

**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, сельскохозяйственные, экономические.*

Издается с 2009 года

Выходит один раз в квартал

№2 (34), 2017

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

СОСТАВ

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. Пашенко, 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. Латышенов, 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 № 1344. Дата выхода в свет 22.06.2017 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 каталоге "Пресса России" 82422

**HERALD OF
RYAZAN STATE AGROTECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Named after P.A. Kostychev**
Scientific-Production Journal

From 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

Issued once a quarter

#2 (34), 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 Professor
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. Shkapenkov, 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. 1344. Date of publication 22.06.2017
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

АСЛАНОВ Г. А., ДЖАФАРОВА Р. Т. ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ГЯНДЖА - КАЗАХСКОЙ ЗОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА.....	5
КАРЛИКОВА Г. Г. МОНИТОРИНГ КОРМЛЕНИЯ НОВОТЕЛЬНЫХ КОРОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЖИВОТНЫХ.....	8
КИСЕЛЕВА Е. В., КУЛАКОВ В. В., ВАСЮКОВА М. С ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА ИНДЕЙКИ, РЕАЛИЗУЕМОГО В ТОРГОВЫХ СЕТЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	12
КОНДАКОВА И. А., ЛЕНЧЕНКО Е. М., ЛОМОВА Ю. В. ИССЛЕДОВАНИЕ НОЗОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ ТЕЛЯТ.....	17
ЛАКСАЕВА Е. А., СЫЧЕВ И. А. СОСТАВ ВОДОРАСТВОРИМОГО ПОЛИСАХАРИДНОГО КОМПЛЕКСА, МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТЫ ПЛОДОВ ИРГИ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ИХ СОЗРЕВАНИЯ.....	21
ЛАРИНА О.В., АРИСТОВ А. В., КУДИНОВА Н. А. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КОНВЕРСИЯ КОРМОВ ПРИ ОТКОРМЕ СВИНЕЙ РАЗНОГО ГЕНОТИПА.....	26
МАСТЕРОВ А. С., ВИНОГРАДОВ Д. В., РОМАНЦЕВИЧ Д. И. ОБОСНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ НА СЕМЕНА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ.....	29
ПАЛКИНА Т. А. АСПЕКТЫ МОНИТОРИНГА И ОПТИМИЗАЦИИ ФИТОКОМПОНЕНТА АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	35
ПЛЕВКО Е. А., МАСТЕРОВ А. С., БЫШОВ Н. В., ЖУРАВСКИЙ А. С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВОЙ ОБРАБОТКИ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ КРЕСТОЦВЕТНЫХ КУЛЬТУР.....	40
ПЧЕЛКИНА В. А. ПРИМЕНЕНИЕ ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПШЕНИЧНОГО БЕЛКА В СОСТАВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ.....	48
СУШЕНЦОВА М. А., КУЗНЕЦОВА Е. Л., СЕМЕНОВ В. Г. РОСТ И РАЗВИТИЕ ЯГНЯТ СОВЕТСКОЙ МЯСОШЕРСТНОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ООО КФХ «АРХАНГЕЛЬСКОЕ» НОВОШЕШМИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН.....	53

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

БЫШОВ Д.Н., КАШИРИН Д. Е., ПАВЛОВ В. В., КОЧЕНОВ В. В. К ВОПРОСУ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ПЕРГОВЫХ ГРАНУЛ.....	57
ВАСИЛЕНКО В. В., ВАСИЛЕНКО С. В., ХАХУЛИН А. Н., ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛЫ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ БОРОЗДЫ ПРИ ВСПАШКЕ.....	61
КАРТАВЦЕВ В. В., ЛАКОМОВ И. В., ПОМОГАЕВ Ю. М. МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ С УЧЕТОМ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ВЕТВЕЙ.....	64
КУРОЧКИН А. А. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТРОЙСТВА ДЛЯ МАССАЖА ВЫМЕНИ НЕТЕЛЕЙ ДВУХКАМЕРНОГО ТИПА.....	70
НАГАЕВ Н. Б. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ РАМОК С ВОСКОВЫМ СЫРЬЕМ ЦЕНТРОБЕЖНЫМИ СИЛАМИ.....	75
РЯЗАНЦЕВ А. И., АНТИПОВ А. О. ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛИВА МНОГООПОРНЫМИ ДОЖДЕВАЛЬНЫМИ МАШИНАМИ КРУГОВОГО ДЕЙСТВИЯ НА СЛОЖНОМ РЕЛЬЕФЕ.....	79
СМИРНОВ И. Г., ХОРТ Д. О., ФИЛИППОВ Р. А., РОМАНЮК Н. Н., ЕСИПОВ С. В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МЕЖСТВОЛЬНОЙ ЗОНЫ МЕЖДУРЯДИИ САДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ВЫНОСНОЙ ФРЕЗЕРНОЙ СЕКЦИЕЙ.....	83
ФИЛИППОВ Р. А., ХОРТ Д.О., ЦЫМБАЛ А. А. ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ПОЛОЖЕНИЯ СБОРЩИКА ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ.....	89
ЯКОВЛЕВА Е. В., КУЛАКОВА Е. В. О СОСТОЯНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В АПК И ПУТЯХ ЕГО СНИЖЕНИЯ.....	93

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

АКСЕНОВА Е. С., МИНАТ В. Н., К ВОПРОСУ ОБ ЭКСПЕРТИЗЕ КАЧЕСТВА ПОСТАВЛЯЕМЫХ ТОВАРОВ, РАБОТ, УСЛУГ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ НУЖД.....	99
ЛЕБЕДЕВА Н. А., БЕЛЮ Л. П. ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КРИТЕРИЕВ И ОГРАНИЧЕНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕВОЗКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ГРУЗОВ.....	106
ПОЛИКАРПОВА Е. П. СИСТЕМА АНАЛИТИЧЕСКИХ СЧЕТОВ УЧЕТА РЕЗЕРВА ПОД СНИЖЕНИЕ СТОИМОСТИ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЗАПАСОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ.....	112
ШАШКОВА И. Г., РОМАНОВА Л. В. РАЗВИТИЕ ТОВАРНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ.....	115
ШКАПЕНКОВ С. И., ТОРЖЕНОВА Т. В., ЧИХМАН М. А. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА МАЛОГО БИЗНЕСА В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	121

Трибуна молодых ученых

ЕМЕЛЬЯНОВА А. С., СТЕПУРА Е. Е., БОРЫЧЕВА Ю. П. АНАЛИЗ ВАРИАЦИОННЫХ ПУЛЬСОГРАММ У КОРОВ ДЖЕРСЕЙСКОЙ ПОРОДЫ С РАЗНЫМ ИСХОДНЫМ ВЕГЕТАТИВНЫМ ТОНУСОМ.....	126
ЧУРИЛОВА В.В., ПОЛИЩУК С. Д., ЧУРИЛОВ Д. Г., НАЗАРОВА А. А. ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ КОБАЛЬТА НА ШТАММ <i>BACILLUS CEREUS</i> ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ОВОЩЕВОДСТВЕ.....	130
ЮБИЛЯРЫ.....	134

AGRICULTURAL SCIENCE

ASLANOV H.A., JAFAROVA R. T. EFFECT OF FERTILIZERS ON PRODUCTIVENESS AND QUALITY OF POTATO ROOT FRUITS IN GANJA-KAZAKH REGION OF AZERBAIJAN.....	5
KARLIKOVA G. G. FEEDING INTAKE MONITORING FOR FRESH COWS	8
KISELEVA E. V., KULAKOV V. V., VASYUKOVA M. S. ASSESSMENT INDICATORS OF QUALITY AND SAFETY OF TURKEY MEAT IMPLEMENTED IN COMMERCIAL NETWORKS RYAZAN REGION.....	12
KONDAKOVA I. A., LENCHENKO E. M., LOMOVA Y. V. STUDYING THE NOSOLOGICAL PROFILE OF CALVES' INFECTIOUS PATHOLOGY.....	17
LAKSAEVA E A., SYCHEV I. A. THE CONTENT OF WATER SOLUBLE POLYSACCHARIDE COMPLEX, MACRO- AND MICROELEMENTS OF AMELANCHIER FRUITS DEPENDING ON THEIR RIPENING DEGREE.....	21
LARINA O. V., ARISTOV A.V., KUDINOVA N. A. MEAT PRODUCTIVITY AND FEED CONVERSION DURING FATTENING PIGS OF VARIOUS GENOTYPES.....	26
MASTEROV A. S., VINOGRADOV D. V., ROMANTSEVICH D. I. BASING OF ELEMENTS OF TECHNOLOGY OF CULTIVATING OILSEED RADISH FOR SEEDS IN THE CONDITIONS OF THE NORTH-EAST OF BELARUS.....	29
PALKINA T. A. ASPECTS OF THE MONITORING AND OPTIMIZATION OF PHYTOKOMPONENT RYAZAN REGION ANTHROPOGENIC ECOSYSTEMS.....	35
PLEVKO E. A., MASTEROV A. S., BYSHOV N. V., ZHURAVSKII A. S. EFFICIENCY OF NON-ROOT TREATMENT OF CRUCIFEROUS CROPS WITH MICRO-FERTILIZERS.....	40
PCHELKINA V. A. APPLICATION OF IMMUNOHISTOCHEMISTRY FOR DETECTION OF WHEAT PROTEIN IN MEAT PRODUCTS.....	48
SUSHENTSOVA M. A., KUZNETSOVA E. L., SEMENOV V. G. GROWTH AND DEVELOPMENT OF LAMBS SOVIET MEAT - WOOL BREED IN THE CONDITIONS OF PEASANT FARM "ARKHANGELSKOYE " OF THE NOVOSHESHMINSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN.....	57

