабораторным) методом в чашках Петри по схеме, предусматривающей следующее соотношение между массой воды и порошка яичной скорлупы: 1:1; 1:2; 1:3; 1:4. В качестве контроля для замачивания семян использовали дистиллированную волу.

Проращивание семян проводили по ГОСТ 12038-84 [6] после предварительного замачивания их в соответствующих суспензиях (растворах) в течение 6 часов (табл. 1). Использовали следующие сорта культур: огурец (Cucumis sativus) Отелло; редис (Raphanus sativus) Сакса; свекла столовая (Beta vulgaris L.) Цилиндра; щавель (Rúmex) Бельвильский; морковь (Daucus sativus (Hoffm.) Roehl) Нантская; салат (Lactūca) Одесский кучерявец; горох (Pisum sativum) Стабил; люпин белый (Lupínus albus L.) Дега; пшеница озимая (Triticum aestivum L.) Московская 39; рапс яровой (Brássica париз oleifera annua Metzg.) Ратник; горчица белая (Sinápis álba) Радуга.

Таблица 1 – Условия проращивания семян

	Cyfornar and		Сроки учет	а, дни	Особые
Культуры	Субстрат для проращивания	Температура,⁰С	Энергия прорастания	Всхожесть	условия
Редис	1ФБ	20-30	3	6	охлаждение
Огурец	ФБ	20-30	3	7	прогревание, свет
Салат	ФБ	10-20	4	10	свет, охлаждение, прогре- вание
Морковь	ФБ	20-30	5	10	прогревание, свет
Свекла	2∏	20-30	5	10	предварительное промы- вание, просушка
Щавель	ФБ	20-30	3	8	охлаждение, промывание
Пшеница яровая	П	20	4	8	охлаждение
Горох	П	20	4	8	охлаждение
Люпин	П	20	4	7	охлаждение
Горчица	ФБ	20-30	3	6	охлаждение
Рапс	ФБ	20-30	3	7	охлаждение, свет

¹ ФБ – фильтровальная бумага; ² П – песок

Подготовка к закладке опыта предусматривала прокаливание чашек Петри и фильтровальной бумаги, промывку и прокаливание песка, калибровку и отсчет семенного материала. Все опыты заложены в 4-х кратной повторности.

При оценке возможности использования в растениеводстве того или иного нового препарата, включая различные виды отходов, одной из важнейших задач является определение их потенциальной токсичности для растительных организмов. Достаточно простым и объективным методом

определения токсичности является биотестирование, или определение ее на основе учета изменения энергии прорастания и всхожести семян культурных растений [7,8]. Для изучения возможности использования порошка яичной скорлупы в качестве удобрительного материала токсичность определяли по изменению посевных качеств семян ряда культурных растений при замачивании их в суспензии изучаемого продукта различных концентраций.

При определении порога токсичности скорлупы



для замачивания использовали суспензии высокой концентрации с соотношением продукта к воде как 1:1; 1:2; 1:3; 1:4. Полученная суспензия различалась по реакции среды, которая соответственно составляла 8,4; 8,1; 8,0 ед. рН, являясь щелочной. Щелочность, вероятно, обусловлена бикарбонатом кальция, образующимся при взаимодействии порошка яичной скорлупы с водой.

Для оценки влияния вытяжки из яичной скорлупы на энергию прорастания семян культуры были объединены в отдельные группы: овощные – огурец, морковь, салат, редис, щавель, свекла; зернобобовые – горох и однолетний люпин и полевые – рапс, горчица, пшеница, проращиваемая на разных субстратах.

Результаты исследований

Результаты исследований по полевым культу-

рам приведены в таблице 2.

При замачивании семян горчицы в водной суспензии порошка яичной скорлупы наблюдали положительную динамику практически по всем анализируемым показателям. Энергия прорастания и всхожесть семян достигали максимума при использовании суспензии в соотношении 1:2 (вода: порошок), повышая эти показатели по отношению к контролю соответственно на 20 и 15%. В этом же варианте отмечена максимальная масса проростков (80% к контролю). Наиболее развитыми корешки были в варианте с максимальной концентрацией скорлупы, однако прирост общей массы проростков в данном варианте был минимальным. Относительно более стабильной по вариантам была длина ростка, варьирующая от 20 (контроль) до 28 мм (варианты 1:1 и 1:3).

Таблица 2 – Влияние водной суспензии порошка яичной скорлупы разной концентрации на посевные показатели семян полевых культур

концентрации на посевные показатели семян полевых культур					
Вариант	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Длина корешка, мм	Длина ростка, мм	Масса проростков, мг*
			Рапс		
Контроль	45,4	57,4	58	26	86
		отклоне	ние от контроля		
1: 1	-2,4	2,0	16	11	3
1: 2	1,6	1,0	19	11	4
1: 3	-7,0	0,6	11	16	4
1: 4	-2,4	-3,4	10	16	3
HCP ₀₅	3,6	4,7	6	3	7
			Горчица	•	
Контроль	44,4	64,4	32	20	126
		отклоне	ние от контроля		
1: 1	9,0	11,0	30	8	74
1: 2	20,0	15,0	12	5	102
1: 3	8,6	3,0	12	8	94
1: 4	6,0	-1,0	8	7	99
HCP ₀₅	4,9	6,5	3	4	16
		Ī	Тшеница		
Контроль	50,4	57,0	67	53	772
отклонение от контроля					
1: 1	-9,4	-8,5	-6	3	311
1: 2	-15,0	-17,0	-5	10	-5
1: 3	-15,0	-9,0	-11	3	-40
1: 4	-10,4	-12,0	-32	-17	-95
HCP	5,2	7,2	7	6	51

^{* –} здесь и далее в расчете на абсолютно сухое вещество

Таким образом, можно констатировать, что суспензия изучаемого продукта не приводит к токсикозу семян горчицы даже в очень высоких концентрациях. Наибольший положительный эффект при этом получен в варианте с соотношением компонентов 1:2.

На рапсе стабильно положительный эффект получен лишь в одном варианте — с отношением порошка к воде как 1:2. Следует отметить, что рост корешков активнее протекал в вариантах с более

высокой, а ростков – с более низкой концентрацией. Масса проростков по вариантам практически не изменялась, оставаясь на уровне контроля. Некоторый отрицательный эффект от воздействия суспензии порошка проявился лишь на самых первых этапах (энергия прорастания), не отразившись ни на лабораторной всхожести, ни на морфологических показателях проростков.

Изучая влияние суспензии порошка на посевные качества семян пшеницы, было установлено



негативное ее действие практически на все анализируемые параметры. Так, энергия прорастания снизилась на 9-15%, всхожесть — на 8-17%, а длина корешков — на 5-32 мм. При этом, как и в отношении целого ряда семян других культур, четкой зависимости изменений от концентрации суспензии не выявлено. Изменения длины ростка в целом носили положительный характер и лишь при минимальной концентрации порошка отмечено их снижение. Масса проростков увеличилась по отношению к контролю в варианте с использованием более высокой концентрации порошка, в остальных вариантах она снижалась практически пропорционально снижению концентрации порошка яичной скорлупы.

Выбор бобовых культур для исследования (горох и люпин) определяли исходя из двух позиций: актуальность возделывания культуры в современных условиях; разное их отношение к кислотности и к кальцию. Следует отметить, что при проращивании семян данной группы не проводили учета размера ростка (по сути, семядоли), который определялся размером семени. Для этих же куль-

тур не проводили учет массы проростков в чашках Петри. Результаты оценки влияния водной суспензии изучаемого продукта на посевные качества семян бобовых культур приведены в таблице 3.

Энергия прорастания гороха, предпочитающего нейтральные почвы, за исключением варианта с максимальной концентрацией препарата, снизилась на 5,6-16,7%, причем изменения имели практически обратную зависимость от концентрации суспензии порошка яичной скорлупы. Следует отметить, что на контроле большая часть проростков оказалась нежизнеспособной и к моменту учета всхожести 20,1% их погибли. Некоторое снижение было отмечено и в вариантах с высокой концентрацией порошка: при соотношении 1:1 на 3,3%, при соотношении 1:2 – на 5,5%. При более низких концентрациях количество проросших растений повысилось, достигнув максимума при минимальной концентрации. Длина корешков проростков варьировала от 26 до 31 мм, несколько снизившись по отношению к контролю в вариантах с более высокой концентрацией суспензии порошка яичной скорлупы.

Таблица 3 – Влияние водной суспензии порошка яичной скорлупы разной концентрации на посевные показатели семян бобовых культур

7 1 1						
Рариант	Энергия прорастания, %		Всхоже	есть, %	Длина ког	решка, мм
Вариант	в сред.	± к контр.	в сред.	± к контр.	в сред.	± к контр.
			Горох			
Контроль	77,8	_	57,7	_	30	_
1: 1	78,9	1,1	75,6	17,9	28	-2
1: 2	72,2	-5,6	66,7	11,0	26	-4
1: 3	64,4	-13,4	66,7	11,0	31	1
1: 4	61,1	-16,7	76,7	19,0	30	0
HCP ₀₅	8,4		8,2		4	
			Белый люпин			
Контроль	57,5	_	60,0	_	37	_
1: 1	27,5	-30,0	31,2	-28,8	34	-3
1: 2	36,2	-21,3	40,0	-20,0	35	-2
1: 3	43,7	-13,8	52,5	-7,5	33	-4
1: 4	55,0	-2,5	70,0	10,0	27	-10
HCP ₀₅	6	,4	7	,1	;	3

Известно, что белый люпин относится к культурам, предпочитающим кислые почвы и не переносящим избытка кальция. Для этой культуры проявилась четкая тенденция к снижению энергии прорастания и всхожести семян по мере повышения концентрации суспензии порошка яичной скорлупы. Отмечено и снижение длины корешка семени по отношению к контролю, однако в данном случае максимальное снижение выявлено

при минимальной концентрации суспензии порошка яичной скорлупы.

Наиболее широко в исследованиях представлена группа семян овощных культур, поскольку данный продукт наиболее часто применяется именно в личных подсобных хозяйствах, в садоводческих товариществах при выращивании овощной продукции (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние водной суспензии порошка яичной скорлупы разной концентрации на посевные показатели семян редиса

to the first of the second of the first of					
Вариант	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Длина корешка, мм	Длина ростка, мм	Масса проростков, мг
Редис					
Контроль	82,0	86,4	56	28	350
отклонение от контроля					
1: 1	-12,5	0,6	- 9	- 1	24



Продолжение т	паблицы .	№4
---------------	-----------	----

				т трооолжение	таблицы №4
1: 2	-5,0	0	- 12	0	33
1: 3	-12,0	0,6	- 12	- 4	44
1: 4	2,0	2,6	0	- 5	55
HCP ₀₅	8,3	7,2	6	Fф <fт< td=""><td>34</td></fт<>	34
		Oey	рец		
Контроль	92,0	92,0	107	76	172
		отклонение	от контроля		
1: 1	8,0	8,0	- 2	9	81
1: 2	-7,0	-2,0	15	10	38
1: 3	-7,0	0	19	9	9
1: 4	-2,0	0	- 1	- 4	25
HCP ₀₅	7,6	8,1	12	8	23
300		Сал	ıam		
Контроль	26,0	46,0	27	20	10
	-	отклонение	от контроля	•	
1: 1	15,4	-1,0	5	4	-1
1: 2	4,0	-14,0	- 7	0	-3
1: 3	9,4	-8,0	- 3	4	-3
1: 4	3,4	-7,0	- 9	0	-1
HCP ₀₅	3,5	4,7	3	2	Fф <fт< td=""></fт<>
		Щав	вель		
		отклонение	от контроля		
1: 1	7,4	0	1	1	3
1: 2	10,0	9,0	0	5	0
1: 3	9,0	10,0	- 2	1	0
1: 4	10,4	6,6	- 1	2	1
HCP ₀₅	1,9	2,6	Fф <fт< td=""><td>2</td><td>Fф<fт< td=""></fт<></td></fт<>	2	Fф <fт< td=""></fт<>
		Морковь (столовая	•	
Контроль	51,4	57,4	23	43	-*
		отклонение	от контроля		
1: 1	7,0	5,0	6	- 3	_
1: 2	9,0	4,6	3	- 3	_
1: 3	10,0	6,0	0	- 3	_
1: 4	7,6	3,6	2	- 1	_
HCP ₀₅	6,8	5,4	3	Fф <fт< td=""><td></td></fт<>	
<i>V./.</i>	•	Свекла с	толовая	•	
Контроль	6,7	60,0	39	_*	_*
		отклонение	от контроля		
1: 1	- 3,4	- 8,9	3	-	_
1: 2	- 3,4	- 16,7	20	-	-
1: 3	2,2	- 24,4	7	-	-
1: 4	1,1	- 18,9	7	-	-
HCP ₀₅	0,7	6,8	4		
	·, /	5,5	•		

^{*} учет показателя не проводили

Одной из наиболее распространенных овощных культур, выращиваемой практически повсеместно, является редис, который предпочитает для своего произрастания более кислую реакцию, чем большинство культурных растений. Как показали исследования, замачивание семян редиса в суспензии порошка отрицательно повлияло на энергию прорастания семян, хотя и не отразилось впоследействии на всхожести. Положительного эффекта при учете длины корешков и ростков выявлено не было, но общая масса проростков в вариантах с использованием изучаемого продукта

была выше, чем на контроле. Практически по всем параметрам (исключение – длина ростка) некоторое преимущество имел вариант с минимальной концентрацией порошка яичной скорлупы (1:4).

Энергия прорастания семян салата на вариантах с использованием порошка яичной скорлупы повысилась по отношению к контролю на 3-15%. Однако в дальнейшем проявился отрицательный эффект, который привел к снижению лабораторной всхожести (до 14%) и массы проростков (на 10-30%). По комплексу показателей, как и в отношении семян огурца, некоторое визуальное пре-



имущество имел вариант с максимальной концентрацией суспензии изучаемого продукта.

На посевные качества семян щавеля (культуры, предпочитающей кислую почву), суспензия оказала, в целом, положительное влияние. При невысокой всхожести семян замачивание повысило этот показатель, как и энергию прорастания, до 10%. Минимальные изменения отмечены в варианте с наиболее высокой концентрацией порошка. Масса проростков и длина корешков изменялись по вариантам весьма незначительно, причем в варианте с максимальной концентрацией отмечена тенденция к увеличению их длины, а при низких концентрациях — к снижению длины корешков.

Использование суспензии порошка в целом оказало положительное влияние на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян моркови, причем значимых различий между опытными вариантами выявлено не было. Изменение длины корешков имело положительную динамику (относительно лучший эффект при максимальной концентрации), тогда как длина ростков, напротив, снижалась.

Семена свеклы, как и целого ряда других культур, отличались очень низкой энергией прорастания и всхожестью. При этом высокие концентрации суспензии порошка несколько снизили энергию прорастания, а относительно более низкие привели к ее повышению. К завершению эксперимента при определении всхожести положительных изменений не наблюдали, причем менее значимое снижение отмечено при соотношении порошка к воде как 1:1, а более выраженное – при соотношении 1:3. На фоне снижения всхожести было отмечено увеличение длины корешков, при соотношении порошка к воде как 1:2, на 50%. Поскольку у проростков свеклы было весьма сложно четко отделить корешок от ростка, размер которого был весьма незначителен, учет длины последнего не проводили.

Заключение

Обобщая полученные данные, можно отметить следующее.

Однозначно положительное действие водной суспензии из скорлупы на энергию прорастания семян, вне зависимости от концентрации, было выявлено на моркови, салате, щавеле и горчице. При этом максимальный эффект на моркови и салате зафиксирован при замачивании семян в суспензии в соотношении скорлупы к воде как 1:3, а на щавеле и горчице – 1:2 (т.е., более насыщенная суспензия). Повышение энергии прорастания семян огурца выявлено при максимальной концентрации суспензии порошка (1:1), редиса – при минимальной (1:4), а рапса - при соотношении компонентов (вода: порошок) 1:2. Бобовые (горох и люпин) отрицательно реагировали на замачивание семян в суспензии скорлупы яичного порошка, однако четкой закономерности «доза → эффект» не выявлено.

Оценивая влияние водной суспензии порошка яичной скорлупы на всхожесть семян, можно констатировать, что положительный эффект по всем опытным вариантам был отмечен для горчицы,

рапса, гороха, моркови, редиса и щавеля. На огурце положительный эффект наблюдали лишь при замачивании семян в суспензии с соотношением порошка к воде как 1:1, на белом люпине — как 1:4. На пшенице, салате и столовой свекле повышения всхожести семян в опытных вариантах выявлено не было.

Замачивание в водной суспензии порошка яичной скорлупы способствовало улучшению начального развития корешков у проростков огурца, моркови, столовой свеклы, горчицы и рапса. Минимальные изменения отмечены для семян щавеля, а в отношении остальных культур прослеживается явная тенденция к снижению длины корешков. Однозначно положительная динамика длины ростков под действием порошка отмечена лишь для рапса и горчицы, а отрицательная – для пшеницы, люпина, гороха, моркови и редиса.

Таким образом, использование порошка яичной скорлупы в изучаемых концентрациях, причем даже при непосредственном длительном контакте с семенами культур, используемых в качестве биологического теста, токсичного эффекта на посевные качества семенного материала в подавляющем большинстве случаев не оказало.

Список литературы

- 1. Дьяконенко А.Н. Формирование потребительских свойств продовольственных товаров, содержащих яйцепродукты, полученные путем глубокой переработки куриного яйца / дис. ... канд. т. н.: 05.18.15 / Дьяконенко Анна Николаевна. М., 2014. 178 с.
- 2. Волик В.Г., Исмаилова Д.Ю., Ерохин О.Н. Скорлупа куриных яиц как источник биологически активных веществ // Птица и птицепродукты. 2003. №2. С. 59-60.
- 3. Позняковский В.М., Рязанова О.А., Мотовилов К.Я. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность // Под общей редакцией чл.-корр. РАН профессора В.М. Позняковского. Новосибирск, 2005. 214с.
- 4. Углов В.А., Мотовилов О.К., Бородай Е.В. Проблемы переработки яичной скорлупы // ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии, п. Краснообск, Новосибирской области http://www.canri.org/conferencia 2013/docs/tehnologii/22-Uglov.pdf
- 5. Белов Е.Л. и др. Ультрафиолетовое высокочастотное обеззараживание яиц // Материалы юбилейной 45-ой Международной научно-технической конференции: Достижения науки агропромышленному производству. Челябинск, 2006. Ч.1. С.15-18.
- 6. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. М.: Стандартинформ, 2011. 28 с.
- 7. Маячкина Н.В., Чугунова Н.В. Особенности биотестирования почв с целью их экотоксикологической оценки // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2009. №1. С. 84-93.
- 8. Терехова В.А. Биотестирование почв: подходы и проблемы // Почвоведение. 2011. №2. С. 190-198.



ASSESSMENT OF PHYTOTOXICITY POWDER EGG SHELL ON ITS EFFECT ON THE SOWING QUALITY OF SEEDS OF VARIOUS CROPS

Titova Vera I., doctor of agricultural sciences, professor, titovavi@yandex.ru
Varlamova Larisa D., doctor of agricultural sciences, professor, larisa.varlamova@list.ru
Geyger Elena J., candidate of agricultural sciences, associate professor, gejug@yandex.ru
Korolenko Irina D., candidate of agricultural sciences, associate professor, o-komplekt@yandex.ru
FSBEI HE "Nizhny Novgorod state agricultural Academy"

The article presents the results of a laboratory experiment to study the effect of water suspension of powder of the eggshell (in the ratio 1:1; 1:2; 1:3; 1:4) on germination energy and germination of seeds of certain crops from the group of vegetable (cucumber, carrot, lettuce, radish, sorrel, beet), legumes (peas, white lupine) and field (rapeseed, mustard, wheat) crops. In addition, the assessed biometric parameters (length of root and sprout, their weight) in the phase of seedlings. Installed the controversial influence of the studied product on the individual indicators have experienced different cultures. In most cases the maximum effect, both positive and negative, observed in the calculation of energy of germination of seeds. Definitely a positive change for all of the evaluated parameters identified for seeds of mustard, sorrel and carrots (germination energy increased in a dose-dependent and culture in 6-20%, laboratory germination — by 3-15%), and negative for seeds of white lupine. A clear dependence of the "dose \rightarrow effect" identified only for Lupin seed: increased proportion of eggshell powder in the composition of an aqueous suspension of vigour gradually decreased to 27.5 c of 55.0%, laboratory germination — 70,0 to 31.2%. Despite the observed in some cases, the reduction of some crop characteristics, the use of the powder of eggshell in the studied concentrations, even in direct prolonged contact with seed crops to be used as a biological test, a toxic effect on sowing qualities of seeds in the majority of cases did not have.

Key words: powder of an egg shell, suspension, viability and energy of germination of seeds, length of a back and sprout, mass of sprouts, vegetable, bean and field cultures.

Literatura

- 1. D'jakonenko A.N. Formirovanie potrebitel'skih svojstv prodovol'stvennyh tovarov, soderzhashhih jajceprodukty, poluchennye putem glubokoj pererabotki kurinogo jajca/dis. ... kand. t. n.: 05.18.15/D'jakonenko Anna Nikolaevna. M., 2014. 178 s.
- 2. Volik V.G., Ismailova D.Ju., Erohin O.N. Skorlupa kurinyh jaic kak istochnik biologicheski aktivnyh veshhestv // Ptica i pticeprodukty. 2003. №2. S. 59-60.
- 3. Poznjakovskij V.M., Rjazanova O.A., Motovilov K.Ja. Jekspertiza mjasa pticy, jaic i produktov ih pererabotki. Kachestvo i bezopasnost' // Pod obshhej redakciej chl.-korr. RAN professora V.M. Poznjakovskogo. Novosibirsk. 2005. 214s.
- 4. Uglov V.A., Motovilov O.K., Borodaj E.V. Problemy pererabotki jaichnoj skorlupy // GNU SibNIIP Rossel'hozakademii, p. Krasnoobsk, Novosibirskoj oblasti http://www.canri.org/conferencia_2013/docs/tehnologii/22-Uglov.pdf
- 5. Belov E.L. i dr. Ul'trafioletovoe vysokochastotnoe obezzarazhivanie jaic // Materialy jubilejnoj 45-oj Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoj konferencii: Dostizhenija nauki agropromyshlennomu proizvodstvu. Cheljabinsk, 2006. Ch.1. S.15-18.
- 6. GOST 12038-84 Semena sel'skohozjajstvennyh kul'tur. Metody opredelenija vshozhesti. M.: Standartinform, 2011. 28 s.
- 7. Majachkina N.V., Chugunova N.V. Osobennosti biotestirovanija pochv s cel'ju ih jekotoksikologicheskoj ocenki // Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. 2009. №1. S. 84-93.
 - 8. Terehova V.A. Biotestirovanie pochv: podhody i problemy // Pochvovedenie. 2011. №2. S. 190-198.





TEXHUMECKNE HAYKN

УДК 631.51

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ РАЗБРАСЫВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

АНДРЕЕВ Константин Петрович, ст. преп. кафедры организации транспортных процессов и безопасности жизнедеятельности (ОТП и БЖД), kosta066@yandex.ru

КОСТЕНКО Михаил Юрьевич, д-р техн. наук, профессор кафедры технологии металлов и ремонта машин, km340010@rambler.ru

ШЕМЯКИН Александр Владимирович, д-р техн. наук, зав. кафедрой ОТП и БЖД, shem.alex62@ yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева,

МАКАРОВ Валентин Алексеевич, д-р техн. наук, профессор, гл. научн. сотрудник ВНИМС,

г. Рязань, va_makarov@rambler.ru

ТЕРЕНТЬЕВ Вячеслає Викторович, канд. техн. наук, доцент кафедры ОТП и БЖД, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, vvt62ryazan@ yandex.ru

В статье был проведен анализ характиристик центробежных разбрасывателей, выявлены преимущества и недостатки их применения. Исходя из этого анализа была предложена конструкция усовершенствованного самозагружающегося разбрасывателя твердых минеральных удобрений из мягких контейнеров, который бы в агрегате с энергетическим средством выполнял функции по транспортировке минеральных удобрений до поля, погрузке их в бункер разбрасывателя и распределению их по поверхности поля. В данной статье приводится описание устройства, принцип работы и его технические характеристики. Представлены последовательные операции технологического процесса: погрузка, транспортировка удобрений до поля и само внесение минеральных удобрений. Задачей является улучшение эксплуатационно-технологических характеристик самозагружающегося разбрасывателя удобрений, которое обеспечивается схемой установки ножей, их формой. позволяющей получать стабильно большое отверстие для выхода удобрений, снабженное просеивающей сеткой. Предложенное конструктивно-технологическое решение позволяет обеспечить самозагрузку разбрасывателя твердыми минеральными удобрениями, упакованными в мягкие одноразовые контейнеры массой до 1 т, при помощи установленного в задней части остова трактора подъемника, разрезание днища этого контейнера и равномерную подачу удобрений к разбрасывающему диску. При этом верхняя часть оболочки мягкого контейнера выполняет роль части бункера разбрасывателя, увеличивая его полезный объем.

Ключевые слова: удобрения, разбрасыватель, мягкий контейнер, технологический процесс, внесение.

Введение

Стремление сельхозпроизводителей к получению максимальных урожаев является основой широкого применения удобрений. Разнообразие возделываемых культур и почв с различным плодородием требует практически неограниченного сочетания видов и доз минерального питания. Решение этой проблемы осуществляется путем последовательного внесения каждого вида питательных элементов, внесением сложных удобрений или их смесей различных форм и состава (органно-минеральные смеси, смеси твердых и жидких удобрений и ряд других). Комплексная механизация включает последовательное применение систем машин, механизмов и приспособлений на всех технологических операциях и стадиях производственного процесса, позволяющее полностью заменить ручной труд машинным как на основных, так и на вспомогательных сельскохозяйственных работах. Вследствие этого, одна из важнейших задач аграрной науки заключается в создании, исследовании и испытании новых образцов сельскохозяйственных машин. Значительная часть твердых минеральных удобрений вносится посредством разбрасывания их по поверхности полей с использованием центробежных разбрасывателей. Широкое применение центробежных разбрасывателей обусловлено целым рядом их преимуществ, таких как высокая производительность, широкий диапазон норм внесения, достаточно простая и компактная конструкция, возможность использования твердых минеральных удобрений с различными физическими свойствами. Одним из недостатков центробежных разбрасывателей остается большая неравномерность распределения удобрений по полю. Характерной особенностью применения минеральных удобрений стала поставка их в упакованном виде в мягких одноразовых контейнерах с массой от 0,5 до 1,0 т. В этих контейнерах минеральные удобрения поступают в сельскохозяйственные предприятия и хранятся в них до использования, что обеспечивает лучшую их сохранность [1,2].

Для загрузки минеральных удобрений в бун-

© Андреев К. П., Костенко М.Ю., Шемякин А.В., Макаров В. А. Терентьев В.В., 2017г.



керы разбрасывателей используют имеющиеся в хозяйстве или привлеченные грузоподъемные устройства. В связи с этим весьма перспективным и актуальным направлением представляется разработка конструкции самозагружающегося разбрасывателя твердых минеральных удобрений из мягких контейнеров, который бы в агрегате с энергетическим средством выполнял функции по транспортировке минеральных удобрений до поля, погрузке их в бункер разбрасывателя и распределению их по поверхности поля. Задача совершенствования технологических средств для поверхностного внесения минеральных удобрений является актуальной и имеет важное народнохозяйственное значение. Для этой цели рационально совмещение в одном агрегате разбрасывателя минеральных удобрений и подъемника мягких контейнеров [3,4].

Принцип работы самозагружающегося разбрасывателя минеральных удобрений Разработанный навесной самозагружающийся

разбрасыватель твердых минеральных удобрений (рис. 1) состоит из бункера 1 и рабочего органа для разбрасывания минеральных удобрений, выполненного в виде центробежного диска 2 с механизмом привода, включающим карданную передачу 3 и конический редуктор 4; грузоподъемного устройства, состоящего из вертикальной стойки 5 с шарнирно закрепленным рычажным элементом 6 и выдвижной секцией 7, на внешнем конце которой установлен крюковой захват 8. Перемещение элементов 6 и 7 обеспечивается силовыми цилиндрами, связанными с гидросистемой трактора.

Бункер 1 посредством несущей рамы 9 шарнирно установлен на тягах 10 навесной системы трактора. Внутри бункера в нижней его части установлен нож 11. Бункер заканчивается выпускным отверстием с регулируемым расходом, под которым установлен разбрасывающий диск 2.

Несущая рама 9 бункера в нижней части выполнена в виде опор-лыж 12, на поперечной связи которых установлено сцепное устройство 13.

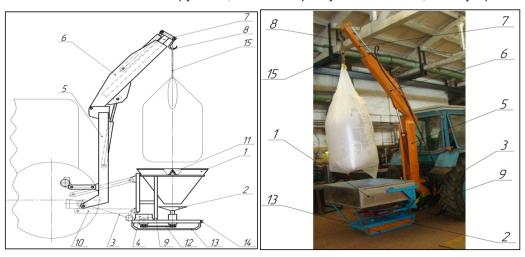


Схема разбрасывателя Внешний вид разбрасывателя Рис. 1 – Самозагружающийся разбрасыватель минеральных удобрений с подъемником мягких контейнеров «Биг-бэг» массой до 1 тонны.

Предложенное конструктивно-технологическое решение блочно-модульного принципа построения агрегата позволяет обеспечить самозагрузку разбрасывателя твердыми минеральными удобрениями, упакованными в мягкие одноразовые контейнеры массой до 1 т, при помощи установленного в задней части остова трактора подъемника, разрезание днища этого контейнера и равномерную подачу удобрений к разбрасывающему диску. При этом верхняя часть оболочки мягкого контейнера выполняет роль части бункера разбрасывателя, увеличивая его полезный объем [5,6].

Самозагружающийся разбрасыватель минеральных удобрений, включающий установленное на остове трактора грузоподъемное устройство и навесной центробежный разбрасыватель минеральных удобрений в предложенной компоновке, вызывает нагрузку на трактор с меньшим опрокидывающим моментом. Это обеспечивает возможность их агрегатирования с тракторами тягового класса 1,4 (МТЗ-80, 82) [7,8,9].

Техническая характеристика навесного разбрасывателя

разорасывател	Я
Тип	навесной
Грузоподъемность, кг	1000
Рабочая скорость движения	
машины, км/ч	4-13
Диапазон доз, кг/га	50-1000
Дозировочный блок	
Система закрытия	
дозирующих отверстий	механическая
Тип высевного аппарата	дисковый
Привод разбрасывающего	
устройства ВОМ об/мин,	540
Объем бункера, м ³ ,	0,4
Габаритные размеры, мм:	
Длина	2000
Ширина	1200
Высота	1300
Масса разбрасывателя, кг	290;
Агрегатируется	
стракторамикласса	1,4



Обслуживающий персонал,
включая тракториста, чел1
Техническая характеристика подъемника
Типнавесной
Грузоподъемность, кгmax1000
Высота подъема (по оси подвеса крюкового
захвата),мм, не менее4750
Вылет в сторону (от оси симметрии
и колонны до оси подвеса
крюкового захвата),мм1500-2300
Габаритные размеры, мм:

i acapiiii bio pacinopsi, in	****
рабочее положение	транспортное положение
длина2830-3460	2830
ширина400	400
высота2700-5120	
Масса, кг, не более	300
· _ ·	

Технологический процесс внесения минеральных удобрений

На рисунке 2 представлены основные элемен-

ты технологической схемы использования самозагружающегося разбрасывателя твердых минеральных удобрений.

Операции технологического процесса следую-

- 1. Загрузка мягких контейнеров в транспортное средство.
- 1.1. В бункере разбрасывателя снимается нож.
- 1.2. Трактор подъезжает к штабелю мягких контейнеров, бункер разбрасывателя опускается до опоры на грунт.
- 1.3. Устанавливается необходимый вылет и высота стрелы подъемника для строповки мягкого контейнера за грузовые петли. Мягкий контейнер поднимается и перемещается в бункер разбрасывателя. После опускания контейнера ослабляется натяжение строповочных элементов, и разбрасыватель переводится в транспортное положение.

Погрузка контейнеров с удобрениями из штабеля в тракторный прицеп



Рис. 2 – Технологическая схема внесения минеральных удобрений

- 2. Подвоз мягких контейнеров и установка их на платформу тракторного прицепа.
 - 2.1. Трактор подъезжает к прицепу.
- 2.2. За счет перемещения элементов стрелы подъемника мягкий контейнер приподнимается и переносится на свободное место кузова тракторного прицепа.

Эти операции повторяются до полной загрузки кузова.

- 3. Агрегатирование трактора с загруженным прицепом и транспортировка его до поля.
- 4. Расцепка трактора и прицепа, перевод разбрасывателя в рабочее положение.
- 4.1. Установка ножа бункера разбрасывателя в рабочее положение и подъезд трактора к прицепу.
- 4.2. Строповка, установка мягкого контейнера с помощью подъемника в бункер разбрасывателя на нож. При этом перемещением стрелы подъемника вниз ослабляется натяжение строповочных элементов.

- 4.3. Подъезд трактора к делянке, включение ВОМ трактора для привода центробежного диска разбрасывателя и начало внесения минеральных удобрений.
- 4.4. После опорожнения мягкого контейнера от удобрений ВОМ трактора отключается, и трактор переезжает к прицепу за очередным мягким контейнером.

Операции п. 4.2 - 4.4 повторяются.

При наличии в хозяйстве в месте хранения мягких контейнеров специальных грузоподъемных устройств загрузка тракторного прицепа удобрениями выполняется с их помощью [10].

Методика хронометражного исследования технологического процесса внесения минеральных удобрений

Целью исследований является:

- определение затрат времени: на погрузку мягких контейнеров «Биг-бэг» с удобрениями из штабеля и из тракторного прицепа; на транспортировку удобрений на поле; на внесение удобрений;



– изучение, обобщение и распространение рациональных методов и приемов работы передовых рабочих: проверка возможности совмещения и синхронизации работ в цепях полной загрузки агрегатов, оборудования и рабочих-операторов.

Полное время, затрачиваемое на выполнение технологического процесса, определялось на основе хронометража, при котором проводились замеры времени для изучения содержания операций, последовательности их выполнения и измерение затрат рабочего времени на выполнение отдельных циклически повторяющихся основных и вспомогательных элементов операций.

Хронометражное исследование проводилось специалистами, обладающими опытом работы с контрольно-измерительными приборами и знакомыми с технологией внесения удобрений. После ознакомления с операциями, которые подлежали хронометрированию, изучалась их структура и методы выполнения. Затем операции расчленялись на элементы для определения технологической последовательности выполнения каждого элемента и возможности устранения лишних приемов или ненужных элементов.

Процесс хронометража состоял из нескольких этапов. При подготовке к хронометражному наблюдению обосновывали выбор рабочего места по структуре операций и их соответствию оборудованию, условиям работы и квалификации рабочего: делении операции на составляющие элементы погрузка, перемещение, перевозка и внесение; установлении важнейших факторов, влияющих на продолжительность каждого элемента и необходимое число замеров. Этот этап заканчивался внесением в хронометражно-наблюдательный лист перечисленной информации и элементов изучаемой операции в их рациональной технологической последовательности с установлением фиксажных точек. Проводилось хронометражное наблюдение, измерение и фиксация продолжительности каждого нормируемого элемента операции. Далее производилась обработка и анализ результатов наблюдения при хронометраже.

Во время исследования осуществлялся хронометраж и визуальный контроль технологического процесса внесения минеральных удобрений. Результаты приведены в таблице.

Таблица – Результаты хронометражного исследования технологического процесса внесения минеральных удобрений

		'	Показатели		
Nº	Наименование операции	Показатели	Из штабеля в поле	Из тракторно- го прицепа	Из ангара
1	Загрузка контей- нера	Время, затрачиваемое на подъезд и опускание разбрасывателя	20 секунд	20 секунд	20 секунд
		Время, затрачиваемое на захват контейнера	10 секунд	10 секунд	10 секунд
		Время, затрачиваемое на поднятие и перемещение в бункер разбрасывателя	15 секунд	15 секунд	15 секунд
2	Подвоз контейнера к тракторному прицепу и его установка	Время, затрачиваемое на подъезд к прицепу	-	32 секунды	-
		Время, затрачиваемое на установку контейнера в кузов прицепа	-	25 секунд	-
	Загрузка контейнера из штабеля в поле в разбрасыватель и его установка	Время, затрачиваемое на подъезд и опускание разбрасывателя	45 секунд	-	-
3		Время, затрачиваемое на захват контейнера	10 секунд	-	-
		Время, затрачиваемое на поднятие и перемещение в бункер разбрасывателя	15 секунд	-	-
4	Загрузка контей- нера из трактор- ного прицепа	Время, затрачиваемое на подъезд и опускание разбрасывателя	-	45 секунд	-
		Время, затрачиваемое на захват контейнера	-	10 секунд	-
		Время, затрачиваемое на поднятие и перемещение в бункер разбрасывателя	-	15 секунд	-
5	Транспортиров- ка до поля и по полю	Время, затрачиваемое на переезд за очередным мягким контейнером	5 минут	3 минуты	20 минут
6	Внесение удо- брений	Время, затрачиваемое на внесение удобрений	22 минуты	22 минуты	22 минуты



Анализ полученных результатов показал, что наиболее эффективной является технология организации работ с применением прицепа, которая сокращает время погрузочно-транспортных работ, особенно при удаленности поля от склада удобрений на расстояние в 4 км. Удобрения с нормой 200 кг/га вносятся разбрасывателем емкостью 1000 л, шириной захвата 17 м. Рабочая скорость 7 км/ч, средняя транспортная скорость 10 км/ч. Удобрения в контейнерах «Биг-бэг» по 1 т. Производительность агрегата в поле, не считая загрузок, будет около 9.5 га/ час. Один контейнер будет вырабатываться за 22 минуты. Загрузка займет максимум 5 минут. Таким образом, один цикл с учетом непроизводственных потерь времени составляет 30 минут. За рабочий день это составит 21 цикл, или 76 га.

Заключение

Хронометражные исследования технологического процесса внесения минеральных удобрений показали, что использование навесного самозагружающегося разбрасывателя минеральных удобрений позволяет исключить применение специализированных машин для загрузки минеральных удобрений. Кроме того, разработанный подъемник мягких контейнеров не занимает навесную систему трактора, что повышает универсальность его использования, и обеспечивает возможность агрегатирования с другими машинами, например, прицепами, сажалками, культиваторами, сеялками. Наиболее эффективной будет технология организации работ с применением прицепа для транспортировки и хранения удобрений, которая сокращает время погрузочно-транспортных работ, особенно при удаленности поля от склада удобрений.

Список литературы

- 1. Андреев К.П. Исследование работы самозагружающегося разбрасывателя минеральных удобрений / Андреев К.П., Макаров В.А., Шемякин А.В., Костенко М.Ю. //Сборник научных трудов СМУ РГАТУ Выпуск 1, 2015 год — Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015. — С -140-143.
- 2 .Костенко М.Ю. Разбрасыватель минеральных удобрений с сепарацией крупных примесей / Андреев К.П., Макаров В.А., Шемякин А.В., Костенко М.Ю. //Сборник научных трудов СМУ РГАТУ Выпуск 1, 2015 год Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015. С -241-244.

- 3. Макаров В.А., Самозагружающийся разбрасыватель удобрений / Макаров В.А., Костенко М.Ю., Андреев К.П.// Механизация и электрификация сельского хозяйства, №3, Москва 2015. С. 2-4.
- 4. Костенко М. Ю. Устройство самозагружающегося разбрасывателя минеральных удобрений / К.П. Андреев, А.В. Шемякин, М.Ю. Костенко // Международное научное периодическое издание: Новая наука: Современное состояние и пути развития. – Стерлитамак, 2016. № 116-2. С. 136-139.
- 5. Шемякин А.В. Исследование движения частицы удобрений по лопасти ворошителя / Андреев К.П., Макаров В.А., Шемякин А.В., Костенко М.Ю., Костенко Н.А. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2016. № 4 (31). С. 65-69.
- 6. Андреев К.П. Исследование траектории полета частиц минеральных удобрений при работе центробежных разбрасывателей / К.П. Андреев // Международное научное периодическое издание: Новая наука: Теоретический и практический взгляд. Стерлитамак, 2016. № 117-2. С. 105-108.
- 7. Самозагружающийся разбрасыватель удобрений: пат. RU 2 363 133 C1, PФ, МПК A01C17/00 / В.Н. Буробин, А.М. Королев, К.П. Андреев. № 2008110352/12; заявл. 20.03.08; опубл. 10.08.09, Бюл. № 22.
- 8. Самозагружающийся разбрасыватель удобрений: пат. RU 2 363 134 C1, PФ, МПК A01C17/00 / В.Н. Буробин, А.М. Королев, К.П. Андреев. № 2008110353/12; заявл. 20.03.08; опубл. 10.08.09, Бюл. № 22.
- 9. Самозагружающийся разбрасыватель удобрений: пат. RU 2 363 135 C1, PФ, МПК A01C17/00 / В.Н. Буробин, А.М. Королев, К.П. Андреев. № 2008110354/12, заявл. 20.03.08; опубл. 10.08.09, Бюл. № 22.
- 10. Хрипин В.А. Направление совершенствования машин для поверхностного внесения минеральных удобрений / Хрипин В.А., Макаров В.А., Ушаков О.В., Журавлева О.И., Левин А.Е. // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства: сб. науч. тр. по материалам международной научно-практич. конф. (г. Рязань, ГНУ ВНИМС, 3-4 декабря 2013 г.)/ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии. Рязань, 2013. С.169-176.

IMPROVEMENT OF CENTRIFUGAL SPREADERS FOR SURFACE APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS

Andreev Konstantin P., senior lecturer in OTP and BC, kosta066@yandex.ru

Kostenko Mikhail Yu., Dr. sci. Sciences, Professor of the Department of TM and RM, m340010@ rambler.ru

Shemyakin Alexander V., Dr. sci. Sciences, head. the Department of OTP and BC, shem.alex62@yandex.ru

Ryazan state agrotechnological University named after P. A. Kostychev

Makarov Valentin A., doctor of engineering. Sciences, Professor, chief researcher. employee VNIMS,Ryazan, va_makarov@rambler.ru

Terentyev Vyacheslav V., B. SC. Sciences, associate Professor of OTP and BC, vvt62ryazan@yandex.ru Ryazan state agrotechnological University named after P. A. Kostychev



In the article a study was conducted on centrifugal spreaders, identified advantages and disadvantages of their use. On this basis, to improve the technological means for surface application of mineral fertilizers, was the proposed design samoigrayuschego spreader solid mineral fertilizers from the flexible containers, which would be the unit with the power means would serve for the transportation of mineral fertilizers to the field, loading them in the hopper of the spreader and their distribution over the surface of the field. as this is a hot topic and has important economic value. In this article the description of the device principle of operation and its technical characteristics. It is also presented the sequence of the process: loading, transportation of fertilizer to fields and the application of mineral fertilizers. The objective is to improve operational and technological characteristics samoigrayuschego spreader, which is provided by the scheme of installation of blades, their shape, allowing to obtain stably a large hole for fertilizer and provided with a sifting grid. The proposed technological solution allows you to provide a manure spreader-loading of solid mineral fertilizers, Packed in soft disposable containers weighing up to 1 t, using an installed in the rear part of the frame of the tractor lift, cutting the bottom of the container and a uniform flow of fertilizer to the spreading disc. The upper part of the shell of the soft container plays the role of the hopper of the spreader, increasing its effective volume.

Key words: manure, spreader, soft container, process, making.

Literatura

1.Andreev K.P.Issledovanie raboty samozagruzhaushchegosya razbrasyvatelya mineral'nyh udobreniy/ Andreev K.P., Makarov V.A., Shemyakin A.V., Kostenko M.U. // Sbornik nauchnyh trudov SMU RGATU Vypusk 1, Ryazan:FGBOU VO RGATU, 2015 – S.140-143.

2.Kostenko M.U. Razbracyvateľ mineraľnyhudobreniy s separacyey krupnyh primesey / Andreev K.P., Makarov V.A., Shemyakin A.V., Kostenko M.U. // Sbornik nauchnyh trudov SMU RGATU Vypusk 1, Ryazan:FGBOU VO RGATU, 2015 – S.241-244.

3.Makarov V.A. Samozagruzhaushiysya razbrasyvatel' udobreniy / Makarov V.A., Kostenko M.U., Andreev K.P.// Mehanizacyya I elektrofikacyya sel'skogo khozyaystva, №3, Moskva 2015. S. 2-4.

4.Kostenko M.U. Ustroystvo samozagruzhaushegosya razbrasyvatelya mineral'nyh udobreniy / Andreev K.P., Shemyakin A.V., Kostenko M.U. // Mejdunarodnoe nauchnoe periodicheskoe izdanie: Novaya nauka: Sovremennoe sostoyanie i puti razvitiya. – Sterlitamak, 2016. № 116-2. S. 136-139.

5. Shemyakin A.V. Issledovanie dvijeniya chasticy udobreniy po lopasti voroshitelya / Andreev K.P., Makarov V.A., Shemyakin A.V., Kostenko M.U., Kostenko N.A. // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. 2016. № 4 (31). S. 65-69.

6.Andreev K.P. Issledovanie traektorii poleta chastic mineral'nyh udobreniy pri rabote centrobejnyh razbracyvateley / Andreev K.P. // Mejdunarodnoe nauchnoe periodicheskoe izdanie: Novaya nauka: Teoreticheskiy i prakticheskiy vzglyad. – Sterlitamak, 2016. № 117-2. S. 105-108.

7.Samozagruzhaushiysya razbracyvateľ udobreniy: pat. RU 2 363 133 C1, RF, MPK A01C17/00 / V.N. Burobin, A.M. Korolev, K.P. Andreev.№ 2008110352/12; zyavl.20.03.08; opubl.10.08.09, Bul. № 22.

8.Samozagruzhaushiysya razbracyvateľ udobreniy: pat. RU 2 363 134 C1, RF, MPK A01C17/00 / V.N. Burobin, A.M. Korolev, K.P. Andreev.№ 2008110353/12; zyavl.20.03.08; opubl.10.08.09, Bul. № 22.

9.Samozagruzhaushiysya razbracyvateľ udobreniy: pat. RU 2 363 135 C1, RF, MPK A01C17/00 / V.N. Burobin, A.M. Korolev, K.P. Andreev.№ 2008110354/12; zyavl.20.03.08; opubl.10.08.09, Bul. № 22.

10.Hripin V.A. Napravlenie sovershenstvovaniya mashin dlya poverhnostnogo vneseniya mineral'nyh udobreniy / Hripin V.A., Makarov V.A., Ushakov O.V., Juravleva O.I., Levin A.E. // Problemy mehanizacyi agrohimicheskogo obslujivaniya sel'skogo khozyaystva: sb. nauch. tr. po materialam mejdunarodnoy nauchopraktich. konf. (g. Ryazan, GNU VNIMS, 3-4 dekabrya 2013 g.) / GNU VNIMS Rossel'hozakademii. – Ryazan, 2013. S.169-176.



УДК 631.354.2.076

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗАГРУЗКИ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

БЫШОВ Николай Владимирович, д-р тех. наук, профессор каф. эксплуатации машинно-трак-торного парка, ректор университета, byshov@rgatu.ru

БОРЫЧЕВ Сергай Николаевич д-р техн. наук, первый проректор, профессор, зав. каф. строительства инженерных сооружений и механики, university@rgatu.ru

ФОКИН Владимир Васильевич аспирант кафедры технологии металлов и ремонта машин **БЕЗНОСЮК Роман Владимирович**, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии металлов и ремонта машин

© Бышов Н. В., Борычев С. Н., Фокин В. В., Безносюк Р. В., Костенко М. Ю., Рембалович Г.К., 2017



КОСТЕНКО Михаил Юрьевич, д-р тех. наук, профессор кафедры технологии металлов и ремонта машин, km340010@rambler.ru

РЕМБАЛОВИЧ Георгий Константинович, д-р тех. наук, зав. кафедрой технологии металлов и ремонта машин, rgk.rgatu@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

В статье рассмотрены вопросы теоретического обоснования и практической реализации системы контроля технологического процесса зерноуборочного комбайна. Основным элементом данной разработки является датчик, установленный на корпусе наклонной камеры и механически связанный с пружиной натяжителя цепочно-планчатого транспортера, отвечающего за контроль равномерной подачи хлебной массы на рабочие органы. Теоретическое обоснование для расчета натяжения ветвей при огибании препятствия основано на расчете усилий, возникающих в ременных передачах, аналогичных усилиям в рабочей ветви цепочно-планчатого транспортера за счет огибания жгута хлебной массы. В результате рассмотрения кинематики движения транспортера и процесса образования хлебной массы были получены зависимости, представленные графически, анализ которых показывает влияние предварительного натяжения на величину возникающих нагрузок в опорах ведущего вала от усилия, создаваемое хлебной массой. Следовательно внедрение системы контроля загрузки зерноуборочного комбайна будет являться обоснованным.

Ключевые слова: комбайн, наклонная камера, отказ, цепочно-планчатый транспортер.

Введение

При уборке урожая зерноуборочным комбайном хлебная масса поступает в жатвенную часть неравномерно. Разравнивание по ширине наклонной камеры хлебного вороха перед подачей в молотильное устройство происходит за счет равномерного захвата хлебного вороха цепочнопланчатым транспортером. При уборке урожая в неблагоприятных условиях и превышении подачи за счет увеличения скорости движения комбайна происходит образование жгута хлебной массы и остановка транспортера. При этом резко возрастает нагрузка на подшипниковые узлы ведущего вала цепочно-планчатого транспортера наклонной камеры, что снижает долговечность работы комбайна и приводит к его ремонту.

Для ограничения подачи хлебного вороха в наклонную камеру разработана система контроля загрузки зерноуборочного комбайна.

Теоретические основы устройства системы контроля

Для теоретического исследования нагрузки цепочно-планчатого транспортера наклонной камеры, ведем следующие допущения:

- 1) форма цепочно-планчатого транспортера при сжатии пружины натяжителя незначительно меняется:
- 2) изгиб рабочей ветви транспортера наклонной камеры происходит по кривой близкой к окружности:
- 3) хлебная масса ведет себя как упругодеформированное тело за счет высоких скоростей;
- 4) транспортер движется с постоянной скоро-

При сжатии пружины на величину δL (рис. 1) прогиб транспортера будет увеличивать длину рабочей ветви на 2δL. Исходя из принципа возможных перемещений, элементарная сила по перемещению рабочей ветви цепочно-планчатого транспортера перпендикулярна днищу наклонной камеры и будет равна:

$$F_{vnp} = \delta h - F_1 \cdot \delta L_1 - F_2 \cdot \delta L_2 \tag{1}$$

где: δh – перемещение рабочей ветви цепочнопланчатого транспортера по нормали к днищу наклонной камеры, м;

 F_{ynp} – сила упругого воздействия жгута хлебной массы на цепочно-планчатый транспортер, H;

 F_1 — усилие натяжения рабочей ветви цепочнопланчатого транспортера до огибания жгута хлебной массы, H;

 F_2 – усилие натяжения рабочей ветви цепочнопланчатого транспортера после огибания жгута хлебной массы, H;

 $L_{_{1}}$ — расстояние от ведомого вала цепочно-планчатого транспортера до жгута хлебной массы, м;

 ${\sf L_2}$ — расстояние от ведущего вала цепочно-планчатого транспортера до жгута хлебной массы, м.

Так как цепь цепочно-планчатого транспортера наклонной камеры не растяжима, то длинна $\delta L_1 = \delta L_2$.

Угол между цепочно-планчатым транспортером и рабочими ветвями будет равен:

$$\cos(\gamma) = \frac{L}{2} / (\frac{L}{2} + 2\Delta L) \tag{2}$$

где: у — угол изгиба рабочей ветви цепочнопланчатого транспортера, градусы;

ΔL – перемещение пружины натяжителя ведомого вала наклонной камеры, м.

Уплотнение жгута хлебной массы определяется усилием, возникающим в рабочей ветви цепочно-планчатого транспортера:

$$F_{y\pi p} = (F_1 + F_2) \cdot \frac{\delta L}{\delta L_1 \cdot \sin\frac{\alpha}{2}} = \frac{F_1 + F_2}{\sin\frac{\alpha}{2}}$$
 (3)

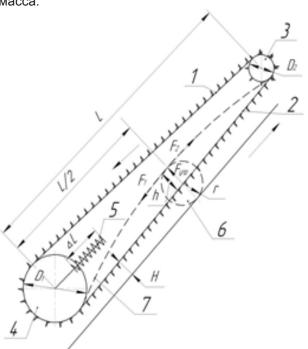
При движении транспортера жгут хлебной массы будет перемещаться по днищу наклонной камеры и постоянно увеличиваться в диаметре, который будет зависеть от величины первоначального зазора и дальнейшего прогиба цепочно-планчатого транспортера:

$$2r = h + H$$
 (4)

Пружина натяжительного устройства обеспечивает предварительное натяжение цепочно-план-



чатого транспортера. Изгиб происходит благодаря тому, что на рабочую ветвь воздействует хлебная масса.



1 – ведомая ветвь цепочно-планчатого транспортера; 2 – ведущая (рабочая) ветвь цепочно-планчатого транспортера; 3 – ведущий вал наклонной камеры; 4 – ведомый вал наклонной камеры; 5 – пружина натяжителя ведомого вала наклонной камеры; 7 – ведущая ветвь цепочно-планчатого транспортера в состоянии натяжения жгутом хлебной массы

Рис. 1 – Схема к определению результирующей силы

Аналогичный процесс был рассмотрен Л. Эйлером (формула для расчета натяжения ветвей при огибании препятствия):

$$r \cdot F - r \cdot f \cdot dF_{vnp} - r \cdot (F - dF) = 0 \tag{5}$$

где: r – радиус кривизны жгута хлебной массы, м;

F – натяжение ведомой ветви цепочно-планчатого транспортера, H;

F-dF — натяжение ведомой ветви после жгута хлебной массы, H.

При рассмотрении тяговой способности ременной передачи (рис. 2), которая связана с возникающей силой трения между планкой цепочно-планчатого транспортера и хлебной массой, наблюдается отклонение на угол у рабочей ветви цепочно-планчатого транспортера, при этом направление результирующей силы:

$$F_{\text{pes}} = \sqrt{F_1^2 + F_0^2 - 2F_1F_0 \cdot \cos(\gamma - 2\beta)}$$
 (6)

При образовании жгута хлебной массы возникающие усилия могут существенно различаться, что приводит к остановке цепочно-планчатого транспортера. Анализ зависимостей усилий, возникающих в верхней опоре от предварительного натяжения при разных величинах усилия, оказы-

ваемого жгутом хлебной массы, показывают, что они оба влияют на величину нагрузки в опорах.

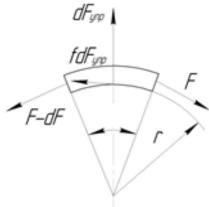


Рис. 2 – Расчетная схема определения усилий натяжения

Проведенный анализ графика зависимости усилия в верхней опоре цепочно-планчатого транспортера (F_{pes}) от предварительного усилия натяжения рабочей ветви цепочно-планчатого транспортера (F₀) с учетом разного усилия оказываемого жгутом хлебной массы (F₁) (рис.3) показывает, что усилия влияют на величину нагрузок, возникающих в опоре. Так, наибольшее влияние на усилие в верхней опоре транспортера оказывает нагружение в рабочей ветви, зависящее от загрузки транспортера наклонной камеры хлебной массой. Также существенное влияние на усилие в опоре оказывает предварительное натяжение в пружине регулировки натяжения цепочно-планчатого транспортера. Чем больше неравномерность подачи хлебной массы загрузки, тем большую нагрузку испытывает верхняя опора. Установлено также, что при определенном сочетании величин усилия в рабочей ветви и предварительного натяжения цепочно-планчатого транспортера усилие в опоре стабилизируется даже при неравномерной загрузке наклонной камеры.

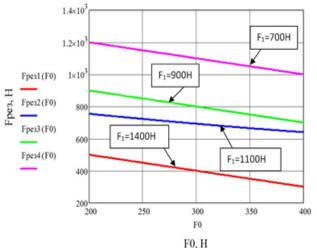
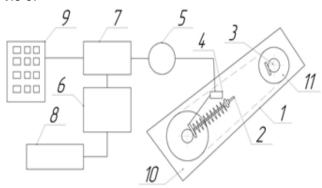


Рис. 3 — График зависимости усилия в верхней опоре цепочно-планчатого транспортера ($F_{\rm pes}$) от предварительного усилия натяжения рабочей ветви цепочно-планчатого транспортера ($F_{\rm 0}$) с учетом усилия $F_{\rm 1}$, оказываемого жгутом хлебной массы



Описание схемно-конструктивного устройства контроля технологического процесса зерноуборочного комбайна

Для исключения забивания наклонной камеры в условиях высокой загруженности, в ФГБОУ ВО РГАТУ было разработано устройство системы контроля загрузки технологического процесса зерноуборочного комбайна (рис. 4) [1,3-5]. Данное устройство состоит из датчика 4, установленного на корпусе наклонной камеры и механически связанного с пружиной наяжителя транспортера 2, и сравнивающего блока с информационным табло 9.



1 – наклонная камера; 2 – цилиндрическая пружина; 3 – подшипник приводного вала; 4 – датчик контроля интенсивности; 5 – преобразователь; 6 – усилитель опорного сигнала; 7 – сравнивающий блок; 8 – источник опорного сигнала; 9 – информационное табло; 10 – цепочно-планчатого транспортер; 11 – ведомый вал

Рис. 4 – Система контроля технологического процесса загрузки наклонной камеры зерноуборочного комбайна

При избыточной подаче хлебной массы в наклонную камеру загораются индикаторные лампы в верхней части информационного табло 9, сигнализирующие о необходимости снижения скорости движения зерноуборочного комбайна. При рациональной загрузке хлебной массой показания информационного табло 9 находятся в допустимом диапазоне значений, что предполагает движение зерноуборочного комбайна с заданной скоростью. При недостаточной загрузке хлебной массой загораются индикаторные лампы в нижней части информационного табло 9, что дает сигнал води-

телю зерноуборочного комбайна о возможности увеличения скорости движения.

Заключение

Теоретически обоснована необходимость внедрения системы контроля загрузки зерноуборочного комбайна. Благодаря внедрению системы контроля в зерноуборочный комбайн исключается работа наклонной камеры в условиях перегрузок, снижаются нагрузки на цепочно-планчатый транспортер и приводной вал наклонной камеры, что приводит к увеличению ресурса работы узлов и повышению их надежности.

Список литературы

- 1. Безносюк, Р.В. Система контроля зерноуборочного комбайна / Р.В. Безносюк, А.С. Гусев, В.В. Фокин // Сборник статей «Студенческая наука: современные технологии и инновации в АПК» ФГБОУ ВО РГАТУ г. Рязань. 2015. С. 10-13
- 2. Рембалович, Г.К. Система контроля технологического процесса загрузки наклонной камеры зерноуборочного комбайна / Г.К. Рембалович, Успенский И.А., Безносюк Р.В. // Сборник научных докладов Международной научно-технической конференции. Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. М: ВИМ, 2015 С.182-185
- 3. Патент на полезную модель № 152481, RU. Система контроля технологического процесса подачи зернового вороха в молотильное устройство [Текст] / Фокин В.В., Рембалович Г.К., Костенко М.Ю. и др. Опубл. 10.06.2015.
- 4. Акимов, В.В. Инновационная система контроля технологического процесса подачи зернового вороха / В.В. Акимов, Р.В. Безносюк, В.В. Фокин // Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й международной научно-практической конференции 14 мая 2015 года. Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2015. Часть 2. С.15-18
- 5. Фокин, В.В. К вопросу диагностирования сборочных единиц при техническом сервисе мобильной техники для АПК / В.В. Фокин, В.В. Акимов, Д.А. Лапин [и др.] // Сборник научных трудов: современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. С.242-244.

THEORETICAL JUSTIFICATION FOR THE USE OF THE SYSTEM OF CONTROL COMBINE HARVESTER

Byshov Nikolay V., doctor of technical sciences, rector, professor, byshov@rgatu.ru **Borychev Sergei N.**, doctor of technical sciences, first deputy rector, professor.

Fokin Vladimir V., graduate student 3 years of study of the department of technology of metals and repair of machines

Beznosyuk Roman V., candidate of technical sciences, associate professor of the Department of technology of metals and repair of machines

Kostenko Mikhail Yu., doctor of technical sciences, professor of chair of technology of metals and repair of machines

Rymbalovich Georgy K., doctor of technical Sciences, head of Department of technology of metals and repair of machines

Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev



In the article the question of theoretical Foundation and practical realization of the system of control of technological process of the combine harvester. The main element of this development is the sensor mounted on the housing of the inclined chamber and mechanically linked with a spring tensioner chain slatted conveyor that is responsible for the control a uniform flow of grain mass on the working bodies. The theoretical justification for the calculation of the tension of the branches when bent around obstacles based on the calculation of forces arising in the belt transmission, similar to that undertaken in the working branch of chain-slatted conveyor due to diffraction harness the grain mass. As a result of consideration of the kinematics of movement of the conveyor and of the process of formation of the grain mass was obtained based on chart analysis which shows the influence of pre-stress on the magnitude of the occurring loads in the supports of the drive shaft of the thrust produced by the grain mass. Hence the introduction of load control combine harvester will be justified.

Key words: harvester, an inclined chamber, refusal, chain-slatted conveyor.

Literatura

- 1. Beznosjuk, R.V. Sistema kontrolja zernouborochnogo kombajna / R.V. Beznosjuk, A.S. Gusev, V.V. Fokin // Sbornik statej «Studencheskaja nauka: sovremennye tehnologii i innovacii v APK» FGBOU VO RGATU g. Rjazan', 2015. S. 10-13
- 2. Rembalovich, G.K. Sistema kontrolja tehnologicheskogo processa zagruzki naklonnoj kamery zernouborochnogo kombajna / G.K. Rembalovich, Uspenskij I.A., Beznosjuk R.V. // Sbornik nauchnyh dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoj konferencii. Vserossijskij nauchno-issledovateľskij institut mehanizacii seľskogo hozjajstva. M: VIM, 2015 S.182-185
- 3. Patent na poleznuju model' № 152481, RU. Sistema kontrolja tehnologicheskogo processa podachi zernovogo voroha v molotil'noe ustrojstvo [Tekst] / Fokin V.V., Rembalovich G.K., Kostenko M.JU. i dr. Opubl. 10.06.2015.
- 4. Akimov, V.V. Innovacionnaja sistema kontrolja tehnologicheskogo processa podachi zernovogo voroha / V.V. Akimov, R.V. Beznosjuk, V.V. Fokin // Agrarnaja nauka kak osnova prodovol'stvennoj bezopasnosti regiona: Materialy 66-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii 14 maja 2015 goda. Rjazan': Izdatel'stvo Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta, 2015. CHast' 2. S.15-18
- 5. Fokin, V.V. K voprosu diagnostirovanija sborochnyh edinic pri tehnicheskom servise mobil'noj tehniki dlja APK / V.V. Fokin, V.V. Akimov, D.A. Lapin [i dr.] // Sbornik nauchnyh trudov: sovremennye jenergo- i resursosberegajushhie jekologicheski ustojchivye tehnologii i sistemy sel'skohozjajstvennogo proizvodstva Rjazan': Izdatel'stvo FGBOU VO RGATU, 2016. S.242-244.



УДК 629.017

ДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ФИЛЬТРУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА ГИДРОСИСТЕМЫ

БЫШОВ Николай Владимирович, д-р техн. наук, ректор, university@rgatu.ru

БОРЫЧЕВ Сергей Николаевич, д-р техн. наук, профессор, проректор по учебной работе, university@rgatu.ru

АКИМОВ Владимир Валерьевич, аспирант кафедры технологии металлов и ремонта машин, tmirm@yandex.ru

ГОЛИКОВ Алексей Анатольевич, к-н техн. наук, доцент кафедры технической эксплуатации транспорта, duke001@yandex.ru

РЕМБАЛОВИЧ Георгий Константинович, д-р техн. наук, зав. кафедрой технологии металлов и ремонта машин, rgk.rgatu@yandex.ru

КОСТЕНКО Михаил Юрьевич, д-р техн. наук, профессор кафедры технологии металлов и ремонта машин, km340010@rambler.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Условия эксплуатации мобильных энергетических и транспортных средств достаточно разнообразны как по интенсивности, так и по климатическим параметрам. Производственный опыт показывает, что выполнение регламентов технического обслуживания и ремонта не гарантирует высокой готовности мобильных энергетических и транспортных средств и отсутствия вынужденных простоев в процессе эксплуатации. Современная система эксплуатации мобильных энергетических и транспортных средств не учитывает элементы диагностики процессов в непрерывном режиме, диагностика проводится лишь в процессе технического обслуживания и ремонта. Повышение эффективности эксплуатации мобильных энергетических и транспортных средств

© Бышов Н.В., Борычев С.Н., Акимов С.Н., Голиков А. А., Рембалович Г. К., Костенко М.Ю., 2017



возможно путем повышения информативности диагностирования в режиме реального времени, на основе разработки и внедрения оперативных методов контроля технического состояния системы «агрегат-масло-фильтр» электрофизическими методами. Способ диагностирования технического состояния фильтрующего элемента гидросистемы предполагает определение диэлектрической проницаемости фильтрующего элемента как параметра контроля. Текущие значения параметра контроля записываются запоминающим устройством. При этом в работающей гидросистеме непрерывно определяют диэлектрическую проницаемость фильтрующего элемента, что дает возможность учесть содержание металлических продуктов износа и загрязнений в фильтрующем элементе и обеспечивает повышение точности измерений. Информация о величине прогнозируемого остаточного ресурса фильтрующего элемента посредством информационного устройства передается водителю или оператору, чем обеспечивается возможность постоянного контроля технического состояния фильтрующего элемента и планирования технического обслуживания гидросистемы с учетом фактического состояния фильтрующего элемента. Применение предлагаемого способа диагностирования состояния фильтрующего элемента гидросистемы позволяет повысить точность оценки технического состояния гидросистемы, обеспечить прогнозирование его остаточного ресурса, и тем самым повысить эффективность технического обслуживания.

Ключевые слова: диагностика гидросистем, диэлектрическая проницаемость, датчик-фильтр, состояние фильтра, качество моторных масел.

Введение

Условия эксплуатации мобильных энергетических и транспортных средств достаточно разнообразны как по интенсивности, так и по климатическим параметрам. Производственный опыт показывает, что выполнение регламентов технического обслуживания и ремонта не гарантирует высокой готовности мобильных энергетических и транспортных средств и отсутствие вынужденных простоев в процессе эксплуатации. «Уже к четвертому году эксплуатации вероятность возникновения отказов может достигать 18-22 %. Трудовые затраты на текущий ремонт (ТР) могут составлять 65-70 % и более от всех трудовых затрат на поддержание автомобилей в работоспособном состоянии» [2]. Смазочные масла обеспечивают работу узлов трения, и от их свойств зависит работоспособность узлов и агрегатов мобильных энергетических и транспортных средств. Поэтому в процессе эксплуатации к смазочным маслам предъявляют высокие требования, которые следует контролировать на постоянной основе.

Сегодня качество масла и сроки его замены в основном оцениваются по некоторым усредненным показателям качества масел, которые можно использовать в эксплуатации как ориентировочные [3,4]. Смазочные масла работают в интенсивных режимах: при высоких скоростях скольжения и давлениях, в широком диапазоне температур от -60 до +150 °C, что приводит к изменению их свойств, физико-химического состава: величина диэлектрической проницаемости є масла изменяется на величину $\Delta \varepsilon$ [5]. Основной причиной изменения диэлектрической проницаемости смазочных масел в процессе эксплуатации является накопление в них продуктов изнашивания деталей агрегатов. Существенное влияние на накопление в масле продуктов износа, загрязнений оказывает техническое состояние узла трения, удельное давление между трущимися поверхностями и относительная скорость их перемещения, материалы, из которых изготовлены трущиеся детали, и состояние системы очистки масла – фильтров [4,5,6]. Окисление масла также приводит к увеличению его диэлектрической проницаемости. Диэлектрическая проницаемость

трансмиссионных масел, также как и моторных, возрастает пропорционально сроку их эксплуатации, что свидетельствует о постепенном вырабатывании ресурса физико-химических свойств масел, заложенного фирмой-изготовителем [3,4]. Поэтому параметр приращения диэлектрической проницаемости возможно использовать в качестве критерия работоспособности трансмиссионных масел, на базе которого может быть разработана методика определения рациональных сроков их замены.

Диэлектрическая проницаемость характеризует ослабление электрического поля в диэлектрике в сравнении с электрическим полем в вакууме, что позволяет оценивать интенсивность поляризации в диэлектрике. Поляризация приводит к тому, что на границах диэлектрика в электрическом поле появляется дополнительное, образованное связанными электрическими зарядами, электрическое поле, с направлением напряженности, противоположным внешнему полю. Уменьшение вязкости и сопротивления среды повороту молекул при возрастании температуры ведет к увеличению количества связанных зарядов на границах диэлектрика, что также способствует увеличению диэлектрической проницаемости.

При исследовании диэлектрических свойств масел установлено, что при значительных сроках эксплуатации масел изменение диэлектрической проницаемости сравнительно мало изменяется. Относительно небольшая величина изменения диэлектрической проницаемости трансмиссионных масел объясняется тем, что они по сравнению с моторными маслами эксплуатируются в менее жестких условиях: отсутствуют интенсивное окисление, влияние топлива и продуктов его неполного сгорания [5,8]. В то же время наличие металлических частиц — продуктов износа и загрязнений — оказывает влияние на поляризацию масла, что приводит к изменениям.

Современная система эксплуатации мобильных энергетических и транспортных средств не включает элементы диагностики процессов в непрерывном режиме, диагностика проводится лишь в процессе технического обслуживания и ремонта. В то же время на современных мобильных



энергетических и транспортных средствах имеются бортовые системы диагностики агрегатов, что влияет на регламент проведения работ по нормативно-технической документации. Повышение эффективности эксплуатации мобильных энергетических и транспортных средств возможно путем повышения информативности диагностирования в режиме реального времени, на основе разработки и внедрения оперативных методов контроля технического состояния системы «агрегат-маслофильтр» электрофизическими методами.

Наиболее перспективными для определения состояния масла являются электрофизические методы, способные определить несколько разных параметров масла, таких как загрязненность, содержание продуктов износа, воды и топлива. Они позволяют повысить оперативность, информативность и эффективность диагностики агрегатов мобильных энергетических и транспортных средств. Важно выбрать методы контроля состояния фильтра, которые позволяют с высокой точностью и оперативно получать данные о состоянии фильтра. Метод должен также хорошо интегрироваться в существующие системы и агрегаты автомобиля, работать от бортовой сети автомобиля и быть совместимым с современными диагностическими средствами. Система диагностики также может давать рекомендации о необходимости обслуживания при резком изменении состояния фильтра и масла, или, наоборот, рекомендации по увеличению интервалов замены масла с фильтрующими элементами. Среди существующих методик экспресс-анализа работающих масел большая часть посвящена определению загрязненности масла и продуктов износа двигателя [1].

Полнопоточный масляный фильтр устанавливается практически на все современные автомобили. Принцип работы этого вида фильтра заключается в фильтрации всего потока масла, поступающего от масляного насоса к двигателю автомобиля. Важной деталью такого вида масляного фильтра является перепускной клапан. Масляные фильтры тонкой очистки масла содержат в себе бумажный или войлочный фильтрующий элемент. Дополнительно масляные фильтры такого типа могут оснащаться еще и специальной сеткой с перфорацией или насечками. Масляные фильтры тонкой очистки масла можно разделить еще на два типа. Это разборные и неразборные (одноразовые) масляные фильтры. На некоторых современных автомобилях масляные фильтры представляют собой только фильтрующий элемент (картридж), который вставляется в специальный "отсек" в двигателе.

Теоретические основы применения для диагностики датчика-фильтра

Комплекс технических средств для осуществления диагностирования технического состояния фильтрующего элемента гидросистемы включает: фильтр гидросистемы, который содержит не проводящий электрический ток фильтрующий элемент; встроенное устройство для определения диэлектрической проницаемости фильтрующего элемента в процессе работы гидросистемы, со-

держащее источник опорного сигнала и колебательный контур с обкладками, установленными на фильтрующий элемент; вычислительное, запоминающее и информационное устройства [6,7].

Способ диагностирования технического состояния фильтрующего элемента гидросистемы предполагает определение диэлектрической проницаемости фильтрующего элемента как параметра контроля. Текущие значения параметра контроля записываются запоминающим устройством. При этом в работающей гидросистеме непрерывно определяют диэлектрическую проницаемость фильтрующего элемента, что дает возможность учесть содержание металлических продуктов износа и загрязнений в фильтрующем элементе, что обеспечивает повышение точности измерений. Диэлектрическая проницаемость фильтрующего элемента изменяется в зависимости от количества в нем частиц загрязнений, и вычислительное устройство сравнивает текущее значение ві диэлектрической проницаемости фильтрующего элемента с её максимально допустимым значением [ε], что создает возможность для прогнозирования остаточного ресурса фильтрующего элемента. При соблюдении условия ε, ≤ [ε] фильтрующий элемент считают исправным, и вычислительное устройство определяет его прогнозируемый остаточный ресурс по формуле [1]:

$$t_{IIP} = t \cdot ([\varepsilon] - \varepsilon_i) / (\varepsilon_i - \varepsilon_{H}). \tag{1}$$

где t — величина ресурса фильтрующего элемента; $[\epsilon]$ — допустимое значение диэлектрической проницаемости фильтрующего элемента; $\epsilon_{\rm i}$ — текущее значение диэлектрической проницаемости фильтрующего элемента; $\epsilon_{\rm i}$ — начальное значение диэлектрической проницаемости фильтрующего элемента.

Информация о величине прогнозируемого остаточного ресурса фильтрующего элемента посредством информационного устройства передается водителю или оператору, чем обеспечивается возможность постоянного контроля технического состояния фильтрующего элемента и планирования технического обслуживания гидросистемы с учетом фактического технического состояния фильтрующего элемента. При несоблюдении условия $\varepsilon_{_{i}} \leq [\epsilon]$ фильтрующий элемент признают неисправным, требующим замены или очистки, и информация об этом посредством информационного устройства немедленно передается водителю или оператору для принятия решения о проведении ремонта или технического обслуживания гидросистемы с учетом фактического технического состояния фильтрующего элемента.

Для измерения диэлектрической проницаемости среды при переменном токе используются методы [1-5,9,10]:

- мостовой метод;
- метод колебательного контура;
- метод фазочувствительного выпрямителя;
- определение диэлектрических потерь по величине затухания;
 - методы, основанные на использовании резо-



нансных линий и объемных резонаторов;

калориметрический метод.

Наиболее простой измерительной схемой, в которой можно использовать указанный интервал частот, является схема с колебательным контуром [10]. Собственная частота колебательного контура определяется формулой Томсона и совпадает с питающей частотой $f = f_{\text{пост}}$:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_{\rm K}}}\tag{2}$$

где L – индуктивность; C_к – переменная емкость колебательного контура.

Колебательный контур настраивается подбором емкости Ск $\,$ в резонанс на частоту f_{noct} . При включении в схему измерительной ячейки емкостью С_м результирующая емкость возрастет до (С, + С,), а собственная частота колебательного контура уменьшается:

$$f' = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_{\rm K} + C_{\rm M})}} \tag{3}$$

где f' – собственная частота колебательного контура с учетом измерительной ячейки; С, - емкость измерительной ячейки.

В этом случае условие резонанса нарушается. Для восстановления резонанса переменная емкость уменьшается на величину емкости подключаемой измерительной ячейки С

При заполнении измерительной ячейки чистым маслом с диэлектрической проницаемостью є емкость измерительной ячейки примет эталонную величину С_э. Если в измерительной ячейке - фильтре накопились загрязнения, то величина емкости ячейки См будет отличаться на величину изменения диэлектрической проницаемости загрязняющего вещества.

Для определения емкости датчика воспользуемся простейшей методикой. Сам датчик будет состоять из обкладки, закреплённой на корпусе фильтра, и металлического корпуса, на котором смонтирован фильтрующий элемент. К датчику через переключатели подводится напряжение и осуществляется его зарядка; также осуществляется зарядка эталонных конденсаторов разной электроемкости. Затем, сравнивая показания емкости датчика с эталонными конденсаторами на баллистическом гальванометре, определяем емкость датчика фильтрующих элементов различной загрязненности.

Электроемкость такого плоского конденсатора определяется следующим уравнением:

$$C = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 S}{d} \tag{4}$$

где $\epsilon_{_{0}}$ – диэлектрическая постоянная, ϵ – диэлектричёская проницаемость, S – площадь пластин конденсатора, d – расстояние между пластинами. Баллистический гальванометр является электроизмерительным прибором, отклонения которого пропорциональны количеству электричества, прошедшего через него. Если зарядить испытуемый конденсатор неизвестной емкости С до напряжения U, а затем разрядить его через гальванометр, то гальванометр даст отклонение на п делений. Тогда заряд, прошедший через гальванометр равен:

$$C_{\mathbf{y}}U = kn_{\mathbf{y}} \tag{5}$$

CU=kn (5) где k – постоянный коэффициент гальваноме-

Тогда получаем:

$$C_{_{0}}\,U{=}kn_{_{0}}$$
 (6) Так как напряжение заряда конденсатора с не-

известной и известной электроемкостью является одним и тем же, то, разделив выражение (5) на выражение (6), находим:

$$C_x = C_0 \frac{n_x}{n_0} \tag{7}$$

Разработка экспериментальной установки для исследования диэлектрической проницаемости датчика-фильтра

Экспериментальные исследования проходили следующим образом. В качестве примесей использовалась алюминиевая пудра и мелкий песок, с размером частиц около 100 мкм [3]. Для получения однородной смеси масло смешивалось в течение 10-15 минут. В емкость с фильтром-датчиком наливалось масло с примесями, тара встряхивалась, выдерживалась в течение 1-2 минут, добиваясь распределения загрязненного масла по фильтрующему элементу. Далее проводились измерения диэлектрической проницаемости; схема и общий вид установки для измерения приведены на рисунке 1. Размыкался ключ Кл3, замыкались контакты АБ переключателем Кл1, а переключателем Кл2 замыкались контакты CD, и эталонный конденсатор заряжался. Открывался ключ Кл3. Быстро перебрасывая переключатель Кл1 в положение ЕF, конденсатор разряжался через гальванометр, замечая по шкале первый, максимальный отброс светового зайчика. Аналогично проводились измерения для датчика-фильтра, затем по формулам рассчитывались значения диэлектрической проницаемости. Увеличение ёмкости датчика-фильтра приводило к увеличению диэлектрической проницаемости.

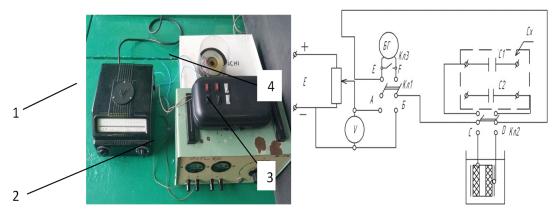
Для большинства моделей двигателей заметное влияние на износ деталей негорючие механические примеси начинают оказывать при концентрации 0,1 % и выше. В этом случае повышение концентрации негорючих примесей в масле сопровождается ухудшением работоспособности системы очистки масла, что является диагностическим признаком. Наличие данного диагностического признака позволяет использовать метод колебательного контура для оценки технического состояния системы очистки масла. Свежее моторное масло М-10ДМ искусственно загрязнялось крупнодисперсными частицами кремния и алюминия (~100-200 мкм). После тщательного перемешивания проба загрязненного масла помещалась в датчик и производился замер диэлектрической проницаемости є.

Крупные частицы загрязнителей создают на



поверхности фильтрующего элемента электропроводные мостики и тем самым дополнительно к объемной электропроводности масла добавля-

ют поверхностную электропроводность датчикафильтра.



общий вид лабораторной установки

электрическая схема

1 – баллистический гальванометр; 2 – источник тока; 3 – блок измерений с эталонными конденсаторами; 4 – датчик -фильтр

Рис. 1 – Схема лабораторной установки для определения диэлектрической проницаемости

Проведенные исследования показали существенное изменение диэлектрической проницаемости датчика-фильтра в сравнении с маслом. Применение предлагаемого способа диагностирования технического состояния фильтрующего элемента гидросистемы позволяет повысить точность оценки технического состояния фильтрующего элемента гидросистемы, обеспечить прогнозирование его остаточного ресурса, и тем самым повысить эффективность технического обслуживания.

Заключение

В результате проведенных работ исследованы предпосылки и разработано направление совершенствования технологии диагностирования технического состояния гидросистем, позволяющее повысить точность оценки технического состояния мобильных энергетических и транспортных средств, обеспечить прогнозирование остаточного ресурса, и тем самым повысить эффективность их технического обслуживания с учетом фактического технического состояния.

Список литературы

- 1. Акимов, В.В., Метод оперативной диагностики масляных гидросистем / Акимов В.В., Большаков А.О., Костенко М.Ю., Рембалович Г.К. // В сборнике: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: Материалы 67-ой международной научно-практической конференции 18 мая 2016 года.—Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2016. часть 2. —151с. С. 6-9.
- 2. Власов, Ю.А. Организация предварительного контроля свойств работающего масла методами экспресс-диагностики / Ю.А. Власов, А.Н. Ляпин, О.В. Ляпина, Р.Ю. Таньков // Перспективы развития и безопасность автотранспортного комплекса: материалы III МНПК. Новокузнецк: Изд-

во фил. КузГТУ, 2013. - С. 81-84.

- 3. Власов, Ю.А. Электрофизические методы контроля машин по анализу масла // Инновационные технологии в машиностроении: проблемы, задачи, решение: сборник научных трудов. Орск: Изд-во ОГТИ, 2012. С. 61–63.
- 4. Григоров А.Б. Диэлектрическая проницаемость трансмиссионных масел / А.Б. Григоров, И.С. Наглюк // Автомобильный транспорт. – Украина. Харьков: изд. ХНАДУ, 2010. – № 26. – С. 43–46.
- 5. Григоров А.Б. Изменение диэлектрической проницаемости дизельных моторных масел в эксплуатации / А.Б. Григоров, П.В. Карножицкий, И.С. Наглюк // Автомобильный транспорт. Украина. Харьков: изд. ХНАДУ, 2007. № 20. С. 95–97.
- 6. Диагностика современного автомобиля / Ю.Н. Храпов, И.А. Успенский, Г.Д. Кокорев и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2016. №04(118). С. 1001 1025.
- 7. Заявка на изобретение № 2015124080, RU/ Способ диагностирования технического состояния фильтрующего элемента гидросистемы / Акимов В.В., Рембалович Г.К., Костенко М.Ю. и др. -от 19.06.2015г.
- 8. Коваленко В.П. Загрязнения и очистка нефтяных масел / В.П. Коваленко. М.: «Химия», 1978. 304 с.
- 9. Левин, А.Я.,Новые лабораторные методы оценки качества моторных масел / Левин А.Я., Трофимова Л.Г.// Химия и технология топлив и масел. XTTM 2006. № 2. С. 50–51.
- 10. Подкопаев, А.П. Технологические измерения и контрольно-измерительные приборы / Подкопаев, А.П.// М.: Недра, 1986. 295 с.