TECHNICAL SCIENCE

BYSHOV D.N., KASHIRIN D. E., PAVLOV V.V., KOCHENOV V. V. THE QUESTION OF MECHANICAL CLEANING BEE-BREAD GRANULES.....	57
VASILENKO V. V., VASILENKO S. V. KHAKHULIN A.N. DETERMINING THE FORCE TO WIDEN THE FURROW WHEN PLOWING.....	61
KARTAVTSEV V.V., LAKOMOV I. V. POMOGAEV Y. M. METHOD OF CALCULATION MODE DISTRIBUTION ELECTRICAL NETWORK.....	75
KUROCHKIN A. A. EXPERIMENTAL STUDY OF THE DEVICE TO MASSAGE THE UDDER OF HEIFERS TWO-CHAMBER TYPE.....	70
NAGAEV N.B. ANALYSIS OF THE CLEANING EFFICIENCY OF THE FRAMEWORK WITH THE WAX RAW MATERIALS BY CENTRIFUGAL FORCES.....	75
RYAZANTSEV A. I., ANTIPOV A O. ENVIRONMENT AND ENERGY SOLUTIONS TO IMPROVE RELIABILITY OF WATERING PROCESS WITH CIRCLE MULTISUPPORT IRRIGATION MACHINES ON DIFFICULT GROUND RELIEF.....	79
SMIRNOV I. G., KHORT D. O., FILIPPOV R. A., RAMANIUK M. M., ESIPAU S. V. IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY FOR PROCESSING OF THE INTERSTATE ZONE OF INTERDISCIPLINES OF GARDENING PLANTS WITH AN EXTENDED MILLING SECTION.....	83
FILIPPOV R.A., KHORT D. O., TSYMBAL A. A. JUSTIFICATION OPTIMAL POSITION PICKER STRAWBERRIES DURING OPERATION.....	89
YAKOVLEVA E.V., KULAKOVA E. V. ON THE STATE OF OCCUPATIONAL INJURIES IN AIC AND WAYS TO REDUCE IT...93	93

ECONOMIC SCIENCE

AKSENOVA E. S., MINAT V. N., THE QUESTION OF EXAMINATION OF QUALITY OF GOODS, WORKS, SERVICES FOR STATE AND MUNICIPAL NEEDS.....	99
LEBEDEVA N. A., BELYU L. P. CRITERIA AND LIMITS FORMATION OF PRODUCTION PROCESSES OF TRANSPORTATION OF AGRICULTURAL GOODS.....	106
POLIKARPOVA E. P. SYSTEM OF ANALYTICAL ACCOUNTS OF ACCOUNTING RESERVES FOR DECREASE IN VALUE OF MATERIAL STOCKS IN THE AGRICULTURAL ORGANIZATIONS.....	112
SHASHKOVA I.G., ROMANOVA L. V., DEVELOPMENT OF COMMODITY AQUACULTURE.....	115
SHKAPENKOV S. I., TORZHENOVA T. V., CHIKHMAN M. A. STATE SUPPORT OF SMALL BUSINESS IN THE RYAZAN REGION.....	121

TRIBUNE OF YOUNG SCIENTISTS

EMELYANOVA A. S., STEPURA E. E., BORYCHEVA J.P. ANALYSIS OF VARIATION PULSOGRAM IN COWS OF THE JERSEY BREED WITH DIFFERENT INITIAL VEGETATIVE TONE.....	126
CHURILOVA, V. V., POLISCHUK, S. D., CHURILOV, D. G., NAZAROVA, A. A. INFLUENCE OF COBALT NANOPARTICLES ON BACILLUS CEREUS STRAIN TO BE USED IN VEGETOCULTURE.....	130
HEROES OF THE DAY	134



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ



УДК 635.64

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ГЯНДЖА - КАЗАХСКОЙ ЗОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

АСЛАНОВ Гасанали Асад оглы, д-р с.-х. наук, профессор, зам. директора Азербайджанского Научно-Исследовательского Института защиты растений и технических культур, г. Гянджа, azhas@rambler.ru

ДЖАФАРОВА Ругийа Теймур гызы, докторант, Азербайджанский Государственный Аграрный Университет, г. Гянджа

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) принадлежит к числу важнейших полевых культур. Наряду с рисом, пшеницей и кукурузой он занимает одно из первых мест в мировом производстве продукции растениеводства. Рост и развитие картофеля находятся в прямой зависимости от системы удобрений. Увеличение доз бесподстилочного навоза, минеральных удобрений и заплата соломы приводили к усилению роста и развития растений, увеличению площади ассимиляционной поверхности и эффективности фотосинтеза. В статье даны результаты исследований применения минеральных удобрений на фоне навоза в Гянджа-Казахской зоне Азербайджана. Проведенные исследования показали, что в серо-коричневых (каштановых) орошаемых почвах Гянджа-Казахской зоны Азербайджана для получения высокого и качественного урожая клубней картофеля рекомендуется оптимальная доза удобрений-навоз 20 т/га + $N_{90}P_{120}K_{90}$ кг/га д.в. Получение экологически чистой продукции связано с уровнем минерального питания картофеля. Применение минеральных удобрений в дозах $(NPK)_{60}$ до $(NPK)_{120}$ гарантирует существенное увеличение урожайности картофеля и хорошее качество клубней. Внесение максимальной дозы удобрений $(NPK)_{150}$ в отдельные годы ведет к превышению ПДК по нитратам.

Ключевые слова: картофель, навоз, минеральные удобрения, урожайность, качество, крахмал, сухое вещество, сырой протеин, нитраты

Введение

Картофель – одна из ведущих сельскохозяйственных культур в Азербайджане. В 2015 г общая площадь посевов картофеля в Республике составила 60974 га, общее производство – 839795 тонн, средняя урожайность – 136,0 ц/га, в Гянджа-Казахской зоне эти показатели составили 29819 га, 426535 тон и 143,0 ц/га соответственно; в зоне проводимого исследования в Товузском районе – 7668 га, 165322 тонн и 216,0 ц/га. В регионе картофель выращивается в 11 районах, из которых Товузский район стоит на первом месте [10].

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) принадлежит к числу важнейших полевых культур. Наряду с рисом, пшеницей и кукурузой он занимает одно из первых мест в мировом производстве продукции растениеводства. Клубни картофеля – ценнейший продукт питания человека, они содержат 25% сухого вещества, 20% крахмала, 2% белка, 0,2% жира, 1% клетчатки, минеральные соли. В 250-300 г вареного картофеля содержится треть суточной потребности человека в витамине С, из клубней картофеля приготавливают более 200 блюд. В связи с обширным и постоянным использованием картофель нередко называют «вторым хлебом» [5].

В решении важнейшей задачи увеличения производства картофеля особое место отводится схеме посадки и удобрения, которые позволяют создать оп-

тимальные условия обеспечения растений питательными веществами в течение всего периода вегетации. Имеются многочисленные исследования по влиянию органических и минеральных удобрений на урожай и качество клубней картофеля. Однако формы, соотношения и нормы удобрений зависят от климатических условий зоны, типа почвы, ее гранулометрического состава, содержания питательных элементов и др. В республике для обеспечения потребности населения в картофеле необходимо или увеличить площадь под посадками, что невозможно из-за дефицита земельных ресурсов, или значительно повысить урожайность и улучшить качество продукции.

Продуктивность картофеля обусловлена не только биологическими особенностями сорта и почвенно-климатическими условиями, но и агротехническими приемами, такими как предпосадочная обработка почвы, применение сидеральных и органо-минеральных удобрений [1].

Исследование показали, что на светло-каштановых орошаемых почвах западной зоны Азербайджана для получения высокого и качественного урожая картофеля оптимальные дозы внесения навоза должны быть 20 т/га и $(NPK)_{90}$ кг/га д.в. [2].

Получение экологически чистой продукции связано с уровнем минерального питания картофеля. Применение минеральных удобрений в дозах $(NPK)_{60}$ до



(NPK)₁₂₀ гарантируют существенное увеличение урожайности картофеля и хорошее качество клубней. Внесение максимальной дозы удобрений (NPK)₁₅₀ в отдельные годы ведет к превышению ПДК по нитратам. На среднесуглинистых выщелоченных черноземах лесостепной зоны Южного Урала оптимальными дозами внесения минеральных удобрений на семенных участках картофеля (при густоте 55 тыс. кустов/га) следует признать (NPK)₉₀, на посадках продовольственного назначения (40 тыс. кустов/га) – (NPK)₁₂₀ [3].

На дерново-подзолистых среднеоккультуренных почвах целесообразно выращивать картофель сортов Невский и Гранат для товарных целей, с традиционным междурядьем 70 см, густотой посадки не менее 55,0 тыс./га, массой посадочного клубня 50-80 г [4].