DIAGNOSTICS OF THE TECHNICAL STATE OF THE FILTER ELEMENT OF THE HYDRAULIC SYSTEM

Byshov Nikolay, Doctor of Technical Science, Full Professor, university@rgatu.ru
Borychev Sergey, Doctor of Technical Science, Full Professor, prorector of academic work, university@



rgatu.ru

Akimov Vladimir, post-graduate student of the Department of technology of metals and repair of machinery, tmirm@yandex.ru

Golikov Alexey, to Mr. technical. D., associate Professor of the Department of technical transport operation, duke001@yandex.ru

Rembalovich Georgy, Dr. Techn. Sciences, head. the Department of technology of metals and repair of machinery, rgk.rgatu@yandex.ru

Kostenko Mikhail, Dr. Techn. Sciences, Professor of the Department of technology of metals and repair of machinery, km340010@rambler.ru

Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

Operating conditions of cell energy and vehicles is quite diverse, intensity, and climatic parameters. Industrial experience shows that the implementation of the regulations of maintenance and repair is not guarantees the high availability of mobile energy and vehicles and the lack of downtime in the operation. The modern system of operation of mobile power and vehicle does not take into account the elements of the diagnostic process in a continuous manner, diagnosis is carried out only in the process of maintenance and repair. Improving the efficiency of the operation of mobile energy and transport assets by improving the informativeness of diagnosis in real time, based on the development and implementation of operational methods of control of technical condition of the system "unit - oil - filter" electrophysical methods. Method of diagnosing the technical condition of the filter element of the hydraulic system involves determining the dielectric constant of the filtering element as a control parameter. The current values of the control parameter are written to a mass storage device. Thus in operating the hydraulic system continuously determine dielectric permeability of the filter element, which gives the opportunity to consider the content of metal products of wear and dirt in the filter element that provides improved accuracy of measurements. Information about the magnitude of the predicted residual life of the filter element by means of an information device is transmitted to the driver or operator, which ensures the possibility of continuous monitoring of the technical condition of the filter element. and maintenance planning of the hydraulic system taking into account the actual technical state of the filter element. Application of the proposed method of diagnosing the technical condition of the filter element of the hydraulic system improves the accuracy of estimation of technical condition of hydraulic system, to provide a prediction of its residual life, and thereby enhance the efficiency of maintenance.

Key words: diagnostics of hydraulic systems, dielectric permittivity, the sensor filter, filter status, quality of motor oils.

Literatura

- 1. Akimov, V.V., Metod operativnoj diagnostiki masljanyh gidrosistem / Akimov V.V., Bol'shakov A.O., Kostenko M.Ju., Rembalovich G.K. // V sbornike: Innovacionnye podhody k razvitiju agropromyshlennogo kompleksa regiona: Materialy 67-oj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii 18 maja 2016 goda. Rjazan': Izdatel'stvo Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta, 2016. chast' 2. –151 s. S. 6-9.
- 2. Vlasov, Ju.A. Organizacija predvaritel'nogo kontrolja svojstv rabotajushhego masla metodami jekspress-diagnostiki / Ju.A. Vlasov, A.N. Ljapin, O.V. Ljapina, R.Ju. Tan'kov // Perspektivy razvitija i bezopasnost' avtotransportnogo kompleksa: materialy III MNPK. Novokuzneck: Izd-vofil. KuzGTU, 2013. S. 81–84.
- 3. Vlasov, Ju.A. Jelektrofizicheskie metody kontrolja mashin po analizu masla // Innovacionnye tehnologii v mashinostroenii: problemy, zadachi, reshenie: sbornik nauchnyh trudov. Orsk: Izd-vo OGTI, 2012. S. 61–63.
- 4. Grigorov A.B. Dijelektricheskaja pronicaemost' transmissionnyh masel / A.B. Grigorov, I.S. Nagljuk // Avtomobil'nyj transport. Ukraina. Har'kov: izd. HNADU, 2010.– № 26. S. 43–46.
- 5. Grigorov A.B. Izmenenie dijelektricheskoj pronicaemosti dizel'nyh motornyh masel v jekspluatacii / A.B. Grigorov, P.V. Karnozhickij, I.S. Nagljuk // Avtomobil'nyj transport. Ukraina. Har'kov: izd. HNADU, 2007. № 20. S. 95–97.
- 6. Diagnostika sovremennogo avtomobilja / Ju.N. Hrapov, I.A. Uspenskij, G.D. Kokorev i dr. // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. Krasnodar: KubGAU, 2016. №04(118). S. 1001 1025.
- 7. Zajavka na izobretenie № 2015124080, RU/ Sposob diagnostirovanija tehnicheskogo sostojanija fil'trujushhego jelementa gidrosistemy /Akimov V.V., Rembalovich G.K., Kostenko M.Ju. i dr. -ot 19.06.2015g.
- 8. Kovalenko V.P. Zagrjaznenija i ochistka neftjanyh masel / V.P. Kovalenko. M.: «Himija», 1978. 304 s.
- 9. Levin, A.Ja., Novye laboratornye metody ocenki kachestva motornyh masel / Levin A.Ja., Trofimova L.G.// Himija i tehnologija topliv i masel. HTTM − 2006. № 2. S. 50–51.
- 10. Podkopaev, A.P. Tehnologicheskie izmerenija i kontrol'no-izmeritel'nye pribory / Podkopaev, A.P.// M.: Nedra, 1986. 295 s.





УДК 631.363.258/638.178

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСИОННЫХ СВОЙСТВ ПЕРГИ РАЗЛИЧНОГО ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА

БЫШОВ Дмитрий Николаевич, канд. техн. наук, доцент кафедры «Эксплуатация машиннотракторного парка»

КАШИРИН Дмитрий Евгеньевич, д-р техн. наук, доцент кафедры «Электроснабжение», adm76@mail.ru

ПАВЛОВ Виктор Вячеславович, аспирант кафедры «Электроснабжение», vikp76@mail.ru Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Цель настоящего исследования заключалась в изучении влияния ряда управляемых факторов на процесс расслоения перги в воде для обоснования параметров технологии влажной очистки воскового сырья от загрязнений. Для достижения поставленной цели необходимо количественно оценить способность перги к расслоению в воде при ее замачивании и влияние на степень диспергирования следующих факторов: времени контакта продукта с водой, температуры воды, первоначальной относительной влажности перги и ее гранулометрического состава. В работе описана методика и результаты исследования способности перги, как основного загрязняющего компонента воскового сырья, к растворению и образованию грубодисперсных взвесей в воде. Установлена адекватная эмпирическая зависимость влияния времени замачивания в воде, температуры воды, относительной влажности перги и ее гранулометрического состава на степень растворения, выраженную процентом не растворившегося осадка. Произведена оптимизация полученной модели, определены значения факторов, при которых целесообразно осуществлять влажную очистку измельченного воскового сырья. При оптимальных значениях всех факторов количество не диспергированного осадка составляет не менее 1,5% от первоначальной массы загрязнений в пересчете на сухое вещество. Установлена целесообразность очистки измельченного воскового сырья, получаемого при производстве перги с применением известных механизированных технологий, при этом начальная относительная влажность загрязняющих компонентов, подлежащих диспергированию, должна составлять 11-14%. Полученная математическая модель позволяет определить процент не растворившихся частиц загрязнений, оставшихся в осадке, при желаемых значениях времени замачивания и температуры воды.

Ключевые слова: воск, восковое сырье, пыльца, перга, растворение, очистка.

Введение

Традиционно для получения воска в условиях пасеки пчеловоды перетапливают в паровых или солнечных воскотопках выбракованные пчелиные соты, которые, как правило, сильно загрязнены испорченной пергой [1]. Перга существенно загрязняет получаемый воск, при этом снижает его сортность, а также впитывает большое количество воска, увеличивая выход отходов — мервы и вытопок. Очистка воскового сырья от перги позволяет увеличить выход товарного воска [2,3]. Известно, что количество воска в одной корпусной соторамке варьирует в диапазоне от 0,16 до 0,48 кг, а количество содержащейся в соте перги может составлять от 0,1 до 0,86 кг [4 - 7].

По своей структуре перга представляет собой утрамбованные в ячейки сота и ферментированные пчелами пыльцевые обножки. Таким образом, элементарным твердым структурным компонентом перги является пыльца, или пыльцевое зерно. Поскольку зерна пыльцы представляют собой покрытые спорополлениновой оболочкой, т. н. экзиной, растительные образования, устойчивые не только к растворению в воде, но и в агрессивных средах, то говорить о полной растворимости

перги, как о таковой, было бы не совсем точно. Известно, что помещенная в воду гранула перги сначала некоторое время размокает, насыщается влагой, затем размягчается, постепенно превращаясь в бесформенную массу. Растворимые компоненты перги (мед, ферменты и пр.) переходят в водяной раствор, окрашивая его в прозрачный желтый или светло-коричневый цвет, а нерастворимые твердые частицы (пыльца) образуют в воде дисперсную фазу (взвесь или осадок). Связанные с гранулами перги частицы воска и органических оболочек высвобождаются и всплывают на поверхность (рис.1). Таким образом, по отношению к воде перга представляет собой легко расслаивающуюся суспензию. Анализ известных исследований физико-механических свойств перги позволяет утверждать, что с наибольшей вероятностью на скорость и степень диспергирования могут оказывать влияние такие факторы, как первоначальная влажность перги, ее гранулометрический состав, температура воды, а также продолжительность контакта продукта с водой [8, 9]. Влияние этих управляемых факторов на исследуемый процесс и подлежало более детальному изучению.

© Бышов Д.Н.,Каширин Д. Е., Павлов В.В., 2017г.









а – помещенные в воду гранулы перги; б – замачивание на протяжении 12 часов;
 в – замачивание на протяжении 30 часов

Рис. 1 – Замачивание перги в воде при температуре 19-22 °C

Объекты и методы исследования

Диапазон варьирования факторами определяли исходя из технологических особенностей, связанных с механизированным производством перги и получением воскового сырья в виде измельченного воско-пергового вороха. Так, относительная влажность перги варьировала от 11-12% (нижний уровень), при которой возможно измельчение перговых сотов на штифтовых измельчителях, до 27-29% (верхний уровень), т.е. максимальной влажности, которую продукт способен достичь, находясь на атмосферном воздухе. Максимальное значение температуры составляло 42 °C, при котором воск начинает приобретать пластические свойства, а, следовательно, увеличивается адгезия восковых частиц с частицами загрязнений. Размер восковых частиц в восковом ворохе изменяется от 0,3 до 150 мм² [10], следовательно, при просеивании вороха через сито с размером отверстий 0,5×0,5 мм весь воск остается на сите. Поэтому необходимо диспергировать загрязнения с размером частиц ≥ 0,5 мм. По результатам предварительно проведенных экспериментов было определено максимальное время замачивания перги, составляющее 26 часов. Критерием оптимизации являлась степень диспергирования загрязнений в воде, определяемая количеством оставшихся на сите частиц с диаметром отверстий 0,5 мм частиц.

Для проведения исследования был выбран симметричный рототабельный трехуровневый план Бокса-Бенкина для 4-х факторов, предусматривающий проведение 27 опытов с рандомизацией последовательности их выполнения. Повторность опытов в каждой точке плана равна 3.

В таблице представлены факторы и значения уровней варьирования факторами.

Уровни варьирования Интервал Обозначение Фактор Ед. изм. варьирования нижний нулевой верхний Время контакта t час 14 26 12 продукта с водой Температура 2 Т $^{\circ}C$ 8 25 42 17 воды Начальная от-20 носит. влажность W % 12 28 8 продукта Гранулометрический состав d 1,75 3,75 5,75 2 продукта

Таблица – Факторы и уровни их варьирования в натуральных значениях

Экспериментальный материал приготавливали следующим образом. Перга, извлеченная из выбракованных пчелиных сотов, привезенных из различных районов Рязанской области, с применением механизированной технологии [11-13], подлежала измельчению на лабораторной мельнице и рассеиванию полученной массы на ситовом рассеве, сформированном из 3-х сит с диаметром отверстий 4,5; 3 и 0,5 мм. Таким образом, верхний уровень фактора «гранулометрический состав» представлен фракцией, состоящей из целых перговых гранул со средним размером 5,75 мм; нулевой и нижний уровни образуют фракции со средним размером частиц 3,75 и 1,75 мм соответственно.

Относительную влажность материала W, % определяли по стандартной методике (ГОСТ 31776-2012).

Каждую фракцию разделяли на три части и доводили до требуемого уровня влажности путем контактного подсушивания или добавления необходимого количества воды в соответствии с известными методиками [14, 15].

Увлажненная перга выдерживалась в герметично закрытой емкости в течение двух недель.

Рассортированные по влажности и гранулометрическому составу пробы герметично запечатывали в полипропиленовые пакеты толщиной 35 мкм, маркировали и хранили в таком виде до начала проведения эксперимента (рис.2).





Рис. 2 – Герметично закрытая перга, сортированная по влажности и гранулометрическому составу (на упаковке обозначены точки плана опытов)

Опыты выполняли следующим образом. Непосредственно перед проведением опыта пробы распечатывали, из них на весах марки ВЛКТ-500М формировали навески весом 7±2 г. с точностью до 0,01 г., которые помещали в одинаковые по объему емкости с дистиллированной водой и выдерживали в них при требуемых значениях температуры воды и времени замачивания в соответствии с планом проведения опытов (рис.3-а). По истечении времени замачивания каждую емкость (закрытую крышкой) извлекали из термостата, 2-3 раза переворачивали, без интенсивного взбалтывания, после чего содержимое отфильтровывали через сито с размером отверстий 0,5×0,5 мм. Оставшиеся на решете не диспергированные частицы (рис.3-б) смывали холодной дистиллированной водой в отдельную емкость, из которой полученную смесь подвергали вакуумному фильтрованию через обеззоленные фильтры (ТУ 2642-001-13927158-2003) диаметром 12,5 см (рис.3-в), предварительно пронумерованные, высушенные и взвешенные на весах марки ВЛКТ-500М. После фильтрования фильтры с частицами осадка помещали в лабораторный сушильный шкаф 2В-151 (ТУ 64-1-1411-72), где выдерживали при температуре 102-105 °C в течение 4-6 часов (рис.3-г), затем взвешивали повторно.

Процент не растворившихся загрязнений Р, % (критерий оптимизации), в пересчете на сухую массу, определяли по формуле:

$$P = \frac{M_{\Phi + O} - M_{\Phi}}{M_H} \cdot \left(1 + \frac{W_H}{100}\right) \cdot 100, \tag{1}$$

где $M_{\Phi+0}$ – масса фильтра с частицами осадка после высушивания, г.;

 M_{Φ} – масса сухого фильтра, г.;

W_н - первоначальная относительная влажность навески, %;

М_н – масса навески, г.









а - емкости с пробами в воде, помещенные в термостат; б - фильтрование не растворившегося осадка через сито; в - вакуумное фильтрование; г - сушка обеззоленных фильтров с осадком

Рис. 3 – Этапы проведения эксперимента по определению влияния времени, температуры. влажности и гранулометрического состава на дисперсионные свойства перги

Результаты и выводы

Статистическую обработку экспериментальных данных и оптимизацию полученных результатов осуществляли в математическом пакете Mathcad 14.0. В результате статистической обработки получено уравнение регрессии (2), описывающее влияние четырех факторов на критерий оптимизации (в качестве приближающей функции выбран квадратичный полином):

$$P(t,T,W,d) = -19,9+2,95 \cdot W - 0,047 \cdot t \cdot d -$$
 (2)

 $-0.033 \cdot T \cdot d - 0.088 \cdot W \cdot d - 0.063 \cdot W^2 + 0.677 \cdot d^2$

где Р – процент не растворившихся загрязнений (критерий оптимизации), %;

t – время выдерживания в воде, час.; Т – температура воды, °С;

W – первоначальная относительная влажность навески. %:

d – средний гранулометрический состав частиц фракции, мм.

Произведена проверка параметров регрессии на статистическую значимость по критерию Стьюдента на уровне α = 0,1. Незначимыми оказались коэффициенты при факторах t, T, d, квадратичных эффектах t_2 и T_2 , а также взаимодействиях $t \cdot T$, $t \cdot W$ и T·W. Пройзведена проверка полученной модели на адекватность по критерию Фишера на уровне значимости α = 0,01. Модель адекватна при отношении расчетного и критического значений критерия 2,198 < 2,318. Оптимизация полученной модели позволила определить значения факторов, при которых функция (2) достигает минимального значения:

$$P_{\min}(t, T, W, d) =$$

= $P(26, 42, 12, 2.696) = 1.522\%$



На рисунках 4-6 представлены графические зависимости критерия оптимизации от двух факторов при значении остальных факторов, фиксированных на оптимальных уровнях.

$$P(t, T, 12, 2.696) = 8,502 - 0,127 \cdot t - 0,09 \cdot T$$

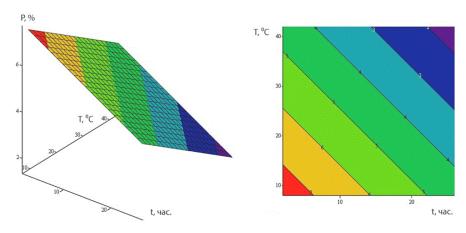


Рис. 4 – Зависимость процента не растворившихся загрязнений от времени их замачивания и температуры воды при значениях начальной относительной влажности и гранулометрического состава, фиксированных на оптимальных уровнях

$$P(26, T, 12, d) = 6,428 - 2,278 \cdot d - 0,033 \cdot T \cdot d + 0,677 \cdot d^2$$

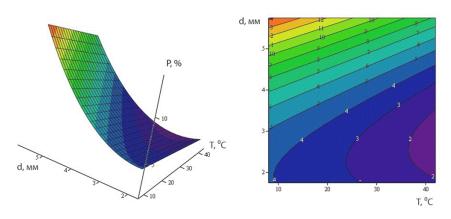


Рис. 5 – Зависимость процента не растворившихся загрязнений от их гранулометрического состава и температуры воды при значениях начальной относительной влажности и времени замачивания, фиксированных на оптимальных уровнях

$$P(26,T,W,2.696) = -18,274 - 0,089 \cdot T + 2,713 \cdot W - 0,063 \cdot W^{2}$$

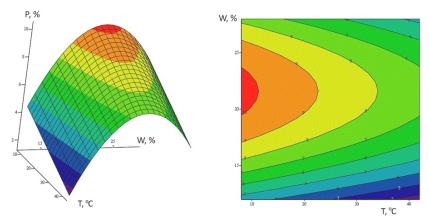


Рис. 6 — Зависимость процента не растворившихся загрязнений от начальной относительной влажности продукта и температуры воды при значениях времени замачивания и гранулометрического состава перги, фиксированных на оптимальных уровнях



Поверхность, изображенная на рис.4, свидетельствует о закономерном повышении степени диспергирования, выраженного линейными эффектами, при увеличении температуры воды и времени контакта материала с водой: минимум не растворившихся частиц ожидаемо расположен на границе факторного пространства этих двух факторов. На графической зависимости, представленной на рис.5, наблюдается небольшое увеличение количества осадка при изменении фактора d, мм в сторону уменьшения от оптимального уровня d = 2,696 мм, что связано с повышенным содержанием нерастворимых компонентов (обрывков коконов, восковых частиц и пр.) в мелкой фракции. Иначе обстоит дело с влиянием начальной относительной влажности перги. Из графика (рис.6) следует, что оптимальному значению соответствует нижний уровень относительной влажности, при увеличении которой происходит нарастание количества не диспергированного осадка в растворе, и его максимум приходится на диапазон относительной влажности 20-23%, соответствующий нативной, т. е. в свежих сотах, перге, что объясняется более плотной ее консистенцией по сравнению с высушенной, рыхлой структурой. Дальнейшее увеличение начальной относительной влажности способствует переходу консистенции в вязкое, пластичное состояние, что приводит к увеличению скорости диспергирования в воде, критерий оптимизации закономерно уменьшается.

Выводы

- 1. Все факторы оказывают значимое влияние на исследуемый процесс, при этом факторы время замачивания t, час. и температура воды T, °C значимо влияют только во взаимодействии с фактором гранулометрический состав d, мм. При оптимальных значениях всех факторов количество не растворившегося осадка составляет не менее 1,5% от первоначальной массы загрязнений в пересчете на сухое вещество.
- 2. Целесообразно производить очистку в воде воскового сырья от загрязнений (перги), при относительной влажности последней 11-14 % и среднем размере частиц 2-2,5 мм, что соответствует ее состоянию в измельченной воскоперговой массе, полученной при производстве перги с применением механизированной технологии [11-13].
- 3. При увеличении времени замачивания и температуры воды количество не растворившегося осадка закономерно уменьшается. Вместе с тем, при разработке технологии и средств механизированной очистки воскового сырья от загрязнений необходимо стремиться к уменьшению времени контакта воскового сырья с водой для исключения развития патогенной микрофлоры, а также к уменьшению температуры для снижения адгезионных свойств воска и перги. Полученная эмпирическая зависимость позволяет определить процент не растворившихся частиц загрязнений, не прошедших через отверстия сита, при желаемых значениях времени замачивания и температуры воды при отсутствии внешних механических воздействий.

Список литературы

1. Каширин Д.Е. Энергосберегающие техноло-

- гии извлечения перги из сотов специализированными средствами механизации: диссертация на соискание степени доктора технических наук / Д.Е. Каширин. – Саранск, 2013. – 497 с.
- 2. Бышов Н.В. Исследование процесса получения воска из воскового сырья различного качества / Н. В. Бышов, Д.Н. Бышов, Д.Е. Каширин, И.А. Успенский, В.В. Павлов // Вестник КрасГАУ. 2015. № 6. С. 145-149.
- 3. Каширин Д.Е., Куприянов А.В. К вопросу очистки суши пчелиных сотов от загрязнений перед перетопкой // Материалы Междунар. научляракт. конф., посвящ. 55-летию Института механики и энергетики (16–19 октября 2012). Саранск, 2012. С. 235-236.
- 4. Бышов Н.В. Исследование отделения перги от восковых частиц / Н. В. Бышов, Д. Е. Каширин // Техника в сельском хозяйстве. 2013. № 1. С. 26-27.
- 5. Каширин Д. Е. Исследование массы и геометрических параметров перговых сотов // Вестник КрасГАУ. 2010. № 5. С. 152-154.
- 6. Каширин Д.Е. К вопросу отделения перги из измельченной воскоперговой массы // Вестник КрасГАУ. 2010. № 1. С. 138-139.
- 7. Каширин Д.Е. К вопросу очистки суши пчелиных сотов от загрязнений перед перетопкой / Д.Е.Каширин, А.В.Куприянов // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию Института механики и энергетики, 16-19 октября 2012. Саранск, 2012. С. 235-236.
- 8. Бышов Д.Н. Исследование адгезионных свойств перги, содержащейся в пчелиных сотах / Д.Н. Бышов, Д.Е. Каширин, А.В. Куприянов, В.В. Павлов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2015. № 7. С. 174-178.
- 9. Бышов Н.В. Исследование гигроскопических свойств перги / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин, М.Н. Харитонова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2013. № 2. С. 122-124.
- 10. Каширин Д.Е. Исследование некоторых физических свойств воскового вороха / Д.Е. Каширин, Д.С. Кирьянов // Сборник научных работ студентов рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева: материалы научно-практической конференции 2011 года. ФГБОУ ВПО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". 2011.
- 11. Пат. № 2360407 РФ. МПК А01К 59/00. Способ извлечения перги из сотов / Д.Е. Каширин. Заявл. 02.04.2008; опубл. 10.07.2009, бюл. № 19. 5 с.
- 12. Пат. № 2412590 РФ. МПК А01К 59/00. Установка для извлечения и очистки перги из сотов / Д.Е. Каширин. Заявл. 07.12.2009; опубл. 27.02.2011, бюл. № 6. 9 с.
- 13. Бышов Н.В. Вопросы теории механизированной технологии извлечения перги из перговых сотов. Монография / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин. Рязань: РГАТУ, 2012. 113 с.



- 14. Каширин Д.Е. Технология и устройство для измельчения перговых сотов: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Рязань, 2001.
 - 15. Бышов Н.В. Экспериментальное исследо-

вание режимов циклической сушки перги в соте / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Вестник Красноярского государственного университета. – 2012. – № 5. - C. 283.

STUDY DISPERSION PROPERTIES OF BEEBREAD VARIOUS GRAIN SIZES

Byshov Dmitrij N., candidate of technical sciences, Associate Professor, Kashirin Dmitrij E., doctor of technical sciences, Associate Professor, kadm76@mail.ru Pavlov Viktor V., graduate student, vikp76@mail.ru Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

The purpose of this research consisted in studying of influence of a number of the managed factors on process of stratification of a beebread in water for reasons for parameters of technology of damp purification of wax raw materials of pollution. For accomplishment of an effective objective it is necessary to estimate quantitatively a beebread capability to stratification in water in case of its soaking and influence on extent of stratification of the following factors: time of contact of a product with water, water temperature, initial relative humidity of a beebread and its particle size distribution. The paper describes the methodology and results of the research capacity of beebread, as the primary pollutant component waxy feedstock in the dissolution and formation of coarse sediment in the water. Adequate empirical dependence of influence of time of soaking in water, water temperatures, relative humidity of a beebread and its particle size distribution on the extent of dissolution expressed by percent of not dissolved deposit is established. Optimization of the received model is made, values of factors in case of which it is reasonable to perform damp purification of the crushed wax raw materials are determined. In case of optimum values of all factors the quantity of not dispersed deposit makes at least 1,5% of an initial lot of pollution in terms of solid. Feasibility of purification of the crushed wax raw materials received in case of production of a beebread using the known mechanized technologies is established, at the same time initial relative humidity of the polluting components which are subject to stratification shall make 11-14%. The received mathematical model allows to determine percent of not dissolved particles of the pollution which remained in draft in case of desirable values of time of soaking and water temperature.

Key words: wax, wax raw materials, pollen, beebread, dissolution, purification.

Literatura

- 1. Kashirin D.E. Jenergosberegajushchie tehnologii izvlechenija pergi iz sotov specializirovannymi sredstvami mehanizacii: dissertacija na soiskanie stepeni doktora tehnicheskih nauk / D.E. Kashirin. – Saransk, 2013. - 497 s.
- 2. Byshov N.V. Issledovanie processa poluchenija voska iz voskovogo syr'ja razlichnogo kachestva / N. V. Byshov, D.N. Byshov, D.E. Kashirin, I.A. Uspenskij, V.V. Pavlov // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 6. – S. 145-149.
- 3. Kashirin D.E., Kuprijanov A.V. K voprosu ochistki sushi pchelinyh sotov ot zagrjaznenij pered peretopkoj // Materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvjashh. 55-letiju Instituta mehaniki i jenergetiki (16–19 oktjabrja 2012). – Saransk, 2012. – S. 235-236.
- 4. Byshov N.V. Issledovanie otdelenija pergi ot voskovyh chastic / N. V. Byshov, D. E. Kashirin // Tehnika v sel'skom hozjajstve. – 2013. – № 1. – S. 26-27.
- 5. Kashirin D. E. Issledovanie massy i geometricheskih parametrov pergovyh sotov // Vestnik KrasGAU. 2010. – № 5. – S. 152-154.
- 6. Kashirin D.E. K voprosu otdelenija pergi iz izmel'chennoj voskopergovoj massy // Vestnik KrasGAU. –
- 2010. № 1. S. 138-139.

 7. Kashirin D.E. K voprosu ochistki sushi pchelinyh sotov ot zagrjaznenij pered peretopkoj / D.E.Kashirin, A.V.Kuprijanov // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvjashhennoj 55-letiju Instituta mehaniki i jenergetiki, 16-19 oktjabrja 2012. – Saransk, 2012. – S. 235-236.
- 8. Byshov D.N. Issledovanie adgezionnyh svojstv pergi, soderzhashhejsja v pchelinyh sotah / D.N. Byshov, D.E. Kashirin, A.V. Kuprijanov, V.V. Pavlov // Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 7. – S. 174-178.
- 9. Byshov N.V. Issledovanie gigroskopicheskih svojstv pergi / N.V. Byshov, D.E. Kashirin, M.N. Haritonova Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 2. – S. 122-124.
- 10. Kashirin D.E. Issledovanie nekotoryh fizicheskih svojstv voskovogo voroha / D.E. Kashirin, D.S. Kir'janov // Sbornik nauchnyh rabot studentov rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva: materialy nauchno-prakticheskoj konferencii 2011 goda. – FGBOU VPO "Rjazanskij gosudarstvennyj agrotehnologicheskij universitet imeni P.A. Kostycheva". – 2011.
- 11. Pat. № 2360407 RF. MPK A01K 59/00. Sposob izvlechenija pergi iz sotov / D.E. Kashirin. Zajavl. 02.04.2008; opubl. 10.07.2009, bjul. № 19. 5 s.
- 12. Pat. № 2412590 RF. MPK A01K 59/00. Ustanovka dlja izvlechenija i ochistki pergi iz sotov / D.E. Kashirin. - Zajavl. 07.12.2009; opubl. 27.02.2011, bjul. № 6. - 9 s.
- 13. Byshov N.V. Voprosy teorii mehanizirovannoj tehnologii izvlechenija pergi iz pergovyh sotov. Monografija / N.V. Byshov, D.E. Kashirin. – Rjazan': RGATU, 2012. – 113 s.
- 14. Kashirin D.E. Tehnologija i ustrojstvo dlja izmel'chenija pergovyh sotov: dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tehnicheskih nauk. – Rjazan', 2001.
- 15. Byshov N.V. Jeksperimental'noe issledovanie rezhimov ciklicheskoj sushki pergi v sote / N.V. Byshov, D.E. Kashirin // Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2012. – № 5. – S. 283.





УДК 636.085.5

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МЕХАНИЧЕСКОГО АКТИВАТОРА СМЕСИТЕЛЯ-ОБОГАТИТЕЛЯ

ПОЛЯКОВА Анастасия Анатольевна, ст. преп. кафедры электротехники и физики, nastasia_19882010@mail.ru

КАШИРИН Дмитрий Евгеньевич, д-р техн, наук, доцент кафедры электроснабжения, kadm76@ mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Мясо крупного рогатого скота обладает высокой питательностью, хорошими вкусовыми качествами и пользуется большим спросом населения. Для получения высокой молочной и мясной продуктивности необходимо, чтобы в крови животного постоянно находились вещества, нужные для образования мяса и молока. Обеспечивается это, во-первых, организацией достаточно обильного и бесперебойного кормления животных, а во-вторых, введением в рацион разнообразных компонентов, что позволяет сбалансировать рационы по всем питательным и биологически активным веществам, необходимым организму. Неравномерность уровня кормления коров в различные сезоны года может резко сказаться на изменении средних ежемесячных удоев стада [1]. Одной из важнейших операции в технологии приготовления концентрированных кормов является смешивание, так как в процессе смешивания обеспечивается приготовление высококачественных кормов со строго определенной рецептурой. Для приготовления кормов, отвечающих современным требованиям, необходимо оборудование, в частности, смесители, которые позволяют приготавливать корма как в условиях мелкого, так и среднего хозяйства [2]. При сложившейся во многих хозяйствах структуре землепользования большие трудности в сбалансировании рационов для молочных коров появляются по причине некачественного приготовления концентрированных кормов. Важным условием роста производства продукции животноводства является укрепление и развитие кормовой базы. Актуальной задачей, возникающей при организации кормления сельскохозяйственных животных, является качество смешивания концентрированных кормов. Установлена адекватная эмпирическая зависимость влияния на него конструктивно-технологических параметров шнекового смесителя. Выявлено рациональное сочетание экспериментальных факторов [1,2].

Ключевые слова: смешивание, концентрированные корма, шнековый смеситель-обогатитель, механический активатор.

Введение

Одной из важнейших операций в технологии приготовления концентрированных кормов является смешивание.

В современных условиях к процессу смешивания предъявляется ряд требований. Смесители концентрированных кормов должны иметь невысокую энергоемкость, не травмировать и не измельчать зерно, иметь высокую техническую надежность и универсальность [3]. Конструкция предложенного нами смесителя-обогатителя в значительной мере отвечает изложенным выше требованиям. Основными рабочими органами разработанного смесителя-обогатителя являются шнек и электромеханический активатор. На наш взгляд, такое выполнение конструкции должно обеспечивать довольно высокую техническую надежность и относительно низкую энергоемкость процесса смешивания [1].

Экспериментальные исследования

Для проведения экспериментальных исследований был изготовлен опытный образец смесителя концентрированных кормов, представленной на рисунке 1. При проведении лабораторных ис-

следований рабочая камера смесителя-обогатителя была снабжена механическим активатором смешивания, позволяющим нарушать струйность сочетания зерна, за счет чего активизируются процессы смешивания компонентов (рис.2) [5-7,9,12-14]. Выполненные исследования позволили установить, что наиболее значимо на изменения коэффициента однородности смеси влияют следующие параметры активатора:

- угол раскрытия механического активатора (град.);
- угол поворота механического активатора (град.);
- частота колебаний механического активатора (1/сек.).

Лабораторная установка снабжена электрическим приводом, позволяющим изменять частоту колебаний активатора, а также угол его наклона. Имеется электрическое устройство, позволяющее измерять частоту работы активатора и выводить информацию на осциллограф. Энергоемкость процесса работы активатора измеряли прибором K-51 [4,8,10,11,15,16].

© Полякова А. А., Каширин Д.Е., 2017г.





- 1 смеситель-обогатитель, 2 прибор для измерения мощности (Р) лабороторной установки К-51,
- 3 осцилограф, предназначенный для измерения частоты колебаний механического активатора,
- 4 латр для изменения величины движения электродвигателя, приводящего механический ативатор, за счет которого обеспечивается изменение частоты вращения (n) активатора, 5 мерная емкость для сбора приготовленной смеси концентрированных кормов

Рис. 1 – Схема шнекового смесителя-обогатителя концентрированных кормов





а – установка активатора в рабочую камеру смесителя-обогатителя концентрированных кормов; б – активатор в сборе

Рис. 2 – Механический активатор процесса смешивания

Цель эксперимента заключается в установлении влияния управляемых факторов на критерий оптимизации (коэффицент вариации v%).

Таблица 1 – Факторы и уровни их варьирования

			Уровни варьирования			
фонторы :	Обозна-		нижний	нулевой	верхний	Интервал варьи-
Факторы	чение	ение Ед.изм.	Кодированное обозначение			рования
			+1	0	-1	
Угол раскрытия механического активатора (x_1)	$\Delta \phi_1$	град.	70	100	130	30
Угол поворота механического активатора (x_2)	$\Delta \phi_2$	град.	20	40	60	20
Частота колебаний (x ₃)	n	1/сек	40	65	90	25

Качество смеси оценивали по критерию оптимизации (коэффициент вариации, v%), смесь считали двухкомпонентной. Выделяется контрольный (ключевой) компонент, по степени распределения которого и судят о качестве смеси. Статистические характеристики позволяют оценить процесс смешивания. Когда известны дисперсия D, закон распределения, среднеква-

дратичное отклонение σ или математическое ожидание M, то может быть охарактеризована случайная величина X. Как основной критерий оценки качества смеси многие исследователи выбирают квадратичное отклонение содержания контрольного компонента в пробах.

Среднеквадратичное отклонение σ (г) определяется по формуле:



$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \bar{X})}{n_{\text{пp}} - 1}},\tag{1}$$

где X_i – масса контрольного компонента, выбранного из каждой пробы, г;

X – среднее арифметическое масс контрольного компонента во всех пробах, г;

 n_{np} — общее число проб. Масса пробы m_{min} (г) при средней концентрации контрольного компонента в пробах (C+3 σ) вычисляется по формуле:

$$m_{min} = \frac{10^4 \pi d^3 \rho}{6\xi (C+3\xi)}.$$
 (2)

В эту формулу вместо d подставляем среднеарифметический эквивалентный диаметр зерна d₃ (мм), который определяется по формуле:

$$d_{\rm 9} = 1.24 \sqrt[3]{V_{\rm 3}},$$
 где С – концентрация контрольного компонента,

где C – концентрация контрольного компонента, v – критерий оптимизации (коэффициент вариации).

При статистической обработке результатов опытов была установлена адекватная математи-

ческая модель второго порядка. Все исследуемые факторы оказались значимыми

$$v(x1, x2, x3) = 64.258 - 0.142 \cdot x_1 - 0.000 \cdot x_1 - 0.000 \cdot x_2 - 0.000 \cdot x_2 - 0.000 \cdot x_1 - 0.000 \cdot x_2 - 0.0$$

$$-0.45 \cdot x_2 - 0.636 \cdot x_3 + 0.000139 \cdot x_1 \cdot x_2 - -0.001222 \cdot x_1 \cdot x_3 + 0.004667 \cdot x_2 \cdot x_3 +$$
(4)

$$+0.000185 \cdot x_1^2 + 0.001042 \cdot x_2^2 + 0.003867 \cdot x_3^2$$

Анализ установленной модели, судя по линейным коэффициентам регрессии, показывает, что наиболее значимо на процесс смешивания зерна влияет частота колебаний, так как коэффициент регрессии равен 0,636. Существенное влияние оказывает угол поворота активатора относительно своей оси, так как коэффициент при линейном члене равен 0,45. Наименьшее влияние оказывает фактор \mathbf{x}_1 , так как коэффициент при линейном члене равен 0,142.

Проведенная оптимизация в среде MatCad позволила установить, что критерий оптимизации (V) достигает минимума при следующем сочетании факторов:

$$v_{\min}(x_1, x_2, x_3) = v(130, 20, 90) = 8.889\%$$

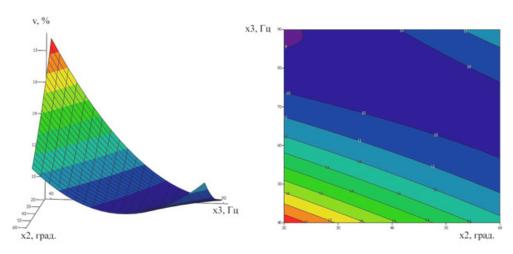


Рис. 3 — Зависимость критерия оптимизации v, % от факторов x_2 и x_3 при фиксированном на оптимальном уровне значении фактора x_4

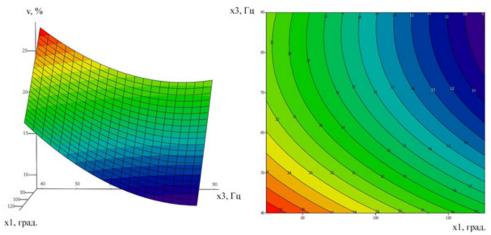


Рис. 4 – Зависимость критерия оптимизации v, % от факторов x_1 и x_3 при фиксированном на оптимальном уровне значении фактора x_2



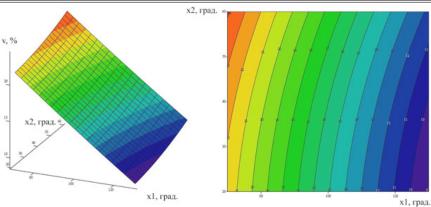


Рис. 5 – Зависимость критерия оптимизации v, % от факторов x_1 и x_2 при фиксированном на оптимальном уровне значении фактора x_2

Заключение

В результате лабораторных исследований установлено, что конструкция разработанного нами механического активатора оказывает значимое влияние на процесс смешивания и существенно ускоряет процесс, при этом критерий оптимизации и однородность достигают своего минимума в зоне интерполяции (исследование факторного пространства равно 8,889%). Получаемая смесь концентрированного корма имеет высокую однородность, что свидетельствует о ее хорошем качестве и возможности скармливания любым видам сельскохозяйственных животных.

Список литературы

- 1. Полякова, А.А. Исследование влияния конструктивно-технологических параметров смесителя-обогатителя концентрированных кормов на энергоемкость процесса смешивания/ Д.Е. Каширин//Вестник КрасГау. -2016. -C.107-113.
- 2. Полякова, А.А. Теоретические исследование конструктивно-технологических параметров шнековых смесителей концентрированных кормов/ Д.Е. Каширин//Вестник РГАТУ. -2016. -С.81-86.
- 3. Полякова А.А. Обзор современных технических средств для приготовления и раздачи кормов и пути их совершенствования /А.А. Полякова Д.Е. Каширин М.А., Милютин //Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых. Иркутск. 2015г.-С. 216-221.
- 4. Хмыров В.Д. Экспериментальные исследования по определению пористости компостируемой смеси/ В.В. Миронов//Естественные и технологические науки. –2003. №1(4). С. 83-88.
- 5. Мельников, С.В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов/С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рощин. Л.: Колос, 1980. -168 с.
- 6. Щербаков С.И. Механизация технологических процессов животноводства/ А.А. Курочкин, В.Н Стригин, С.И. Щербаков, В.В. Коновалов, // Программа для высших сельскохозяйственных учебных заведений. Москва, 1998 г.
 - 7. Полякова, А.А. Результаты лабораторных

исследований смешивания дробленых компонентов кормосмесей в миксере с электроприводом/ Д.Е. Каширин//Вестник РГАТУ. -2015. -C.115-118.

8. Полякова, А.А. Конструктивно-технологические параметры спирального смесителя/ В.В. Утолин, Е.Е. Гришков,

А.Н. Топильский //Сельский механизатор.-2015.-№ 7. С. 28-29.

- 9. Полякова, А.А. Исследование производительности смесителя-обогатителя концентрированных кормов/А.А. Полякова//Инновационные направления развития технологий и технологических средств механизации сельского хозяйства. Воронеж. -2016. -C.263
- 10. Полякова, А.А. Проведение настроечных экспериментов на лабораторной установке вертикального миксера/Н.Г. Кипарисов, А.А. Полякова// Вестник РГАТУ. -2013. -C.55-58.
- 11. Полякова, А.А. Использование акселерометров для определения технических параметров смесителя кормораздатчика/А.А. Полякова//Вестник РГАТУ. -2015. -C.120-122.
- 12. Полякова, А.А. Результаты лабораторных исследований смешивания дробленых компонентов кормосмесей в миксере с электроприводом/ Д.Е. Каширин//Вестник РГАТУ. -2015. -C.115-118.
- 13. Полякова, А.А. Экспериментальное исследование электродвигателей привода кормораздатчика/Н.В. Бышов, А.А. Полякова, Н.Г. Кипарисов//Сб. научных трудов РГАТУ. -2011. -C.114-116.
- 14. Полякова, А.А. Проведение полнофакторного эксперимента по смешиванию дробленых компонентов кормовых смесей/Кущев И.Е, А.А. Полякова, Н.Г. Кипарисов//Сб. научных трудов РГАТУ. -2012. -С.130-134.
- 15. Коновалов, В.В. Смеситель концентрированных кормов непрерывного действия/ В.В. Коновалов, А.С. Кулиганов, В.П. Терюшков, А.В. Чупшев //Сельский механизатор. 2011. №8. С.30.
- 16. Мельников, С.В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов/ С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рощин. Л: Колос,1980. -168c.