Рост и развитие картофеля находились в прямой зависимости от системы удобрений. Увеличение доз бесподстилочного навоза, минеральных удобрений и заплата соломы приводили к усилению роста и развития растений, площади ассимиляционной поверхности и эффективности фотосинтеза. Наибольшие биометрические показатели отмечены в варианте с комплексным сочетанием агротехнических приемов. Органические и минеральные удобрения оказали прямое влияние на формирование урожайности клубней: наибольшая урожайность клубней (38,5 т/га) была в варианте с 40 т/га бесподстилочного навоза совместно с запашкой соломы на фоне минеральных удобрений $N_{90}P_{135}K_{135}$ кг/га д.в. [6].

Задача повышения урожайности с возможно меньшим количеством удобрений в условиях постоянного роста затрат в картофелеводстве всегда является актуальной. Решение данной проблемы позволит снизить затраты по возделыванию картофеля и значительно повысит его урожай. Рост урожайности и качества картофеля возможен только при правильном применении эффективных удобрений [7].

Проведенные опыты показывает, что внесение удобрений повышало содержание NPK в растениях картофеля сорта Розара. В фазе всходов азота в надземной части растений содержалось 4,52-4,92%, к уборке – 1,20-1,69%, фосфора – 0,75-0,90% и 0,46-0,54%; калия – 5,62-6,96 и 1,96-2,72%. В клубнях содержалось азота 1,10-1,58%, фосфора – 0,52-0,64%, калия – 1,50-2,36%. Повышение фона питания увеличило как вынос в расчете на 1 т клубней, так и общий вынос питательных веществ с урожаем. В зависимости от фона питания вынос азота на 1 т клубней и соответствующего количества ботвы составил 4,71-6,61 кг, фосфора – 2,15-2,62 кг, калия – 7,93-10,49 кг [8].

Картофель – культура, обладающая высоким потенциалом урожайности, для полной реализации которого необходимо использовать технологические приемы, обеспечивающие наилучшие условия роста растений в конкретной зоне возделывания. Одним из перспективных направлений

является посадка в предварительно нарезанные гребни с использованием расчетных доз минеральных удобрений на запланированный урожай клубней картофеля; этот прием увеличивает ассимиляционную поверхность листьев, биометрические показатели, урожай клубней и улучшает их качество [9].

В республике уделяется особое внимание производству картофеля. Рост производства картофеля осуществляется за счет повышения урожайности, максимального использования орошаемых земель, широкого применения органических и минеральных удобрений, агротехнических приемов, выращивания картофеля в разных природно-климатических зонах. В связи с этим нами поставлена задача изучить влияние минеральных удобрений на фоне навоза в Гянджа-Казахской зоне Азербайджана, определить при этом урожайность и качество клубней картофеля.

Методика исследований

Исследования проведены 2014-2016 гг. на Товузской опытной станции Азербайджанского НИИ Овощеводства, которая расположена в Западной части Азербайджана. Почва опытного участка – староорошаемая, карбонатная, серо-коричневая (каштановая), суглинистая, слабообеспеченная обменным калием и подвижным фосфором, бедная азотистыми соединениями. Содержание валового гумуса в слое 0-30 и 60-100 см – 2,17-0,83%; валового азота, фосфора и калия соответственно 0,16-0,08%; 0,15-0,07% и 2,43-1,58%; поглощенного аммиака – 20,5-10,1 мг/кг; нитратного азота – 12,5-3,8 мг/кг; подвижного фосфора – 19,5-8,3 мг/кг; обменного калия – 270,5-103,5 мг/кг; pH водной суспензии 7,6-8,0.

В опыте использован сорт картофеля Амири-600, площадь делянок 108,0 м², повторность опыта 4-х кратная, применяемая агротехника – по общепринятой методике для условий Гянджа-Казахской зоны. Опыт закладывался по методическим указаниям (М.: ВИА), схема посадки 70х25 см с защитными рядами. Каждый год посадка проводилась в 1-й декаде марта, норма 3 т/га. Фенологические наблюдения и биометрические измерения проводились по 25 растениям. Варианты опыта представлены в таблице.

Из минеральных удобрений использовали аммиачную селитру, простой суперфосфат и сульфат калия. Ежегодно вносили под вспашку осенью: навоза 100%, фосфора и калия – 60%; под вспашку перед посадкой – остальные фосфорное и калийное удобрения; азотные удобрения вносили в два приема – по 50% перед посадкой и в подкормки. Метеорологические условия в годы проведения опытов были в целом благоприятными для возделывания картофеля.

Результаты и их обсуждение

Действие минеральных удобрений на фоне навоза на урожайность и качество клубней картофеля представлены в таблице.



Таблица – Влияние минеральных удобрений на фоне навоза на урожайность и качество клубней картофеля (среднее за 2014-2016 гг.)

№	Варианты опыта	Средний урожай, ц/га	Прибавка		Качество клубней картофеля			
			ц/га	%	Крахмал, (%)	Сухое вещество, %	Сырой протеин, %	Нитраты, мг/кг
1	Контроль (б/у)	172,0	-	-	16,1	19,4	6,6	99,0
2	Навоз 20 т/га (фон)	201,0	29,0	17,0	16,6	19,9	7,3	114,5
3	Фон+N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	247,3	75,3	43,8	16,9	20,5	8,0	147,4
4	Фон+N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	303,0	131,0	76,2	17,4	21,2	8,8	165,8
5	Фон+N ₁₂₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀	276,3	104,3	60,1	17,1	20,7	8,3	172,3

П = 1,87-2,11%; E = 4,35-5,10 ц/га

Как видно из таблицы, за годы исследования урожай клубней картофеля без удобрений (контроль) составил 172,0 ц/га; при применении органического удобрения (навоз 20 т/га, фон) урожай составил 201,0 ц/га, прибавка урожая – 29,0 ц/га или 17,0%. Совместное применение органического и минеральных удобрений оказало существенное влияние на урожай. Так, на варианте навоз 20 т/га (фон)+N₆₀P₉₀K₆₀ урожай составил 247,3 ц/га, прибавка урожая по сравнению с безудобренным вариантом – 75,3 ц/га или 43,8%, окупаемость каждого килограмма удобрений на уровне навоза 20 т/га составляет 22,1 кг клубней картофеля. Самый высокий урожай получен на варианте фон+N₉₀P₁₂₀K₉₀: урожай 303,0 ц/га, прибавка – 131,0 ц/га или 76,2% и окупаемость – 34,0 кг клубней картофеля. При повышении доз минеральных удобрений до N₁₂₀P₁₅₀K₁₂₀ на фоне навоза урожай повышался незначительно – 276,3 ц/га, прибавка урожая – 104,3 ц/га или 60,1%, окупаемость каждого кг NPK – 19,3 кг клубней картофеля. Математическая обработка данных урожая показала их достоверность, т.е. прибавка урожая в несколько раз превышает значение E. Таким образом, результаты опытов свидетельствуют о весьма высокой эффективности совместного применения навоза и минеральных удобрений под картофель: E=4,35-5,10 ц/га, P=1,87-2,11%.

Удобрения оказали существенное влияние на качественные показатели клубней картофеля: содержание в них крахмала, сухого вещества, сырого протеина и нитратов составили в контрольном варианте 16,1%; 19,4%; 6,6% и 99,0 мг/кг; в варианте с навозом 20 т/га (фон) эти показатели были соответственно 16,6%; 19,9%; 7,3% и 114,5 мг/кг. Наиболее высокое содержание крахмала, сухого вещества, сырого протеина и нитратов было в варианте фон+N₉₀P₁₂₀K₉₀, эти показатели составляли 17,4%; 21,2%; 8,8% и 165,8 мг/кг соответственно. С увеличением на фоне навоза дозы минеральных удобрений эти показатели менялись незначительно. Содержание нитратов в клубнях не превышало ПДК (в сырой массе 250 мг/кг).

Заключение

Таким образом, проведенные исследования показали, что в серо-коричневых (каштановых) орошаемых почвах Гянджа-Казахской зоны Азербайджана для получения высокого и качествен-

ного урожая клубней картофеля рекомендуется внесение оптимальной дозы удобрений: навоз 20 т/га+N₉₀P₁₂₀K₉₀ кг/га д.в.

Список литературы

1. Аппаков, В.И. Влияние агротехнических приемов возделывания на формирование урожая и качество клубней картофеля в условиях Республики Татарстан: Дис.....к.с.-х. наук. Казань, 2009, 236 с.
2. Асланов, Г.А., Гасимова Ф.Н. Оптимальные дозы удобрений под картофель в западной зоне Азербайджана // М.: Картофель и овощи, 2009, №3, с.28
3. Зарипов, Н. С. Урожайность и качество новых сортов картофеля в зависимости от густоты посадки и уровня минерального питания в условиях Южного Урала: Дис.....к.с.-х. наук. Челябинск, 2008, 155 с.
4. Касимова, Н.З. Урожайность и качество клубней картофеля разных групп скороспелости в зависимости от приемов технологии выращивания в условиях Северного Урала: Дис.....к.с.-х. наук. Екатеринбург, 2009, 227 с.
5. Лаврик, Л. Ю. Продуктивность картофеля в зависимости от приемов возделывания в лесостепной зоне Саратовского Правобережья: Дис.....к.с.-х. наук. Саратов, 2009, 195 с.
6. Платонова, О.В. Урожайность и качество клубней картофеля в зависимости от фона минерального питания, доз навоза и заделки соломы, как мелиоранта, в условиях Южной части Центрального региона России: Дис.....к.с.-х. наук. Рязань, 2009, 168 с.
7. Романов, С.А. Эффективность монтмориллонита отдельно и на фоне минеральных удобрений при возделывании картофеля в Воронежской области: Дис.....к.с.-х. наук. Воронеж, 2009, 199 с.
8. Тимофеев, В. Ф. Совершенствование элементов технологии возделывания картофеля в условиях Татарстана: Дис.....к.с.-х. наук. Казань, 2009, 197 с.
9. Хазетдинов, Р. Р. Формирование урожая клубней картофеля в зависимости от способов посадки и уровня минерального питания в южной лесостепи Республики Башкортостан: Дис.....к.с.-х. наук. Уфа, 2009, 134 с.
10. Http: WWW.STAT.GOV.AZ



EFFECT OF FERTILIZERS ON PRODUCTIVENESS AND QUALITY OF POTATO ROOT FRUITS IN GANJA-KAZAKH REGION OF AZERBAIJAN

Aslanov Hasanali A., doc. agr.sci., professor, deputy director The plant Protection and Technical Crops research Institute of Azerbaijan, c. Ganja, azhas@rambler.ru

Jafarova Rugiya T., doctoral, Azerbaijan State Agrarian University, c. Ganja.

The results of the researches conducted on usage mineral fertilizers on manure background are presented in the article. Conducted researches had shown that for getting high and qualitative product of potato root fruits on irrigated grey-brown (chestnut) soils of Ganja-Kazakh region of Azerbaijan it is recommended to use the optimal doze of fertilizers-manure $20t/ha + N_{90}P_{120}K_{90}$ kg/ha. Obtaining ecologically pure production in connection with the level of the potato mineral food. An application of mineral fertilizers at doses of $(NPK)_{60}$ till $(NPK)_{120}$ guarantees an available increase of the potato productivity and a good quality of the tubers. An application of the maximal doze in fertilizer $(NPK)_{150}$ of the separate years leads to exceeding of ПДК on nitrates.

Key words: potato, manure, mineral fertilizers, productivity, quality, starch, dry matter, wet protein, nitrates

Literatura

1. Appakov V.I. Vlijanie agrotehnicheskikh priemov vzdelyvaniya na formirovanie urozhaja i kachestvo klubnej kartofelja v usloviyah Respubliki Tatarstan: Dis.....k.s.-h. nauk. Kazan', 2009, 236 s.
2. Aslanov G.A., Gasymova F.N. Optimal'nye dozy udobrenij pod kartofel' v zapadnoj zone Azerbajdzhana // M.: Kartofel' i ovoshi, 2009, №3, s.28
3. Zaripov N. S. Urozhajnost' i kachestvo novyh sortov kartofelja v zavisimosti ot gustoty posadki i urovnja mineral'nogo pitaniya v usloviyah JUzhnogo Urala: Dis.....k.s.-h. nauk. CHeljabinsk, 2008, 155 s.
4. Kasimova N.Z. Urozhajnost' i kachestvo klubnej kartofelja raznyh grupp skorospelosti v zavisimosti ot priemov tehnologii vyrashhivaniya v usloviyah Severnogo Urala: Dis.....k.s.-h. nauk. Ekaterinburg, 2009, 227 s.
5. Lavrik L. JU. Produktivnost' kartofelja v zavisimosti ot priemov vozdelivaniya v lesostepnoj zone Saratovskogo Pravoberezh'ja: Dis.....k.s.-h. nauk. Saratov, 2009, 195 s.
6. Platonova O.V. Urozhajnost' i kachestvo klubnej kartofelja v zavisimosti ot fona mineral'nogo pitaniya, doz navoza i zapashki solomy, kak melioranta, v usloviyah JUzhnyj chasti Central'nogo regiona Rossii: Dis... ..k.s.-h. nauk. Rjazan', 2009, 168 s.
7. Romanov S.A. JEffektivnost' montmorillonita otdel'no i na fone mineral'nyh udobrenij pri vzdelyvanii kartofelja v Voronezhskij oblasti: Dis.....k.s.-h. nauk. Voronezh, 2009, 199 s.
8. Timofeev V. F. Sovershenstvovanie jelementov tehnologii vzdelyvaniya kartofelja v usloviyah Tatarstana: Dis.....k.s.-h. nauk. Kazan', 2009, 197 s.
9. Hazetdinov R. R. Formirovanie urozhaja klubnej kartofelja v zavisimosti ot sposobov posadki i urovnja mineral'nogo pitaniya v juzhnoj lesostepi Respubliki Bashkortostan: Dis.....k.s.-h. nauk. Ufa, 2009, 134 s.
10. Http: WWW.STAT.GOV.AZ



УДК 636.2.084.13

МОНИТОРИНГ КОРМЛЕНИЯ НОВОТЕЛЬНЫХ КОРОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЖИВОТНЫХ

КАРЛИКОВА Галина Геннадьевна, д-р с.-х. наук, вед. научн. сотрудник лаборатории популяционной генетики и разведения животных, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства им. академика Л.К. Эрнста», galina_karlikova@mail.ru

Целью работы являлся мониторинг сбалансированности кормления коров в первый месяц после отела по уровню суточного удоя, качеству молока и состоянию упитанности коров. Исследования проводили в родильном отделении на новотельных коровах черно-пестрой породы. Ежедекадно отбирались пробы молока с учетом суточной продуктивности. Содержание животных привязное, кормление кормосмесями. Упитанность животных оценивали по пятибалльной шкале. Для более детального изучения учитывали сезонность отелов. Высокий среднесуточный удой был получен в летний период – 23,6 кг, весной коровы надоили в среднем 21,2 кг молока, у телившихся осенью животных удой составил 20,4 кг молока на 1 голову в сутки. В период зимних отелов среднесуточный удой снизился до 17,9 кг молока. Показатель массовой доли жира в молоке коров по сезонам года был высоким весной, осенью и зимой (4,02; 4,04; 5,14 % соответственно). В летний период массовая доля жира снизилась до 2,95%. Весной процент массовой доли белка составил 3,35, а летом



резко снизился до 2,80, так и не поднявшись до 3,0 в осенний и зимний периоды. Количество соматических клеток в весенний, осенний и зимний периоды было высоким (485,5; 322,4 и 374,0 тыс/см³) в молоке. Упитанность животных в разные сезоны колебалась от 2,6 (летний) до 3,0 (весенний и зимний) баллов. У высокопродуктивных коров с удоем 31 и более килограммов молока упитанность снизилась на 0,8 балла. Регулярный контроль с анализом уровня суточных удоев, состава молока и оценкой состояния упитанности животных во время проведения контрольных доек позволит каждому технологу составлять полноценные сбалансированные рационы, обеспечивающие высокий уровень продуктивности и качества молока новотельных коров.

Ключевые слова: корова, отел, сезон года, среднесуточный удой, массовая доля жира, массовая доля белка, количество соматических клеток, упитанность.

Введение

Повышение продуктивности коров и одновременное сохранение их здоровья является приоритетным направлением в развитии отрасли молочного скотоводства. Вопросы содержания, здоровья стада, оптимизации процессов кормления, доения все еще решены не в полной мере. Рациональное кормление молочного скота можно организовать, основываясь на знании его потребности в питательных веществах, необходимых для синтеза молока, сохранения в норме здоровья. Потребность в питательных веществах зависит от живой массы, упитанности, уровня продуктивности, физиологического состояния и других факторов.

Период лактации требует от организма коров больших энергетических затрат на образование молока. Это вызывает повышенное напряжение обменных процессов в организме и предъявляет высокие требования к организации кормления с учетом интенсивности процесса молокообразования.

Для обеспечения дальнейшего роста молочной продуктивности коров необходимо искать новые подходы в работе с высокопродуктивным скотом.

В организме животных в начале лактации часто наблюдается значительный дефицит энергии, компенсированный запасами питательных веществ, отложенных в теле. Это дается корове большим напряжением всех ее жизненно важных органов. Возникшие в результате нарушения обмена веществ не регулируются технологами из-за отсутствия мониторинга упитанности и анализа ежемесячных контрольных доек с данными суточной продуктивности и качества молока коров [3,4]. Группа новотельных коров в родильном отделении должна быть зоной повышенного внимания. Следует учитывать особенности кормления коров этой группы, связанные с их физиологией. После отела количество вырабатываемого коровой молока и потребность в обменной энергии (аппетита) не совпадают, но продуктивность здоровой коровы может быть сравнительно высокой в первые две-три недели лактации даже при недостатке питательных веществ [2].

Чем лучше кормят коров, тем больше они дают молока, но отдачу энергии с молоком нельзя компенсировать энергией кормления. Отдача молока происходит настолько интенсивно, что корова отдает запасы энергии за счет снижения собственной массы [5]. По Л.К. Эрнсту популяции сельскохозяйственных животных с многочисленными селекционными признаками представляют собой типичные сложные динамические системы. Для

управления процессами совершенствования племенных и продуктивных качеств отдельных стад и целых пород необходимо быстро оценивать эффективность различных приемов племенной работы [6].

Контроль соответствия рассчитанного рациона физиологическим потребностям животных – это обратная связь между животным и человеком. Каждая корова – отличная живая лаборатория, реагирующая на все управляющие воздействия, подсказывающая, что и когда нужно делать для повышения продуктивности и улучшения здоровья [5]. К сожалению, анализируется лишь небольшая часть получаемых технологами данных, причем результаты этой (далеко не полной) обработки используются с опозданием, что резко снижает эффективность производства молока.

Цель нашей работы – оценить кормление коров в первый месяц после отела по полученному количеству и качеству молока, а также уровню упитанности коров.