GROUNDING PARAMETERS OF THE MANUAL ACTIVATOR OF THE ENRICHING MIXER

Polyakova, Anastasiya A., senior lecturer, Department of Electrical engineering, nastasia_19882010@ mail.ru

Kashirin, Dmitriy Ye., Ph. D., associate Professor, kadm76@mail.ru State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev



Cattle meat has a high nutritional value, good taste and is in high demand. To obtain high milk and meat production it is necessary that the blood of the animal were the substances needed for the formation of meat and milk. It is ensured, first, by the organisation sufficiently abundant and uninterrupted feeding of animals, and secondly, the introduction in the diet of a variety of components that allows you to balance rations for all nutrients and bioactive substances needed by the body. The uneven level of feeding of cows in different seasons of the year can drastically affect the change in mean monthly milk yield of the herd. One of the most important operations in the preparation of concentrated feed is mixing. As the mixing process is provided by manufacturing high quality feeds with a certain recipe. For preparation of feed that meet the modern requirements necessary equipment, such as mixers, which allow to prepare the feed, both in terms of small and medium-sized farms. At current many farms structure of land tenure difficulties in balancing rations for dairy cows develop because of not the qualitative preparation of concentrated feed. An important condition for the growth of livestock production is the strengthening and development of fodder. The actual task involved in managing the feeding of farm animals is the quality of the mixing of concentrated feed. Determine adequate empirical dependence of influence of constructive-technological screw mixer. Identified rational combination of experimental factors.

Key words: mixing, concentrated feed screw mixer-concentrator, a mechanical activator.

Literatura

- 1.Polyakova, A.A. Issledovanie vliyaniya konstruktivno-tekhnologicheskih parametrov smesitelyaobogatitelya koncentrirovannyh kormov na ehnergoemkost' processa smeshivaniya/ D.E. Kashirin//Vestnik KrasGau. -2016. -S.107-113.
- 2. Polyakova, A.A. Teoreticheskie issledovanie konstruktivno-tekhnologicheskih parametrov shnekovyh smesitelej koncentrirovannyh kormov/ D.E. Kashirin//Vestnik RGATU. -2016. -S.81-86.
- 3.Polyakova A.A. Obzor sovremennyh tekhnicheskih sredstv dlya prigotovleniya i razdachi kormov i puti ih sovershenstvovaniya /A.A. Polyakova D.E. Kashirin M.A., Milyutin //Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii molodyh uchenyh. Irkutsk.2015g.-S.216-221.
- 4.Hmyrov V.D. EHksperimental'nye issledovaniya po opredeleniyu poristosti kompostiruemoj smesi/ V.V. Mironov//Estestvennye i tekhnologicheskie nauki. –2003. №1(4). S. 83-88.
- 5.Mel'nikov, S.V. Planirovanie ehksperimenta v issledovaniyah sel'skohozyajstvennyh processov/S.V. Mel'nikov, V.R. Aleshkin, P.M. Roshchin. L.: Kolos, 1980. -168 s.
- 6.Herbakov S.I. Mekhanizaciya tekhnologicheskih processov zhivotnovodstva/ A.A. Kurochkin, V.N Strigin, S.I. SHCHerbakov, V.V. Konovalov, //Programma dlya vysshih sel'skohozyajstvennyh uchebnyh zavedenij. Moskva, 1998 g.
- 7.Polyakova, A.A. Rezul'taty laboratornyh issledovanij smeshivaniya droblenyh komponentov kormosmesej v miksere s ehlektroprivodom/ D.E. Kashirin//Vestnik RGATU. -2015. -S.115-118.
- 8.Polyakova, A.A. Konstruktivno-tekhnologicheskie parametry spiral'nogo smesitelya/ V.V. Utolin, E.E. Grishkov,
 - A.N. Topil'skij //Sel'skij mekhanizator.-2015.- № 7. S. 28-29.
- 9.Polyakova, A.A. Issledovanie proizvoditeľnosti smesitelya-obogatitelya koncentrirovannyh kormov/A.A. Polyakova//Innovacionnye napravleniya razvitiya tekhnologij i tekhnologicheskih sredstv mekhanizacii seľskogo hozvaistva. Voronezh. -2016. -S.263
- 10.Polyakova, A.A. Provedenie nastroechnyh ehksperimentov na laboratornoj ustanovke vertikal'nogo miksera/N.G. Kiparisov, A.A. Polyakova//Vestnik RGATU. -2013. -S.55-58.
- 11.Polyakova, A.A. Ispol'zovanie akselerometrov dlya opredeleniya tekhnicheskih parametrov smesitelya kormorazdatchika/A.A. Polyakova//Vestnik RGATU. -2015. -S.120-122.
- 12.Polyakova, A.A. Rezul'taty laboratornyh issledovanij smeshivaniya droblenyh komponentov kormosmesej v miksere s ehlektroprivodom/ D.E. Kashirin//Vestnik RGATU. -2015. -S.115-118.
- 13.Polyakova, A.A. EHksperimental'noe issledovanie ehlektrodvigatelej privoda kormorazdatchika/N.V. Byshov, A.A. Polyakova, N.G. Kiparisov//Sb. nauchnyh trudov RGATU. -2011. -S.114-116.
- 14.Polyakova, A.A. Provedenie polnofaktornogo ehksperimenta po smeshivaniyu droblenyh komponentov kormovyh smesej/Kushchev I.E, A.A. Polyakova, N.G. Kiparisov//Sb. nauchnyh trudov RGATU. -2012. -S.130-134.
- 15.Konovalov, V.V. Smesitel' koncentrirovannyh kormov nepreryvnogo dejstviya/ V.V. Konovalov, A.S. Kuliganov, V.P. Teryushkov, A.V. CHupshev //Sel'skij mekhanizator. 2011. №8. S.30.
- 16.Mel'nikov, S.V. Planirovanie ehksperimenta v issledovaniyah sel'skohozyajstvennyh processov/ S.V. Mel'nikov, V.R. Aleshkin, P.M. Roshchin. L: Kolos, 1980. -168s.





УДК 638.171.2 : 53.096

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ СВОЙСТВ ПЧЕЛИНОГО ВОСКА

ЛУЗГИН Николай Евгеньевич, доцент кафедры «Технические системы в АПК», nikolay.luzgin@ mail.ru

УТОЛИН Владимир Валентинович, доцент кафедры «Технические системы в АПК», 9106451985@ mail.ru

НАГАЕВ Николай Борисович, accucmeнт кафедры «Электроснабжение», nikolas_burdisso@mail.ru **ЛУЗГИНА Елена Сергеевна**, аспирант кафедры «Технические системы в АПК»

ГРУНИН Николай Александрович, преп. факультета довузовской подготовки и среднего специального образования, gruninnikolai@mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Наиболее значимыми свойствами пчелиного воска являются реологические, адгезионные и пластические. При разработке новой конструкции агрегата для вытопки воска, а также установки для нанесения защитного покрытия на тестообразные подкормки для пчел возникла необходимость более тщательного изучения этих свойств. Данные свойства сильно зависят от температуры нагрева исследуемого материала. Для теоретического обоснования процесса вытопки воска и нанесения зашитной оболочки на гранулы подкормки были проведены опыты по определению зависимости вязкости воска, усилий сжатия и выпрессовки воска от температуры его нагрева. От изменения реологических, адгезионных и пластических свойств воска в зависимости от температуры во многом зависят технологические режимы работы машин, выбор материалов для их изготовления, требования к условиям внешней окружающей среды. Для экспериментов был использован воск из различных районов Рязанской области. Выявлено, что при увеличении температуры пчелиного воска от 65 до 85°C значение его динамической вязкости снижается с 25,61 до 16,37 мПа•с. Минимальное значение динамической вязкости пчелиного воска достигается при температуре 85°C и составляет 16,37 мПа•с. Давление сжатия при диапазоне температур от 20 до 65°C для фракции меньше 2 мм находится в пределах от 3773 до 8959 Па, для фракции 2,0-4,0 мм – от 5207 до 10467 Па. а для фракции 4.0-7.0 мм изменяется от 6486 до 12977 Па. Давление выпрессовки при диапазоне температур от 20 до 65° С для фракции меньше 2 мм находится в пределах от 15506 до 18761Па, для фракции 2.0-4.0 мм — от 15264 до 18315 Па. а для фракции 4.0-7.0 мм изменяется от 14818 до 17280 Па. Учитывая результаты проведенных нами исследований, становится возможным обоснование конструкций, материалов и режимов работы устройств для вытопки воска и установки для нанесения защитного покрытия на тестообразные подкормки для пчел.

Ключевые слова: воск, температура, реологические свойства, адгезионные свойства, пластические свойства.

Введение

При создании средств механизации производственных процессов, связанных с переработкой продуктов пчеловодства, необходимо глубокое изучение их физико-механических, реологических, теплофизических, адгезионных и других свойств. Однако не все свойства в полной мере изучены. В частности, при разработке новой конструкции агрегата для вытопки воска [1], а также установки для нанесения защитного покрытия на тестообразные подкормки для пчел [2,3,4] возникла необходимость более тшательного изучения свойств пчелиного воска. При конструировании подобных машин важно учитывать зависимость показателей вязкости, усилия сжатия и выпрессовки пчелиного воска от температуры, так как изменение показателей влияет на конструктивно-технологические параметры, качественные и количественные показатели готовой продукции. В частности, при проведении расчетов по обоснованию высоты слоя воска в агрегате для капсулирования подкормок требуются конкретные значения динамической вязкости воска в зависимости от его температуры [5]. Для обоснования параметров пресса в агрегате для вытопки воска с целью получения максимального выхода продукта и соблюдения условий возможности последующей очистки его от мервы и целостности стенок самого агрегата требуется знать конкретные значения необходимого усилия сжатия и выпрессовки воскового сырья в зависимости от температуры. Однако имеющаяся справочная информация не дает нам четких значений этих показателей в широком диапазоне.

Исследование динамической вязкости пчелиного воска

Вязкость — свойство жидкостей противостоять силе, которая вызывает их текучесть. Вязкость подразделяют на два типа — динамическую и кинематическую. В отличие от кинематической вязкости динамическая, или абсолютная вязкость не зависит от плотности жидкости, так как она определяет внутреннее трение в жидкости. Вязкость — это свойство жидкостей и газов, хотя иногда твердые тела также описывают с помощью вязкости. Особенно это свойство присуще телам, если они подвергаются малому, но постоянному напряжению, и их форма постепенно искажается. Высокая вязкость вещества характеризуется высоким сопротивлением напряжению сдвига.

Когда говорят о вязкости вещества, то обяза-

© Лузгин Н.Е., Утолин В.В., Нагаев Н. Б., Лузгина Е. С., Грузин Н.А., 2017г.



тельно указывают температуру, при которой тело имеет данный показатель. Например, гораздо легче размешать теплый мед, чем холодный, так как он менее вязок. То же происходит и со многими маслами. К примеру, оливковое масло при комнатной температуре имеет низкую вязкость, но при охлаждении его вязкость заметно увеличивается. С вязкостью воска связана и эффективность его отделения от воскового сырья. Так, при повышении температуры от 70 до 100°С такое отделение ускоряется в 3-4 раза. Поэтому переработку воскового сырья в воскотопках необходимо проводить при температуре теплоносителя, близкой к 100°С.

В твердом агрегатном состоянии при температуре до 15-20°C воск – хрупкое, упруго-пластичное тело. При дальнейшем повышении температуры нагревания его упругость снижается, а пластичность увеличивается, особенно при температуре выше 35-38°C. При температуре на 7±2°C ниже точки застывания начинается размягчение воска. Примерно в точке его застывания размягчение переходит в плавление. При размягчении и плавлении проявляются структурно вязкие свойства воска. При температуре на 1,5±1°C выше максимальной температуры плавления воск ведет себя как истинно вязкая (ньютоновская) жидкость. Динамическая вязкость здесь является константой воска, зависящей только от температуры. В расплавленном состоянии воск, как и многие жидкости, состоит из неупорядоченных в пространстве молекул. В интервале застывания начинает формироваться определенная пространственная его структура. При этом в твердое состояние переходят сначала высокоплавкие компоненты воска, а затем низкоплавкие. Кроме того, его высокомолекулярные компоненты в твердом состоянии не являются типично кристаллическими в отличие от низкомолекулярных. Поэтому вскоре после застывания из расплавленного состояния воск характеризуется своеобразной структурой, промежуточной между кристаллической и аморфной. Вязкость размягченного, а тем более твердого воска сильно возрастает, отчего кристаллизация компонентов и упорядочение его структуры замедляются. Тем не менее, указанные процессы совершаются, причем скорость их зависит от температуры воска и содержания загрязняющих примесей [6].

Для экспериментов был использован воск из различных районов Рязанской области [7].

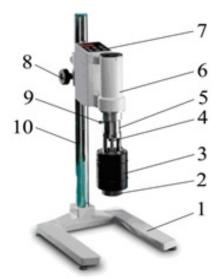
Испытания проводились на ротационном вискозиметре «Вискотестер VT 550» (фирма НААКЕ, Германия) (рис. 1). Он предназначен для исследования реологических характеристик полимеров и сложных пищевых (биологических) сред (гели, эмульсии, суспензии и дисперсии).

Принцип действия вискозиметра заключается в следующем. Измеряемое вещество (воск) находится в зазоре измерительной системы. Ротор вращается с постоянной заранее определенной скоростью, и измеряемая жидкость вследствие присущей ей вязкости оказывает сопротивление вращению. Измеряется крутящий момент сопро-

тивления вращению ротора. Встроенный микропроцессор на основе регистрируемых значений скорости вращения, крутящего момента и известной геометрии измерительной системы (системный фактор) рассчитывает вязкость в мПа·с, скорость сдвига (в с·1) и касательное напряжение (в Па). При подключенном термометре сопротивления измеряется также температура в °С. Результаты выводятся на табло VT550 и через последовательный интерфейс RS232 на ПЭВМ.

Исходя из характеристик прибора и методики исследований, длительность каждого измерения составляла 1800 с, скорость сдвига — 1000 с₁, количество измерительных точек — 100, температуру среды изменяли от 65°С до 85°С с шагом в 5°С.

Нижний предел 65°С обусловлен условием нахождения воска в расплавленном состоянии. Нагрев воска свыше 85°С производить нецелесообразно, так как из него начинают сильно испаряться легкие соединения, при этом он меняет цвет на более темный [2].



- 1 основание штатива; 2 крепежная гайка измерительных систем; 3 термостатирующая рубашка;
- 4 резьбовая муфта соединения ротора измерительной системы с измерительным валом привода;
- 5 фланцевое устройство для крепления термостатирующей рубашки;6 – привод; 7 –панель ручного управления прибором с клавиатурой; 8 – устройство подъема и опускания привода с измерительной системой;9 - винт фиксации фланцевого устройства; 10 – вертикальная штанга

Рис. 1- Вискозиметр «Вискотестер VT 550»

Результаты исследования

В результате лабораторных испытаний была получена графическая зависимость динамической вязкости пчелиного воска от температуры его нагрева (рис. 2). Анализируя графическую зависимость, можно сделать вывод, что она является практически линейной при повышении температуры от 65 до 85 °C, вязкость воска уменьшается с 25,61 до 16,37 мПа с.



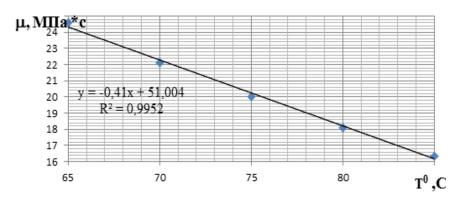


Рис. 2 – Графическая зависимость динамической вязкости пчелиного воска µ от температуры t его нагрева

Для более удобного практического применения полученных результатов приведем значения вязкости пчелиного воска в диапазоне температур 65-85 °C в табличном виде.

Таблица – Значения вязкости пчелиного воска в диапазоне температур 65-85 °C

11				
Темпе-	Динамическая			
ратура воска, ⁰С	вязкость воска, мПа с			
65	24,61			
70	22,15			
75	20,01			
80	18,13			
85	16,37			

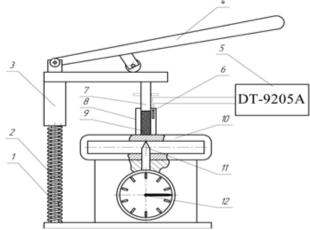
Определение адгезионных и пластических свойств воска

Ранее в Рязанском ГАТУ кандидатом технических наук Роговым А.А. были проведены эксперименты по исследованию адгезионных свойств воска в зависимости от его температуры [8]. Однако выбранный автором диапазон температур достаточно мал (до 32 $^{\circ}$ C). Для получения более обширной информации нами был проведен эксперимент по изучению адгезионных и пластических свойств воска в более широком диапазоне температур – от 20 до 65 $^{\circ}$ C.

Лабораторная установка для определения адгезионных и пластических свойств (рис. 3) содержит основание со стойкой 2, на котором закреплен индикатор часового типа 12. Над ним установлена динамометрическая пружина 10, с которой индикатор взаимодействует своим измерительным штоком 11. По стойке основания перемещается ползун 3. Для перемещения ползуна используется рукоятка 4, а для возврата в исходное положение установлена возвратная пружина 1. На площадку динамометрической пружины устанавливается форма 8 с прессуемым материалом 9, а в ползун вворачивается пуансон 7.

В общем случае эксперимент проводился следующим образом. Перед началом работы на весах ВЛТК-500 взвешивали порции материала различного гранулометрического состава (фракции менее 2мм; 2-4мм; 4-7мм) массой 10 граммов. Затем навески засыпали в матричную форму круглого сечения диаметром 10мм (рис. 4) и нагревали до требуемой температуры (от 20 до 65°C с шагом в 5°C) в термошкафу. Подготовленный материал в матричной форме помещали на площадку ди-

намометрической пружины. С помощью рукоятки ползун с пуансоном перемещали вниз, сжимая воск, пока ограничитель пуансона не упирался в форму. В результате воск формировался в брикет, в независимости от температуры и фракции. В момент сжатия фиксировали показания индикатора. Предварительно прибор был оттарирован. После этого усилие, получившееся в ходе исследования, переводилось в давление. Для этого показания индикатора делились на площадь отверстия формы (S=0,0314 м²).



1 — возвратная пружина; 2 — стойка; 3 — ползун; 4 — рукоятка; 5 — цифровой мультиметр DT-9205A; 6 — микротерморезистор МТ-54М; 7 — пуансон; 8 — форма; 9 — воск; 10 — динамометр ДОСМ — 0,2; 11 — шток; 12 — индикатор

Рис. 3 – Схема лабораторной установки для изучения адгезионных и пластических свойств воска

Для определения адгезионных свойств воска (усилия выпрессовки брикета из матричной формы) пуансон переворачивали обратной стороной, длина которой равна высоте матричной формы. При помощи рукоятки оказывалось давление на пуансон, вследствие чего брикет воска выпрессовывался из формы. В этот момент фиксировались показания индикатора. Все эксперименты проводились в пятикратной повторности. Во время проведения исследования температура в лаборатории поддерживалась 21-23 °C.

После этого на основании результатов опытов построены графические зависимости средних значений усилий сжатия и выпрессовки.



На рисунке 5 представлены графические зависимости усилия сжатия воска различного гранулометрического состава в зависимости от температуры.

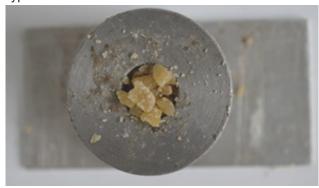


Рис. 4 – Форма с воском перед проведением опыта

Анализируя графические зависимости (рис. 5), можно сделать вывод, что давление, требуемое для сжатия воска, имеет квадратичную зависимость от температуры воска и зависит от гранулометрического состава. Давление сжатия при диапазоне температур от 20 до 65°С для фракции меньше 2 мм находится в пределах от 3773 до 8959 Па, для фракции 2,0-4,0 мм – от 5207 до 10467 Па, а для фракции 4,0-7,0 мм – от 6486 до 12977 Па. Исходя из выше изложенного, можно сделать вывод, что пластические свойства воска усиливаются с повышением температуры и сильнее проявляются у фракции с размером частиц менее 2мм.

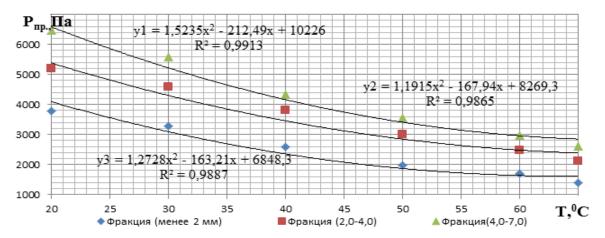


Рис. 5 – Графические зависимости усилия прессования воска различного гранулометрического состава от температуры

Анализируя графические зависимости (рис. 5), можно сделать вывод, что давление, требуемое для сжатия воска, имеет квадратичную зависимость от температуры воска и зависит от гранулометрического состава. Давление сжатия при диапазоне температур от 20 до 65° С для фракции меньше 2 мм находится в пределах от 3773 до 8959 Па, для фракции 2,0-4,0 мм – от 5207 до 10467 Па, а для фракции 4,0-7,0 мм – от 6486 до 12977 Па. Исходя из выше изложенного, можно сделать вывод, что пластические свойства воска усиливаются с повышением температуры и сильнее проявляются у фракции с размером частиц менее 2мм.

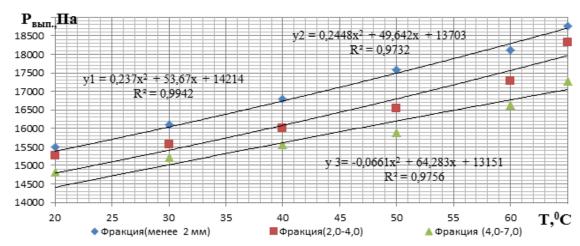


Рис. 6 – Графические зависимости усилия выпрессовки воска различного гранулометрического состава от температуры



После проведения анализа графических зависимостей (рис. 6), было выявлено, что давление, необходимое для выпрессовки воска, имеет квадратичную зависимость от температуры воска, и обратно пропорционально размеру частиц воска. Давление выпрессовки при диапазоне температур от 20 до 65°С меняется для фракций: меньше 2 мм — от 15506до 18761 Па; 2,0-4,0 мм — от 15264 до 18315 Па; 4,0-7,0 мм — от 14818 до 17280 Па. Из графических зависимостей видно, что адгезионные свойства воска с повышением температуры усиливаются, при этом гранулометрический состав не оказывает решающего влияния на прилипание воска к стенкам матричной формы.

Учитывая результаты проведенных нами исследований, а также ранее известных данных [2,8], становится возможным обоснование конструкций, материалов и режимов работы устройств для вытопки воска и установки для нанесения защитного покрытия на тестообразные подкормки для пчел.

Заключение

При увеличении температуры пчелиного воска от 65 до 85°C значение его динамической вязкости снижается с 25,61 до 16,37 мПа•с. Минимальное значение динамической вязкости пчелиного воска достигается при температуре 85°C и составляет 16,37 мПа•с.

Давление, требуемое для сжатия воска, имеет квадратичную зависимость от температуры воска и прямо пропорционально гранулометрическому составу, тем самым пластические свойства воска усиливаются с повышением температуры и сильнее проявляются у частиц меньшего размера. Давление, необходимое для выпрессовки воска, имеет квадратичную зависимость от температуры воска и обратно пропорционально размеру его частиц. Это говорит о том, что адгезионные свойства воска с повышением температуры усиливаются независимо от гранулометрического состава, ко-

торый не оказывает решающего влияния на прилипание воска.

Список литературы

- 1.Исследование процесса вытопки воска / В. Ф Некрашевич, Т. В. Торженова, Н .Е. Лузгин [и др.] // Пчеловодство. 2014. № 3. С. 50-51.
- 2. Лузгин, Н. Е. Технология и агрегат для капсулирования подкормок пчелам : автореф. дис. ... канд. техн. наук. / Н. Е. Лузгин, РГСХА. Рязань, 2004. 20с.
- 3. Пат. 2174748 Российская Федерация, МПК A01K53/00, A23K1/18. Способ нанесения защитного покрытия на подкормку для пчел и устройство для его осуществления [Текст] / Некрашевич В.Ф., Бронников В.И., Лузгин Н.Е., Корнилов С.В.; заявитель и патентообладатель Рязанская гос. с.-х. академия им. П. А. Костычева. № 2000101917/13; заявл. 24.01.2000; опубл. 20.10.2001, Бюл. № нет в патенте
- 4. Пат. 2265327 Российская Федерация, МПКА01К53/00, A23К1/18. Линия приготовления подкормки для пчел [Текст] / Некрашевич В. Ф., Лузгин Н. Е., Панфилов И. А.; заявитель и патентообладатель Рязанская гос. с.-х. академия им. П. А. Костычева. № 2003134212/12; заявл.25.11.03; опубл. 20.05.05, Бюл. № 34. 7 с.: ил.
- 5. Теоретическое обоснование времени нарастания защитного слоя из воска на гранулы подкормки для пчел / В. Ф. Некрашевич, Н. Е. Лузгин, Е. И. Троицкий [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2015.- № 3 (27). С. 118-123.
- 6. Чудаков В. Г. Технология продуктов пчеловодства. М.: Колос, 1979. 160с.
- 7. ГОСТ 21179-2000 Воск пчелиный. Технические условия [Текст]/ М., Стандартинформ. 2011г.
- 8. Рогов, А. А. Технология и агрегат для вытопки воска: дис. ... канд. техн. наук / А.А. Рогов.- Рязань, 2009. - 161с.

THE RESULTS OF THE STUDY OF THE PROPERTIES OF BEESWAX

Luzgin Nicholas E., associate Professor of "Technical systems in agribusiness", nikolay.luzgin@mail.ru
Utolin Vladimir V., Professor of the Department "Technical systems in agribusiness", 9106451985@mail.ru
Nagaev, Nikolay B., assistant Professor, Department "power Supply", nikolas_burdisso@mail.ru
Luzgina Elena S., postgraduate student of the Department "Technical systems in agribusiness"
Grunin Nikolay A., the teacher of FDP and SPO, gruninnikolai@mail.ru
Ryazan state agrotechnological University named after P. A. Kostychev

The most important properties of beeswax are rheological, adhesive and plastic. When developing a new design of aggregate for vytopna wax, and installation for applying a protective coating on a dough feeding to bees arose the need for a more careful study of these properties. These properties strongly depend on the heating temperature of the material. For theoretical justification of the process vytopna wax and applying a protective sheath to the pellets feeding experiments were conducted to determine the dependence of the viscosity of the wax, the forces of compression and extrusion of the wax from the temperature of its heating. From changes in rheological, adhesive and plastic properties of the wax depending on the temperature depend largely on the technological modes of operation of the machines, the materials used for their production requirements, conditions of the external environment. For experiments was used the wax from a variety of districts of Ryazan region. It is revealed that with increasing temperature of beeswax from 65 to 85 °C the value of its dynamic viscosity is reduced from 25.61 to 16.37 MPa·s. the Minimum value of dynamic viscosity of beeswax is achieved at a temperature of 85 °C and is 16, 37 MPa•C. the compression Pressure in the temperature range 20 to 65°C for fractions smaller than 2 mm is in the range from 3773 to 8959 PA, for a fraction of 2.0-4.0 mm varies from 5207 to 10467 PA, and for a fraction of 4.0-7.0 mm changed from 6486 to 12977 with PA. Pressure extrusion in the temperature range from 20 to 65°C for fractions smaller than 2 mm is in the range from 15506 to 18761∏a, for a fraction of 2.0-4.0 mm varies from 15264 to 18315 PA, and for a fraction of 4.0-7.0 mm changed from 14818 to 17280 PA. Given the results of our research, it becomes



possible validation of design, materials and operation modes of devices for vytopna wax and installation for applying a protective coating on a dough feeding to bees.

Key words: wax, temperature, rheological properties, adhesion properties, plastic properties.

Literatura

- 1. Nekrashevich V.F., Torzhenova T.V., Luzgin N.E., Nagaev N.B., Grunin N.A. Issledovanie processa vytopki voska // Pchelovodstvo. 2014. № 3. S. 50-51.
- 2. Luzgin N.E. Tehnologija i agregat dlja kapsulirovanija podkormok pchelam: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tehnicheskih nauk. Rjazan', 2004.
- 3. Patent na izobretenie RUS 2174748 S1. Sposob nanesenija zashhitnogo pokrytija na podkormku dlja pchel i ustrojstvo dlja ego osushhestvlenija / Nekrashevich V.F., Bronnikov V.I., Luzgin N.E., Kornilov S.V. // 20.10.2001.
- 4. Patent na izobretenie RUS 2265327 S2. Linija prigotovlenija podkormki dlja pchel / Nekrashevich V.F., Luzgin N.E., Panfilov I.A. // Bjul. №34, 10.12.2005.
 - 5. Nekrashevich V.F., Luzgin N.E., Troickij E.I., Grunin N.A., Nagaev N.B.

Teoreticheskoe obosnovanie vremeni narastanija zashhitnogo sloja iz voska na granuly podkormki dlja pchel // Vestnik Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. 2015. № 3 (27). S. 118-123.

- 6. Chudakov V.G. Tehnologija produktov pchelovodstva. M.: Kolos, 1979.
- 7. GOST 21179-2000 Vosk pchelinyj. Tehnicheskie uslovija [Tekst]/ M., Standartinform. 2011g.
- 8. Rogov A.A. Tehnologija i agregat dlja vytopki voska: dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tehnicheskih nauk. Rjazan', 2009.



УДК 001.57:(631.3-18:637.125)

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДОИЛЬНОГО АППАРАТА НА НАПОЛЗАНИЕ ПРИ МАШИННОМ ДОЕНИИ

ХРИПИН Владимир Александрович, канд. техн. наук, соискатель кафедры «Технические системы в АПК». E-mail: khripin@mail.ru

УЛЬЯНОВ Вячеслав Михайлович, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Технические системы в АПК», E-mail: ulyanov-v@list.ru

НАБАТЧИКОВ Алексей Викторович, аспирант кафедры «Технические системы в АПК», E-mail: MCX-RGATU@yandex.ru

ХРИПИН Александр Александрович, аспирант кафедры «Технические системы в АПК», E-mail: khripin62@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Двухтактные доильные аппараты отсасывающего типа, в которых молоковыведение происходит при такте сосания за счет создания вакуума в подсосковой камере стакана, получили наибольшее распространение как за рубежом, так и в нашей стране. Однако под воздействием вакуума подвесная часть доильного аппарата наползает на соски вымени коровы, отчего доение прерывается преждевременно. Нами предложен доильный аппарат, который при доении автоматически перераспределяет оттягивающее усилие на сосках в зависимости от такта работы аппарата за счет изменения центра масс подвесной части. При работе предложенного аппарата обеспечивается полное выдаивание молока, щадящее обращение с выменем, и исключается как наползание, так и спадание с вымени подвесной части доильного аппарата. Целью исследований является получение с помощью методов планирования эксперимента математической модели зависимости наползания стаканов на соски от величин вакуума и массы подвесной части. Полученные математические модели показывают, что наибольшее влияние на наползание доильных стаканов на соски вымени оказывают масса подвижного поршня и величина вакуума; модели позволяют подобрать оптимальные значения массы подвесной части доильного аппарата при заданном значении вакуума, оптимизируя процесс машинного доения и предотвращая чрезмерное наползание стаканов на вымя животного.

Ключевые слова: доильный аппарат, коллектор, машинное доение, многофакторный эксперимент, подвижный поршень, экспериментальные исследования.

© Хрипин В.А., Ульянов В. М., Набатчиков А.В., Хрипин А. А., 2017 г.



Введение

В настоящее время, несмотря на большое многообразие доильных аппаратов, их конструкция далека от совершенства. Особое внимание уделяется подвесной части, которая является основным узлом доильного аппарата, так как вступает в непосредственное взаимодействие с организмом коровы. Поэтому конструкция, техническое и санитарное состояние этого изделия во многом определяют полноту выдаивания, качество молока, сохранение здоровья молочной железы животного и затраты ручного труда оператора.

Перспективным направлением в создании доильных аппаратов является разработка многофункциональных их конструкций, обеспечивающих полное выведение молока без проведения машинного додаивания и нарушения физиологических требований. Применение доильных аппаратов, не требующих проведения машинного додаивания, позволит не только сократить время выдаивания животного, но и обеспечить снижение затрат ручного труда оператора [1].

В нашей стране и за рубежом наибольшее распространение получили двухтактные доильные аппараты отсасывающего типа, в которых молоковыведение происходит при такте сосания за счет создания вакуума в подсосковой камере стакана. От воздействия вакуума соски значительно удлиняются, и доильные стаканы наползают на соски и вымя коровы. При этом сообщение соска с выменем может нарушаться и доение может прерываться преждевременно, что обуславливает неполное выдаивание коров. В связи с этим наиболее трудная и важная практическая задача заключается в устранении наползания доильных стаканов или сведения к минимуму этого явления.

На кафедре «Технические системы в АПК» разработан и изготовлен доильный аппарат, который при доении автоматически перераспределяет оттягивающее усилие на сосках в зависимости от такта работы аппарата за счет изменения центра масс подвесной части. Благодаря этому обеспечивается выдаивание молока при щадящем обращении с выменем и исключается как наползание, так и спадание с вымени подвесной части доильного аппарата [2,3].

Объекты и методы исследований

Конструктивно-технологические параметры, при которых реализуется работоспособность доильного аппарата и выполняется условие безопасного для здоровья коровы извлечение молока, зависят от рабочего вакуумметрического давления и массы подвесной части доильного аппарата [4,5,6]. Важнейшим показателем, влияющим на чистоту выдаивания коровы, является наползание доильных стаканов на соски вымени животного. Поэтому в качестве критерия оптимизации использовался этот показатель.

В качестве функции, аппроксимирующей экспериментальные данные по изучению влияния перечисленных выше факторов на процесс наползания, достаточно применения полинома второго порядка следующего вида [7]:

$$y = b_0 + \sum_{1}^{k} b_i \cdot x_i + \sum_{i < j}^{k} b_{ij} \cdot x_i \cdot x_j + \sum_{1 < i}^{k} b_{ii} \cdot x_i^2, \quad (1)$$

где у среднее значение отклика (критерий оп-

тимизации); b_0, b_i, b_{ij}, b_{ii} коэффициенты уравнения регрессии; x_i, x_j - независимые переменные (факторы); k - число независимых переменных.

Для получения математической модели наползания доильного стакана на сосок был использован трехфакторный трехуровневый план Бокса-Бенкина. Факторы и интервалы варьирования уровней приведены в таблице 1. Расчет коэффициентов регрессии производили по формулам [7]:

$$b_{0} = y_{0}$$

$$b_{i} = A \cdot \sum_{u=1}^{N} x_{iu} \cdot y_{u}$$

$$b_{ij} = D \cdot \sum_{u=1}^{N} x_{iu} \cdot x_{ju} \cdot y_{u}$$

$$b_{ii} = B \cdot \sum_{u=1}^{N} x_{iu}^{2} \cdot y_{u} + C_{1} \cdot \sum_{j=1}^{K} \sum_{u=1}^{N} x_{ju}^{2} \cdot y - \frac{\overline{y}_{0}}{\rho}$$
(2)

где $\stackrel{-}{y}_0-$ среднее значение отклика в нулевых

точках плана; \sum_{j}^{K} — суммирование для столбцов плана, соответствующих элементам; коэффициенты,

 A, B, C_1, D, ρ – коэффициенты,

$$A = \frac{1}{8}; B = \frac{1}{4}; C_1 = -\frac{1}{16}; D = \frac{1}{4}; \rho = 2$$

Матрица планирования эксперимента и результаты опытов приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Факторы и интервалы варьирования уровней

	Факторы					
Уровень и интервал варьирования	Масса поршня,г	Масса подвесной части,г	Вакуум, кПа	Наползание, мм		
	X ₁	X_2	X_3	Υ		
Верхний уровень (+1)	1000	610	54	_		
Основной уровень (0)	750	480	48	_		
Нижний уровень (-1)	500	350	42	_		
Интервал варьирования	250	130	6	_		



Зачимость коэффициентов регрессии определяли по формуле

$$\Delta b_i = \pm t \cdot S_{bi} \tag{3}$$

где t — табличное значение критерия Стьюдента при заданном уровне значимости (доверия) α и степени свободы f (t=4,303 при α =0,05 и f=2); S_{bi} — ошибка определения коэффициентов b_i . Коэффициент значим, если абсолютная величина коэффициента больше доверительного интервала Δb .

Таблица 2 – Матрица планирования эксперимента. План Бокса-Бенкина для трех факторов

№ оп.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₁ X ₂	X ₁ X ₃	X ₂ X ₃	X ₁ ²	X ₂ ²	X ₂ ³	\overline{y}	ŷ	$ \overline{y} - \hat{y} $	$(\bar{y} - \hat{y})^2$
1	+	+	0	+	0	0	+	+	0	4	4,1	0,1	0,01
2	-	_	0	+	0	0	+	+	0	11	10,9	0,1	0,01
3	+	_	0	-	0	0	+	+	0	5,8	5,8	0	0
4	-	+	0	-	0	0	+	+	0	8,8	8,8	0	0
5	+	0	+	0	+	0	+	0	+	11,4	11,3	0,1	0,01
6	-	0	-	0	+	0	+	0	+	4	4,1	0,1	0,01
7	+	0	-	0	-	0	+	0	+	1	1	0	0
8	-	0	+	0	-	0	+	0	+	17,8	17,9	0,1	0,01
9	0	+	+	0	0	+	0	+	+	13,2	13,2	0	0
10	0	_	-	0	0	+	0	+	+	3	3	0	0
11	0	+	-	0	0	-	0	+	+	2	1,9	0,1	0,01
12	0	_	+	0	0	-	0	+	+	15,8	15,9	0,1	0,01
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,2	7	0,2	0,04
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,8	7	0,2	0,04
\sum_{i}	-19,4	-7,6	48,2	0,4	-3,4	-1,6	63,8	63,6	68,2	_	_	_	0,15

Дисперсии коэффициентов вычисляли по формулам [7]:

$$S_{bo}^2 = \frac{1}{N_0} \cdot S_y^2;$$

$$S_{bi}^2 = A \cdot S_y^2;$$

$$S_{bij}^2 = D \cdot S_y^2; \tag{4}$$

$$S_{bii}^2 = \left[B + \frac{1}{\rho^2 \cdot N_0} \right] \cdot S_y^2$$

где $S_{y}^{2} = S_{\it eocnp}^{2}$ — дисперсия воспроизводимости.

Значение дисперсии воспроизводимости $S^2_{\it eocnp}$ определяли по нулевым точкам плана эксперимента по следующей формуле [7]:

$$S_{gocnp}^{2} = S_{y}^{2} = \frac{\sum_{1}^{N_{0}} \left(y_{0u} - \overline{y}_{0} \right)}{N_{0} - 1},$$
 (5)

где $N_{_{\! 0}}$ - число нулевых точек ($N\!\!=\!\!3$); $\mathbf{y}_{_{\! 0\mathbf{u}}}$ - значение отклика в нулевых точках.

Проверку адекватности полученной математической модели экспериментальным данным осуществляли по критерию Фишера [7,8]:

$$F_{on} = \frac{S_{a\partial}^2}{S_{eocnp}^2},\tag{6}$$

где S^2_{ad} - дисперсия адекватности.

Дисперсию адекватности определяли из соотношения [8]:

$$S_{a\partial}^{2} = \frac{S_{ocm}^{2} \cdot f_{ocm} - S_{socnp}^{2} \cdot f_{socnp}}{f_{a\partial}}, \tag{7}$$

где $S^2_{\text{ост}}$ - остаточная дисперсия; $f_{\text{ост}}, f_{\text{вост}}, f_{\text{а}}$ - число степеней свободы соответственно для остаточной дисперсии, дисперсии воспроизводимости и дисперсии адекватности.

Остаточную дисперсию определяли по следующей формуле [8]:

$$S_{ocm}^{2} = \frac{\sum_{i=1}^{N} \left(\bar{y}_{i} - \hat{y}_{i} \right)^{2}}{N - l}, \qquad f_{ocm} = N - l$$
 (8)

где l - число коэффициентов уравнения регрессии, l=10 .

Результаты

Подставляя числовые значения в формулы (2), получим следующие значения коэффициентов регрессии

$$b_0 = 7; \qquad b_1 = -2,425; \qquad b_{12} = 0,100; \qquad b_{11} = 0,225; \\ b_2 = -0,950; \qquad b_{13} = -0,850; \qquad b_{22} = 0,175; \\ b_3 = 6,025; \qquad b_{23} = -0,400; \qquad b_{33} = 1,325$$



Модель регрессии примет следующий вид:

$$\overline{y} = 7 - 2,425 \cdot x_1 - 0,950 \cdot x_2 + 6,025 \cdot x_3 + 0,100 \cdot x_1 \cdot x_2 - 0,850 \cdot x_1 \cdot x_3 - 0,400 \cdot x_2 \cdot x_3 + 0,225 \cdot x_1^2 + 0,175 \cdot x_2^2 + 1,325 \cdot x_3^2,$$
(9)

Подставляя числовые значения параметров в

формулу (5), получим $S_y^2 = S_{socnp}^2 = 0{,}040$. Сведем в одну таблицу численные значения коэффициентов регрессии и их доверительные интервалы, вычисленные по вышеприведенным формулам (табл. 3). В соответствии с полученными данными незначимыми оказались коэффициенты b_{12}, b_{23} , b_{11} , b_{22} , так как их числовые значения меньше доверительных интервалов. Однако, если окажется, что какой-либо коэффициент регрессии статически незначим, то его вовсе не следует удалять из математической модели, так как модель может оказаться неадекватной. Поэтому с целью исключения пересчета всех коэффициентов уравнения, включим в модель все коэффициенты [7].

Значение критерия Фишера, рассчитанное по формуле (6), составляет 0,575, а табличное значение критерия Фишера при уровне значимости 0,05 и числе степеней свободы $f_1 = f_{ad} = 3$ и $f_2 = f_{socnip} = 2$ составляет 19,2. Так как $F_{on} < F_{maton}$ (0,575 < 19,2), то можно сделать заключение об адекватности полученной математической модели экспериментальным данным.

Для использования уравнения (9) в качестве расчетной формулы и интерпретации результатов опытов оно было преобразовано к именованным величинам на ПЭВМ в компьютерной программе «Mathematika». Обработка результатов экспериментальных данных используемой программой осуществляется с помощью оператора Fit [data, {базисные функции}, {переменные}]. Данный оператор осуществляет приближение методом наименьших квадратов функций, заданных таблично.