Материал и объект исследований

В рамках опыта была проведена оценка существующего в хозяйстве кормления отелившихся животных по уровню суточных удоев, качественному составу молока и состоянию упитанности.

Содержание животных в родильном отделении привязное, с кормлением кормосмесями.

Исследования провели на новотельных коровах черно-пестрой породы в родильном отделении. Упитанность животных оценивали по пятибалльной шкале.

Для более детального изучения учитывали сезонность отелов. Пробы молока отбирались с учетом суточной продуктивности.

На приборе Bentley 150 Infrared Milk Analyzer исследовали физико-химический состав молока:

- массовая доля жира, %;
- массовая доля белка, %.

Количество соматических клеток определяли на приборе Bentley Somacount 150.

Результаты исследований

С увеличением молочной продуктивности растет и опасность нарушений обмена веществ. Конечно, это не означает, что высокопродуктивные коровы будут болеть чаще, чем животные с низкой продуктивностью. Высокие надои означают лишь то, что кормление должно быть на основании точного расчета рациона, а также контроля и анализа важнейших данных продуктивности. Содержание жира и белка в молоке, а также количество надоенного молока – вот те данные, которые можно и нужно использовать для оценки кормления живот-



ных и выявления ошибок в организации кормления.

Ошибки кормления могут вызывать множество нарушений в здоровье животных (ацидоз, кетоз, нарушения минерального обмена и т.д.). Каждая контрольная дойка предоставляет специалисту полноценные данные об уровне организации кормления на предприятии. К сожалению, этот ценный материал очень часто остается неиспользованным.

Как видно из данных таблицы, самый высокий среднесуточный удой был получен в летний период – 23,6 кг, весной коровы надоили в среднем 21,2 кг молока, у телвившихся осенью животных удой составил 20,4 кг молока на 1 голову в сутки. В период зимних отелов среднесуточный удой снизился до 17,9 кг молока. Разница в уровне среднесуточного удоя в летний и зимний периоды составила 5,7 кг молока. Создание оптимальных условий использования для коров нивелирует влияние условий содержания. Но, учитывая, что в разных районах Российской Федерации кормовые и климатические условия по периодам года неодинаковые, приходится принимать во внимание и сезон отела коров. Желательны осенние и зимние отелы, при которых коровы имеют удои на 10-20% выше, чем отелившиеся в летний период. В таких случаях половина лактации протекает в зимний стойловый период, а вторая – в летний пастбищный. Лактационная кривая имеет двухвершинный характер. В летний период кормление осуществляется зелеными кормами и рационами более полноценны. При отелах в летние месяцы этого не бывает. Вторая половина лактации относится к осенним месяцам, когда кормление ухудшается, и удои из-за этого снижаются [7]. Такие различия в продуктивности коров в течение года,

по-видимому, связаны также и с качеством кормления. В летне-осенний период кормление коров было более полноценным, чем у телвившихся в осенне-зимний период. Обильное использование зеленых кормов способствовало поддержанию высоких удоев не только взрослых животных, но и первотелок, что впоследствии оказало положительное влияние на их молочную продуктивность.

Регулярный анализ содержания в молоке жира и белка дает возможность получить много информации о качестве кормления коров и планомерно улучшать эти показатели в долгосрочной перспективе. Высокое содержание жира зимой (5,14 %) в первые 2-4 недели после отела свидетельствуют об интенсивной мобилизации жира из организма коровы. Часто эти животные одновременно имеют низкое содержание белка в молоке (2,94 %). Это сигнализирует о возможном кетозе животного. Как правило, от этого страдают старшие животные с очень интенсивным обменом веществ. Но так могут реагировать и животные, которые были перекормлены в предыдущей лактации и во время сухостоя. Обычно надой у таких коров очень резко повышается в первые недели лактации, но они едят мало корма. Низкое содержание жира (2,80 %) летом может быть подозрением на ацидоз, как правило вследствие недостаточной структуры рациона (в первые недели лактации часто из-за слишком быстрого увеличения доли концентратов или недостаточного уровня потребления корма в целом).

По неоднородности уровня суточных удоев и показателя массовой доли жира в молоке можно с уверенностью судить о переборах в кормлении новотельных коров и несбалансированности питательных веществ рациона как в количественном, так и в качественном отношении.

Таблица – Среднесуточный удой, качество молока и упитанность опытных коров

Показатели	весна	лето	осень	зима
Коров, голов	35	51	51	51
Удой, кг	21,2±0,3	23,6±0,7	20,4±0,8	17,9±0,5
МДЖ, %	4,02±1,0	2,95±0,8	4,04±1,5	5,14±1,1
МДБ, %	3,35±0,5	2,80±0,4	2,99±0,6	2,94±1,3
Соотношение МДЖ:МДБ	1,2:1	1,0:1	1,4:1	1,7:1
КСК, тыс/см ³	458,5±3,1	204,3±4,6	322,4±3,9	374,0±2,7
Упитанность, балл	3,0±0,05	2,6±0,04	2,7±0,05	3,0±0,04

Массовая доля белка по сезонам года сильно варьирует. Так, в весенний период процент белка составил 3,35, а летом резко снизился до 2,80%, так и не поднявшись до 3,0% в осенний и зимний периоды. Низкое содержание белка говорит о недостатке энергии, хотя часть энергии и поступает из резервов организма. Следствием этого могут быть нарушения обмена веществ (кетоз). Очевидно, что в рационе не хватает обменной энергии и протеина, но регулировать рационы кормления по содержанию протеина необходимо тщательно, так как при избыточном белковом кормлении азот

корма плохо усваивается и значительное его количество выводится из организма, а содержание массовой доли белка в молоке не увеличивается. Изменением кормления количество белка в молоке можно повысить или понизить в пределах 0,5-0,8%.

Показатели массовой доли жира и белка в молоке должны быть в определенном соотношении друг к другу. Соотношение 1,2:1 до 1,5:1 свидетельствует о сбалансированном кормлении весной и осенью. Очень низкое соотношение жира к белку (ниже 1,1) летом возникло при рационе,



богатом энергией и бедном структурой (много концентратов) и может быть свидетельством ацидоза. В этом случае нужно правильно распределять комбикорм в соответствии с продуктивностью. Соотношение жира к белку в зимний период более 1,5, особенно в начале лактации – это предупредительный сигнал. Высокое содержание массовой доли жира – признак сильной мобилизации жира из организма. Если соотношение жира к белку составляет более 1,5 на протяжении всего периода лактации, это говорит о богатом структурой, но бедном энергией кормлении. Особенно при плохом качестве объемистых кормов и недостатке концентратов. Следствие этого – низкая молочная продуктивность и низкое содержание белка в молоке.

При трактовке соотношения жира к белку в первую треть лактации нужно учитывать, что возможна как угроза кетоза (при высоком показателе), так и угроза ацидоза рубца (при низком показателе). В таком случае «нормальный» показатель соотношения жира к белку может оказаться ошибочным. Поэтому нужно внимательное наблюдение за животными в этот период, а возможно даже индивидуальный сбор и анализ данных для животных до 30-го дня лактации [8].

На качество молока влияет множество факторов, но все же самыми важными из них являются кормление и содержание дойных коров. А особенно – постоянный и хорошо налаженный обмен веществ, который является необходимым условием для здоровья вымени. Количество соматических клеток в индивидуальных пробах молока служит индикатором качества кормления и одновременно состояния здоровья вымени коров, а также оценки молока как сырья для промышленности. По результатам исследований в весенний, осенний и зимний периоды наблюдался высокий уровень содержания соматических клеток (485,5; 322,4 и 374,0 тыс/см³). Согласно классификации по уровню соматических клеток в молоке коровы возможность инфицирования ограничена, но часть животных находятся в группе риска (>250 ≤500 тыс/см³). Наличие таких коров объясняется несбалансированным рационом, и как следствие – снижением иммунитета. Количество соматических клеток в молоке коров в летний период было 204,3 тыс/см³, что свидетельствует о предполагаемом здоровом состоянии молочной железы (≤ 250 тыс/см³). Необходимо отметить, что специалистам хозяйств необходимо обращать больше внимания на результаты регулярных определений количества соматических клеток в молоке, так как это дает возможность выявлять роль различных факторов (порода, линия, возраст, лактация, сезон отела и т.д.) на возникновение мастита и учесть их в оздоровлении стада [6].

Упитанность животных в разные сезоны колебалась от 2,6 (летний) до 3,0 (весенний и зимний) баллов. У высокопродуктивных коров с удоем 31 и более килограммов молока упитанность снизилась на 0,8 балла. Именно эти коровы оказались

наиболее требовательными к составу рациона. По данным Петрова Е.Б. слишком большие потери упитанности после отела замедляют наступление овуляции и в период раздоя нельзя допускать снижения массы тела коров ниже 2,5 баллов. В этом случае до запуска она не успеет восстановить свою массу, придет к отелу ослабленной или даст слабого теленка, из которого высокопродуктивной коровы не получится, или она погибнет [5].

Контроль полноценности кормления животных является обязательным условием зоотехнических требований в системе ведения животноводства. Несбалансированность рационов, низкий или чрезмерно высокий уровни кормления, низкое качество кормов – основные причины нарушения обмена веществ и ранней выбраковки коров.