В результате обработки на ПЭВМ получена следующая математическая модель

$$H = 27,5842 + 0,0105387m + 0,00486741M -$$

$$-1,86616P + 3,19088 \times 10^{-6} Mm - -$$

$$0,000564198mP - 0,000508072MP +$$
 (10)

$$+3,67407\times10^{-6}m^2+0,000010629M^2+$$

 $+0.0369342P^{2}$

где Н – значение наползания доильного стакана на сосок, x10⁻³ м; m – масса поршня, x10⁻³ кг; М масса доильного стакана (с учетом постоянной массы корпуса коллектора, приходящейся на стакан), $x10^{-3}$ кг; P – значение вакуума, кПа;

Таблица 3 – Значения коэффициентов модели и их доверительные интервалы

Обозначеие коэффициента	Значение коэффициента	Доверитель- ный интервал
b _o	7	± 0,4969

	Продолжение таблицы 3			
b ₁ b ₂ b ₃	-2,425 -0,950 6.025	± 0,3043		
b ₁₂ b ₁₃ b ₂₃	0,100 -0,850 -0,400	±0,4303		
b ₁₁ b ₂₂ b ₃₃	0,225 0,175 1,325	±0,4969		

Полученная математическая модель позволяет расчетным путем найти численные значения величины наползания доильного аппарата на соски вымени коровы в пределах варьирования уровней факторов эксперимента.

Выводы

Анализ адекватной математической модели в кодированном виде (9) показывает, что на процесс наползания доильных стаканов на соски вымени оказывают наибольшее влияние величина вакуума и масса подвижного поршня. Математическая модель (10) позволяет стабилизировать процесс машинного доения путем подбора оптимальных значений массы подвесной части доильного аппарата при заданном значении вакуума, предотвратив тем самым чрезмерное наползание доильных стаканов на соски.

Приведенная методика планирования многофакторного эксперимента позволяет получить адекватные математические модели и сократить трудоемкость проведения эксперимента за счет сокращения числа наблюдений опытов.

Список литературы

- 1. В.М. Ульянов, Хрипин В.А. Совершенствование технологии и средств механизации доения коров // Научно-технический прогресс в животноводстве - машинно-технологическая модернизация отрасли: сб. науч. трудов / ГНУ ВНИИМЖ, т. 17, ч. 2. – Подольск, 2007. – с. 23-30. – 276 с.
- 2. Пат. Российская федерация № 2298916 С1 Доильный аппарат [Текст] / В.М. Ульянов, В.А. Хрипин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Рязанская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора П.А. Костычева; заявл. 24.11.2005; опубл. 20.05.2007 Бюл. № 14
- 3. Пат. Российская федерация № 2410871 С2 Доильный аппарат [Текст] / В.М. Ульянов, В.А. Хрипин, М.Н. Мяснянкина; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Рязанская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора П.А. Костычева; заявл. 14.04.2009; опубл. 10.02.2011 Бюл. № 4
- 4. В. М. Ульянов, Хрипин В. А. Физиологически адаптированный доильный аппарат / Сельский механизатор, 2007, № 2, с. 34-35
- 5. Ульянов В.М., Хрипин В.А., Мяснянкина М.Н. Доильный аппарат с изменяющимся центром масс / Сельский механизатор 2011, №5, с. 28-29
- 6. Карташов Л. П., Соловьев С. А. Повышение надежности системы человек - машина - животное. – Екатеринбург: УрО РАН, 2000, 275 с.
- 7. Мельников С.В., Алешкин В.Р., Рощин П.М. Планирование эксперимента в исследовании



сельскохозяйственных процессов. – Л.: Колос, 1980, с. 127.

8. Ахназарова С. Л., Кафаров В. В. Оптимиза-

ция эксперимента в химии и химической технологии. – М.: Высшая школа, 1978, 319 с.

INFLUENCE OF PARAMETERS OF THE MILKING MACHINE ON COVERING DURING MACHINE MILKING

Khripin Vladimir A., candidate of technical sciences, the competitor of department of «Technical systems in the agricultural sector», E-mail: khripin@mail.ru

Ulyanov VyacheslavM. doctor of technical sciences, professor, the head of the department of «Technical systems in the agricultural sector», E-mail: ulyanov-v@list.ru

Nabatchikov Alexey V., postgraduate student of the department of «Technical systems in the agricultural sector», E-mail: MCX-RGATU@yandex.ru

Khripin Aleksandr A., postgraduate student of the department of «Technical systems in the agricultural sector», E-mail: khripin62@yandex.ru

Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

Two-stroke milking machines suction type in which lactation occurs during the cycle of sucking, by creating a vacuum in the chamber podroskovoe Cup, was the most common both abroad and in our country. However, under the influence of vacuum, the suspended part of the milking machine creeps on the teats of the cow, making the milking is interrupted prematurely. We have proposed the milking apparatus during milking automatically redistributes the dilatory force on the nipple, depending on the cycle of operation of the apparatus due to the change of the center of mass of the suspended part. In the proposed apparatus ensures complete milking of milk, gentle treatment of the udder and is removed as the covering of and decay from the udder of the suspended part of the milking machine. The purpose of research is using methods of experiment planning to the mathematical model of napoletane cups on the nipples from the values of the vacuum and of the mass of the suspended part. Mathematical models show that the greatest influence on the covering of the milking cups on the teats have a mass of the movable piston and the vacuum level, and allow you to choose the optimal value of the mass of the suspended part of the milking apparatus at a predetermined vacuum value, optimizing the process of machine milking and preventing excessive covering of the cups on the udder of the animal.

Key words: machine milking, collector, milking machine, multivariate experiment, a movable piston, experimental studies.

Literatura

- 1. V.M. Ul'janov, Hripin V.A. Sovershenstvovanie tehnologii i sredstv mehanizacii doenija korov // Nauchnotehnicheskij progress v zhivotnovodstve mashinno-tehnologicheskaja modernizacija otrasli: sb. nauch. trudov / GNU VNIIMZh, t. 17, ch. 2. Podol'sk, 2007. s. 23-30. 276 s.
- 2. Pat. Rossijskaja federacija № 2298916 S1 Doil'nyj apparat [Tekst] / V.M. Ul'janov, V.A. Hripin; zajavitel' i patentoobladatel' FGOU VPO Rjazanskaja gosudarstvennaja sel'skohozjajstvennaja akademija imeni professora P.A. Kostycheva; zajavl. 24.11.2005; opubl. 20.05.2007 Bjul. № 14
- 3. Pat. Rossijskaja federacija № 2410871 S2 Doil'nyj apparat [Tekst] / V.M. Ul'janov, V.A. Hripin, M.N. Mjasnjankina; zajavitel' i patentoobladatel' FGOU VPO Rjazanskaja gosudarstvennaja sel'skohozjajstvennaja akademija imeni professora P.A. Kostycheva; zajavl. 14.04.2009; opubl. 10.02.2011 Bjul. № 4
- 4. V. M. Ul'janov, Hripin V. A. Fiziologicheski adaptirovannyj doil'nyj apparat / Sel'skij mehanizator, 2007, № 2, s. 34-35
- 5. Ul'janov V.M., Hripin V.A., Mjasnjankina M.N. Doil'nyj apparat s izmenjajushhimsja centrom mass / Sel'skij mehanizator 2011, №5, s. 28-29
- 6. Kartashov L. P., Solov'ev S. A. Povyshenie nadezhnosti sistemy chelovek mashina zhivotnoe. Ekaterinburg: UrO RAN, 2000, 275 s.
- 7. Mel'nikov S.V., Aleshkin V.R., Roshhin P.M. Planirovanie jeksperimenta v issledovanii sel'skohozjajstvennyh processov. L.: Kolos, 1980, s. 127.
- 8. Ahnazarova S. L., Kafarov V. V. Optimizacija jeksperimenta v himii i himicheskoj tehnologii. M.: Vysshaja shkola, 1978, 319 s.





SKOHOMNAECKNE HYAKN



УДК 338.43

МЕТОДИКА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В АПК РОССИИ

БАКУЛИНА Галина Николаевна, канд. экон. наук, доцент, зав. кафедрой бухгалтерского учета, анализа и аудита, декан факультета экономики и менеджмента

МИНАТ Валерий Николаевич, канд. геогр. наук, доцент, доцент кафедры экономики и менеджмента, minat.valera@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

В экономической аграрной науке методическое обеспечение исследований является одним из важнейших и, вместе с тем, слабо разработанных направлений. Если в советский период имело место издание заметных методик экономических исследований в сельском хозяйстве и в агропромышленном производстве, то за время проводимых в новейший период в АПК России реформ (2000-2016 гг.) их методическое сопровождение явно отстало от требований времени. Современное реформирование АПК страны пока не обеспечивает устойчивое развитие его основных сфер хозяйствования: производства средств производства (I сфера); непосредственно сельского хозяйства (II сфера); отраслей, перерабатывающих сельскохозяйственное сырье (III сфера); инфраструктур (производственной и социальной). Очевидно, что недостаточно аргументированная система научных взглядов на проведение целого ряда реформ в АПК, а также отставание в коррелировании практики, методологии и теории до настоящего времени не позволяют выдвинуть перед российским АПК единый долговременный курс устойчивого развития. Большие и сложные задачи в данной сфере стоят перед современной агропромышленной наукой. Одной из основных ее целей видится углубленная разработка дальнейшего стратегического реформирования АПК. Инструментами для изучения экономических явлений и процессов являются научно обоснованные методики, позволяющие осуществлять познание экономических законов, использование их в производственной практике, в планировании и прогнозировании хозяйственной деятельности. Настоящая статья может помочь ученым, теоретикам и практикам в изыскании путей и средств наиболее эффективного развития АПК России.

Ключевые слова: экономические исследования в АПК, экономические проблемы АПК, методика экономических исследований, методы экономических исследований, экономические законы и закономерности, экономические модели.

Введение

Для России проблемы развития АПК и входящей в него сферы сельского хозяйства являются первостепенными. Обладая крупнейшими земельными ресурсами, в т.ч. пахотными землями, Российская Федерация должна в кратчайший срок преодолеть продовольственную зависимость от зарубежных стран, создать резервы продовольствия, включая экспортные ресурсы и гарантированно поддерживать и развивать стратегию экономического роста отечественного АПК, преимущественно за счет собственной материально-технической базы. Таково веление новейшей мировой истории, ярко показавшей, что другого пути развития аграрного сектора российской экономики у нас нет.

Учитывая отечественный и зарубежный опыт развития агропромышленной сферы хозяйствования, сегодня необходимо более основательно изучить известные методы экономических ис-

следований, обновив их математическую и программную базу с тем, чтобы максимально точно обосновывать долгосрочные и среднесрочные перспективы, текущие планы.

В задачи аграрной экономической науки входит не только познание развития экономических явлений и процессов, но и адаптивное соответствие нормативно-правовой базы дальнейшему реформированию АПК страны. Это означает, что должны в полной мере учитываться как действующие нормативно-правовые документы (Конституция РФ, Гражданский кодекс РФ, Трудовой кодекс РФ, Федеральный закон от 29.12.2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» (с изм. и доп. 13.08.2015 г.), Федеральный закон от 8.12.1995 г. № 193-ФЗ «О сельскохозяйственной кооперации» (с изм. и доп. 3.07.2016 г.), Федеральный закон от 24.07.2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» (с изм. и доп. 01.08.2016 г.) и др., а также

© Бакулина Г. Н., Минат В. Н., 2017



Указы Президента РФ, Постановления Правительства РФ), так и разрабатываться и применяться новые нормативные правовые акты.

Рассматриваемые в статье методы исследования могут служить научной основой для разработки, принятия и последующей реализации федеральных и региональных программ развития АПК. Важно, чтобы экономические методы исследования могли грамотно сочетаться с организационными, социально-психологическими, идеологическими и некоторыми другими методами исследования.

В зависимости от ранжирования научных проблем экономики АПК на проблемы первого, второго и последующих порядков, принадлежности их к определенным формам собственности и хозяйствования, применяемые методы научных исследований должны давать объективные результаты, соответствующие реальной действительности.

Материалы и методы исследования

Методы исследования экономических проблем АПК России имеют свой предмет и соответствующие ему объекты.

Предметом исследования экономических проблем АПК являются производственные отношения, возникающие между людьми (субъектами хозяйствования) по поводу производства (воспроизводства), распределения, обмена и потребления материальных и духовных благ. Они охватывают следующие элементы процесса расширенного воспроизводства:

- непосредственно производство товаров и услуг с их формами организации труда и вознаграждения работников,
- логистику, в рамках которой осуществляется распределение ресурсов и ценностей,
- организации, связанные с доведением товаров и услуг до потребителей,
- предприятия торговли, осуществляющие обмен,
- промышленное, коллективное и личное потребление как неотъемлемый элемент рыночных отношений.

Особым предметом являются информация и средства коммуникаций. Методы сбора, обработки и использования информации в научной работе, ее достоверность и полнота выступают качественными характеристиками предмета исследования.

Кроме того, предметом исследования являются экономические отношения между субъектами хозяйствования и государством, между государством и региональными (муниципальными, зональными и т.д.) структурами, а также между государством и внешней (международной) средой.

Объект исследования на различных уровнях экономики АПК зависит от характера экономических интересов структур, заинтересованных в проведении данного исследования. Чаще всего в качестве инициатора выступает государство, корпорация (коллектив, предприятие), отдельные граждане.

Объекты исследования могут быть как виртуальные, так и реальные (сферы АПК, предприятия, регионы и т.д.). Виртуальные объекты в виде экономических моделей, направлений и т.п. в современных условиях можно считать более

привлекательными для исследования, т.к. они не требуют проведения эксперимента. История развития АПК страны имеет немало примеров, когда результаты того или иного эксперимента в реальной действительности не способствовали улучшению экономики или даже попросту оказывали негативное воздействие на нее.

Цель и задачи исследования

В настоящем исследовании под целью нами понимается конкретный результат деятельности изучаемой системы. Как известно, система — это совокупность взаимосвязанных элементов, образующих единое целое, элемент системы — отдельная составляющая, выполняющая одну или несколько функций в системе. Все без исключения системы имеют определенный период существования — от стадии возникновения и расцвета до стадии отмирания (реорганизации, ликвидации). Как правило, любая система возникает, развивается и трансформируется во взаимодействии с множеством других систем, образующих внешнюю и внутреннюю среду их существования.

Исходя из основ системного и комплексного подходов, главной целью развития АПК России является наиболее полное удовлетворение населения страны продовольствием, достижение и превышение лучших мировых показателей развития АПК по объемам производства, качеству, экологичности продуктов питания и сырья для перерабатывающей промышленности.

Задачи развития аграрно-промышленного комплекса страны как единого целого, по нашему мнению, можно объединить в следующие:

- создание необходимых условий для отраслей хозяйствования, производящих средства производства для АПК (I сфера);
- развитие сельского хозяйства как главной сферы АПК (II сфера), прогнозируемое из расчета полного удовлетворения потребности страны продовольствием и выхода на уровень производства сельскохозяйственной продукции в пределах обеспечения 500-600 млн. человек;
- развитие отраслей, комплексно перерабатывающих сельскохозяйственное сырье, обеспечивающих хранение продукции и его реализацию конечному потребителю (III сфера АПК);
- формирование необходимой производственной и социальной инфраструктуры, включающей транспорт, связь, здравоохранение, образование, сохранение и приумножение культурных ценностей, создание современных средств коммуникации;
- сохранение и улучшение природных ландшафтов, благоприятной экологической среды жизни и деятельности работников АПК.

В целом, можно сформулировать единую стратегическую установку на методическое обеспечение проведения научных исследований экономического развития АПК Российской Федерации на основе современных достижений для формирования высокой эффективности аграрного производства и благоприятной жизни людей.

Гипотеза и научная новизна исследования Рабочей гипотезой настоящего исследования является установление причинно-следственных



связей между изучаемыми явлениями и процессами в аграрной сфере экономики страны. Научная гипотеза, как форма развития науки, в настоящей работе сводится к тому, чтобы на основании теоретических положений и экономических данных (первичной информации об объекте исследования) сформулировать направления возможного развития процессов и явлений в отечественном агропромышленном производстве. Разработке генеральной стратегической гипотезы предшествует обоснование ряда гипотез, которые должны быть проверены в процессе исследования.

На основе современных сведений о ресурсах и возможностях их рационального использования в АПК страны научные исследования нацелены на конкретные результаты. Гипотетически достижение таких результатов, при которых можно полностью обеспечить население страны продовольствием, создать страховые и экспортные резервы продовольствия по научно обоснованным нормам питания вполне обоснованно.

Таким образом, с помощью научных гипотез облегчается достижение достоверности и истины.

Проводимые исследования сопровождаются также поиском и обоснованием научной новизны в теории, методологии и практике. Характерно, что по отдельным аспектам будет иметь место формулирование конкретных элементов научной новизны. Например, в дополнение к теоретической формулировке признанных научных положений или наложении распространенных методик на объект исследования, который впервые изучается с таких позиций.

Многообразие современных направлений развития АПК страны является «научным полем» поиска, изучения и обоснования научной новизны исследования. В качестве вариантов обоснования научной новизны следует обратить внимание на применение нестандартных, асимметричных, параллельных и некоторых других подходов к исследованию проблем АПК. В первую очередь, возможность структурной организации продовольственного комплекса, ориентированного на отечественного товаропроизводителя, соответствующих преобразований в других сферах АПК и его производственной и социальной инфраструктуре, сохранение и улучшение экологической среды и природных ландшафтов.

Методика исследований

В арсенале современных методов научных экономических исследований имеется более 30-ти основных наименований.

В методологии экономических исследований принято различать две наиболее обширные группы методов:

- структурные методы, основанные на макроэкономической теории,
- неструктурные методы, отражающие свойства временных рядов.

Структурные методы, как правило, связаны с изменением пропорций в экономических системах. Они не связаны с использованием значительных инвестиций и потому более предпочтительны

для использования в условиях нестабильности и системных кризисов. Появление структурных моделей во многом решает проблему выбора средств достижения целей.

Например, в России в период перехода от преобладания административно-командных методов управления к рыночным (1991-1998 гг.) были нарушены стратегические пропорции между отраслями группы А (производство средств производства) и отраслями группы Б (производство предметов потребления). В результате около 30 ведущих предприятий, производящих тракторы и сельскохозяйственную технику, остались без заказов. Это привело к тому, что отечественный АПК вынужден закупать сельхозтехнику по лизингу за рубежом. При этом цены на сельхозмашины зарубежных производителей значительно превышают цены отечественных предприятий сельскохозяйственного машиностроения. Кроме того, существуют сложности в пропорциях социальной сферы АПК, когда без соответствующего медицинского, транспортного и образовательного обслуживания в сельской местности остались целые регионы страны.

Выбор конкретных методов исследования зависит от объекта, целей и задач научной работы, подробного плана и развернутой программы. Именно в них концентрируется методика выполнения работы, этапы научного исследования, место проведения, состав исполнителей, необходимые инструкции, ожидаемые результаты работы, научные рекомендации системам управления, производству и т.д.

Это в полной мере относится к неструктурным методам экономических исследований. Их целью является изучение тенденций «сильных» и «слабых» мест в системе хозяйствования, разработка конкретных предложений по их совершенствованию. Положительной стороной неструктурных методов является абстрагирование от влияния отдельных факторов внешней и внутренней среды на экономическую систему. Современный математический аппарат позволяет проводить многовариантные работы и достаточно точно определять возможные перспективы развития субъектов хозяйствования. Балансовый, экономико-математический и другие методы служат примером так называемых неструктурных методов экономических исследований. К их числу также относятся одномерные модели, векторная регрессия, динамическая факторная модель и т.д.

Арсенал современных экономических методов исследования постепенно пополняется. В виду ограниченности минерально-сырьевых ресурсов и увеличения воздействия на естественные биоценозы сформировалась четкая тенденция взаимодействия различных методов исследования с выявлением приоритетных векторов развития рациональной рыночной экономики. Усиливается значение методов государственного регулирования аграрной экономики, с тем, чтобы преодолеть экономические санкции иностранных государств и достигнуть максимального мультипликативного эффекта.

Кроме того, научные методы должны обеспечить получение объективных результатов о состоянии объекта исследования и возможных



вариантах его развития: пессимистического, нейтрального, оптимистического, прорывного. Они могут быть представлены в виде теоретических выводов (экономических категорий, законов, закономерностей, принципов), научно обоснованных проектов, систем, комплекса мероприятий, норм и нормативов, инструктивных указаний, в частности, публикации монографий, научных статей и т.д.

Необходимо иметь в виду, что, несмотря на использование различных методов исследования, должна сохраняться их преемственность, которая выражается в схожести основных критериальных показателей: объемы задействованных ресурсов, удельный вес готовой продукции из единицы ресурса, валовой и чистый доход, прибыль, рентабельность производства и др.

Современный период организации и проведения научных исследований все более тесно связан с применением высокотехнологичных и точных методов. К их числу относятся методы экономикоматематического и имитационного моделирования. В отечественном АПК они пока не получили широкого распространения главным образом изза существенного влияния на результаты хозяйствования множества природных и экономических условий. Однако, на уровне отдельного субъекта хозяйствования (предприятия) имеют место яркие примеры их эффективного использования (оптимизация землепользования, структуры сочетания отраслей, оптимизация оборота стада сельскохозяйственных животных и домашней птицы и др.).

В частности, имитационное моделирование позволяет исследовать объекты хозяйствования без проведения экспериментов. С помощью современных технических срезов и их программного обеспечения более успешно используются и традиционные методы: балансовый, расчетноконструктивный, метод группировки, расчетностатистические методы и ряд других. Они также способствуют упорядочению сбора и обработки информационных потоков, повышению скорости обработки информации, ее точности, повышению качества работы.

Целесообразным может оказаться применение модели М. Леонтьева «вход-выпуск» для отраслей АПК как на уровне национальной экономики, так и экономики регионов России. К сожалению, аграрная экономическая наука недостаточно полно использует в арсенале своих методов математическую диагностику развития производства, оценки рисков проведения преобразований на селе, экологической и экономической безопасности проведения реформ.

Таким образом, обоснование методики исследования является определяющим фактором всей проводимой научной работы.

Результаты исследования

Результатами проводимых научных исследований в сфере АПК страны являются теоретические обоснования проявления экономических законов и закономерностей. На их основе осуществляется построение виртуальных моделей развития с заданными направлениями и ожидаемыми результатами. Теоретическая база экономических исследований — это ведущее звено долгосрочного и среднесрочного планирования.

Выявление новых направлений реализации экономических законов и новых методик оценки конкретных результатов является важнейшей составляющей экономической мысли современности. Теоретические разработки представляются как неотъемлемая часть долгосрочного реформирования аграрного сектора экономики. В новейшей истории АПК России имеют место неадекватные и порой ошибочные теории преодоления продовольственной зависимости.

Так, расчет на тотальный фермерский путь развития (1991-1998 гг.) не оправдался ни экономически, ни социально. Известно, что агроклиматический потенциал России в 2,9 раза ниже, чем в Европе и в 3,5 раза ниже, чем в Америке. Недостаток технических средств, адаптированных на фермерские технологии сельскохозяйственного производства, историческая особенность российского крестьянства, тяготеющего к совместному труду, встали высоким барьером на пути к эффективному распространению индивидуальных и семейных форм хозяйствования на селе. Подтверждением низких результатов реформирования аграрного сектора российской экономики по западному образцу является, прежде всего, высокий уровень безработицы и низкий уровень жизни наших крестьян.

Необходимость разработки и внедрения долгосрочных планов и программ экономического роста подтверждается передовым опытом стран, неуклонно прорывающихся на лидирующие позиции в мировой экономике и международных экономических отношениях, в частности КНР, где планирование охватывает временной лаг в 60 лет, т.е. не на одно поколение людей.

Таким образом, теоретические наработки должны открывать широкие перспективы прикладным исследованиям.

В свою очередь, прикладные (адресные) исследования направлены на изучение конкретных условий и характера деятельности субъектов хозяйствования. Их практическая значимость объясняется изучением глубинных процессов деятельности организаций и их объединений, разработкой научных рекомендаций, норм, параметров, новых организационных форм. Примерами могут служить: изменение численности управленческих работников и частичная замена их функций техническими системами; обоснование более объективных подходов к нормированию и оплате труда управленческого, технического и производственного персонала; преодоление разрыва в заработной плате между административным аппаратом и производственным персоналом.

Необходимо, чтобы разработанные наукой рекомендации были неотъемлемым элементом принимаемых на разных уровнях АПК управленческих решений. Целесообразно при оценке деятельности государственных и хозяйственных управленцев учитывать уровень знаний и использование достижений современной науки и техники.

Следовательно, научная и практическая значимость исследования должна подтверждаться единством теории и практики в части внедрения



научных разработок в реальную экономику. Заключение

В пореформенной России АПК, к сожалению, остался без должного внимания. Интенсивное выкачивание ресурсов и активов из отечественной экономики в угоду олигархическому капиталу явно не способствовало развитию аграрной науки. Яркий новейший пример контрпродуктивности политики по отношению к аграрной науке заключается в неспособности действующей модели управления экономикой обеспечить полное и эффективное использование ресурсов отечественного аграрного сектора. Объективно наша экономика могла бы расти до 10% в год, а ее АПК — еще более высокими темпами при умелой настройке системы управления.

В условиях рыночной экономики научное обеспечение АПК должно проводиться на основе инициативных предложений предпринимателей и ученых, которые должны оцениваться государством, исходя из задач экономического роста.

Понятно, что результаты экономических исследований должны быть доступны любому пользователю, а по наиболее значимым направлениям должны находить незамедлительную поддержку государства. На их основе могут разрабатываться региональные программы развития АПК и отдельных субъектов хозяйствования. Проводником научно-методических идей могут служить местные органы управления АПК и консультационные структуры, сеть которых должна расширяться.

Для того чтобы достижения экономической науки находили своего потребителя в рыночных условиях, преимущественно используются рекламные средства. Но этого крайне недостаточно, т.к. преобладающим спросом у хозяйственников, управленцев, обычных граждан пользуются научные рекомендации и разработки, ориентированные на быстрый и крупный эффект. И зачастую, значительные фундаментальные исследования остаются невостребованными. Имеется множество примеров, когда в АПК страны проводились недостаточно обоснованные эксперименты.

Важно, чтобы инициаторами преобразований выступали не только органы государственного управления АПК, но и сами хозяйственники. С этой целью следовало бы вернуться к практике организации опытных хозяйств, районных государственных сортоиспытательных участков, модельных сельскохозяйственных площадок и полигонов испытания и внедрения передовых методов хозяйствования. В рамках информационных консультационных пунктов целесообразно использовать практику постоянно действующих семинаров и курсов повышения квалификации.

Для ускоренного распространения передовых методов необходимо организовывать выставки, симпозиумы, школы мастерства и т.д., на предприятиях сельскохозяйственной торговли иметь «уголки новатора», Интернет-ресурсы быстрого доступа. В районных библиотеках целесообразно широко представлять научно-популярную литературу, отражающую передовой опыт по формам и методам хозяйствования в АПК.

Представляется целесообразным уже на уровне среднего образования включать в программы обучения и учебники элементарные сведения об аграрной экономике, методах и результатах исследований, в том числе о проблемах сохранения и улучшения окружающей природной среды. На этот счет в России имеется богатейший опыт, научные школы, перспективные современные инновационные разработки.

Пропаганда научных аграрных знаний должна осуществляться в высшей школе и не только в аграрных вузах. Независимо от направленности деятельности человека, она связана с природными и экологическими условиями, которые влияют преимущественно на аграрное производство. Не исключается организация и проведение выставок, съездов, семинаров, тренингов, аграрного туризма, где одним из ведущих аспектов должно быть изучение и освоение современной экономической науки.

Отдельным направлением реализации результатов исследования являются Интернет-ресурсы.

Таким образом, результаты научных исследований в АПК, независимо от их формы (статьи, монографии, учебники, программы, рекомендации, методики и т.д.) должны быть доступны для заинтересованного пользователя, и достойно вознаграждаться для ученых, участвующих в их разработке.

Список литературы

- 1. Бакулина, Г.Н. Порядок учета резерва по сомнительным долгам в сельскохозяйственных организациях [Текст] / Г.Н. Бакулина, Е.П. Поликарпова // Международный бухгалтерский учет, 2012. № 46. С. 19-25.
- 2. Бакулина, Г.Н. Проблемы оперативного управления отраслью [Текст] / Г.Н. Бакулина // АПК: Экономика, управление, 2009. № 3. С. 33.
- 3. Глубокий, С.В. Национальный компонент в преподавании экономической теории [Текст]/ С.В. Глубокий, В.Н. Минат // Сб.: Современные проблемы гуманитарных и естественных наук: Матер. межвузовской научно-практ. конф.; Рязанский интуправления и права. Рязань, 2006. С. 23-24.
- 4. Емельянов, Д.Н. Иллюзии земельного рынка в российском сельском хозяйстве [Текст]/Д.Н. Емельянов, В.Н. Минат, И.К. Родин // в сб.: Сборник статей преподавателей и аспирантов экономического факультета; ФГБОУ ВПО РГАТУ им. П.А. Костычева. Рязань, 2009. С. 34-38.
- 5. Ильичев, А.А. Современные экономические проблемы развития агропромышленного комплекса России [Текст] / А.А. Ильичев, В.Н. Минат // Сб.: Современные проблемы гуманитарных и естественных наук: Матер. межвузовской научнопракт. конф. Сер. «Труды Рязанского института управления и права». Рязань, 2005. С. 118-119.
- 6. Козлов, А.А. Особенности управления сбытовой деятельностью в системе агробизнеса [Текст] / А.А. Козлов, В.Н. Минат // в сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона; Мин-во сельского хозяйства РФ; ФГБОУ ВО РГАТУ им. П.А. Костычева. Ря-



зань, 2016.- С. 48-52.

7. Курочкина, Е.Н. К вопросу о развитии методологии инвестирования инновационной деятельности в аграрном секторе экономики региона [Текст]/ Е.Н. Курочкина, В.Н. Минат // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона; Мин-во сельского х-ва РФ; ФГБОУ ВО РГАТУ им. П.А. Костычева. — Рязань, 2016. - С. 89-94.

8. Минат, В.Н. Договороно-правовые основы изменения территории и границ России [Текст]/ В.Н. Минат // Сб.: Экономика и право: теоретические и практические проблемы современности: Материалы международной научно-практ. конф. В 2-х ч. Ч. 1.; НОУ ВО «Московская академия экономики и права», Рязанский фил-л. — Казань, 2016. - С. 117-123.

METHODOLOGY OF ECONOMIC RESEARCH IN THE RUSSIAN AGRICULTURAL SECTOR

BAKULINA Galina N., cand. ekon. Sciences, associate Professor, head. the Department of accounting, analysis and audit, Decan of the faculty of Economics and management, Ryazan state agrotechnological University named after P. A. Kostychev,

MINAT Valery N., cand. geogr. sciences, associate Professor, Department of Economics and management, Ryazan state agrotechnological University named

P. A. Kostychev, minat.valera@yandex.ru

In the economic of agricultural research, methodological support of research is one of the most important and yet poorly developed areas. If in Soviet period was the publication of noticeable methods of economic research in agriculture and in agro-industrial production, at the time of the new period in the Russian agricultural sector reforms (2000-2016). their methodological support is clearly behind the times. Modern reform of the agriculture of the country is insufficient to ensure sustainable development of its main areas of management: production of the means of production (I sphere), agriculture (sector II), the industry processing agricultural raw materials (III sector) and infrastructure (industrial and social). It is obvious that insufficiently reasoned system of scientific views on a number of reforms in the agricultural sector, as well as the gap in correlating practice, methodology and theory to date does not allow to present to the Russian agro-industrial complex of the unified long-term course of sustainable development. Large and complex challenges in this area facing the modern agricultural science. One of its major goals is seen in-depth development of further strategic reform of the agricultural sector. Tools for the study of economic phenomena and processes are scientific methods, allowing to carry out cognition of the economic laws and their use in the production practices in planning and forecasting economic activities. This article should help scientists, theorists and practitioners in finding ways and means to more efficient development of agriculture of Russia.

Key words: economic studies in agriculture, the economic problems of agriculture, economic research methodology, methods, economic research, economic laws, economic models.

Literatura

- 1. Bakulina, G.N. Poryadok ucheta rezerva po somnitel'nym dolgam v sel'skohozyajstvennyh organizaciyah [Tekst] / G.N. Bakulina, E.P. Polikarpova // Mezhdunarodnyj buhgalterskij uchet, 2012. № 46. S. 19-25.
- 2. Bakulina, G.N. Problemy operativnogo upravleniya otrasl'yu [Tekst]/G.N. Bakulina//APK: EHkonomika, upravlenie, 2009. № 3. S. 33.
- 3. Glubokij, S.V. Nacional'nyj komponent v prepodavanii ehkonomicheskoj teorii [Tekst] / S.V. Glubokij, V.N. Minat // Sb.: Sovremennye problemy gumanitarnyh i estestvennyh nauk: Mater. mezhvuzovskoj nauchnoprakt. konf.; Ryazanskij in-t upravleniya i prava. Ryazan', 2006. S. 23-24.
- 4. Emel'yanov, D.N. Illyuzii zemel'nogo rynka v rossijskom sel'skom hozyajstve [Tekst] / D.N. Emel'yanov, V.N. Minat, I.K. Rodin // v sb.: Sbornik statej prepodavatelej i aspirantov ehkonomicheskogo fakul'teta; FGBOU VPO RGATU im. P.A. Kostycheva. Ryazan', 2009. S. 34-38.
- 5. Il'ichev, A.A. Sovremennye ehkonomicheskie problemy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Rossii [Tekst] / A.A. Il'ichev, V.N. Minat // Sb.: Sovremennye problemy gumanitarnyh i estestvennyh nauk: Mater. mezhvuzovskoj nauchno-prakt. konf. Ser. «Trudy Ryazanskogo instituta upravleniya i prava». Ryazan', 2005. S. 118-119.
- 6. Kozlov, A.A. Osobennosti upravleniya sbytovoj deyatel'nost'yu v sisteme agrobiznesa [Tekst] / A.A. Kozlov, V.N. Minat // v sb.: Innovacionnye podhody k razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa regiona; Minvo sel'skogo hozyajstva RF; FGBOU VO RGATU im. P.A. Kostycheva. Ryazan', 2016.- S. 48-52.
- 7. Kurochkina, E.N. K voprosu o razvitii metodologii investirovaniya innovacionnoj deyatel'nosti v agrarnom sektore ehkonomiki regiona [Tekst] / E.N. Kurochkina, V.N. Minat // Sb.: Innovacionnye podhody k razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa regiona; Min-vo sel'skogo h-va RF; FGBOU VO RGATU im. P.A. Kostycheva. Ryazan', 2016. S. 89-94.
- 8. Minat, V.N. Dogovorono-pravovye osnovy izmeneniya territorii i granic Rossii [Tekst] / V.N. Minat // Sb.: EHkonomika i pravo: teoreticheskie i prakticheskie problemy sovremennosti: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakt. konf. V 2-h ch. CH. 1.; NOU VO «Moskovskaya akademiya ehkonomiki i prava», Ryazanskij fil-l. Kazan', 2016. S. 117-123.





УДК 338.439

ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЙ РЫНОК РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

КОСТРОВА Юлия Борисовна, канд. экон. наук, доцент, зав. кафедрой бизнеса и управления, Рязанский филиал Московского университета им. С.Ю. Витте, ubkostr@mal.ru

МИНАТ Валерий Николаевич канд. геогр. наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, minat. valera@yandex.ru

Целью исследований является анализ современного состояния продовольственного рынка Рязанской области и обоснование основных направлений его развития. Объект исследования – продовольственный рынок Рязанской области как органичная часть общенационального рынка. Методологическую основу исследования составили системный подход к анализу продовольственного рынка региона, балансовый и сравнительно-аналитические методы, а также метод SWOT-анализа. В качестве информационной базы были использованы материалы Федеральной службы государственной статистики и территориального органа Федеральной государственной статистики по Рязанской области, данные Министерства сельского хозяйства Рязанской области и наблюдения, проведенные авторами. В статье приводятся результаты анализа продовольственного рынка Рязанской области с использованием комплексного системного подхода при оценке производства, обмена и потребления продовольствия. Они позволили авторам выявить основные проблемы, снижающие эффективность функционирования рынка, а также определить направления дальнейшего развития. В целом анализ продовольственных ресурсов Рязанской области показал, что в регионе имеется потенциал для увеличения производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Определяющим моментом в развитии продовольственного рынка выступает покупательская активность потребителей. Поэтому вплоть до насыщения потребностей в продовольствии важнейшим фактором развития продовольственного рынка будет являться рост доходов населения. На современном этапе устойчивое развитие продовольственного рынка невозможно без планомерного регулирования со стороны государственных органов. Наиболее эффективным методом такого регулирования авторы считают программно-целевой подход. Результаты исследования имеют значение для формирования сырьевой продовольственной базы и уточнения концепции продовольственной безопасности Рязанской области, позволяют определить задачи Правительства Рязанской области по ее обеспечению, могут быть использованы в качестве информационноаналитического руководства при подготовке рекомендаций (программ) развития.

Ключевые слова: региональный продовольственный рынок, ресурсы продовольственного рынка, рыночная инфраструктура, обеспечение населения продовольствием, SWOT-анализ.

Введение

Продовольственный рынок играет важную роль в системе рыночных отношений, выполняя функцию связующего звена, объединяющего производство, распределение и потребление продуктов питания. Как показывает мировой опыт, наиболее эффективное функционирование продовольственного рынка достигается при оптимальном сочетании механизма саморегулирования и комплекса управленческих мер со стороны государства [4].

Теоретические основы развития продовольственного рынка

На основе анализа трудов ведущих российских экономистов можно сделать вывод, что основная цель функционирования продовольственного рынка заключается в стимулировании производства и переработки сельскохозяйственной продукции путем создания эффективного рыночного механизма, взаимной заинтересованности производителей, оптовых посредников и потребителей через

формирование устойчивых хозяйственных связей, регулирование процессов с учетом удовлетворения текущего и потенциального спроса потребителей на продовольствие [7].

Очевидно, что нельзя добиться сбалансированности и стабильного состояния продовольственного рынка страны, не обеспечив этого на его отдельных сегментах – региональных рынках продовольствия. Региональный продовольственный рынок целесообразно рассматривать как систему экономических отношений, формирующихся в сфере производства, транспортировки, хранения и реализации продовольствия в конкретном субъекте РФ. Продовольственный рынок региона представляет собой, с одной стороны, подсистему общенационального продовольственного рынка, а с другой стороны – выступает, как подсистема региональной социально-экономической системы. Таким образом, региональный продовольственный рынок одновременно испытывает на себе влияние изменяющейся макроэкономической ситуации и



внутренних региональных факторов. В свою очередь, сам региональный продовольственный рынок является важным фактором социально-экономического развития региона [5].

Анализ современного состояния продовольственного рынка Рязанской области

Агропромышленный комплекс Рязанской области - ключевой сектор региональной экономики, который определяет уклад жизни, экономическое и социальное положение более 30% населения. В области насчитывается свыше 300 сельскохозяйственных предприятий, 2,5 тыс. крестьянских (фермерских) хозяйств (КФХ), около 300 тыс. личных подсобных хозяйств населения (ЛПХ) и более 200 предприятий пишевой промышленности [2]. Основные отрасли сельского хозяйства Рязанской области: производство зерна и кормопроизводство, молочное скотоводство, свиноводство, птицеводство [6]. На Рязанских предприятиях пищевой промышленности производится достаточно широкий ассортимент продуктов питания: мясные и молочные, хлебобулочные и кондитерские изделия, плодоовощные и рыбные консервы и другое. Климатические условия и ландшафтнопочвенные характеристики, наличие высококвалифицированных кадров создают возможность для дальнейшего развития агропромышленного комплекса Рязанской области [4].

Одним из важнейших вопросов в развитии агропромышленного комплекса как Рязанской области, так и страны в целом, является проблема реализации произведенной продукции. Ее корни уходят в 90-е годы прошлого века. Первопричиной данной проблемы послужил распад централизованной системы государственных закупок. В рыночных условиях многие производители в силу разных причин не смогли найти такие альтернативные каналы сбыта своей продукции, которые позволили бы обеспечить достаточный уровень рентабельности хозяйственной деятельности. Реализация заготовительным организациям для государственных нужд на протяжении последних двадцати лет составляет незначительную часть от общего объема реализованной сельхозпродукции. Потребительская кооперация на территории Рязанской области практически свернула закупки продукции у сельскохозяйственных производителей [7].

Определяющим моментом в развитии продовольственного рынка выступает покупательская активность потребителей. Действие закона спроса на продовольственном рынке как Российской Федерации, так и отдельных регионов имеет свою

специфику, проявляющуюся в том, что спрос на продукты питания в целом эластичен по доходу, за исключением хлеба и картофеля. Эта особенность формирования спроса на продовольственном рынке России приводит к тому, что на фазах оживления и подъема экономического цикла повышение доходов населения вызывает значительный рост спроса на продовольствие. Возможности повышения спроса на большинство продуктов питания, как в РФ в целом, так и в Рязанской области, ограничиваются не достигнутыми пределами его насыщения, как в развитых странах, а недостаточным уровнем реальных доходов населения. Следовательно, вплоть до насыщения потребностей в продовольствии определяющим фактором роста спроса на него будет выступать рост доходов населения [4].

Доля потребительских расходов на приобретение продуктов питания в общей структуре расходов в среднем по Рязанской области ежегодно снижается и в 2015 году составляет 35,2% [3]. Это свидетельствует о возможности ее увеличения и потенциале роста спроса на продовольственные товары. Проведенные исследования показали, что такое увеличение возможно только за счет групп населения со среднедушевыми доходами свыше 10 тыс. руб. в месяц. Их доля в населении области составляет 77% [3]. Среднедушевые денежные доходы в Рязанской области имеют ярко выраженную тенденцию к росту. Если эта тенденция будет соблюдаться в будущем, то это создаст дополнительные возможности для роста спроса на продовольственные товары. В то же время кризисные явления в экономике страны привели к замедлению темпов роста среднедушевых доходов населения Рязанской области с одновременным повышением уровня инфляции. Данный фактор может оказать негативное влияние на формирование спроса на продовольственные товары.