Каждое хозяйство имеет в своем распоряжении результаты контрольных доений. Работа технолога с данными контрольных доений:

- а) оценка уровня кормления животных за период до контрольной дойки (события, связанные с изменениями в кормовой базе);
- б) анализ данных контрольных доек;
- в) анализ всегда проводится в разрезе всего стада или по группам продуктивности;
- г) учет естественных изменений молочной продуктивности и качественных показателей молока в начале лактации;
- д) оценка состояния упитанности всего стада или по группам продуктивности.

Выводы

Таким образом, регулярный контроль с анализом уровня суточных удоев, состава молока и оценкой состояния упитанности животных во время проведения контрольных доек позволит каждому технологу составлять рационы кормления, обеспечивающие высокий уровень продуктивности и качества молока новотельных коров.

Список литературы

1. Мороз, М.Т. Влияние качества объемистых кормов на продуктивность и продуктивное долголетие животных/М.Т. Мороз//Сельскохозяйственные вести.-2008.-№2.[Электронный ресурс]:<https://agri-news.ru/zhurnal>.
2. Исаев, М.Д. Полноценное кормление коров. [Электронный ресурс]:<http://agrokonsaltservis.tui.ru>.
3. Заболотнов, Л.А. Методы расчета содержания обменной энергии в кормах и рационах КРС/Л.А. Заболотнов, И.А. Тихонова //Сельскохозяйственная биология.-2009.-№4.-С.108-112.
4. Карликова, Г.Г. Контроль биологического баланса высокопродуктивных коров в первую фазу лактации/Г.Г. Карликова, Е.Н. Нарышкина, И.В. Виноградова, А.А. Алексеев// Зоотехническая наука в условиях современных вызовов. Сборник статей научно-практической конференции с международным участием, посвященный 85-летию со дня рождения академика Л.К. Эрнста.-2015.-С.140-143.
5. Петров, Е.Б. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах (фермах)/Е.Б. Петров, В.М. Тараторкин//Рекомендации.-М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 176с.



6. Карликова, Г.Г. Совершенствование учета молочной продуктивности/Г.Г.Карликова// Монография.-М.: "Вестник РАСХН", 2005. -260с.

7. Факторы, влияющие на молочную продуктивность коров [Электронный ресурс]: [http://](http://studbooks.net/833593/agropromyshlennost)

studbooks.net/833593/agropromyshlennost.

8. Бабенко, Е. О чем говорят жирность и белок молока? [Электронный ресурс]: <http://www.ikfagroservice.com.ua/kormlenie>.

FEEDING INTAKE MONITORING FOR FRESH COWS

Karlikova Galina G., doctor of agricultural sciences, leading researcher of laboratory of population genetics and animal breeding, Ernst All-Russia Research Institute for Animal Husbandry, Federal State Budgetary Scientific Institution : galina_karlikova@mail.ru

The aim of this work was the monitoring of the balance feeding cows in the first month after calving to the level of daily milk yield, milk quality and body condition score of cows. In the calving yard for Black-pied fresh cows the study was performed. Every ten days milk samples based on daily productivity were taken. The keeping system of animals is on a bound; the feeding ration system is forage mixture. The body condition score of the animals was assessed on a 5-point scale. For a more detailed study took into account the calving season. The high average daily milk yield was obtained in the summer - 23.6 kg, but in the spring and autumn it was less, respectively, 21.2 kg and 20.4 kg of daily milk per cow. During the winter parturition average daily milk yield decreased to 17.9 kg of milk. The fat percentage by season were high in spring, autumn and winter (4,02; 4,04; 5,14%). In summer season the fat content decreased to 2.95%. In the spring the protein made percentage was 3.35, and plummeted to 2.80, never rising to 3.0 in autumn and winter. The somatic cell count in milk for spring, autumn and winter seasons were high (485,5; 322,4 u 374,0 thousand/cm³). The cows body condition in different seasons ranged from 2.6 (summer) to 3.0 (winter and spring) scores. In highly productive cows with a milk yield over 31 kg the fatness were less by 0.8 points. Regular monitoring with the analysis of the daily milk yield level, milk composition and assessment of body's condition status will allow each manager to create a complete balanced ration providing a high level of productivity and quality of milk fresh cows.

Key words: cow, calving, season of year, average daily milk yield, fat percentage, protein percentage, somatic cell count, body condition score

Literatura

1. Moroz, M. T. Vliyaniye kachestva ob'emistyh kormov na produktivnost' i produktivnoye dolgoletie zhivotnyh/ M. T. Moroz//Sel'skohozyajstvennyye vesti.-2008.-№2.- S.

2. Isaev, M. D. Polnocennoye kormlenie korov. [Elektronnyy resurs]: <http://agrokonsaltservis.tui.ru>.

3. Zabolotnov, L. A. Metody rascheta soderzhaniya obmennoj ehnergii v kormah i racionah

KRS/L. A. Zabolotnov, I. A. Tihonova //Sel'skohozyajstvennaya biologiya.-2009.-№4.-S. 108-112.

4. Karlikova, G. G. Kontrol' biologicheskogo balansa vysokoproduktivnyh korov v pervuyu fazu laktacii/ G. G. Karlikova, E. N. Naryshkina, I. V. Vinogradova, A. A. Alekseev// Zootehnicheskaya nauka v usloviyah sovremennyh vyzovov. Sbornik statej nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchenniy 85-letiyu so dnya rozhdeniya akademika L. K. EHrnsta.-2015.-S. 140-143.

5. Petrov, E. B. Osnovnyye tekhnologicheskiye parametry sovremennoy tekhnologii proizvodstva moloka na zhivotnovodcheskih kompleksah (fermah)/ E. B. Petrov, V. M. Taratorkin//Rekomendacii.-M.: FGUN «Rosinformagrotekh», 2007. – 176s.

6. Karlikova, G. G. Sovershenstvovanie ucheta molochnoy produktivnosti/G. G. Karlikova//Monografiya.-M.: Vestnik RASKHN», 2005. -260s.

7. Faktory, vliyayushchie na molochnuyu produktivnost' korov [Elektronnyy resurs]: <http://studbooks.net/833593/agropromyshlennost>.

8. Babenko, E. O chem govoryat zhirnost' i belok moloka? [Elektronnyy resurs]: <http://www.ikfagroservice.com.ua/kormlenie>.



УДК 637.07

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА ИНДЕЙКИ, РЕАЛИЗУЕМОГО В ТОРГОВЫХ СЕТЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

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

КУЛАКОВ Виталий Владиславович, канд. биол. наук, кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных, kulakov.vitalii@yandex.ru

© Киселева Е. В., Кулаков В. В., Васюкова М. С., 2017г.



ВАСЮКОВА Маргарита Сергеевна, преподаватель факультета довузовской подготовки и среднего профессионального образования

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева.

В настоящее время наблюдается активный рост поставки мяса индеек на пищевой рынок. Однако качество предлагаемого продукта зачастую оставляет желать лучшего. Поэтому исследование параметров качества и пищевой безопасности мяса индейки является актуальной проблемой. В связи с этим целью наших исследований являлось определение и сравнение параметров качества и пищевой безопасности мяса индейки, поставляемого специализированными хозяйствами Рязанской, Московской и Тульской областей в торговые сети города Рязани и Рязанской области. В статье приведены результаты исследования филе грудки и кускового мяса бедра индейки. Для определения свежести мяса пользовались стандартными методиками: органолептическим анализом (определение цвета, запаха, консистенции и проба варкой), физико-химической оценкой (реакция с реактивом Несслера, бензидиновая проба), бактериоскопией и pH-метрией. В ходе проведенных исследований выявлено, что некоторые образцы имели показатели, характерные для мяса сомнительной свежести; патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, *Escherichia coli* и *Listeria monocytogenes* во всех образцах отсутствовали.

Ключевые слова: мясо индейки, контроль качества, пищевая безопасность, ветеринарно-санитарная экспертиза, органолептические показатели мяса индейки, физико-химические и микробиологические показатели мяса индейки, филе грудки, кусковое мясо бедра.

Введение

В настоящее время мировое и отечественное птицеводство является наиболее динамично развивающейся отраслью АПК, обеспечивающей население высококачественными продуктами животного происхождения [4].

Индейка – самая крупная после страусов сельскохозяйственная птица, выращиваемая в России в промышленном масштабе. Ее поголовье с каждым годом увеличивается, и соответственно растут объемы производства индюшиного мяса. Спрос на мясо индейки растет не только из-за вкусовой ценности, но и прежде всего из-за его продовольственно-психологической пользы.

Мясо индейки богато белками, витаминами – прежде всего витаминами группы В, РР, минеральными солями, а также обладает низкой жирностью и имеет самый низкий показатель содержания холестерина. Белое мясо индейки содержит большое количество ценного железа, которое обычно присутствует в красном мясе. Кроме того, мясо индейки относят к продуктам с низкой аллергенной активностью [5].

В настоящее время наблюдается значительный рост поставки мяса индеек на пищевой рынок. Однако качество предлагаемого продукта зачастую оставляет желать лучшего. Нередко производители и торговые сети прибегают к различного рода фальсификациям, реализуя заведомо некачественное мясо. Поэтому изучение и мониторинг параметров качества и пищевой безопасности мяса индейки является актуальной задачей.

В связи с этим целью наших исследований явилось определение и сравнение параметров качества и пищевой безопасности мяса индейки, поставляемого специализированными хозяйствами Рязанской, Московской и Тульской областей в торговые сети города Рязани.

Поставленная цель предполагает решение следующих задач:

1) выявить особенности условий хранения и реализации мяса индеек в фирменных магазинах поставщиков продукции;

2) определить органолептические и физико-химические показатели мяса индейки;

3) определить микробиологические показатели мяса индейки;

4) дать санитарную оценку исследуемой продукции на основании полученных данных.

Объекты и методы исследований

Исследования проводились в условиях лаборатории кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных в федеральном государственном бюджетном общеобразовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» и ГБУ РО «Рязанская областная ветеринарная лаборатория».

Объектом наших исследований являлось: филе грудки и кусковое мясо бедра, произведенные в ООО «Егорьевская птицефабрика» (Московская область), ООО «Старожиловский племпредутор» (Рязанская область), ЗАО «Краснобор» (Тульская область). Лабораторные исследования проводили в соответствии с ГОСТ Р 51944-2002 «Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы», ГОСТ 7702.1-74 «Мясо птицы. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса», ГОСТ Р 52814-2007 «Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода *Salmonella*», ГОСТ Р 51921-2002 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения бактерий *Listeria monocytogenes*», ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов».

Результаты исследований

В ходе проведенных исследований установлено, что все образцы индейки хранились в холодильных витринах при температуре не выше +5°C, что соответствовало требованиям производителя и действующим санитарным требованиям для мяса птицы охлажденного.

Продукция, поставляемая из Егорьевской птицефабрики, находилась в металлических лотках в



холодильной витрине, при этом в общедоступном виде рядом с упаковкой продукции находилось ветеринарное свидетельство формы №2 на предложенную продукцию.

Мясо индейки, поставляемое из Старожиловского племрепродуктора на рязанский рынок, также реализуется в металлических, реже полимерных, лотках в холодильной камере при требуемой температуре. Продукция ЗАО «Краснобор» в вопросе упаковки и условий хранения также соответ-

ствовала требованиям действующих норм.

Биохимические исследования проводились в областной ветеринарной лаборатории. Биохимический анализ свидетельствовал (табл. 1), что наибольшей питательностью отличалось филе грудки ЗАО «Краснобор», что связано с максимальным значением по содержанию высокоценного белка (в сравнении с другими образцами) и более высоким показателем жира, в среднем на 2,1 %.

Таблица 1 – Биохимические показатели филе грудки и кускового мяса бедра индейки

Показатели	ООО «Егорьевская птицефабрика»	ООО «Старожиловский племрепродуктор»	ЗАО «Краснобор»	Требования ГОСТ 52820-2007
Филе грудки				
Белок м.д., %	18,4	17,9	19,2	Не менее 19,0
Жир м.д., %	7,06	7,2	7,03	Не более 7,0
Влага м.д., %	71,4	69,8	72,5	–
Зола м.д., %	0,91	0,76	0,74	–
Кусковое мясо бедра				
Белок м.д., %	19,0	15,8	16,6	Не менее 15
Жир м.д., %	6,9	8,6	11,5	Не более 16,0
Влага м.д., %	72,6	75,1	79,1	–
Зола м.д., %	0,86	0,79	0,92	–

В результате биохимического анализа кускового мяса бедра были получены данные: массовая доля белка во всех образцах соответствовала действующим нормативам. Но следует отметить, что массовая доля белка в продукции Егорьевской птицефабрики оказалась значительно выше в сравнении с иными образцами. Высокое содержание белка на фоне низкого показателя жира свидетельствует о высоком показателе «постности», что сочеталось с данными, полученными в ходе органолептической оценки (суховатая и более упругая консистенция).

Органолептическая оценка позволила установить, что филе грудки от всех трех производителей представлено большой грудной мышцей без кожи. Мясо индейки от Егорьевской птицефабрики бледно-розового цвета, со специфическим, свойственным мясу индейки, запахом. Ямка при надавливании выравнивалась быстро. Цвет мяса филе грудки индейки из Старожиловского племрепродуктора бледно-розовый, запах специфический, свойственный мясу индейки, немного кисловатый в глубоких слоях. Ямка при надавливании выравнивается достаточно быстро, однако несколько медленнее, чем в филе грудки, поставляемого из Егорьевской птицефабрики. Мясо индейки филе грудки от ЗАО «Краснобор» имеет розовый цвет, запах специфический, свойственный мясу индейки. Ямка при надавливании выравнивается быстро.

Кусковое мясо бедра представлено в виде кусков без грубых сухожилий и остатков костной и хрящевой тканей, без кожи.

Кусковое мясо бедра индейки Егорьевской птицефабрики красно-розового цвета, с небольшим количеством жира и сухожилий, со специфическим, свойственным мясу индейки, запахом. Цвет мяса бедра индейки Старожиловского племрепродуктора красно-розовый, с достаточным количеством жира и некоторым количеством сухожилий, запах кисловатый. Мясо бедра индейки ЗАО «Краснобор» имеет розово-красный цвет, запах специфический, свойственный мясу индейки, жира немного.

Особый интерес вызвал кисловатый запах и ослизненность мяса филе грудки и кускового мяса бедра Старожиловского племрепродуктора, что предопределило необходимость в дополнительном определении свежести пробной варкой, бензидиновой пробой и реакцией с реактивом Несслера.

Филе грудки и кусковое мясо бедра Егорьевской птицефабрики и ЗАО «Краснобор» при пробе варкой (табл. 2) дали серо-розовый прозрачный бульон, с мясным запахом, с каплями жира в большом количестве на поверхности. А филе грудки и кусковое мясо бедра Старожиловского племрепродуктора при варке образуют серый мутноватый бульон с неприятным запахом.

Таблица 2 – Результаты исследования мяса индейки пробой варки

Филе грудки				
Производитель	Цвет	Прозрачность	Запах	Жир
Егорьевская птицефабрика	Серо-розовый	Прозрачный	Приятный	Капли на поверхности в большом количестве



Продолжение таблицы 2

Старожиловский племрепродуктор	Серый	Мутный	Неприятный	Капли мягкие на поверхности
ЗАО «Краснобор»	Серо-розовый	Прозрачный	Приятный	Много капель на поверхности
Кусковое мясо бедра				
Егорьевская птицефабрика	Серый	Прозрачный	Приятный	Капли на поверхности в большом количестве
Старожиловский племрепродуктор	Серый	Мутный	Неприятный	Капли мягкие на поверхности
ЗАО «Краснобор»	Серый	Мутный	Приятный	Много капель на поверхности

По результатам реакции с реактивом Нesslerа и бензидиновой пробы (реакции на пероксидазу) подозрений в показателе свежести не вызывало филе грудки и кусковое мясо бедра, произведенные на Егорьевской птицефабрике, чего нельзя было сказать в отношении оценки этих продуктов Старожиловского племрепродуктора. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты исследования мяса индейки реакцией с реактивом Нesslerа

Производитель	Филе грудки	Кусковое мясо бедра
Егорьевская птицефабрика»	Зеленый	зеленый
Старожиловский племрепродуктор	желтый (при повторной реакции зеленовато-желтый)	желтый
ЗАО «Краснобор»	Зеленый	желто-зеленый

Результаты бактериоскопического исследования (табл. 4) показали наличие микрофлоры в поверхностных слоях всех образцов; в глубоких слоях филе грудки и кусковом мясе бедра – в образцах Старожиловского племрепродуктора и в кусковом мясе бедра ЗАО «Краснобор».

При бактериоскопии в поверхностном слое мяса индейки Старожиловского племрепродуктора было обнаружено большое количество микроорганизмов (преимущественно кокковых форм), что, вероятно, свидетельствовало о низком уровне санитарного состояния производственно-технологических процессов либо о процессе несанкционированной переупаковки вне условий промышленного предприятия. Наличие микрофлоры в глубоких слоях мускулатуры является показателем порчи и может представлять опасность для здоровья потребителя даже с учетом термической обработки в процессе приготовления.

Таблица 4 – Результаты бактериоскопического исследования

Производитель	Наличие микрофлоры в поверхностных слоях	Наличие микрофлоры в глубоких слоях
Филе грудки		
Егорьевская птицефабрика	В 1 поле зрения наблюдалось 23 кокков и палочек	Микрофлора отсутствовала
Старожиловский племрепродуктор	В 1 поле зрения наблюдалось 128 кокков и палочек	В 1 поле зрения наблюдалось 14 кокков и палочек
ЗАО «Краснобор»	В 1 поле зрения наблюдалось 8 кокков	Микрофлора отсутствовала
Кусковое мясо бедра		
Егорьевская птицефабрика	В 1 поле зрения наблюдалось 32 кокков и палочек	Микрофлора отсутствовала
Старожиловский племрепродуктор	В 1 поле зрения наблюдалось 152 кокков и палочек	В 1 поле зрения наблюдалось 20 кокков и палочек
ЗАО «Краснобор»	В 1 поле зрения наблюдалось 7 кокков и палочек	В 1 поле зрения наблюдалось 6 кокков и палочек

Известно, что pH мяса может изменяться в процессе хранения. При исследовании pH мяса (табл. 5) свежим являлось филе грудки и кусковое мясо

бедра от Егорьевской птицефабрики, изменение показателя отмечалось в кусковом мясе бедра индейки из Старожиловского племрепродуктора.