Сравнение среднедушевого потребления продуктов питания жителями Рязанской области с рекомендуемыми медицинскими нормами позволяет сделать вывод, что питание жителей региона не является рациональным. Не смотря на то, что в пищевом рационе рязанцев в последнее время доля высокобелковых продуктов повысилась, а крахмалосодержащих сократилась, потребление картофеля, хлеба и сахара превосходит рекомендуемые медицинские нормы, а потребление мяса, молочных продуктов и овощей явно недостаточно.

В таблице 1 приводятся результаты анализа рынков конкретных видов сельскохозяйственной продукции в Рязанской области.

Таблица 1 – Характеристика товарных субрынков продовольственного рынка Рязанской области

		Характо	еристика рынка ((2012-2015 г.г.)	
Вид продукции	Основные товаропро- изводители	Динамика объ- ема предложе- ния	Динамика объ- ема спроса	Динамика уровня цен	Удовлетворение потребности за счет собственного производства
Зерновые культуры	сх. предпри- ятия (85,8%)	растет	стабилен	снижается	обеспечено



Продолжение таблицы 1

Картофель	ЛПХ (74,9%)	растет	снижается	растет	обеспечено
Овощи	ЛПХ (81,8%)	снижается	растет	растет	не обеспечено
Мясо скота и птицы	сх. предпри- ятия (72,5%)	снижается	растет	растет	не обеспечено
Молоко	сх. предпри- ятия (84,2%)	растет	снижается	растет	не обеспечено
Яйца	сх. предпри- ятия (90,8%)	растет	стабилен	снижается	обеспечено

Они позволили сделать следующие выводы:

- во-первых, основные объемы производства сельскохозяйственной продукции приходятся на предприятия, в то время как крестьянские (фермерские) хозяйства, несмотря на их большое количество, практически не играют никакой роли при формировании предложения на продовольственном рынке Рязанской области;
- во-вторых, на продовольственном рынке Рязанской области наблюдается слабое действие рыночных регуляторов. Так, при снижении уровня цен и стабильном объеме спроса на зерновые культуры и яйца их предложение имеет тенденцию к росту, при этом по овощам и мясу наблюдается обратная ситуация: при росте уровня цен и объема спроса на эти виды продукции их предложение снижается;
- в-третьих, объемы производства зерновых культур, картофеля и яиц позволяют не только удовлетворить собственные потребности области в этой продукции, но и поставлять ее за рубеж и в другие регионы страны. За счет собственного производства полностью не могут быть удовлетворены потребности в овощах, мясе и молоке. Но, если проанализировать структуру производства овощей, то можно сделать вывод, что в области в силу климатических особенностей невозможно производить их полный ассортимент, и ввоз многих видов овощей и фруктов необходим для сбалансированного

питания населения.

Обобщающий анализ проблем формирования и развития продовольственного рынка Рязанской области, представленный в форме SWOT-анализа (табл. 2), демонстрирует реальную ситуацию в этой сфере и обозначает существующие проблемы. В рамках данного исследования были выявлены сильные и слабые стороны продовольственного рынка Рязанской области, а также угрозы и возможности внешней среды. Это позволило нам сформулировать комплексный вывод о сильных и слабых сторонах региона, возможностях и угрозах развития продовольственного рынка на его территории. Анализ показал, что продовольственный рынок Рязанской области имеет ряд значительных сильных сторон и обладает хорошим потенциалом для ведения конкурентной борьбы с иностранными производителями и предпринимателями из других регионов России. В то же время его развитие сопряжено с преодолением вызовов, рисков, опасностей и угроз различного характера. К основным проблемам относятся, по нашему мнению, низкий уровень развития инфраструктуры агропродовольственного рынка и неразвитость системы мониторинга и прогнозирования его развития. Следовательно, дальнейшее эффективное функционирование продовольственного рынка Рязанской области возможно только при их незамедлительном решении.

Таблица 2 – SWOT-анализ продовольственного рынка Рязанской области

Сильные стороны

- выгодное географическое положение, близость к Москве:
 - развитый агропромышленный комплекс;
- наличие большого количества земель, пригодных для сельскохозяйственного производства;
- природно-климатические условия и ландшафт, благоприятные для ведения эффективного сельскохозяйственного производства;
- действующая система подготовки высококвалифицированных кадров для АПК;
 - развитая транспортная инфраструктура;
- действующие федеральные и региональные программы поддержки АПК;
- положительная динамика сельскохозяйственного производства;
- высокие темпы роста номинальных денежных доходов населения Рязанской области;
- снижение конкуренции со стороны импортеров в результате введенных санкций.

Слабые стороны

- низкая производительность труда в агропромышленном комплексе;
- выбытие значительных земельных площадей, пригодных для ведения сельскохозяйственного производства, из обращения;
- недостаточное развитие технологической инфраструктуры АПК;
- недобросовестная конкуренция со стороны импортеров;
 - недостаток квалифицированных кадров в АПК;
- недостаточное внедрение инноваций; слабая техническая оснащенность агропромышленных предприятий;
- неразвитость системы мониторинга и прогнозирования развития агропродовольственного рынка;
- дифференциация в развитии муниципальных образований:
- недостаточный уровень развития рыночной инфраструктуры в АПК, проблемы сбыта произведенной сельскохозяйственной продукции;
 - низкое качество менеджмента в АПК.

Продолжение таблицы 2

Возможности

- наличие крупнейшего рынка сбыта Московской агломерации;
- развитие и продвижение рыночной инфраструктуры;
- использование незагруженных производственных мощностей и земель, пригодных для сельскохозяйственного производства;
- размещение складских логистических центров за пределами Москвы;
 - потенциал роста спроса на продукты питания;
- достижение научно-обоснованных медицинских норм потребления продуктов питания населением.
- целевой набор, прогнозирование потребности в кадрах для АПК;
 - развитие процессов импортозамещения;
 - создание развитой рыночной инфраструктуры.

Угрозы

- изменение условий государственного финансирования предприятий АПК;
- отмена налоговых льгот и преференций для сельского хозяйства региона;
- повышение цен на энергоносители, усиление диспаритета цен на продукцию промышленности и сельского хозяйства:
- низкая инвестиционная привлекательность АПК области для внешних инвесторов;
 - ослабление межрегиональных связей;
 - природные и погодные опасности (засуха, дожди и т.п.);
- замедление и даже сокращение роста доходов населения;
- усиление требований покупателей, ужесточение стандартов качества;
- макроэкономические опасности, связанные с конъюнктурой мирового рынка и последствиями кризиса.

Направления развития продовольственного рынка Рязанской области

На основании проведенного анализа и в соответствии с «Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации» нами определены основные направления развития продовольственного рынка Рязанской области.

- 1. В сфере потребления:
- создание системы целевой продовольственной помощи для малообеспеченных и многодетных семей, кормящих матерей, инвалидов, которая может включать талоны на приобретение данными категориями граждан продуктов питания, бесплатные или оплачиваемые по льготным ценам обеды и школьные завтраки, питания в детских садах, яслях:
- совершенствование и реализация программ продовольственного обеспечения учреждений образовательной и социальной сферы [1];
- разработка для жителей области образовательных программ по проблемам здорового питания как важнейшего элемента здорового образа жизни с привлечением средств массовой информации.
 - 2. В сфере реализации:
- создание условий для ускоренного развития инфраструктуры регионального рынка;
- создание областной системы маркетинговых и консультационных центров;
- создание логистических комплексов с полным циклом выполняемых работ;
- развитие межрайонных оптовых продовольственных рынков.
- 3. Для обеспечения безопасности пищевых продуктов:
- совершенствование системы комплексного контроля за качеством пищевых продуктов на стадиях производства сельскохозяйственной продукции, её хранения, транспортировки, переработки и реализации.
- 4. В области производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия:

- расширение посевов сельскохозяйственных культур за счет неиспользуемых земель сельско-хозяйственного назначения, реконструкция и стро-ительство мелиоративных систем [1];
- ускоренное развитие мясного и молочного животноводства;
- внедрение инновационных технологий глубокой и комплексной переработки продовольственного сырья, способов хранения и транспортировки сельскохозяйственной продукции [1];
- развитие аграрной науки и образования, системы подготовки и повышения квалификации кадров для АПК;
- создание в Рязанской области агропромышленного кластера;
- совершенствование и развитие системы страхования сельхозпроизводителей;
- повышение эффективности государственной поддержки АПК в целях роста финансовой устойчивости и платежеспособности средних и крупных товаропроизводителей, а также развития крестьянских (фермерских) хозяйств;
- формирование вертикально-интегрированных структур холдингового типа по продуктовому принципу.

Заключение

Реализация всех этих направлений возможна только при комплексном подходе, обеспечить который позволяет применение программно-целевого метода управления. Таким образом, необходимо разработать и принять региональную государственную программу «Формирование и развитие продовольственного рынка Рязанской области». В рамках этой программы должна быть предусмотрена реализация двух направлений: первое включает в себя формы и методы государственной поддержки АПК, второе — методы развития агропродовольственного рынка.

Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. N 120 «Об утверждении «Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации».



- 2. Основные показатели сельского хозяйства Рязанской области: Стат. сб. / Рязаньстат. — Рязань. 2015. — 162 с.
- 3. Рязанская область в цифрах. 2015: Стат. ст. в 2 т. /Рязаньстат. Рязань, 2015. 241 с.
- 4. Кострова Ю.Б., Мартынушкин А.Б. Ресурсы продовольственного рынка Рязанской области и управление рисками в производстве продуктов питания. // Вестник РГАТУ им. П.А. Костычева. №1, 2015. Издательский центр РГАТУ. С.98-104.
- 5. Кострова Ю.Б., Минат, В.Н. Региональная экономическая безопасность и антикоррупционная политика: оценка, управление, совершенство-

- вание: монография. Рязань: Изд-во «Концепция», 2014. 312 с.
- 6. Кострова Ю.Б. Производственный потенциал сельского хозяйства Рязанской области. / Актуальные вопросы экономики и управления АПК: Материалы Международной научно-практической конференции. Рязань: Изд-во ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2013. 348 с.
- 7. Кострова Ю.Б. Повышение экономической эффективности функционирования регионального продовольственного рынка (на примере Рязанской области): дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Кострова Юлия Борисовна. М., 2005. 206 с.

FOOD MARKET OF RYAZAN REGION: THE MODERN STATE AND BASIC DIRECTIONS OF DEVELOPMENT

Kostrova Yulia B., candidate of economic sciences, associate professor, manager of department of business and management, Ryazan branch of the "Moscow university the name of S.Y. Vitte", ubkostr@mail.ru Minat Valeriy N., candidate of geographical sciences, associate professor, Ryazan State radio Engineering University, minat.valera@yandex.ru

The aim of researches are an analysis of modern food market of the Ryazan region condition and ground of basic directions of his development. A research object is a food market of the Ryazan region as organic part of national market. Methodological basis of research was made approach of the systems to the food market of region analysis, balance and comparatively analytical methods, and also method of SWOT-analysis. As an informative base materials of Federal service of state statistics and territorial organ of Federal state statistics were used on the Ryazan region, these Ministries of agriculture of the Ryazan region a and supervisions conducted. To the article the results of food market of the Ryazan region analysis are driven with the use of complex approach of the systems at the estimation of production, exchange and consumption of food. They allowed to the authors to educe basic problems, reducing efficiency of his functioning, and also to define directions of further development. The analysis of food resources of the Ryazan region showed on the whole. that in a region there is potential for the in crease of production of agricultural goods, raw material and food. Purchaser activity of consumers comes forward in food market development a qualificatory moment. There fore up to the satiation of requirements in food the major factor of food market development will be a height of profits of population. On the modern stage steady food market development is impossible without the systematic adjusting from the side of public organs. Authors consider programmatic-having a special purpose approach the most effective method of such adjusting. Research results matter for forming of food source of raw materials and clarification of conception of food safety of the Ryazan region, allow to define the tasks of Government of the Ryazan region on her providing, can be used as research and information guidance at preparation of recommendations (programs) of development.

Key words: regional food market, resources of food market, market infrastructure, providing of population food, SWOT-analysis.

Literatura

- 1. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 30 janvarja 2010 g. N 120 «Ob utverzhdenii «Doktriny prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii».
- 2. Osnovnye pokazateli sel'skogo hozjajstva Rjazanskoj oblasti: Stat. sb. / Rjazan'stat. Rja-zan', 2015. 162 s.
 - 3. Rjazanskaja oblast' v cifrah. 2016: Stat. st. v 2 t. /Rjazan'stat. Rjazan', 2015. 241 s.
- 4. Kostrova Yu.B., Martinushkin A.B. Resursi prodovolstvennogo rinka Ryazanskoi oblasti i upravlenie riskami v proizvodstve produktov pitaniya. // Vestnik RGATU im. P.A. Kosticheva. №1_ 2015. Izdatelskii centr RGATU. S.98-104.
- 5. Kostrova Ju.B., Minat, V.N. Regional'naja jekonomicheskaja bezopasnost' i antikorrupci-onnaja politika: ocenka, upravlenie, sovershenstvovanie: monografija. Rjazan': Izd-vo «Koncepcija», 2014. 312 s.
- 6. Kostrova Ju.B. Proizvodstvennyj potenciał sel skogo hozjajstva Rjazanskoj oblasti. / Aktual nye voprosy jekonomiki i upravlenija APK: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Rjazan': Izd-vo FGBOU VPO RGATU, 2013. 348 s.
- 7. Kostrova Ju.B. Povyshenie jekonomicheskoj jeffektivnosti funkcionirovanija regional'nogo prodovol'stvennogo rynka (na primere Rjazanskoj oblasti) : dis. ... kand. jekon. nauk: 08.00.05 / Kostrova Julija Boisovna. M., 2005. 206 s.





УДК 378.1:376

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ПОВЫШЕНИЯ ДОСТУПНОСТИ ОБЪЕКТОВ И УСЛУГ ФГБОУ ВО РГАТУ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

ПАШКАНГ Наталия Николаевна, канд. экон. наук, доцент кафедры маркетинга и товароведения, brin999@yandex.ru

ФЕДОСКИНА Ирина Вадимовна, канд. экон. наук, проректор по воспитательной работе, доцент кафедры экономики и менеджмента, fedoskina_prorektor@mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Необходимость создания доступной среды для получения высшего образования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) продиктована не только подписанием и ратификацией Россией международной Конвенции прав инвалидов, но и сформированным социальным заказом нашего общества, достигшего определенного уровня экономического, культурного и правового развития. Объектом исследования является федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (далее РГАТУ). Предмет исследования – формирование доступной среды для инвалидов и лиц с ОВЗ в РГАТУ. Цель работы – разработка проекта повышения доступности объектов РГАТУ и оказываемых на них услуг для инвалидов и лиц с ОВЗ. В работе для анализа внешней и внутренней среды использовались такие методы как PEST-, SNW-, SWOT-анализ, применялась «Методика паспортизации и классификации объектов и услуг с целью их объективной оценки для разработки мер, обеспечивающих их доступность», предложенная Министерством труда. При разработке проекта использовались методы сравнения, анализа и синтеза, экспертные методы, методы моделирования. Для написания работы были использованы первичные данные (интервью с председателями всероссийского общества инвалидов (ВОИ); всероссийского общества глухих (ВОГ); всероссийского общества слепых (ВОС), г. Рязань и других российских городов; с исследователями, занимающимися изучением затрагиваемых в работе вопросов, а также из опроса (сплошного анкетирования) студентов с инвалидностью, обучающихся в РГАТУ, и предпринимателей, предлагающих технические средства реабилитации для инвалидов) и вторичные (статистические материалы по образованию инвалидов в России, различные официальные информационные источники). Проведенное исследование легло в основу паспортизации объектов РГАТУ, в том числе в основу разработки «дорожной карты» по повышению показателей доступности объектов университета и услуг, оказываемых на них, для инвалидов и лиц с ОВЗ.

Ключевые слова: доступная среда, инвалиды, лица с ограниченными возможностями здоровья, повышение доступности объектов и услуг для инвалидов

Введение

Современный этап мирового развития тесно связан с переосмыслением обществом и государством своего отношения к инвалидам. 13 декабря 2006 года была принята Конвенция о правах инвалидов, закрепившая права и свободы личности по отношению к людям с инвалидностью. Это и стало началом кардинальных изменений в отношении общества к инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). В мае 2012 года Россия подписала и ратифицировала данную Конвенцию, выразив тем самым свое намерение создавать такую архитектурную среду и условия жизни для инвалидов, при которых не допускается их дискриминация по признаку инвалидности. Время, когда на инвалида смотрели как на человека с индивидуальными недостатками, не способного

посещать обычные учебные заведения, получить престижную работу, участвовать в общественной жизни, сменилось тем временем, когда активно продвигается социальная модель инвалидности, при которой не человек «что-то не может» в силу имеющихся у него ограничений, а среда, не обеспечивающая учета индивидуальных особенностей человека, ограничивает или блокирует его активное участие в общественной жизни.

Одновременно был принят и вступил в силу Факультативный протокол к Конвенции, который Россия подписать не сможет до тех пор, пока:

– законодательные акты Российской Федерации по вопросам социальной защиты инвалидов, в т.ч. в области создания «доступной среды» для инвалидов и лиц с ОВЗ, не будут приведены в соответствие с международным законодательством;

© Пашканг Н. Н., Федоскина И.В., 2017



- существующие объекты и услуги организаций социальной инфраструктуры, в т.ч. высшего образования, не будут соответствовать требованиям новых законодательных актов (поскольку отказ в «разумном приспособлении» в соответствии с Конвенцией также считается одной из форм дискриминации людей по признаку инвалидности);
- не будут созданы новые элементы безбарьерной среды, имеющие вид «универсального дизайна».

В связи с этим уже с 2012 года в российском законодательстве произошли существенные изменения, обязывающие все организации высшего образования до 2030 года создать доступную среду, приспособленную к специальным потребностям инвалидов и лиц с ОВЗ, обеспечивающую равные с другими условия для освоения образовательных программ, позволяющую лицам с ОВЗ выступать на рынке труда на равных конкурентных началах с другими специалистами. В свою очередь, это требует максимального учета условий, в которых функционирует образовательная организация высшего образования, что позволит минимизировать затраты на её создание.

Внешняя и внутренняя среда РГАТУ

Для разработки стратегии повышения доступности объектов РГАТУ и оказываемых на них услуг для инвалидов и лиц с ОВЗ был проведен стратегический анализ внешней и внутренней среды университета с использованием методов PEST-, SNW-, SWOT-анализа.

Проведенный PEST-анализ позволил выявить внешние факторы, оказывающие наиболее сильное влияние на формирование доступной среды в РГАТУ. Мы разделили их на две группы:

факторы, создающие благоприятные возможности для формирования доступной среды в университете, такие как внесение изменений в законодательные акты Российской Федерации по вопросам социальной защиты инвалидов; изменение моделей поведения в обществе; изменение потребностей рынка труда; разработка новых методов и технологий обучения; возможность повышения квалификации и переобучения; расширение международного сотрудничества; возможность налаживания сетевого сотрудничества с другими вузами; возможность заключения соглашений о сотрудничестве с общественными орга-

низациями инвалидов;

 факторы, вызывающие определенного рода угрозы при создании доступной среды. Это низкий платежеспособный спрос населения; так называемая «демографическая яма»; сокращение инвестиций в образование; значительное несоответствие архитектурной среды университета требованиям законодательства по обеспечению доступной среды для инвалидов; отсутствие в штате вуза специалистов, которые, в соответствии с требованием законодательства, должны осуществлять сопровождение инвалидов в вузе; риск неполучения лицензии на новые направления подготовки из-за невозможности в настоящее время выполнить все условия по созданию доступной среды для инвалидов разных нозологий; репутационные риски в случае поступления в текущем году лиц с инвалидностью, которым необходимо создать специальные условия для обучения.

Результаты SNW-анализа позволили выявить внутренние факторы, оказывающие существенное влияние на формирование доступной среды в ФГБОУ ВО РГАТУ. Мы разделили их также на две группы:

- факторы, которые определяют сильные стороны университета. Это сильные региональные рыночные позиции, уникальный ряд направлений подготовки, высокий уровень готовности к переменам, способность к лидерству; сильный менеджмент;
- факторы, которые пока составляют слабые стороны университета. Таковыми явились: маркетинг и реклама, а также отсутствие необходимого объема финансовых средств для формирования доступной среды для инвалидов и лиц с ОВЗ в кратчайшие сроки.

Полученные результаты мы использовали для составления таблицы SWOT-анализа, которая показала, что избежать угроз, используя сильные стороны вуза и возможности, предоставляемые внешней средой, можно, если разработать проект создания доступной среды в университете с элементами сетевого взаимодействия между вузами и общественными организациями инвалидов, с привлечением грантовой поддержки.

Содержание и обоснование проекта

Цель, задачи, обоснование инициации проекта, а также его ограничения представлены в табл.1.

Таблица 1 – Обоснование проекта

Цель проекта	Проектирование доступной для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ среды в РГАТУ, требующей субоптимальных затрат на её создание
Задачи проекта	1.Создание отдела по работе с инвалидами

Обоснование инициации проекта (внутренние и/или внеш-	
НИЕ ПОЕДПОСЫЛКИ)	

І.Внешние предпосылки

1.Изменения в законодательстве:

- ратификация и подписание Россией Конвенции о правах инвалидов, в соответствии с которой в университетах обязаны создать для всех равные условия для получения образования;
- изменения, внесенные в законодательные акты Российской Федерации по вопросам социальной защиты инвалидов, в связи с ратификацией и подписанием Россией Конвенции о правах инвалидов, обязывающие до 2030 года создать доступную среду в образовательных организациях для обучения инвалидов и лиц с OB3;
 - 2. Изменения в развитии общества:
- современный уровень экономического, культурного и правового развития общества требует повышения социальной ответственности университетов, в т.ч. и в отношении обучения инвалидов и лиц с OB3;
- в Рязанской области потребность абитуриентов с инвалидностью в получении высшего образования полностью не реализована.

II. Внутренние предпосылки

- 1. Проектирование и создание комфортной среды для обучения и развития студентов с инвалидностью и ОВЗ в ФГБОУ ВО РГАТУ позволит «включить» их в образовательный процесс, предоставив, тем самым, равные права в получении образования.
- 2. Налаживание в ФГБОУ ВО РГАТУ системы обучения и повышения квалификации по вопросам инклюзивного образования позволит университету усилить свою социальную функцию, постепенно формируя культуру в отношении к людям с инвалидностью и ОВЗ в регионе.

Проект предполагает создание отдела по работе с инвалидами и лицами с OB3 в Φ ГБОУ BO PГАТУ.

Продукт: разработанная и частично апробированная «дорожная карта» по повышению показателей доступности объектов и услуг ФГБОУ ВО РГАТУ для инвалидов и лиц с OB3.

Цель разработки дорожной карты – создание наглядного представления пошагового сценария развития ФГБОУ ВО РГАТУ по созданию специальных условий для получения образования инвалидами и лицами с ОВЗ, а также развитие инклюзивного образовательного пространства с субоптимальными затратами. Задачи, на решение которых будет направлено создание продукта проекта:

- повышение эффективности учебного процесса и качества обучения и воспитания студентов-инвалидов и лиц с OB3;
- разработка и внедрение специализированных методик для обучения и социализации инвалидов и лиц с OB3, информационных технологий и электронной среды обучения;
- координация взаимодействия факультетов, кафедр и других подразделений Университета с целью обмена информацией по инклюзивному образованию;
- развитие безбарьерной среды в РГАТУ;
- организация психолого-педагогического сопровождения инклюзивного образования;
- содействие в социальной адаптации студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ к образовательному процессу;
- осуществление профориентационной работы с абитуриентами;
- содействие трудоустройству выпускников-инвалидов;
- взаимодействие с учреждениями, ведомствами, организациями, родителями, законными представителями по социально-психологическим и правовым вопросам:
- повышение квалификации преподавателей и инструктирование сотрудников университета по взаимодействию с инвалидами и лицами с OB3;
- организация процесса адаптации студентов к условиям учебного процесса и принятым нормам жизни в Университете;
- содействие участию студентов-инвалидов наравне с остальными студентами в образовательных программах и иной деятельности ВУЗа;
- защита прав и интересов студентов-инвалидов, связанных с обучением в ВУЗе;
- повышение степени удовлетворенности студентов процессом и условиями обучения;
- воспитание у студентов-инвалидов навыков самостоятельного принятия решений, необходимых для их персонального и профессионального развития.

Описание продукта проекта

Ограничения

Продолжение таблицы 1

По срокам: январь 2016 г. - декабрь 2017 года

По бюджету: 3,1 млн. руб.

По ресурсам:

 требуется дополнительное время на разработку адаптированных учебно-методических материалов для работы с инвалидами, проведение инструктажа и курсов повышения квалификации;

- материальный ресурс может быть недостаточен для решения проблемы создания специальных условий обучения, поэтому следует при утверждении сметы на проведение текущего ремонта у учредителя заложить минимально необходимые суммы на повышение доступности объектов университета для инвалидов, а также предусмотреть инструмент перераспределения имеющихся внебюджетных ресурсов;
- трудовые ресурсы отсутствие в штате университета психолога, социального педагога, сурдопереводчика, тифлосурдопереводчика, тьюторов и ассистентов (технических помощников) предполагает их прием, или привлечение со стороны на работу по договору, или обучение (переобучение) преподавателей университета для сопровождения процесса обучения, или привлечение волонтеров.
- дорожная карта не предусматривает создание специальных условий, которые создают угрозу для здоровья и безопасности других лиц, влекут за собой принципиальное изменение образовательных программ или ложатся чрезмерным финансовым бременем на вуз.

В таблице 2 представлено отношение к проекту основных стейкхолдеров. Таблица 2 показывает, что при разработке стратегии развития университет, как некоммерческая организация, сталкивается с большим количеством заинтересованных в его деятельности лиц по сравнению с коммерческими организациями. При этом и стратегические цели университета будут существенно отличаться от финансовых, являющихся приоритетными при рассмотрении перспектив коммерческих организаций. Это, как правило, достижение образовательных, научных, социальных, управленческих и других целей.

Рассмотрим, как реализация проекта повлияет на стратегические цели развития университета:

- I. По направлению «образовательная деятельность»:
- 1) разработка качественного учебно-методического инструментария для обучения инвалидов разных нозологий будет способствовать развитию системы менеджмента качества образования и его практическому использованию во всех подразделениях университета;
- 2) реализация проекта по созданию доступной для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ среды в РГАТУ позволит наладить профориентационную работу среди абитуриентов с инвалидностью и будет способствовать постепенному формированию специальных условий для их обучения и воспитания, что приведет к эффективной реализации государственного задания;
- 3) создание специальных условий для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в университете позволит реализовать на практике принцип непрерывного образования в течение всей жизни;
 - II. По направлению «дополнительное профес-

сиональное образование»:

- 4) чем лучше будет предоставлено психолого-педагогическое сопровождение инвалидам в университете, тем лучше они будут социализированы, трудоустроены и, тем большую пользу принесут обществу. Для реализации данного положения необходимо систематически повышать квалификацию сотрудников университета, а также быть готовыми к проведению профессиональной переподготовки преподавателей и слушателей с инвалидностью;
- 5) инклюзивное образование позволит студентам, не имеющим инвалидность, повысить уровень общей культуры. Таким образом, постепенно будет происходить насыщение рынка труда специалистами с высоким уровнем общей культуры и профессиональной компетентности;
- 6) за счет предоставления равных возможностей по обучению и людям с инвалидностью, и без неё будет происходить увеличение совокупного интеллектуального и духовного потенциала общества, развитие творческих способностей населения региона;
- III. По направлению «совершенствование кадровой политики»:
- 7) за счет повышения квалификации и обучения (переобучения) можно сохранить квалифицированные преподавательские кадры и направить их усилия на разработку учебно-методических материалов по работе с инвалидами разных нозологий, тем самым обеспечивая оптимальный баланс процессов обновления и сохранения численного и качественного состава преподавательских кадров в его развитии в соответствии с потребностями общества;



Табпица	2 –	Матрица	і стейкхолдеров	проекта
таслища	_	IVIG PVIGO	, ототносопдоров	IIPOOKIG

	таблица 2 – матрица стейкхолдеров проекта						
Влияние на проект	Сильное	Студенты без инвалидности (не	Ректорат Кураторы Преподаватели Сотрудники центра содействия трудоустройству студентов Сотрудники отделения по профориентационной работе Сотрудники учебного управления Сотрудники юридической службы Приемная комиссия Сотрудники коммунально-эксплуатационной службы и АХУ Лаборатория технических средств обучения Отдел технической эксплуатации ЭВМ Здравпункт Сотрудники управления кадров Заведующие кафедрами	Минобрнауки РФ, Минтруда и соц- защиты, Министерство сельского хозяйства Государство Менеджер проекта Студенты с инвалидностью Студенты-волонтеры без инвалидности Научная библиотека университета Специальная библиотека для слепых Общественные организации инвалидов Вузы, с которыми заключены соглашения о сотрудничестве			
Вл	Среднее	волонтеры) Сотрудники от- дела бухгатерского учета и контроля	Деканы Другие вузы (с которыми у РГАТУ нет соглашения о сотрудничестве)	Родители студентов с инвалидно- стью			
	Слабое	Сотрудники от- дела планирования и анализа	Общество СОШ Работодатели (имеющие желание и возможность работать с инвалидами) Абитуриенты с инвалидностью Родители студентов без инвалидности				
		Оппонент	Нейтралитет	Энтузиаст			
			Отношение к проекту				

- IV. По направлению «международная деятельность»:
- 8) для того, чтобы иметь возможность принять иностранных студентов-инвалидов, у нас также должна быть создана доступная среда, т.е. её создание приведет к развитию международного сотрудничества, по¬вышению конкурентоспособности университета на рынке образовательных услуг;
 - V. По направлению «научная деятельность»
- 9) тематика научных исследований университета может быть углублена и расширена в связи с изучением вопросов доступности высшего образования для инвалидов;
- 10) люди с инвалидностью, могут иметь проблемы с физическими возможностями, но при этом быть способными к научной и информационно-консультационной деятельности, что расширит возможности их трудоустройства и будет способствовать выработке новых научных направлений развития АПК региона;
 - VI. По направлению «воспитательная работа»:
- 11) инклюзивное образование будет способствовать созданию в университете гуманистической, воспитывающей среды как системообразующего начала в деятельности РГАТУ, созданию условий, способствующих формированию и разви-

тию социально адаптированной и социально мобильной личности, обладающей высокой гражданской ответственностью, чувством патриотизма и толерантностью; интеллектуально состоятельной, духовно богатой и высоконравственной личности; личности, имеющей чувство профессиональной гордости и способной к высококачественной профессиональной деятельности и ответственности за принимаемые решения;

- VII. По направлению «информатизация университета»
- 12) для инвалидов, не имеющих возможности передвижения, особенно важна подготовка к профессиональной деятельности с использованием дистанционных технологий, развитие которых в университете происходит в настоящее время;
- 13) для создания специальных условий для обучения инвалидов важную роль играет развитие информационной системы университета;
- 14) создание для преподавателей и студентов условий для овладения на высоком уровне информационными технологиями и современными технологиями обучения позволит повысить качество образования, в т.ч. студентов с инвалидностью и ОВЗ;
 - VIII. По направлению «социальная сфера»
 - 15) приобретение технических средств реаби-



литации для инвалидов и лиц с ОВЗ и проведение текущего ремонта, направленного на создание «доступной среды» позволит улучшить условия труда и учебы в целях охраны здоровья преподавателей, сотрудников и студентов;

- 16) инвалиды особенно нуждаются в защите их прав, поэтому совершенствование системы мероприятий, направленных на защиту прав преподавателей, сотрудников и студентов, будет являться крайне необходимым условием в стратегическом развитии университета;
- IX. По направлению «хозяйственная деятельность»:

17) развитие материально-технической базы и основных фондов должно идти в соответствии с изменяющимися потребностями университета, и устранение архитектурных барьеров (выявленных при обследовании объектов РГАТУ) при создании доступной среды – одна из таких потребностей.

Для разработки «дорожной карты» было проведено обследование объектов и услуг университета (в соответствии с методикой паспортизации и классификации объектов и услуг с целью их объективной оценки для разработки мер, обеспечивающих их доступность, предложенной Министерством труда) на предмет их доступности для инвалидов и лиц с ОВЗ. Выявленные несоответствия были положены в основу разработки мероприятий по их устранению.

Для определения первоочередных мер, необходимых для создания доступной среды в университете с учетом специфики региональных потребностей инвалидов, выявления неэффективных и ошибочных решений, которых следует избегать при планировании мероприятий, а также с целью возможного сокращения затрат было проведено интервьюирование:

- председателей региональных отделений всероссийского общества инвалидов (ВОИ), всероссийского общества глухих (ВОГ), всероссийского общества слепых (ВОС) г. Рязань и других российских городов;
- исследователей, занимающихся изучением затрагиваемых в работе вопросов;
- предпринимателей, реализующих технические средства реабилитации для инвалидов;
- студентов с инвалидностью, обучающихся в ФГБОУ ВО РГАТУ.

С использованием экспертных методов нами были отобраны мероприятия, проведение которых носит характер «разумного» приспособления» среды университета к особым потребностям студентов с инвалидностью и ОВЗ. Отобранные мероприятия вошли в «дорожную карту» повышения доступности объектов и услуг университета для инвалидов и лиц с ОВЗ.

Разработка проекта позволила также скорректировать формулировки миссии и видения будущего РГАТУ.

Прежняя миссия не учитывала специфику вуза (табл. 3). Если у представленной формулировки убрать название, то неясно, к какой образовательной организации она могла бы относиться. В то же время, миссия должна раскрывать предназначение или основную причину возникновения и существования университета. В таблице 3 представлена миссия РГАТУ до и после разработки проекта.

Таблица 3 – Миссия РГАТУ до и после разработки проекта

До разработки проекта После разработки проекта Осуществлять подготовку конкурентоспособных специ-Осуществлять подготовку конкурентоспособных специалистов используя интеллектуальный потенциал вуза, алистов для агропромышленного комплекса используя материальную и социально-культурную базы путем эфинтеллектуальный потенциал вуза, материальную и фективной организации образовательного процесса, сосоциально-культурную базы путем эффективной оргачетающего лучшие традиции российского образования, низации образовательного процесса, сочетающего лучмировой опыт и реализующей принцип «образование шие традиции российского образования, мировой опыт через всю жизнь» и реализующей принцип «равные возможности для об-

Исходя из рассмотрения особенностей вуза как некоммерческой организации, предлагаем также скорректировать видение будущего РГАТУ (табл. 4).

Таблица 4 – Видение РГАТУ до и после разработки проекта

разования через всю жизнь»

До разработки проекта	После разработки проекта
Университет – образовательный, научно-исследовательский и культурный центр, способный реализовывать государственные приоритеты в сфере ВПО и СПО,	

Заключение

В результате внедрения проекта прогнозируется:

• увеличение числа адаптированных для инва-

лидов и лиц с ОВЗ объектов университета;

•увеличение доли инвалидов, положительно оценивающих уровень доступности объектов и услуг в вузе, в общей численности инвалидов;



- улучшение оценок, данных студентамиинвалидами и студентами без инвалидности условиям образовательного процесса: отношение к уровню комфортности образовательной среды; к эффективности коммуникаций с преподавателями; этичности взаимоотношений с преподавателями, студентами, административными структурами и др.;
- увеличение доли инвалидов, положительно оценивающих отношение сотрудников, преподавателей, студентов РГАТУ к проблемам студентов-инвалидов, в общей численности опрошенных инвалидов;
- увеличение количества мероприятий по работе со студентами-инвалидами: воспитательных, образовательных и др.;
 - улучшение успеваемости по предметам;
- удельный вес объектов, имеющих утвержденные Паспорта доступности для инвалидов объекта и услуг, от общего количества объектов, на которых предоставляются услуги 100%;
- доля работников университета, прошедших инструктирование по вопросам, связанным с обеспечением доступности для инвалидов объектов и услуг от общего числа работников, предоставляющих услуги 100%;
- удельный вес услуг по педагогическому, социальному, психологическому и медицинскому сопровождению инвалидов:
- разработано Положение об отделе по работе с инвалидами и лицами с ОВЗ в РГАТУ, должностные инструкции работников данного отдела;
- разработана «дорожная карта» повышения доступности объектов РГАТУ и его услуг для инвалидов;
- увеличение доли доступных для инвалидов специальностей и направлений подготовки (факультетов), в РГАТУ, в которых создана универсальная безбарьерная среда, позволяющая обеспечить инклюзивное обучение в общем количестве направлений (факультетов);
- повышение показателей трудоустройства инвалидов-выпускников;
- доля студентов-инвалидов, обеспеченных техническими средствами обучения (услугами), в общей численности студентов-инвалидов;
- увеличение количества поданных инвалидами-абитуриентами заявлений на поступление в университет;
- улучшение социально-психологического климата в студенческой среде вуза;
- повышение степени удовлетворенности студентов-инвалидов создаваемыми условиями доступности объектов и услуг РГАТУ;
- повышение степени адаптации студентовинвалидов к обучению в университете;

- повышение степени удовлетворенности преподавателей работой студентов-инвалидов;
- повышение степени удовлетворенности преподавателей, кураторов от предоставления возможности повышения их заработной платы в результате работы с инвалидами;
- положительное изменение отношения к инвалидам и лицам с ОВЗ в университете;
- развитие инфраструктуры в РГАТУ для обеспечения доступности предоставляемых услуг для инвалидов и лиц с ОВЗ;
- создание условий для повышения эффективности образовательных мероприятий для инвалидов и лиц с OB3.

Таким образом, разработанный проект, наряду с усилением роли маркетинга и рекламы, будет способен поднять рейтинг вуза и окажет положительное влияние на достижение стратегических целей ФГБОУ ВО РГАТУ.

Список литературы

- 1. Конвенция о правах инвалидов. Режим доступа: http://ombudsmanspb.ru/files/files/OON_02_site.pdf Дата обращения: 12.09.2016. Статья 1.
- 2. Молчанова, О.П. Стратегический менеджмент некоммерческих организаций [Электронный ресурс]: учебник для бакалавриата и магистратуры / О.П. Молчанова.— М.: издательство Юрайт, 2016. 264 с. ЭБС «ЮРАЙТ»
- 3. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 03.07.2016, с изм. от 19.12.2016). [Электронный ресурс]: КонсультантПлюс. Режим доступа: www.consultant.ru Дата обращения: 05.01.2017
- 4. Пашканг, Н.Н. Направления совершенствования стратегии работы с инвалидами в образовательных организациях аграрного профиля / Н.Н. Пашканг, И.Г. Кошкина, С.А Кистанова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2016. Спецвыпуск №2. URL http:// e-journal.omgau.ru/index.php/spetsvypusk-2/31-spets02/430-00179
- 5. Пашканг, Н.Н. Проблемы формирования доступной среды для инвалидов и лиц с ОВЗ в образовательных учреждениях высшего профессионального образования // Менеджмент XXI века. Драйверы социально-экономического развития: сб. научных статей [по материалам XVI Международной научно-практической конференции], Санкт-Петербург, 22 ноября 2016 г. СПб.: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2016. С.218
- 6. Попов, С. А. Стратегический менеджмент: актуальный курс [Текст]: учебник для бакалавриата и магистратуры / С. А. Попов. М.: Издательство Юрайт, 2016. 463 с

DEVELOPING THE PROJECT TO INCREASE ACCESSIBILITY OF FSBEI HE RSATU OBJECTS AND SERVICES FOR INVALIDS AND LIMITED CAPABILITIES PERSONS

Pashkang Nataliya N., Candidate of Economic Science, Associate Professor of Faculty of Marketing and Merchandizing, brin999@yandex.ru

Fedoskina Irina V., Candidate of Economic Science, Pro-Rector in Charge with Character Building Work, Associate Professor of Faculty of Economics and Management, fedoskina_prorektor@mail.ru Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev



The necessity to create accessible environment for invalids and people with health limitations (HL) to get higher education is determined not only by Russia signing and ratification of the International Convention of Invalids' Rights but by the social procurement of our society that achieved a definite level of economic, cultural and legal development. The object of the investigation is Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev" (FSBEI HE RSATU). The subject of the investigation is creating accessible environment for invalids and people with health limitations at FSBEI HE RSATU. The aim of the work is developing the project of increasing accessibility of FSBEI HE RSATU objects and services for invalids and people with health limitations. To analyze the outside and inside environment such methods as PEST-, SNW-, SWOT-analysis, objects and services certification and classification methods to value them in order to provide their accessibility (developed by Labor Ministry) were used. When developing the project the methods of comparison, analysis and synthesis, expertise and modeling were used. To write the article both primary data from interviews with chairmen of the All-Russian Society of Disabled People (ARS of DP), All-Russian Society of the Deaf (ARSD), All-Russian Society of the Blind (ARSB) in Ryazan and other Russian cities and researchers investigating the issues involved and surveys (continuous) of invalid students studying at FSBEI HE RSATU and entrepreneurs offering rehabilitation equipment for people with disabilities and secondary data of statistics about education of invalids in Russia and different official sources of information. The study serves some ground of certifying the objects of FSBEI HE RSATU including development of the «action plan» to increase accessibility of the University objects and services for invalids and people with health limitations.

Key words: accessible environment, invalids, people with health limitations (HL), increase of accessibility of objects and services for invalids

Literatura

- 1. Konvenciya o pravakh invalidov. Rezhim dostupa: http://ombudsmanspb.ru/files/files/OON_02_site.pdf Data obrascheniya: 12.09.2016 . Statya 1.
- 2. Molchanova, O.P. Strategicheskiy menedzhment nekommercheskikh organizaciy [Ehlektronny resurs]: uchebnik dlya bakalavriata i magistratury / O.P. Molchanova. M.: Izdatel'stvo Yurayt, 2016. 264 s. EhBS «YURAYT»
- 3. Ob obrazovanii v Rossiyskoy Federacii: Federal'ny zakon ot 29.12.2012 N 273-Φ3 (red. ot 03.07.2016, s izm. ot 19.12.2016). [Ehlektronny resurs]: Konsul'tantPlyus. Rezhim dostupa: www.consultant.ru Data obrascheniya:05.01.2017
- 4. Pashkang, N.N. Napravleniya sovershenstvovaniya strategii raboty s invalidami v obrazovatel'nykh organizaciyakh agrarnogo profilya / N.N. Pashkang, I.G. Koshkina, S.A Kistanova // Ehlektronny nauchnometodicheskiy zhurnal Omskogo GAU. 2016. Speczvypusk № 2. URL http://e-journal.omgau.ru/index.php/spetsvypusk-2/31-spets02/430-00179
- 5. Pashkang, N.N. Problemy formirovaniya dostupnoy sredy dlya invalidov i licz s OVZ v obrazovatel'nykh uchrezhdeniyakh vysshego professional'nogo obrazovaniya // Menedzhment XXI veka. Drayvery social'noehkonomicheskogo razvitiya: sb. Nauchnykh statey [po materialam XVI Mezhdunarodnoy nauchnoprakticheskoy konferencii], Sankt-Peterburg, 22 noyabrya 2016 g. SPb.: Izdatel'stvo RGPU im. A.I. Gercena, 2016. S. 218
- 6. Popov, S.A. Strategicheskiy menedzhment: actual'ny kurs [Tekst]: uchebnik dlya bakalavriata i magistratury / S.A. Popov. M.: Izdatel'stvo Yurayt, 2016. 463 s.



УДК 658.152

ФИНАНСОВЫЙ РИСК И ЕГО ОЦЕНКА В СИСТЕМЕ ФИНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТА ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

ЧИХМАН Марина Александровна, канд. экон. наук, доцент кафедры маркетинга и товароведения, ста_тgk@mail.ru

ШКАПЕНКОВ Сергей Иванович, д-р экон. наук, профессор кафедры маркетинга и товароведения, serg771r@yandex.ru

ТОРЖЕНОВА Татьяна Владимировна, канд. экон. наук, доцент кафедры маркетинга и товароведения, tanyatorg@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева,

Цель исследования — конкретизировать понятие финансового риска предприятия, обобщить существующие методологические подходы к его оценке в зависимости от субъекта анализа, по-

© Чихман М. А., Шкапенков С.И., Торженова Т. В., 2017



казать возможности применения отдельных методов оценки риска на примере предприятия АПК. Объектом исследования является производственно-финансовая деятельность ООО «Вердазернопродукт» Сараевского района Рязанской области. Предмет исследования — уровень финансового риска, связанного с предприятием. Обобщены и систематизированы методологические подходы к оценке финансового риска предприятия в зависимости от субъекта его оценки. Приведены различные методологические подходы к оценке финансового риска компании. Дано понятие внешнего и внутреннего проявления финансового риска предприятия. В качестве показателей для оценки внешнего проявления риска предложено использование методики анализа размаха вариации доходности, коэффициента вариации ценных бумаг и определение уровня риска ценных бумаг на основе модели САРМ (Capital Asset Pricing Model). Для оценки внутреннего проявления финансового риска предприятия предлагается использовать показатели финансовой устойчивости и эффекта финансового рычага. Проведена оценка финансового рычага.

Ключевые слова: финансовый риск, коэффициент вариации, систематический риск, несистематический риск, эффект финансового рычага, финансовая устойчивость.

Введение

Финансовый риск представляет собой вероятностную величину, которая изменяется в зависимости от применяемой методики его оценки. В наиболее общем смысле риск может быть определен как уровень некоторой финансовой потери, выражающейся:

- в возможности не достичь поставленной цели;
- в неопределенности прогнозируемого результата;
- в субъективности оценки прогнозируемого результата.

Риск может рассматриваться и как степень вариации дохода, который будет получен владельцем какого-либо актива [3].

Трактовка и определение понятия финансового риска в управлении финансами представляются достаточно общими и не вполне конкретными. Это обусловлено тем, что риск всегда величина вероятностная, зависящая от применяемой методики его оценки. Понимание природы финансового риска компании накладывает свой отпечаток на методологические подходы, применяемые к его оценке и анализу. Различные субъекты экономических отношений, в зависимости от своего статуса по отношению к предприятию (собственники, инвесторы, кредиторы, поставщики, покупатели, сотрудники) оценивают уровень финансового риска с разных точек зрения. Индикаторами для определения уровня финансового риска могут быть: динамика курсовой стоимости ценных бумаг компании, динамика показателей финансовой устойчивости и платежеспособности, динамика бета-коэффициента ценных бумаг компании, значение эффекта финансового рычага, уровень заемного капитала в пассиве баланса.

Основная часть

Финансовый риск компании имеет внешнее и внутреннее проявление. Внешнее проявление риска находит свое отражение в различных показателях стоимости и доходности ценных бумаг компании. В оценке внешнего проявления могут быть заинтересованы потенциальные и уже существующие инвесторы предприятия, его кредиторы, собственники и различные контрагенты. Ме-

тодологический подход, выбираемый для оценки финансового риска, зависит от целей конкретного экономического субъекта. Если таковым является потенциальный инвестор на фондовом рынке, то в качестве основных показателей финансового риска, связанного с компанией, для него станут характеристики внешнего проявления финансового риска, а именно: размах вариации доходности и коэффициент вариации.

Определение размаха вариации доходности заключается в исчислении разницы между оптимистическим ($Д_{\circ}$) и пессимистическим (J_{\circ}) прогнозом доходности актива. Актив, обладающий максимальным размахом вариации доходности, является самым рисковым [3].

$$R = \underline{\Pi}_{o} - \underline{\Pi}_{n}; \tag{1}$$

Расчет коэффициента вариации состоит в исчислении стандартного отклонения от средней доходности и коэффициента вариации, который характеризует уровень риска данного актива. Т.е., чем выше коэффициент вариации, тем более рискованными являются вложения. Последовательность определения уровня риска следующая:

Делаются прогнозные оценки доходности K_i и вероятности их осуществления P_i ;

Рассчитывается наиболее вероятная доходность $\mathbf{K}_{\!\scriptscriptstyle B}$ по формуле

$$K_B = \sum_{i} K_i \times P_i;$$
 (2)

Определяется стандартное отклонение

$$O_c = \sqrt{\sum_i (K_i - K_B)^2 \times P_i};$$
(3)

Рассчитывается коэффициент вариации V V = O
$$_{c}$$
 / K $_{B}$; (4)

Чем более долгосрочным являются вложения в актив, тем более они рискованны, и тем большая вариация доходности с ними связана [3].

Оценить уровень систематического риска (т.е. риска, связанного с изменениями конъюнктуры всего рынка под влиянием макроэкономических факторов. Он возникает для всех участников этого рынка и не может быть устранен путем диверсификации фондового портфеля) потенциальный



инвестор может на основе расчета модели оценки доходности ценных бумаг – САРМ (англ. расшифровка) Она имеет следующий вид

$$R_E = R_f + \beta \times (R_m - R_f); \tag{5}$$

где R_F – ожидаемая доходность акций организации для инвестора (цена источника для предприятия);

R – доходность безрисковых ценных бумаг;

 β – бета-коэффициент; $R_{_{m}}$ – доходность ценных бумаг в среднем на рынке в текущем периоде [1].

Систематическим (рыночным) риском называется риск, возникающий из внешних событий, который влияет на рынок в целом:

- риск изменения процентной ставки риск, связанный с изменением процентной ставки центральным банком страны. При снижении процентной ставки уменьшается стоимость кредитов, которые получают компании, и увеличивается рост их прибыли, что является благоприятным и перспективным для рынка акций. И наоборот, увеличение процентной ставки негативно влияет на рынок;
- инфляционный риск этот вид риска вызывается ростом инфляции. Он уменьшает настоящую прибыль компаний, что отрицательно влияет на рынок, а также вызывает появление другого риска риска изменения процентной ставки;
- валютный риск риск, возникающий, в силу политических и экономических факторов, происходящих в стране;
- политический риск это угроза отрицательного воздействия на рынок из-за политических действий (смены правительства, войны и т. д.).

Систематический риск в этой модели измеряется с помощью β -коэффициентов. Каждый вид ценной бумаги имеет собственный β -коэффициент, представляющий собой индекс доходности данного актива по отношению к доходности рынка ценных бумаг в целом. Значение показателя рассчитывается по статистическим данным для каждой компании, котирующей свои ценные бумаги на бирже, и периодически публикуется в специальных справочниках. Предполагается, что в среднем по рынку ценных бумаг β -коэффициент равен 1.

Интерпретация β -коэффициента для ценных бумаг конкретной компании заключается в следуюшем:

 β =1 означает, что ценные бумаги данной компании имеют среднюю степень риска, сложившегося на рынке ценных бумаг;

 β < 1 – ценные бумаги организации менее рискованны, чем в среднем на рынке;

 β > 1 — более рискованны.

Рост β -коэффициента в динамике означает повышение степени риска вложений в ценные бумаги (и наоборот).

Выше перечисленные методы оценки финансового риска могут быть применены не ко всем компаниям, а только по отношению к тем, которые котируют свои ценные бумаги на фондовом рынке.

Во внутреннем управлении финансами коммерческих предприятий, в том числе предприятий сферы АПК, понятие финансового риска связано, в первую очередь, с независимостью от внешних источников финансирования, а также со способностью организации формировать запасы и затраты за счет «нормальных» источников финансирования. К «нормальным» источникам, исходя из балансовой модели финансирования, относятся: собственный капитал, кредиты и займы. Кредиторскую задолженность не рекомендуется использовать в качестве источников для формирования запасов и затрат, поскольку срок ее оборачиваемости, как правило, меньше срока оборачиваемости запасов. Кредиторская задолженность - это наиболее срочный к погашению источник, за счет которого финансируются более ликвидные активы денежные средства и дебиторская задолженность [2]. Поэтому для кредиторов и контрагентов наибольший интерес в оценке финансового риска компании представляет оценка её финансовой устойчивости путем определения типа устойчивости (абсолютный, нормальный, предкризисный, кризисный) и расчета коэффициентов финансовой устойчивости (коэффициент соотношения заемных и собственных средств, коэффициент обеспеченности запасов собственными средствами и других).

Для финансового менеджмента самой компании, наряду с перечисленными выше, показательным в оценке финансового риска является значение эффекта финансового рычага (ЭФР). Эффект финансового рычага – это приращение к рентабельности собственных средств, получаемое благодаря использованию кредита и несмотря на платность последнего. ЭФР определяется по формуле:

ЭФР = (1- Ст. налога на прибыль)
$$\times$$
 (ЭР-СРСП) $\times \frac{3C}{CC}$; (6)

где ЭФР – эффект финансового рычага, %;

ЭР - экономическая рентабельность активов за отчетный период, %;

СРСП – средняя расчетная ставка по кредитам и займам, используемым в отчетном пери-

3С – стоимость кредитов и займов в отчетном периоде, руб.;

СС – стоимость собственных средств в отчетном периоде, руб.

Рост показателя эффекта финансового рычага следует воспринимать двояко: с одной стороны это свидетельство повышения эффективности использования собственного капитала компании на основе привлечения кредитов. С другой стороны это рост финансового риска предприятия, который заключается в повышении уровня риска структуры пассивов (происходит увеличение «плеча» рычага и сокращение дифференциала). Внешним проявлением обычно выступает значительное снижение показателей финансовой устойчивости, повышение зависимости от внешних источников и возможный рост их стоимости. Кроме того, увеличение эффекта финансового рычага означает возрастание постоянных затрат (уплата процен-



тов за кредиты), а значит, провоцирование роста эффекта операционного рычага (ЭОР) и предпринимательского риска.

Финансовый риск — это неотъемлемая часть любого бизнес-процесса. Его следует воспринимать не только как отрицательное явление, но и как возможность для дальнейшего роста и развития компании. Любой риск в определенной степени — это управляемая величина.

Для предприятий АПК актуальность эффек-

тивного управления финансовым риском присутствует постоянно в связи с сезонной зависимостью отрасли от периодических краткосрочных заимствований под оборотные активы. Оценка показателей финансовой устойчивости и эффекта финансового рычага, проведенная на примере данных крупного свиноводческого хозяйства ООО «Вердазернопродукт» (табл.), позволяет сделать следующие выводы.

Таблица – Расчет показателей финансовой устойчивости и эффекта финансового рычага на примере данных ООО «Вердазернопродукт»

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Изменения 2015 к 2013 гг.(+,-)
1.Собственные средства, тыс. руб.	2 227 279	2462519	2637929	+410650
2.Заемные средства, тыс. руб.	5704256	5943077	5719464	+15208
3.Балансовая прибыль, тыс.руб.	373123	235240	175410	-197713
4.Сумма процентов по кредитам и займам, тыс.руб.	55229	519476	645670	+590441
5.Запасы, тыс. руб.	281965	323249	449267	+167302
6. Оборотные активы, тыс.руб.	1223999	1539912	1719944	+495945
7. Внеоборотные активы, тыс. руб.	6776747	6938792	6955649	+178902
8. Средняя расчетная ставка по кредитам и займам,%	0,97	8,74	11,29	+10,32
9. Экономическая рентабельность активов,%	53,5	9	9,5	- 44
10. Стоимость активов, тыс. руб.	800746	8476704	8675593	+7874847
11. Соотношение заемных и собственных средств (плечо рычага)	2,56	2,41	2,16	-0,4
12. Эффект финансового рычага, %	134,5	0,63	-3,87	-
13. Коэффициент обеспеченности оборотных средств собственными источниками	-3,72	-2,91	-2,51	-
14.Коэффициент обеспеченности запасов собственными источниками	-16,13	-13,84	-9,61	-
15.Тип финансовой устойчивости по критерию обеспеченности запасов источниками	нормальный	нормальный	нормальный	-

За исследуемый период произошло увеличение финансового риска, связанного с ООО «Вердазернопродукт», что проявляется в отрицательном значении эффекта финансового рычага к концу 2015 года, а также в отрицательных значениях коэффициентов финансовой устойчивости обеспеченности запасов и оборотных активов собственными источниками. Особое внимание следует уделить чрезмерно высокому значению коэффициента соотношения заемных и собственных средств. Например, на конец 2015 года его значение составило 2,16, в то время как нормативное значение показателя не должно превышать 1. Отрицательное значение коэффициентов обеспеченности оборотных активов и запасов также недопустимо с точки зрения финансовой независимости. Эти показатели имеют положительное нормативное значение. Нормальный тип финансовой устойчивости с точки зрения обеспеченности запасов и затрат источниками финансирования определяется постоянным привлечением кредитов и займов. Их сумма за анализируемый период увеличилась на 15208 тыс. руб. и составила 5719464 тыс. руб. к концу 2015 г. Привлечение кредитных ресурсов повлекло за собой рост процентных выплат и увеличение средней расчетной ставки процента (цены заемных средств) с 0,97% в 2013 году до 11,29% в 2015 году. Одновременное снижение прибыли на 197713 тыс. руб. привело к уменьшению экономической рентабельности активов с 53,5% до 9,5%. В результате отрицательное значение эффекта финансового рычага в 2015 году на 3,87% снизило рентабельность использования собственных средств.

Заключение

Таким образом, возрастание финансового риска ООО «Вердазернопродукт» обусловлено чрезмерной долей кредитных источников в структуре пассивов. Предприятию рекомендуется в ближайшее время финансировать свою деятельность исключительно за счет собственных источников, что позволит существенно снизить финансовый риск и повысить рентабельность использования собственных средств.

Список литературы

1. Григорьева, Т. И. Финансовый анализ для менеджеров: оценка, прогноз: учебник для бакалавриата и магистратуры [Электронный ресурс] / Т. И. Григорьева. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.:Юрайт, 2016 — ЭбсЮрайт



2. Торженова Т. В. Оценка финансовой устойчивости предприятий АПК Рязанской области [Текст]/ Торженова Т. В. Чихман М. А., Гусев А. Ю.. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А.

Костычева -№2 (18), -2013. С.93-95.

3. Финансовыйменеджмент: теорияипрактика: учебное пособие [Текст] / В.В. Ковалев. — 3-е издание. — М: Проспект, 2014.

FINANCIAL RISK AND ITS ASSESSMENT IN THE FINANCIAL MANAGEMENT SYSTEM OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Chikhman Marina A, Candidate of Economic Sciences, assistant professor of marketing and merchandising, cma mgk@mail.ru

Shkapenkov Sergei I., Doctor of Economic Sciences, Professor of marketing and merchandising, , serg771r@yandex.ru

Torzhenova Tatyana V., Candidate of Economic Sciences, assistant professor of marketing and merchandising, tanyatorg@yandex.ru

Ryazan State University named Agrotechnological P.A.Kostycheva

The study aims to define the concept of financial risk of the enterprise, to generalize the existing methodological approaches to its evaluation depending on the subject of the analysis show the possibility of applying a separate risk assessment techniques on the example of an agricultural company. The object of research is industrial-financial activity of OOO "Verdazernoproduct" the Saraevskidistrict of the Ryazan region. Subject of research — the level of financial risk associated with the company. Generalized and systematized methodological approaches to assessing the financial risk of the enterprise, depending on the subject of his assessment. Given the various methodological approaches to assessing the financial risk of the company. This notion of external and internal manifestations of financial risk of the enterprise. As indicators to assess symptoms risk suggested the use of methods of analysis of the range of variation of yield, coefficient of variation of securities and determination of the level of risk of the securities based on the model of CAPM (Capital Asset Pricing Model). To evaluate the internal manifestations of financial risk of the company is proposed to use the indicators of financial stability and the effect of financial leverage. Assessed financial risk agribusiness companies are based on the use of indicators of financial stability and the effect of financial stability and the effect of financial leverage.

Key words: financial risk, coefficient of variation, systematic risk, unsystematic risk, leverage effect, financial stability.

Literatura

- 1. Grigor'eva, T. I. Finansovyj analiz dlja menedzherov: ocenka, prognoz: uchebnik dlja bakalavriata i magistratury [Jelektronnyj resurs] / T. I. Grigor'eva. 3-e izd., pererab. i dop. M.: Jurajt, 2016 JebsJurajt
- 2. Torzhenova T. V. Ocenka finansovoj ustojchivosti predprijatij APK Rjazanskoj oblasti [Tekst]/ Torzhenova T. V. Chihman M. A., Gusev A. Ju.. // Vestnik Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta imeni P. A. Kostycheva -№2 (18), -2013. S.93-95.
- 3. Finansovyj menedzhment: teorijaipraktika: uchebnoe posobie [Tekst] / V.V. Kovalev. 3-e izdanie. M: Prospekt, 2014.





ТРИБУНА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ



УДК: 619:616.995.132

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЯХ ПОРОСЯТ И ТЕЛЯТ, ОСЛОЖНЕННЫХ ВТОРИЧНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

КИСЕЛЕВ Дмитрий Владимирович, аспирант кафедры эпизоотологии, микробиологии и паразитологии, kiselev93@yandex.ru

ДЖАЛИЛОВ Расул Юсупович, аспирант кафедры эпизоотологии, микробиологии и паразитологии, rasxxx@mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

В условиях Рязанской области выполнены исследования по изучению эффективности комплексной терапии при смешанных инвазиях поросят и телят, осложненных вторичной инфекцией. В ранний постнатальный период у поросят отмечается миграционная форма аскариоза, часто осложняемая эймериозом, изоспорозом, балантидиозом и кишечной бактериальной инфекцией. Возрастная динамика эпизоотического процесса при смешанных инвазиях и инфекциях телят характеризуется клинически выраженными формами или бессимптомным течением криптоспоридиоза (5-20 дни после рождения), стронгилоидоза, хабертиоза, эзофагостомоза, остертагиоза, эймериоза и вирусной, бактериальной кишечной и респираторной инфекцией (1,5-4 месяцы). С учетом особенностей эпизоотического процесса при вышеуказанных инвазиях, инфекциях поросят и телят необходимо применять разработанные схемы комплексного лечения и профилактики. Были выполнены исследования по изучению эффективности паразитицида широкого спектра действия «Иверсан» и комплексного антибиотика «Ципровентор» в группах поросят возраста 1,5-2,5 месяца. На основании ежедневных исследований установлены сроки клинического выздоровления поросят и подсвинков подопытных групп – 7-8 дней, а полный реабилитационный период с учетом восстановления привесов 15-18 дней. Выполнены также опыты по изучению эффективности противопаразитарного препарата «Ивермек» и комплексного антибиотика «Ципровентор» в группах телят трех- четырехмесячного возраста при стронгилоидозе, эзофагостомозе и сифункулятозе, осложненных вторичной инфекцией. В условиях животноводческого предприятия сформированы подопытные группы телят и поросят с клиническими признаками энтероколита и респираторных заболеваний гельминтозной, протозойной этиологии, осложненных бактериальной инфекцией. Препарат «Ципровентор», содержащий в качестве действующих веществ ципрофлоксацин и апрамицин, характеризуется выраженным антибактериальным действием, способствует купированию вторичной респираторной и кишечной инфекции. Своевременное специфическое лечение с применением антибиотика «Ципровентор» при катаральном рините, ларингите, трахеобронхите, бронхопневмонии и энтероколите позволяет предупредить падеж и сохранить здоровье животных.

Ключевые слова: поросята, телята, паразитарные болезни, вторичная бактериальная инфекция, антигельминтные и инсектоакарицидные препараты, антибиотики.

Введение

Смешанные инвазии и бактериальные кишечные, респираторные инфекции регистрируются в животноводческих предприятиях с различной технологией содержания, кормления поросят и телят [3]. Гельминтозы, протозойные инвазии свиней, крупного рогатого скота (аскариоз, трихоцефалез, стронгилоидоз, эзофагостомоз, хабертиоз, остертагиоз, криптоспоридиоз, эймериоз, изоспороз, балантидиоз) являются причиной клинически выраженных форм пневмоний, гастроэнтеритов у молодняка 1-4-х месячного возраста [6]. В ряде случаев наблюдаются ограниченные энзоотические вспышки заболеваний.

Экономический ущерб при смешанных формах

инвазий и инфекций складывается из падежа, снижения темпов роста, уменьшения привесов и значительных расходов на лечение, оздоровительные мероприятия [5].

Регулярный эпизоотологический мониторинг паразитарных болезней молодняка, осложненных вторичной инфекцией, проводится с целью своевременного выполнения дегельминтизаций, противопротозойных обработок и комплексной терапии. Результаты лабораторных исследований, в том числе биохимических, иммунологических, имеют значение при разработке схем лечебно-профилактических мероприятий. Иммунологическая недостаточность при смешанных формах инвазий поросят и телят отмечается в течение дли-

© Киселев Д.В., Джалилов Р.Ю., 2017 г.



тельного периода, вследствие чего заболевания осложняются вторичной инфекцией и сопровождаются суперинвазиями. Вторичный иммунодефицит обуславливает тяжело протекающие формы паразитарных болезней и гибель молодняка [8]. Поэтому наряду с антигельминтными и противопротозойными препаратами следует применять лекарственные средства, способствующие повышению адаптационно-защитных механизмов, иммунного статуса животных [4]. В настоящее время животноводство Российской Федерации обеспечено высокоэффективными противопаразитарными препаратами широкого спектра действия, позволяющими проводить оптимальное регулирование эпизоотического процесса. Каждый год создаются новые лекарственные средства с преимуществами в фармакодинамике и отсутствием побочного действия [1].

Методика исследований

Исследования выполняли в двух животноводческих блоках для содержания телят, расположенных на территории крупного молочного комплекса Рязанской области. Эпизоотологический мониторинг по смешанным инвазиям телят голштинской породы 1,4-3-5-ти месячного возраста проводили на основании результатов копроскопических и ларвоскопических исследований (по Щербовичу, Берману-Орлову). Количество яиц стронгилят желудочно-кишечного тракта, ооцист криптоспоридий и эймерий, личинок нематод определяли, подсчитывая их общее количество в одном препарате (18 х 18, 0,1-0,2 мл суспензии фекалий). Паразитологические исследования поросят осуществляли на товарной свиноферме Рязанской области. Эпизоотологический мониторинг по смешанным инвазиям поросят крупной белой породы 35-70-тидневного возраста основан на результатах копроскопических и ларвоскопических исследований (по Фюллеборну, путем культивирования личинок нематод).

Для специфической терапии поросят и телят при гельминтозах применяли соответственно ивермектин содержащие препараты «Иверсан» перорально и «Ивермек» внутримышечно, а с целью купирования вторичной инфекции – комплексный антибиотик «Ципровентор» (ципрофлоксацин и апрамицин).

Результаты исследований

Исследования поросят на зараженность нематодами, эймериидными, цистообразующими кокцидиями и балантидиями показали следующие результаты. Показатели экстенсивности и интенсивности инвазии составили: Ascaris suum — 9И=3,9±0,22 %, ИИ=3-12, Oesophagostomum spp. — 9И=4,0±0,3 %, ИИ=14-38, Trichocephalus suis — 9И=3,2±0,3 %, ИИ=1-4, Isospora spp. — 9И=19,0±0,9 %, ИИ=15-78, Eimeria spp. — 9И=12,4±0,63 %, ИИ=5-13, Balantidium coli — 9И=15,0±0,76 %, ИИ=3-12.

При паразитологическом исследовании телят установлены следующие компоненты смешанных инвазий: 1 — Chabertia ovina + Ostertagia spp.; 2 — Cryptosporidium spp. + Eimeria smithi + Chabertia ovina; 3 — E. smithi + Strongyloides papillosus + Оеворhagostomum spp. Среди смешанных форм инвазий наиболее часто выявляли: Cryptosporidium spp. + Strongyloides papillosus; S. papillosus + Chabertia ovina; Eimeria smithi +

Ostertagia spp.; S. papillosus + Eimeria smithi + Oesophagostomum radiatum.

У телят трех- четырехмесячного возраста при содержании группами по 7-8 животных отмечены симптомы бронхопневмонии (сухой кашель, учащенное поверхностное дыхание, тахикардия, аритмия, температура тела 40,5-41,5°С, при аускультации — ослабленное везикулярное дыхание). Животные угнетены, видимые слизистые оболочки анемичны, в нескольких случаях цианотичны.

Исследования показали, что криптоспоридиоз, стронгилоидоз, эймериоз и стронгилятозы желудочно-кишечного тракта широко распространены среди телят. Средние показатели экстенсивности инвазии составляют соответственно: стронгилоидоз — 9/ $M=11,2\pm2,1-18,7\pm0,8$ %, остертагиоз — 9/ $M=21,5\pm1,2-32,1\pm0,9$ %, эзофагостомоз — 9/ $M=22,7\pm1,5$ %, хабертиоз — 9/ $M=37,1\pm0,3-63,2\pm1,4$ %, эймериоз — 9/ $M=15,4\pm0,7-32,6\pm1,7$ %. При исследовании на криптоспоридиоз телят 12-25-тидневного возраста установлены следующие результаты: Cryptosporidium parvum — 9/M=18,3 %, M/M=7-35.

Изучение эффективности препарата «Иверсан»

На основании результатов исследований поросят подопытных и контрольных групп после применения паразитицида широкого спектра действия «Иверсан» устанавливали сроки клинического выздоровления и продолжительность реабилитационного периода.

При выполнении опыта на поросятах возраста 1,5-2,5 месяца изучали эффективность вышеу-казанного препарата при аскариозе, эзофагостомозе и трихоцефалезе. Экспериментальные исследования выполнены в пяти подопытных и двух контрольных группах поросят: первая и вторая подопытные группы — по 8, третья — 10, четвертая — 13, пятая — 4 животных. Две контрольные группы включали 6 и 9 животных-аналогов.

Противопаразитарный препарат применяли, растворяя необходимое количество в одной трети суточной нормы воды из расчета 1 мл на 100 кг живой массы животных (половину дозы в утреннее выпаивание, оставшуюся часть — в вечернее) групповым методом. Препарат применяли двукратно с интервалом 12 дней в указанной дозе для каждой подопытной группы. Поросятам в контрольных группах препарат не применяли.

При проведении эксперимента устанавливали следующие клинические показатели: общее состояние животного, температура тела, аппетит, двигательная способность, симптомы первичного заболевания.

Клинические исследование поросят подопытных и контрольных групп до применения препарата показали следующие результаты: общее угнетение или апатичность, аппетит и двигательная активность значительно снижены, диарея, содержание в фекалиях в отдельных случаях гемолизированной крови, обезвоживание, крапивница, очаговый дерматит, отставание в росте. Привесы у больных поросят на 25-30 % ниже по сравнению с животными-аналогами без симптомов заболевания, т.е. не соответствуют стандартным по группе.

В первой подопытной группе падеж трех поросят отмечен на 2-3-й дни. У пяти других животных



этой же группы на 5-7-й дни; после применения препарата наблюдали значительное улучшение общего состояния, увеличение аппетита, двигательной активности и по истечении 12 дней – кондиционные суточные привесы.

В четвертой подопытной группе на третий день опыта пали два истощенных поросенка, у остальных 11 животных на 5-10-й дни наблюдалось значительное улучшение общего состояния, повышение аппетита, увеличение двигательной активности, постепенное возрастание живой массы. Диарея, тенезмы и симптомы обезвоживания не отмечены. Примерно такие же результаты клинических исследований получены во второй, третьей и пятой подопытных группах. В них падеж поросят не установлен.

Результаты лабораторных исследований подопытных животных первой-пятой групп через 10-12 дней после применения ивермектин содержащего препарата позволили выяснить отсутствие в фекалиях животных яиц Ascaris suum, Oesophagostomum spp., Trichocephalus suis (ЭЭ=100 %). Но при этом обнаружены ооцисты изоспор, эймерий и цисты балантидий. У поросят контрольных групп на протяжении опыта выявлены симптомы желудочно-кишечного заболевания и очаговый дерматит, а при копроскопическом исследовании обнаружены яйца нематод и ооцисты, цисты кишечных паразитических простейших.

На основании ежедневных исследований сроки клинического выздоровления поросят и подсвинков подопытных групп после применения препарата «Иверсан» составляют 7-8 дней, а полный реабилитационный период с учетом восстановления привесов — 15-18 дней.

Изучение эффективности препарата «Ивермек» и комплексного антибиотика «Ципровентор»

При выполнении опыта на телятах трех- четырехмесячного возраста изучали эффективность препарата «Ивермек» при стронгилоидозе, эзофагостомозе и сифункулятозе. Экспериментальные исследования выполнены в трех подопытных и двух контрольных группах телят: первая и вторая подопытные группы — по 5, третья — 4 животных. Две контрольные группы включали 5 и 7 животных-аналогов.

Противопаразитарный препарат применяли внутримышечно в дозе 1 мл на 50 кг массы тела однократно. При подтверждении диагноза на сифункулятоз препарат назначали повторно через 18-20 дней в той же дозе. Телятам в контрольных группах препарат не применяли.

При проведении опыта устанавливали следующие клинические показатели: общее состояние, температура тела, аппетит, двигательная активность, симптомы первичного заболевания, состояние шерстного покрова, обнаружение имаго и личинок вшей.

Исследование телят подопытных и контрольных групп до применения препарата показали следующие результаты: общее угнетение или апатия, аппетит и двигательная активность значительно снижены, диарея, шерстный покров взъерошен, эластичность кожи понижена, признаки отставания в росте.

Результаты лабораторных исследований подопытных животных 1-3-й групп через 10-12 дней после применения ивермектин содержащего препарата «Ивомек» показали отсутствие в фекалиях животных личинок Strongyloides papillosus и яиц Оеsophagostomum spp., а также отсутствие половозрелых вшей и их гнид. Аппетит и двигательная активность выражены, диарея отсутствует.

В условиях животноводческого предприятия также сформированы подопытные группы телят и поросят с клиническими признаками энтероколита и респираторных заболеваний гельминтозной, протозойной этиологии, осложненных бактериальной инфекцией.

Подопытные группы включали 14 телят трехчетырехмесячного возраста, 15 поросят возраста 50-60 дней, 10 поросят из групп отъема возраста 35-45 дней, а также три контрольные группы соответственно по 5 телят, 7 и 3 поросят.

Таблица 1 – Результаты испытания эффективности комплексного антибиотика «Ципровентор» в подопытной группе телят

№№инд.	Доза	Кратность	Клиническое состояние телят				
ти≌ги≌ипд.	препарата	применения	До опыта	Через три дня	Через пять дн.	Через семь дней	
1464 1476 1484 1510 1530 1554 1552 1558 1540 1575 1587 1655	препарата 0,6 г/10 кг	применения 5 дней подряд	До опыта -Температура тела—39-41,5°С. - Апатичность, гиподинамия, снижение аппетита. -Слизистые и слизисто-гнойные истечения из носовой полости. -Диарея у двух телят.	Через три дня —Температура тела нормальная. —Аппетит снижен. —Слизистые истечения из носовой полости. —Диарея в двух случаях	Через пять дн. -Общее состояние удовлетворительноеТемпература тела нормАппетит и двигательная активность сохраненыИстечения из носовой полости и диарея отсутствуют.	-Общее состояние хорошееТемпература тела нормАппетит и двигательная активность сохраненыСимптомы первичного заболевания не выражены.	
1675							
1677							



Из таблицы 1 следует, что улучшение общего состояния у телят подопытной группы наблюдается через 5 дней после применения препарата. Отмечается увеличение аппетита, двигательной активности, температура тела снижается, симптомы диареи и бронхопневмонии отсутствуют.

В контрольных группах животных симптомы респираторного заболевания и энтероколита сохранялись до окончания курса лечения с применением традиционных схем (у трех телят клинические признаки катарального ринита, трахеобронхита и энтероколита, у двух – бронхопневмонии).

Таблица 2 - Результаты изучения эффективности антибиотика «Ципровентор» в подопытных группах поросят

Nº	Доза	Кратность примене-	Клиническое состояние поросят				
п/гр.	препарата	ния	до опыта через 7 дн.		через 10 дн.		
1	0,6 г/10 кг	5 дней подряд	Общее состояние не удовлетворительное, аппетит и двигательная активность снижены, очаговый дерматит. У 3 из 5 животных диарея и кашель.	Значительное улучшение общего состояния, увеличение аппетита и двигательной активности; возрастание суточных привесов. Диарея и кашель не выявлены.	Общее состояние удовлетворительное. Аппетит и двигательная активность полностью восстановлены. Клинические признаки заболевания отсутствуют		
2	0,8 г/10 кг	»	Общее состояние не удовлетворительное, отставание в развитии, аппетит и двигательная активность снижены; диарея, диф. дерматит.	_	Общее состояние удовлетворительное. Аппетит и двигательная активность повышены. Суточные привесы восстановлены. Симптомы заболевания отсутствуют.		
3	0,5 г/10 кг	»	Общее состояние угнетенное, аппетит отсутствует или слабый, гиподинамия, атаксия; диарея, кашель, диф. дерматит.		Общее состояние трех по- росят хорошее. Аппетит и двигательная активность полностью восстановле- ны. Клинические признаки заболевания не выраже- ны.		
4	0,7 г/10 кг	»	Общее состояние не удовлетворительное, наблюдается диарея, кашель, истощение, анемичность слизистых оболочек, взъерошенность шерстного покрова	Клинические признаки заболевания сохранились, но стали менее выраженными, пропала анемичность слизистых оболочек.	Общее состояние поро- сят удовлетворительное. Аппетит и двигательная активность полностью восстановились, симпто- мы заболевания отсут- ствуют		
5	0,9 г/10 кг	»	Общее состояние не удовлетворительное. Наблюдается кашель, хрипы, учащенное дыхание, слабо выраженная диарея.	двигательной активно- сти. У двух поросят на-	Общее состояние поросят удовлетворительное. Симптомы заболевания отсутствуют. Суточные привесы восста-новлены		

В таблице 2 показано, что улучшение общего состояния у поросят подопытных групп наблюдается через 7 дней после применения препарата. Отмечается увеличение аппетита, двигательной активности, температура тела соответствует физиологическим параметрам, симптомы желудочно-кишечного заболевания не выражены.

В контрольных группах животных симптомы энтероколита и миграционной формы бронхита

подтверждены клиническими исследованиями в течение опыта. Установлено постепенное прекращение клинических признаков заболевания после применения традиционных схем лечения. При этом период полного выздоровления у поросят двух контрольных групп более продолжительный (25-35 дней), по сравнению с животными подопытных групп (12-20 дней).



Заключение

Болезни желудочно-кишечного тракта и органов дыхания часто регистрируются у животных в ранний постнатальный период. Большое значение в эпизоотическом процессе и развивающейся патологии при вышеуказанных болезнях, а также при смешанных формах инвазий и инфекций имеет состояние иммунодефицита, развивающееся вследствие постепенного угасания колострального (молозивного) иммунитета. При этом конституционный иммунитет еще не сформирован и не обеспечивается продукция специфических иммуноглобулинов [7]. Кроме того, в этот период производятся технологические перемещения животных и формирование больших групп с разным иммунным статусом, что является стресс-фактором [2].

В патологии телят и поросят имеют значение смешанные формы криптоспоридиоза, эймериоза, изоспороза, балантидиоза, тканевых нематодозов (аскариоза, стронгилоидоза).

Актуальным является совершенствование специфической терапии бронхопневмоний, энтероколитов гельминтозной этиологии, осложненных вторичной бактериальной инфекцией [6].

Препарат «Ципровентор», содержащий в качестве действующих веществ ципрофлоксацин и апрамицин, характеризуется выраженным антибактериальным действием, способствует купированию вторичной респираторной и кишечной инфекции.

Своевременное специфическое лечение с применением антибиотика «Ципровентор» при катаральном рините, ларингите, трахеобронхите, бронхопневмонии и энтероколите позволяет предупредить падеж и сохранить здоровье телят.

Антипаразитарный препарат «Иверсан», содержащий в качестве действующего вещества ивермектин, обладает выраженным действием против кишечных и тканевых нематод, эффективен при энтероколитах аскариозной, эзофагостомозной и трихоцефалезной этиологии. Препарат применяется перорально с кормом групповым методом, при этом отсутствует риск стресса, как в случае с инъекционными формами. Сроки клинического выздоровления поросят подопытных групп при использовании комплексной терапии составляют пять-семь дней, а продолжительность реабилитационного периода 15-18 дней.

Список литературы

- 1. Архипов, И. А. Антигельминтики: фармакология и применение / И. А. Архипов. – М.: Изд-во Россельхозакадемии. – 2009. – 405 с.
- 2. Бобкова, Г.Н. Инфекционные болезни молодняка сельскохозяйственных животных/ Г.Н. Бобкова. Брянск: Издательство Брянской ГСХА. 2013. 82 с.
- 3. Воронин, Е.С. Инфекционные болезни животных раннего постнатального периода / Е.С. Воронин, Д.А. Девришов, М.А. Сидоров. М.: Агровет. 2008. 240 с.
- 4. Кленова, И. Ф. Ветеринарные препараты в России: справочник / И. Ф. Кленова, Н. А. Еременко. М.: Сельхозиздат. 2000. 543 с.6.
- 5. Сафиуллин, Р.Т. Распространение и экономический ущерб от основных гельминтозов жвачных животных // Ветеринария. 1997. № 6. С. 28-32.
- 6. Петров, Ю.Ф. Паразитоценозы и ассоциативные болезни сельскохозяйственных животных. Л., Агропромиздат. 1988. С. 141-157.
- 7. Петров, Ю. Ф. Иммунный статус молодняка крупного рогатого скота, полученного от зараженных гельминтами матерей / Ю.Ф. Петров, А. Ю. Гудкова, М. В. Курочкина, Е. В. Маямсина, О. Р. Еремеева, С. Н. Шеронов, К. М. Садов // Труды Всероссийского ин-та гельминтол. им. К.И. Скрябина. М. 2003. Т. 39. С. 211-219.
- 8.Чилаев, С. Ш. Гельминты крупного рогатого скота / С. Ш. Чилаев, А. М. Биттиров, Л. З. Шекихачева // Известия Оренбургского ГАУ. 2008. Т. 1. № 17-1. С. 192-194.

COMPLEX THERAPY OF PARASITIC DISEASES IN PIGS AND CALVES, COMPLICATED SECONDARY INFECTION

Kiselev Dmitry V., graduate student of the Faculty of Veterinary Medicine and Biotechnology. Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, kiselev93@yandex.ru

Dzhalilov Rasul U., graduate student of the Faculty of Veterinary Medicine and Biotechnology. Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, rasxxx@mail.ru

Under the conditions of the Ryazan region performed a study on the effectiveness of adjuvant therapy in mixed infestations of pigs and calves, complicated by secondary infection. In the early postnatal period in pigs is marked migration askarios form, often complicated Eimerios, isosporias, balantidios and intestinal bacterial infection. Similar age aspects of epizootic process and the nature of the pathology of mixed infestations caused by cryptosporidiosis calves (5-20 days after birth), strongyloidias, habertii, ezofagostom, ostertagia, Eimeriosis and viral, bacterial intestinal and respiratory infection (1,5-4 months). Given the dynamics of epizootic process under the above invasions, infections of pigs and calves must be developed to use the scheme of complex treatment and prevention. Studies have been performed on the effectiveness of "Iversan" drug and antibiotic complex "Tsiproventor" Group of piglets 1.5 - 2.5 months of age. Based on the daily studies timeline clinical recovery of pigs and piglets of the experimental group at 7-8 days, and full rehabilitation period, taking into account the recovery weight gain - 15-18 days. Performed experiments to study the effectiveness of an antiparasitic drug "Ivermek" and integrated antibiotic "Tsiproventor" Group of calves 3 - 4 months of age with strongyloidiasis, and ezofagostomozis sifunkulyatozis complicated by secondary infection. Under the conditions of livestock enterprises formed the experimental group of calves and piglets with clinical signs of enterocolitis and respiratory diseases helminth, protozoal etiology, complicated by a bacterial infection. Preparation



"Tsiproventor" containing as active ingredients ciprofloxacin and apramycin, is characterized by a pronounced antibacterial effect, promotes secondary relief of respiratory and intestinal infections. Timely treatment with specific antibiotics "Tsiproventor" with catarrhal rhinitis, laryngitis, tracheobronchitis bronchopneumonia and enterocolitis can prevent deaths and save health animals.

Key words: pigs, calves, parasitic diseases, secondary bacterial infection, anthelmintic and insektoakaricid drugs, antibiotics.

Literatura

- 1. Arhipov, I.A. Antigel'mintiki: farmakologia i primenenie / I.A. Arhipov. M,: Izd-vo Rossel'hozacademii. 2009. 405 s.
- 2. Bobkova, G.N. Infekcionnie bolezni molodnyaka sel'skohozyaistvennih zhivotnih/ G.N. Bobkova. Bryansk: Izdatel'stvo Bryanskoi GSHA. 2013 82 s.
- 3. Voronin, E.S. Infectionnie bolezni zhivotnih rannego postnatal'nogo perioda / E.S. Voronin, D.A. Devrishov, M.A. Sidorov. M.: Agrovet. 2008. 240 s.
- 4. Klenova, I.F. Veterinarnie preparati v Rossii: spravochnik / I.F. Klenova, N.A. Eremenko. M.: Sel'hozizdat. 2000. 543 s.
- 5. Safiullin, R.T. Rasprostranenie I ekonomicheskii usherb ot osnovnih gel'mintozov zhvachnih zhivotnih // Veterinaria. − 1997. − № 6. − S. 28-32.
- 6. Petrov, U.F. Parazitocenozi I associativnie bolezni sel'skohozyaistvennih zhivotnih. M., Agropromizdat. 1988. S. 141-157
- 7. Petrov, U.F. Immunnii status molodnyaka krupnogo rogatogo skota, poluchennogo ot zarazhennih gel'mintami materei / U.F. Petrov, A.U. Gudkova, M.V. Kurockina // Trudi Vserossiiskogo in-ta gel'mintologii im. K.I. Skryabina. M. 2003. T.39. S. 211-219.
- 8. Chilaev, S.S. Gel'minti krupnogo rogatogo skota / S.S. Chilaev, A.M. Bittirov, L.Z. Shekihacheva // Izvestia Orenburgskogo GAU. 2008. T. 1. № 17-1. S. 192-194.



УДК 636.283:636.082.23

ПРИЧИНЫ ВЫРАНЖИРОВКИ ИЗ СТАДА КОРОВ ДЖЕРСЕЙСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

КОРОВУШКИН Алексей Александрович, д-р биол. наук, профессор кафедры зоотехнии и биологии korovuschkin@mail.ru

ЧИРИХИНА Виктория Александровна, аспирант, viktormya@inbox.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

БЫШОВА Наталья Геннадьевна, канд. с.-х. наук, консультант отдела развития отраслей животноводства и племенного дела, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области, byshova@ryazagro.ru

Экономическая состоятельность промышленного животноводства во многом определяется эффективностью системы мероприятий по обеспечению здоровья и профилактики наиболее значимых болезней животных. В настоящее время максимальный возраст использования коров на молочных комплексах составляет всего 5-6 лет, в среднем 2-3 лактации. Уже сам по себе этот показатель свидетельствует об огромном экономическом ущербе, который несут животноводческие хозяйства. Причин этому много, в каждом хозяйстве они имеют свою специфику. Их объединяют факторы (на базе использования новых, модернизированных, более совершенных и эффективных средств производства), присущие интенсивной технологии ведения животноводства. Практикуемый высококонцентратный тип кормления, дисбаланс питания, стрессы, гиподинамия, отсутствие солнечной инсоляции лежат в основе глубоких расстройств обмена веществ, развития иммунодефицитного состояния. Все это снижает защитные силы и адаптивную способность организма. Изучение восприимчивости коров к различного рода заболеваниям позволяет говорить об адаптивных особенностях животных в условиях интенсивного ведения животноводства, об их пригодности к промышленной технологии. Поэтому одной из важнейших проблем, с которой приходится сталкиваться организациям и предприятиям, закупающим импортный скот, является так называемый отход, который складывается из падежа и выранжировки (выбраковки) животных по различному роду заболеваний. Для решения проблемы производственного использования импортных животных были выявлены основные причины выранжировки джерсейской породы коров различного происхождения в условиях Рязанской области, а именно: на заболевания пищеварительной системы приходится до 29,9 %, конечностей – до 24,6 %,на гинекологические заболевания – до 12,5 %.

© Коровушкин А. А, Чирихина В.А., Бышова Н. Г., 2017 г.



Ключевые слова: джерсейская порода, причины выбраковки, адаптивная способность, промышленное животноводство, продуктивное использование коров, интенсивная технология ведения животноводства.

Введение

Одной из современных задач аграрного комплекса является поиск перспективного пути ведения животноводства. Экономическая стабильность страны во многом определяется состоянием сельского хозяйства. Увеличение производства высококачественной и конкурентоспособной в сравнении с импортными аналогами отечественной продукции экономически выгодно и вполне осуществимо. Для решения и реализации поставленной задачи на современном уровне недостаточно пользоваться лишь классическими селекционными методами, широко используемыми с начала 70-х годов XX века. В те годы основным звеном комплекса мер по эффективному ведению животноводства было улучшение продуктивных качеств крупного рогатого скота, тогда как адаптационные способности пород к меняющимся условиям технологии ведения производства оставались мало изученными, им не придавали должного значения [2].

Целенаправленное совершенствование племенных и продуктивных качеств молочного скота в нашей стране и за рубежом позволило создать высокий генетический потенциал продуктивности и резистентности. Для его полной реализации в условиях интенсификации отрасли молочного скотоводства важное значение имеет создание технологий, стимулирующих формирование и проявление высокого уровня адаптивных качеств организма [4].

Развитие молочного скотоводства в России характеризуется интенсификацией селекции на повышение продуктивности путём оптимизации хозяйственно-полезных признаков различных пород, включая создание эффективных адаптивных технологий, в том числе к антропогенному воздействию [5]. Для совершенствования и полного проявления генетического потенциала важное значение имеет создание технологий, стимулирующих формирование и проявление высокого уровня адаптивных качеств организма посредством регуляции компенсаторно-приспособительных процессов [4,8]. Для интенсивного ведения животноводства имеет также большое значение кормовая база, совершенствование структуры кормовых рационов по их сбалансированности [7].

Экономическая состоятельность промышленного животноводства во многом определяется эффективностью системы мероприятий по обеспечению здоровья и профилактики наиболее значимых болезней животных. В настоящее время максимальный возраст использования коров на молочных комплексах составляет 5-6 лет, в среднем 2-3 лактации. Уже сам по себе этот показатель свидетельствует об огромном экономическом ущербе, который несут животноводческие хозяйства [1]. Причин этому много, в каждом хозяйстве они имеют свою специфику. Их объединяют факторы (на базе использования новых, модернизирован-

ных, более совершенных и эффективных средств производства), присущие интенсивной технологии ведения животноводства. Практикуемый высококонцентратный тип кормления, дисбаланс питания, стрессы, гиподинамия, отсутствие солнечной инсоляции лежат в основе глубоких расстройств обмена веществ, развития иммунодефицитного состояния. Все это снижает защитные силы и адаптивную способность организма [9].

Следует отметить, что изучение восприимчивости коров к различного рода заболеваниям говорит об адаптивных особенностях животных в условиях интенсивного ведения животноводства, об их пригодности к промышленной технологии [3].

ООО «Авангард» является одним из ведущих предприятий по Рязанской области на протяжении многих лет. Основу стада крупного рогатого скота составляют коровы чёрно-пёстрой породы. С 1981 года для улучшения продуктивных качеств коров чёрно-пёстрой породы скрещивали с быками голштинской породы [3], кровность которых на данный момент составляет до 85 %.

Чёрно-пёстрая порода – это отечественная высокопродуктивная порода молочного направления. Она сложилась в результате сложного воспроизводительного скрещивания местного скота, разводимого в различных зонах страны, с породами чёрно-пёстрого скота голландского происхождения, в том числе и с остфризской. Основная цель при создании чёрно-пёстрой породы заключалась в выведении полизональной породы, происходящей от одного корня отцовской породы. Плановой породой чёрно-пёстрый скот был призван ещё в 1925 году, но фактически её создание началось несколькими годами позже, с массовым завозом быков и нетелей[3]

В 2014 г. для улучшения хозяйственно-биологических показателей в хозяйство ООО «Авангард» были завезены коровы джерсейской породы.

Джерсейская порода — одна из древнейших, и абсолютно точных сведений о ее происхождении нет. Свое название она получила от имени острова Джерси, что расположился в проливе Ла-Манш между материковой Францией и островной Англией. На этом маленьком острове обитают животные, которых можно редко увидеть где-то в другом месте [10].

Джерсейский скот появился в результате скрещивания двух или трех пород. В условиях островного климата, где есть прекрасные зеленые пастбища, разведение коров процветало. Из их жирного молока получалось много масла, поэтому чтобы избежать нежелательного скрещивания, в 1789 году на остров запретили завозить рогатый скот других пород. Племенная книга была заведена в 1866 году и содержала сведения о характеристиках продуктивности джерсейской породы коров. А всего через шесть лет она была представлена в сельскохозяйственных сообществах. С тех пор порода получила признание на североа-



мериканском и африканском континентах, а также в Новой Зеландии [10].

Материалы и методы исследований

Исследования проводились на базе племрепродуктора ООО «Авангард» Рязанского района Рязанской области в период с 2014 по 2016 гг. Объектом исследований являлись коровы джерсейской породы. В качестве контроля использовался отечественный чёрно-пёстрый голштинизированный (до 85 %) скот отечественной селекции, находившийся в аналогичных условиях кормления и содержания.

Общее поголовье джерсейского скота на 1 января 2014 года составило 524 головы. Животные были привезены из США, штат Pennsylvania, где умеренно-континентальный климат. По прибытии животные были поставлены на 30 дней на карантин и, далее, на 15 дней дополнительно на адаптацию. Первые три дня животные питались сеном, после чего им начали добавлять кормосмесь для нетелей и переводить на основной рацион. На момент прибытия в Рязанскую область животные

начали телиться. Все отёлы происходили без осложнений с начала января и до сентября месяца, что указывает на их положительную динамику по воспроизводству.

Для исследования причин выбраковки из стада коров джерсейской породы были сформированы 3 группы; коров разделили по линейной принадлежности. 1-я группа — линия Адваргер, Смептнг, Тестер; 2-я группа — линия Бах, Секрет, Сигнал, Абсервер; и 3-я группа — линия, объединяемая в прочие.

Статистическая обработка проводилась по методу Стьюдента с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований

Основными причинами выбраковки коров джерсейской породы за трехлетний период их пребывания в племрепродукторе ООО «Авангард» являются: заболевания пищеварительной системы — до 37 %, конечностей — до 30,4 %, вымени — до 15 % (табл.).

Таблица — Основные причины выранжировки джерсейской породы коров за 2014-2016 гг.

Nº	Принин прирануваровки		Doores	%		
INº	Причины выранжировки	2014	2015	2016	Всего:	70
1	болезни вымени	9	7	10	26	11,6
2	дыхательная система	6	7	3	16	7,1
3	гинекологические заболевания+труд.роды	4	15	9	28	12,5
4	пищеварительная система	7	26	34	67	29,9
5	несчастные случаи	3	6	3	12	5,4
6	заболевания конечностей	16	11	28	55	24,6
7	другие причины	13	2	5	20	8,9
8	Bcero:	58	74	92	224	

Необходимо отметить следующее: к третьему году пребывания коров в условиях хозяйства гораздо реже (в 2 раза) выбраковываются животные по причине заболеваемости дыхательной системы. Резко увеличились заболевания пищеварительной системы — в 4,9 раза, болезни вымени — в 1,1 раз; гинекологические заболевания — в 2,3 раза, заболевания конечностей — в 1,8 раз, количество несчастных случаев осталось на прежнем уровне, иных причин уменьшилось в 2,6 раз.

Основными причинами выбраковки джерсейской породы коров являются: заболевания пищеварительной системы — истощение, гепатоз, сепсис; заболевания конечностей — артриты, артрозы, абсцессы, некробактериозы.

К болезням вымени относятся такие распространённые заболевания как атрофия вымени, гангрена вымени. Среди болезней дыхательной системы распространена пневмония. Среди других причин – лейкоз (рис. 1).

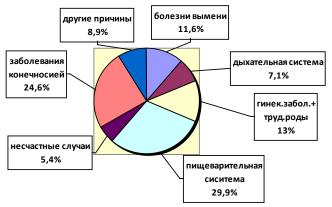


Рис. 1 – Основные причины выранжировки джерсейской породы коров за период 2014-2016 гг.



Для сравнения проанализируем выбытие голштинизированного чёрно-пёстрого скота за 1987-2001 гг (рис. 2) [3].

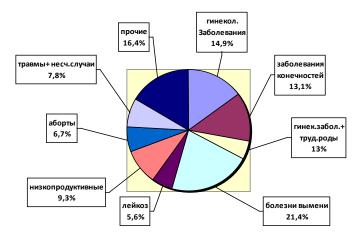


Рис. 2 – Причины выбраковки чёрно-пёстрых коров за период 1987-2001 гг.

Заключение

По данным рисунка 1 видно, что основными причинами выранжировки джерсейской породы коров в условиях Рязанской области являются: заболевания пищеварительной системы — 29,9 %, конечностей — 24,6 % и гинекологические заболевания — 13,0%.

Животные, привыкшие к мягкому климату и перенесшие длинную дорогу, нуждаются в особом уходе. Попадая в новые условия, животные претерпевают ряд изменений. В одних случаях подобные изменения носят глубокий характер, затрагивающий весь организм, в других - относительно поверхностный, а в-третьих - организм настолько противостоит внешним воздействиям, что заметных изменений не претерпевает. Глубокие изменения, связанные с перестройкой всего организма и его наследственности, происходят сравнительно медленно и определяются изменившимися условиями жизни и направлением отбора. Что касается чёрно-пёстрой породы, то на рисунке 2 видно, что к основным заболеваниям чёрно-пёстрой породы относятся такие, как болезни вымени – 21,4 %, на прочие заболевания приходится 16,4 %, на гинекологические заболевания – 14,9 %.

Анализируя оба рисунка, можно заметить следующее: животные джерсейской и чёрно-пёстрой породы выбраковываются по различным заболеваниям. Для более глубокого изучения выранжировки джерсейской породы коров из стада следует более детально изучить причины выбраковки полиниям, более глубоко изучить их наследственную предрасположенность к различным заболеваниям для успешной акклиматизации и адаптации животных к условиям содержания в нашем регионе и разработки плана профилактических мероприятий.

Список литературы

- 1. Гейнбинер, К. Как сохранить высокие надои / К. Гейнбихнер // Молочное и мясное скотоводство. 2002. № 3. С. 22-23.
 - 2. Коровушкин, А.А. Генетическая устойчи-

вость крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы к различным заболеваниям в условиях промышленной технологии: автореф. дис. на соиск. учен. степ. докт. биол. наук (06.02.01) / Коровушкин Алексей Александрович; ФГБОУ ВПО «РГАТУ им. П.А. Костычева». — Санкт-Петербург. — 2004. — 44 с.

- 3. Коровушкин, А.А. Совершенствование скота черно-пестрой породы по генетической устойчивости к заболеваниям: Монография. Рязань. изд. «Узоречье». 2004. 192 с.
- 4. Нефедова, С.А. Динамика развития миокарда и молочной железы при воздействии Са2+антагонистом на компенсаторную адаптивность телят к гипотиреозу/ С.А. Нефедова // Ученые записки Петрозаводского государственного университета № 2 (115). – 2011. – С. 55-58.
- 5. Нефедова, С.А. Эколого-физиологические механизмы адаптации животных к антропогенным воздействиям (на примере Рязанской области): автореф. дис. на соиск. учен. степ. докт. биол. Наук / Нефедова Светлана Александровна; ФГБОУ ВПО «РГАТУ им. П.А. Костычева». Петрозаводск. 2011. 48 с.
- 6. Сейботалов, М. Проблемы импорта скота в России / М. Сейботалов // Молочное и мясное скотоводство. 2013. № 1. С. 5-8.
- 7. Торжков, Н.И. Влияние кормовых добавок на молочную продуктивность и качество молока дойных коров / Н.И. Торжков, Д.В. Дуплин // Вестник РГАТУ. 2014. № 2. С. 89-92.
- 8. Торжков, Н.И. Физиологические особенности адаптации у коров-первотелок / Торжков Н.И., Ивчатова А.Ю., Кузина А.Е. // Вестник РГАТУ. 2015. № 2. С. 104-108.
- 9. Турнаев, С.Н. Причины выбытия высокопродуктивных коров на молочных комплексах Курской области: состояние, проблемы, пути решения / С.Н. Турнаев, А.А. Евглевский // Ветеринарная патология. – 2016. – № 1. – С. 67-69.
- http://fermagid.ru/korovy/120-dzhersejskayaporoda.html



REASONS FOR DIFFERENT ORIGINS JERSEY COWS' CULLING FROM THE HERD

Korovushkin Alexey A., Doctor of Biological Science, Full Professor, korovuschkin@mail.ru
Chirikhina Victoria A., Aspirant, Department of Vet Medicine and Biotechnology, viktormya@inbox.ru
Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

Byshova Natalya G., Candidate of Agricultural Sciences, consultant of Department of Development of Branches of Animal Husbandry and breeding, Ministry of Agriculture and Food of the Ryazan region, byshova@ryazagro.ru

The livestock industry economic soundness is largely determined by efficiency of measures to provide health and prevent major diseases of animals. Nowadays the maximum cows' age at dairy farms is 5-6 years, 2-3 lactations on the average. This very parameter proves great economic damage of livestock farms. There are many reasons for that and they are peculiar at every farm. They are united by some factors (based on some new, modernized, improved and efficient means of production) common for intensive technology of livestock management. The highly concentrated fodder type they use, the nutrition misbalance, stresses, hypodynamia and the absence of solar exposure cause some deep and profound disturbance of metabolism and development of immune deficit. All these reduce the body defenses and adaptive capacity. One should point out that studying the cows' sensitivity to different diseases shows the animals' adaptive capacities when intensive livestock management and their aptitude to industrial engineering. Therefore, one of the most important problems the farms and enterprises buying foreign livestock face is the so called loss that includes mortality and culling according to different diseases. To solve the problem of foreign animals' management we have discovered the main reasons for culling the Jersey breed cows of different origin in Ryazan oblast. The main diseases include the digestive ones up to 37 %, limbs up to 30.4 % and udder up to 15 %.

Key words: jersey breed, culling reasons, adaptive skills, livestock industry, cows' beneficial use, intensive technology of livestock management.

Literatura

- 1. Gejnbiner, K. Kak sohranit' vysokie nadoi / K. Gejnbihner // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2002. № 3. S. 22-23.
- 2. Korovushkin, A.A. Geneticheskaya ustojchivost' krupnogo rogatogo skota chyorno-pyostroj porody k razlichnym zabolevaniyam v usloviyah promyshlennoj tekhnologii: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. dokt. biol. nauk (06.02.01) / Korovushkin Aleksej Aleksandrovich; FGBOU VPO «RGATU im. P.A. Kostycheva». Sankt-Peterburg. 2004. 44 s.
- 3. Korovushkin, A.A. Sovershenstvovanie skota cherno-pestroj porody po geneticheskoj ustojchivosti k zabolevaniyam: Monografiya. Ryazan'. izd. «Uzorech'e». 2004. 192 s.
- 4. Nefedova, S.A. Dinamika razvitiya miokarda i molochnoj zhelezy pri vozdejstvii Sa2+-antagonistom na kompensatornuyu adaptivnost' telyat k gipotireozu/ S.A. Nefedova // Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta № 2 (115). 2011. S. 55-58.
- 5. Nefedova, S.A. EHkologo-fiziologicheskie mekhanizmy adaptacii zhivotnyh k antropogennym vozdejstviyam (na primere Ryazanskoj oblasti): avtoref. dis. na soisk. uchen. step. dokt. biol. Nauk / Nefedova Svetlana Aleksandrovna; FGBOU VPO «RGATU im. P.A. Kostycheva». Petrozavodsk. 2011. 48 s.
- 6. Sejbotalov, M. Problemy importa skota v Rossii / M. Sejbotalov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2013. № 1. S. 5-8.
- 7. Torzhkov, N.I. Vliyanie kormovyh dobavok na molochnuyu produktivnost' i kachestvo moloka dojnyh korov / N.I. Torzhkov, D.V. Duplin // Vestnik RGATU. 2014. № 2. S. 89-92.
- 8. Torzhkov, N.I. Fiziologicheskie osobennosti adaptacii u korov-pervotelok / Torzhkov N.I., Ivchatova A.YU., Kuzina A.E. // Vestnik RGATU. 2015. № 2. S. 104-108.
- 9. Turnaev, S.N. Prichiny vybytiya vysokoproduktivnyh korov na molochnyh kompleksah Kurskoj oblasti: sostoyanie, problemy, puti resheniya / S.N. Turnaev, A.A. Evglevskij // Veterinarnaya patologiya. − 2016. − № 1. − S. 67-69.
 - 10. http://fermagid.ru/korovy/120-dzhersejskaya-poroda.html.





УДК 636.52/58

БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ЛИНЬКИ КУР-НЕСУШЕК ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ЯИЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

НЕФЕДОВА Светлана Александровна д-р биол. наук, профессор кафедры зоотехнии и биологии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, nefedova-s-a@mail.ru

ВОЛКОВА Людмила Александровна, аспирант кафедры зоотехнии и биологии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, lydwolf@bk.ru

ШАШУРИНА Елена Александровна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры маркетинга и товароведения факультета экономики и менеджмента, yrury/doronkin@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Актуальной задачей современного птицеводства является обеспечение быстрых темпов воспроизводства поголовья, интенсивного роста, высокой продуктивности и жизнеспособности птицы при наименьших затратах труда человека и материальных средств на единицу продукции. Решение этой задачи обеспечивается внедрением в технологический процесс работы с курами-несушками на птицефабриках различных биотехнологических приемов. В работе исследовалась биотехнология форсирования линьки кур-несушек посредствам изменения светового режима и рациона кормления, вплоть до принудительного голодания. Актуальность исследований вызвана неоднозначностью мнений ученых, анализирующих влияние на сельскохозяйственную птицу различных режимов освещения и смены рациона. Рядом авторов [2,3] было установлено, насколько велика роль света для стимуляции яйценоскости. По их мнению, увеличение продолжительности светового дня при выращивании кур приводит к ускоренному развитию воспроизводительных органов – яичника и яйцевода и более раннему началу яйцекладки. Другие исследователи утверждают, что раннее половое созревание оказалось нежелательным, так как оно в последующем приводит к снижению живой массы кур-молодок, яйценоскости и массы яиц [5]. В наших исследованиях, при изучении кур-несушек кросса Ломанн белый, оказалось эффективным проведение стрессирования кур-несушек с 64-недельного возраста, для чего использовался световой режим 4C: 1T: 4C: 2T: 2C: 11T и десятидневное голодание. При сокращении светового дня и во время голодания у птицы наступает физиологическая перестройка обменных процессов, что приводит к форсированию линьки. На птицефабриках, использующих кросс Ломанн белый, целесообразно применять такую биотехнологию; это позволит увеличить срок эксплуатации птицы в промышленном стаде и повысит яичную продуктивность за счет продления периода яйценоскости.

Ключевые слова: куры-несушки, кросс Ломанн белый, стрессирование, форсирование линьки, яичная продуктивность, световой режим, голодание, биотехнология.

Введение

Актуальность исследований основывается на недостаточности внедрения в российское птицеводство методов, которые позволяют повысить эффективность производства. В Российской Федерации необходимо осуществлять импортозамещение зарубежной продовольственной продукции отечественной конкурентоспособной, что является приоритетным направлением работы агропромышленного комплекса страны [3]. Необходимо разрабатывать и внедрять в практику птицеводства инновационные приемы повышения яйценоскости кур [2]. Одним из немаловажных вопросов для успешного птицеводства является микроклимат на птицефабрике. Благодаря научно-технической революции сегодня можно создать максимально комфортные условия содержания птицы [1]. Другим важным вопросом на производстве является оптимизация и рационализация кормления птицы. Для этого необходимо своевременно составлять рацион кормления, качественно его сбалансировать по всем показателям с помощью усовершенствованных специализированных программных комплексов [5]. Для повышения яйценоскости кур-несушек в мировой практике используются, в основном, следующие методы: зоотехнический

(режим кормления, голодание, поение, световой режим - с помощью изменения этих факторов на птицефабрике применяют принудительную линьку кур-несушек, т.к. для птицы создают стрессовые условия содержания); гормональный (применение препаратов тироксина, прогестерона и т.д. - такой метод тормозит процесс овуляции у птицы); химический (применяются препараты энгентин (2-амино-5-нитротиазол), кальций, йод, нивелар, ай-си-ай 33828, евертас – применение этих препаратов блокирует яйцекладку и нарушает физиологические процессы; применение пробиотиков и др [4]. Среди этих методов наиболее эффективной является принудительная линька. При правильной биотехнологии линька оказывает влияние на продление репродуктивного периода кур-несушек. Форсирование линьки путем стрессирования курнесушек является экономически эффективным мероприятием для птицефабрик, т.к. позволяет увеличить интенсивность яйцекладки и срок использования кур-несушек в промышленном стаде [6]. Принудительная линька оказывает также благоприятное влияние на организм птицы: происходит утилизация и выведение из организма балластных веществ, которые накопились; утилизируются жировые запасы; повышается актив-

© Нефедова С. А., Волкова Л.А., Шашурина Е.А., 2017г.



ность надпочечников, гормонов щитовидной железы; происходит понижение активности половых желез; приостанавливается функция репродуктивных органов; повышается уровень соматотропного гормона в крови и тканях. Эти изменения приводят к повышению у кур-несушек скорости обменных процессов, повышению синтеза белка, необходимого для роста нового пера и производства яиц. Одновременно с этим приостанавливается распад тканевых белков [4].

Методика исследований

Исследования проводили на птицефабрике ООО «Новодеревенская птицефабрика». Для форсирования линьки кур-несушек был выбран кросс «Ломанн белый», т.к. он является скороспелым, высоко устойчивым к заболеваниям, на нем быстро проверяется эффективность метода. Куры этого кросса устойчивы к таким заболеваниям как болезнь Марека, микоплазмоз, болезнь Гамборо; они обладают высоким уровнем обменных процессов, усвояемостью корма; поголовье стабильно растет и развивается, что минимизирует ошибку при проведении эксперимента.

Для исследования биотехнологии принуди-

тельной линьки было сформировано 4 группы курнесушек по 2 400 голов каждая. Птицы из одной группы – контрольной – содержались по стандартной технологии, принятой на птицефабрике. К курам остальных трех групп (экспериментальных) при достижении интенсивности яйцекладки 60 % применили форсирование линьки: к 1-й группе – голодание применяли 10 дней и световой режим 4C: 1T: 4C: 2T: 2C: 11T; во 2-й – голодание применяли 8 дней и световой режим 5C: 3T: 4C: 2T: 4C 6T; в 3-й – голодание применяли 6 дней и световой режим 2C: 3T: 5C: 12T. Биотехнологию форсирования линьки проводили согласно схеме, предложенной О. Ю. Мухортовым [3].

Статистическая обработка проводилась по методу Стьюдента с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований

При достижении интенсивности яйцекладки 60 % кур-несушек переводили на предлиньковый рацион с пониженной питательностью корма. Рецепт комбикорма для рациона предлинькового периода кур № ПК-1-31 [4]. Поение птицы осуществлялось в свободном доступе.

	Корм на 1	голову	в день, г		Coordon visco				
День	Дроб- Ком- Доба- По День леная бы Доба- По		Поение	Световой день, часов					
ппени-	би- корм	ВКИ		1 группа	2 группа	3 группа			
1-10	Нет	Нет	Ракуш- ка	Свобод- ный до- ступ	4C:1T:4C:2T:2C:11T	5C:3T:4C:2T:4C 6T	2C:3T:5:12T		
11-12	30	_	_	То же	4C:1T:4C:2T:2C:11T	5C:3T:4C:2T:4C 6T	2C:3T:5C:12T		
13-15	20	40	_	То же	4C:1T:4C:2T:2C:11T	5C:3T:4C:2T:4C 6T	2C:3T:5C:12T		
16-21	_	70	_	То же	4C:1T:4C:2T:2C:11T	5C:3T:4C:2T:4C 6T	2C:3T:5C:12T		
22-28	_	80	_	То же	4C:1T:4C:2T:2C:11T	5C:3T:4C:2T:4C 6T	2C:3T:5C:12T		
29-35	-	90	-	То же	4C:1T:4C:2T:2C:11T	5C:3T:4C:2T:4C 6T	2C:3T:5C:12T		
36-42	_	100	_	То же	4C:1T:4C:2T:2C:11T	5C:3T:4C:2T:4C 6T	2C:3T:5C:12T		
43-49	_	120	_	То же	4C:1T:4C:2T:2C:11T	5C:3T:4C:2T:4C 6T	2C:3T:5C:12T		
50-56	_	120		То же	4C:1T:4C:2T:2C:11T	5C:3T:4C:2T:4C 6T	2C:3T:5C:12T		
57 и лапее	_	120	_	То же	4C:1T:4C:2T:2C:11T	5C:3T:4C:2T:4C 6T	2C:3T:5C:12T		

Таблица 1 – Схема технологии проведения принудительной линьки

Исследования показали, что прием принудительной линьки позволяет в относительно быстрые сроки восстановить яйценоскость у кур-несушек кросса Ломанн белый. Принудительную линьку проводили при достижении 60 % интенсивности яйцекладки в 64-недельном возрасте. Исследования показали, что оптимальные условия для форсирования принудительной линьки оказались в 1-ой опытной группе (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты применения принудительной линьки

_	Группы				
Показатель	Контрольная	1	2	3	
Поголовье на начало опыта, голов	2400	2400	2400	2400	
Возраст кур-несушек на начало линьки, недель	55	64	64	64	
Эффективность срока использования кур-несушек в промышленном стаде, недель	75	110	110	110	
Линька, недель	12	6	6	6	
Всего получено яиц, штук	238 300	916 539	906 939	902 193	



Динамика яичной продуктивности при сравнении 1-ой экспериментальной и контрольной групп кур-несушек составила 74 % в пользу птицы, к которой применяли биотехнологию принудительной линьки посредствам смены светового режима на фоне голодания. При этом обнаруживается незначительная разница 1-2 % по эффективности срока использования кур-несушек в промышленном стаде и птиц из опытных групп, что указывает на необходимость применения исследуемой нами биотехнологии на птицефабриках яичного направления деятельности. Эффективным режимом для повышения яичной продуктивности кур-несушек кросса Ломанн белый в условиях промышленной технологии является применение 10-ти дневного голодания и светового режима 4C: 1T: 4C: 2T: 2C:11T.

Заключение

Птицефабрикам необходимо практиковать прерывистое освещение в птичниках, поскольку экспериментально доказано, что такой режим имеет положительные стороны: повышается масса яиц, улучшаются качество скорлупы и конверсия корма. Суммарная продолжительность освещения в течение суток при режимах прерывистого освещения значительно меньше, чем при традиционных световых режимах. На птицефабриках необходимо применять методику принудительной линьки, что позволит увеличить срок эксплуатации курнесушек, получить экономическую эффективность по яичной продуктивности за счет увеличения периода яйценоскости. С точки зрения влияния на организм птицы и ее продуктивность значение имеет продолжительность субъективного светового дня, когда общая продолжительность периодов света и темноты воспринимается птицей, как один световой период в течение суток. Исходя из наших исследований, эффективным для форсирования линьки птицы с целью повышения яичной продуктивности имеет продолжительность светового дня в сочетании с принудительным голоданием. Оптимально использовать световой режим 4С: 1Т : 4C : 2T : 2C : 11T и десятидневное голодание; это позволит вызвать непродолжительный стресс у птицы с последующим периодом адаптации к нему, что ускорит репродуктивные функции курнесушек.

Список литературы

- 1.Иванов, Е. С. Влияние звука на растения, животных и человека / А. В Гришаев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2012. № 2. С. 13-17.
- 2.Имангулов, Ш. А. Линька мясояичных кур под влиянием содержания кальция в корме и питательной ценностирациона [Текст] / Ш. А. Имангулов, И. В. Догадаева, А. Ш. Кавтарашвили // Сельскохозяйственная биология. 2012. № 6. С. 86-89.
- 3.Кавтарашвили, А. Ш. Принудительная линька кур: (методические рекомендации) [Текст] / Ш. А. Имангулов. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2011. 21 с.
- 4.Мухортов, О. Ю. Оптимизация сроков использования кур-несушек промышленного стада: дисс. канд. с-х. наук: 06.02.04 [Текст] / О. Ю. Мухортов. п. Персиановский, 2014. 173 с.
- 5. Толстопятов, М.В. Влияние света на организм птицы и совершенствование световых режимов в птицеводстве [Текст]/ М.В. Толстопятов // Новые направления в решении проблем АПК на основе современных ресурсосберегающих инновационных технологий: материалы Международной научно-практ. конференции. Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2010. Том 1. С. 222-226.
- 6.Торжков, Н. И. Программный комплекс «рацион 2+» для составления и балансирования рационов для сельскохозяйственных животных / Ж. С. Майорова // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 5-2 С. 216-217.
- 7. Туников, Г. М. Разведение животных с основами частной зоотехнии [Текст] Учебник для вузов / Г. М. Туников, А. А. Коровушкин. Рязань: Московская полиграфия, 2010. 712 с.

BIOTECHNOLOGY FORCED MOLTING OF LAYING HENS TO INCREASE EGG PRODUCTIVITY

Nefedova Svetlana A., doctor of biological Sciences, Professor, Department of animal breeding and biology, faculty of veterinary medicine and biotechnology, nefedova-s-a@mail.ru

Volkova Lyudmila A., postgraduate student of the Department of animal breeding and biology, faculty of veterinary medicine and biotechnology, lydwolf@bk.ru

Shashurina Elena A., associate Professor of marketing and commodity science faculty of Economics and management, yrury/doronkin@yandex.ru

Ryazan state agrotechnological University named after P. A. Kostychev

Actual problems of modern poultry production is the rapid rate of reproduction of livestock, intensive growth, high rates of productivity and viability of poultry at the least cost of human labor and material resources per unit of output. The solution to these problems and provides an introduction to the process of working with chickens-laying hens on poultry farms of various biotechnological techniques. In this paper we investigate the biotechnology of force molting of laying hens through the change of light regime and feeding diet, including forced starvation. The relevance of research is caused by the ambiguity of views of scientists investigating the impact of agricultural bird different lighting modes and the change of diet. A number of authors [2,3] it was found, how big is the role of light to stimulate egg production. In their opinion, the increase in the length of day when growing chickens leading to accelerated development of reproductive organs: the ovary and oviduct and earlier onset of oviposition. Other researchers say that early puberty was spam because it subsequently



leads to a decrease in live weight of chickens-pullets, egg production and weight of eggs [5]. In our studies, in the study of laying hens the cross Lohmann white, was effective to conduct strassenjunge laying hens, with 64 weeks of age, why to use light mode 4C:1T:4C:2T:2C:11T and 10-day starvation. With the reduction of daylight and during starvation in birds comes the physiological remodeling of metabolic processes, which leads to force molting. On poultry farms using the cross Lohmann white, you need to apply this biotechnology, it will allow to increase the service life of birds in an industrial flock and increase egg production by prolonging the period of egg production.

Key words: laying hens the cross Lohmann white, strassenjunge, forcing molting, egg production, light regime, starvation, biotechnology.

Literatura

1.Ivanov, E. S. Vliyanie zvuka na rasteniya, zhivotnyh i cheloveka / A. V Grishaev // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. – 2012. – № 2. – S. 13-17.

2.Imangulov, SH. A. Lin'ka myasoyaichnyh kur pod vliyaniem soderzhaniya kal'ciya v korme i pitatel'noj cennostiraciona [Tekst] / SH. A. Imangulov, I. V. Događaeva, A. SH. Kavtarashvili // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. – 2012. - № 6. – S. 86-89.

3.Kavtarashvili, A. SH. Prinuditel'naya lin'ka kur : (metodicheskie rekomendacii) [Tekst] / SH. A. Imangulov. – Sergiev Posad : VNITIP, 2011. – 21 s.

4. Muhortov, O. YU. Optimizaciya srokov ispol'zovaniya kur-nesushek promyshlennogo stada: diss. kand. s-h. nauk: 06.02.04 [Tekst] / O. YU. Muhortov. – p. Persianovskij, 2014. – 173 s.

5. Tolstopyatov, M.V. Vliyanie sveta na organizm pticy i sovershenstvovanie svetovyh rezhimov v pticevodstve [Tekst]/ M.V. Tolstopyatov // Novye napravleniya v reshenii problem APK na osnove sovremennyh resursosberegayushchih innovacionnyh tekhnologij: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakt. konferencii. – Volgograd: Volgogradskaya GSKHA, 2010. – Tom 1. – S. 222-226.

6. Torzhkov, N. I. Programmnyj kompleks «racion 2+» dlya sostavleniya i balansirovaniya racionov dlya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh / ZH. S. Majorova // Mezhdunarodnyj zhurnal ehksperimental'nogo obrazovaniya. -2015. -N 95-2-5. 216-217.

7. Tunikov, G. M. Razvedenie zhivotnyh s osnovami chastnoj zootekhnii [Tekst] Uchebnik dlya vuzov / G. M. Tunikov, A. A. Korovushkin. – Ryazan': Moskovskaya poligrafiya, 2010. – 712 s.





РУБЛЕВ МИХАИЛ СТЕПАНОВИЧ



РУБЛЕВ
МИХАИЛ СТЕПАНОВИЧ
кандидат филосовских наук
доцент кафедры гуманитарных дисциплин

3 марта — юбилейная дата в жизни Михаила Степановича Рублева, доцента кафедры гуманитарных дисциплин РГАТУ. Ему исполняется 70 лет.

Михаил Степанович родился в городе Кыштым Челябинской области. С молодости юбиляра отличала активная жизненная позиция. После окончания школы он работает бетонщиком межколхозной строительной организации в городе Усть-Лабинск Краснодарского края и активно включается в общественную деятельность: был секретарем бюро ВЛКСМ, членом райкома ВЛКСМ, комиссаром городского оперативного отряда дружинников.

С 1969 по 1974 годы М.С.Рублев — студент философского факультета МГУ им. М.В.Ломоносова. За время учебы работал в комсомольских, партийных и студенческих организациях факультета и университета, принимал участие в деятельности студенческих строительных отрядов, являлся командиром интернационального строительного отряда МГУ, входил в Научное студенческое общество факультета. В юбилейный ленинский год был принят в ряды партийной организации МГУ.

Окончив университет, Михаил Степанович начинает педагогическую деятельность, работая преподавателем в Рязанском радиотехническом институте на кафедре философии, где зарекомендовал себя как талантливый специалист. Параллельно он являлся заместителем декана по воспитательной работе на

гуманитарном факультете и факультете автоматики.

В 1991 году М.С.Рублев защитил кандидатскую диссертацию в институте философии АН СССР.

С 2000 года Михаил Степанович работает в РГСХА, возглавляя кафедру социально-гуманитарных наук. Под его руководством кафедра успешно вела преподавание дисциплин гуманитарного цикла, включая предметы специальности «Социальная работа», в открытии которой М.С.Рублев принимал непосредственное участие. Руководя кафедрой, Михаил Степанович смог объединить вокруг себя сотрудников в сплоченный коллектив.

М.С.Рублев активно участвует в жизни университета, Рязанской области и России. Он является членом Ученого Совета РГАТУ и Совета факультета экономики и менеджмента, работает в политклубе при Рязанском Доме общественных организаций, был ученым секретарем Рязанского отделения Философского общества России.

Сферой научных интересов Михаила Степановича является формирование нравственно совершенной личности. Он имеет более пятидесяти научных публикаций. Михаил Степанович неоднократно принимал участие в философских конгрессах. Значимым событием стало участие М.С.Рублева в VII Российском философском конгрессе в сентябре 2015 г. в городе Уфе. М.С.Рублев был организатором и руководителем Круглого стола «Личность как основание мышления». Михаил Степанович считает, что личность становится центральной проблемой для философии как методологии гуманитарного знания.

М.С.Рублев — человек неравнодушный, беспокоится о судьбе страны, остро реагирует на значимые общественные явления и вносит большой вклад не только в образование, но и воспитание студенчества. За свой благородный труд Михаил Степанович имеет благодарности ректора, награжден грамотами Рязанской областной Думы и Министерства сельского хозяйства РСФСР.

Михаил Степанович женат, имеет сына и дочь. В жизни М.С.Рублев — скромный человек, обладающий подлинной интеллигентностью, глубокой образованностью и дружелюбием к людям. Благодаря этим качествам Михаил Степанович завоевал уважение всех, кто его знает.

Поздравляем юбиляра с 70-летием и желаем здоровья и творческих успехов!



РОДИН ИГОРЬ КОНСТАНТИНОВИЧ



РОДИН
Игорь Константинович
кандидат экономических наук,
доцент кафедры экономики
и менеджмента

Родин Игорь Константинович родился 17 марта 1957 года. В 1974 г. поступил на экономический факультет Рязанского сельскохозяйственного института имени профессора П. А. Костычева, который окончил с отличием в 1979 году по специальности "Экономика и организация сельского хозяйства".

По окончании Рязанского СХИ в феврале 1979 года был принят на работу в должности ассистента на кафедре экономики сельского хозяйства, где и продолжает трудиться до настоящего времени.

В том же 1979 г. Игорь Константинович поступил в заочную аспирантуру во Всесоюзный НИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова в г. Москве. По окончании аспирантуры в 1985 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Экономическая эффективность межхозяйственной кооперации в овощеводстве на мелиорированных землях южной части НЗ РСФСР (на примере Рязанской области)» по специальности «Экономика и управление народным хозяйством» с присуждением ученой степени кандидата экономических наук. В 1992

году Родину И.К. было присвоено ученое звание доцента по кафедре экономики и управления в отраслях АПК Рязанского СХИ.

Весь трудовой путь Игоря Константиновича тесно связан с экономическим факультетом нашего университета. С 1987 по 1991 гг. он работал в должности заведующего подготовительным отделением института. В разные годы работал на должности ответственного секретаря приемной комиссии, заместителя декана экономического факультета. В период с 1998 г. по 2009 г. работал на должности заведующего кафедрой экономики сельского хозяйства. За многолетний добросовестный труд неоднократно награждался почетными грамотами Департамента кадровой политики и образования, Министерства сельского хозяйства Рязанской области, а также вуза. Имеет богатый опыт преподавания дисциплин экономического профиля, среди которых: мировая аграрная экономика, внешнеэкономические связи, международная торговля, институциональная экономика, региональная экономика, экономика предприятий. Является автором свыше 60 научных и научно-методических трудов.

В 1991 году был избран на должность председателя профсоюзного комитета преподавателей и сотрудников РСХИ, где и работает по настоящее время. Награжден юбилейной медалью ФНПР «100 лет профсоюзам России», Почетными

грамотами Федерации Независимых Профсоюзов России.

Коллектив факультета экономики и менеджмента сердечно поздравляет Игоря Константиновича с юбилеем! Крепкого здоровья, счастья, творческих успехов, пусть сопутствует удача во всех начинаниях!