Таблица 5 – Результаты pH-метрии

Производитель	Филе грудки	Кузовое мясо бедра	Норма
Егорьевская птицефабрика	6,02	6,11	< 6,5
Старожиловский племрепродуктор	6,35	6,76	
ЗАО «Краснобор»	6,21	6,18	

При микробиологическом исследовании нами оценивались показатель КМАФАнМ и наличие патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл и листерий. По содержанию КМАФАнМ все пробы соответствуют требованиям СанПиН (табл. 6).

Таблица 6 – Результаты исследования КМА - ФАнМ

Производитель	КМА-ФАнМ, КОЕ/г в филе грудки	КМА-ФАнМ, КОЕ/г в мясе бедра	Требования СанПиН 2.3.1078-01
Егорьевская птицефабрика	1x10 ³	1x10 ⁵	Не более 5x10 ⁵
Старожиловский племрепродуктор	2x10 ⁵	4x10 ³	
ЗАО «Краснобор»	1x10 ³	2x10 ⁵	

Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, *Escherichia coli* и *Listeria monocytogenes* не обнаружены.

Заключение

При исследовании процесса хранения исследуемой продукции в торговых точках региона (специализированные магазины) грубых нарушений

ASSESSMENT INDICATORS OF QUALITY AND SAFETY OF TURKEY MEAT IMPLEMENTED IN COMMERCIAL NETWORKS RYAZAN REGION

Kiseleva Elena V., candidate of biological sciences, super.juliakiseleva2013@yandex.ru

Kulakov Vitaly V., candidate of biological sciences, kulakov.vitalii@yandex.ru

Vasyukova Margarita S., teacher of pre-university preparation and vocational secondary education departments, ms_vasyukova93@mail.ru

Ryazan State Agrotechnical University Named after P.A. Kostychev

Currently, there is strong growth in the supply of meat turkeys to the food market. However, the quality of the proposed product, often leaves much to be desired. Therefore, the study and research of parameters of quality and food safety of turkey meat is an urgent problem. In this regard, the aim of our research was to determine and compare the quality and food safety parameters turkey meat, supplied by specialized farms of Ryazan, Moscow and Tula regions in the trading network of the city of Ryazan and the Ryazan region. The article presents the results of research and lumpy breast fillet turkey thighs. To determine the freshness of meat used standard techniques: sensory analysis (definition of color, smell, texture and cooking test), physical-chemical assessment (reaction with Nessler reagent, benzidine test), bacterioscopy and pH meter. In the course of the investigations it was found that some samples had specific indicators of questionable freshness; pathogens, including *Salmonella*, *Escherichia coli* and *Listeria monocytogenes* were absent in all samples.

Key words: turkey meat, quality control, food safety, veterinary and sanitary examination, organoleptic properties of turkey meat, physico-chemical characteristics of turkey meat, turkey meat microbiological parameters, fillet, lump meat thigh.

не выявлено, температурный режим и принцип товарного соседства соблюдены в полной мере.

Исходя из результатов исследования биохимического состава мышечной ткани, наибольшей питательной ценностью и калорийностью обладали образцы (филе грудки и кусковое мясо бедра индейки) от ЗАО «Краснобор» Тульской области.

По результатам оценки показателей свежести и биологической безопасности филе грудки и кусковое мясо бедра от производителей «Егорьевская птицефабрика» и ЗАО «Краснобор» являлось свежим и не вызывало подозрения в вопросе качественной фальсификации, а продукция Старожиловского племрепродуктора обладала признаками сомнительной свежести и, согласно требованиям, не могло свободно реализовываться.

В филе грудки и кусковом мясе бедра всех образцов патогенные микроорганизмы не были обнаружены и, в соответствии с СанПиН 2.3.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» не представляли опасности для потребителя. Но на фоне вышеуказанных показателей продукция Старожиловского племрепродуктора обладала низкой эстетической ценностью и требовала срочной реализации или отправки в промышленную переработку.

Список литературы

1.ГОСТ Р 52820-2007. Мясо индейки для детского питания. Технические требования. – Введ. 2009.01.01. – М.: Стандартинформ, 2008. – 13 с.

2.ГОСТ 31473-2012 «Мясо индеек (тушки и их части)»

3.ГОСТ 7702.2.1-95 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов».

4.Мысик, А. Т. Производство продукции животноводства в мире и отдельных странах [Текст] / А. Т. Мысик // Зоотехния. 2011. - № 11. - С. 2–6.

5.Шевченко, А. И. Перспективы развития промышленного индейководства в регионах России [Текст] / А. И. Шевченко // Птица и птицепродукты. - 2012. - № 5. - С. 24–26.



Literatura

1. GOST R 52820-2007 *Myaso indejki dlya detskogo pitaniya*
2. GOST 31473-2012 *Myaso indeek tushki i ih chasti*
3. GOST 7702 2 1-95 *Myaso pticy subprodukty i polufabrikaty ptichi Metody opredeleniya kolichestva mezofilnyh aehrobnyh i fakultativno-anaehrobnyh mikroorganizmov*
4. Mysik A. T. *Proizvodstvo produkci zhivotnovodstva v mire i otdelnyh stranah* // *Zootekhnika*. 2011. № 11. S. 2-6
5. Shevchenko A I *Perspektivy razvitiya promyshlennogo indejkovodstva v regionah Rossii* // *Ptica i pticeprodukty: otraslevoj nauchno-proizvodstvennyy zhurnal*. 2012. №5 S. 24-26



УДК 619:576.807.9

ИССЛЕДОВАНИЕ НОЗОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ ТЕЛЯТ

КОНДАКОВА Ирина Анатольевна, канд. вет. наук, доцент кафедры эпизоотологии, микробиологии и паразитологии, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева, kondakova-ira@yandex.ru

ЛЕНЧЕНКО Екатерина Михайловна, д-р вет. наук, профессор Московского государственного университета пищевых производств, lenchenko-ekaterina@yandex.ru

ЛОМОВА Юлия Валерьевна, ст. преп. каф. эпизоотологии, микробиологии и паразитологии, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева, u.v.lomova@mail.ru

Для организации профилактических мероприятий и изыскания средств борьбы с инфекционными болезнями целесообразны исследования нозологического профиля, напряженности эпизоотического процесса, факторов риска, временных и географических границ распространения инфекционных болезней. Нозологический профиль инфекционной патологии молодняка крупного рогатого скота представлен бактериями вида *Pasteurella multocida*; семейства *Enterobacteriaceae*: *Salmonella dublin*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter aerogenes*, *Citrobacter freundii*; виду *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*; ПНК-содержащими вирусами семейства *Paramyxoviridae* и *Reoviridae*; ДНК-содержащими вирусами семейства *Herpesviridae*. Для специфической профилактики болезней молодняка сельскохозяйственных животных использовали вакцины: «Вакцина эмульгированная против пастереллеза крупного рогатого скота, буйволов и овец», «Вакцина ОКЗ ассоциированная инактивированная против колибактериоза, сальмонеллеза, клебсиеллеза и протейной инфекции молодняка сельскохозяйственных животных и пушных зверей», «Комбовак-К», «Комбовак-П», «Коли-Вак» (К-99, К-88, 987 P, F-41, ТС, ТЛ-анатоксины), «Вакцина концентрированная формолквасцовая против сальмонеллеза телят», «Бови-шилд Голд FP5 L5», «Кэтлмастер Голд FP5 L5», «Хипрабавис-4». За исследуемый период при оценке активности эпизоотического очага заболеваний, учитывая индекс очаговости, не отмечалось снижения показателя; выявлена достоверная тенденция роста показателей напряженности эпизоотического процесса – заболеваемости, превалентности, инцидентности, смертности, летальности. В составе комплекса дифференциальной диагностики инфекционной патологии целесообразным является применение оптимизированных схем видовой идентификации и дифференциации эпизоотических штаммов, в частности, хромогенных дифференциально-диагностических сред, адекватных лабораторных моделей, молекулярно-генетических экспресс-методов идентификации ДНК.

Ключевые слова: нозологический профиль, инфекционная патология, болезни телят, эпизоотическая ситуация, полимеразная цепная реакция (ПЦР), популяция риска восприимчивости.

Введение

Анализ данных статистической отчетности структуры инфекционной патологии крупного рогатого скота свидетельствует, что в животноводческих хозяйствах заболеваемость телят достигает 60-70 %, смертность – 1,5-2,0 млн в год. Болезни молодняка сельскохозяйственных животных охва-

тывают массовую патологию от рождения до того возраста, когда при воздействии неблагоприятных факторов внешней среды, нарушении условий содержания и кормления животных, несоблюдении принципа «все пусто – все занято», перевода на стационарную эксплуатацию отмечается нарушение микробиоценозов желудочно-кишечного трак-

© Кондакова И. А., Ленченко Е. М., Ломова Ю. В., 2017г.



та, снижение иммунитета, преобладание доли инфекционной патологии [1,3,4,6,7].

При организации профилактических мероприятий и изыскании средств борьбы с инфекционными болезнями целесообразными представляются исследования нозологического профиля, напряженности эпизоотического процесса, факторов риска, временных и географических границ распространения, что и определило актуальность темы научной работы.

Материалы и методы

При анализе эпизоотической ситуации в животноводческих хозяйствах учитывали первичные данные ветеринарного учета и статистики 25-ти районов Рязанской области за период 2011-2016 годы: «Отчет о заразных болезнях животных» форма № 1-вет; «Отчет о противоэпизоотических мероприятиях» форма 1-вет А; «Сведения о движении и расходовании биопрепаратов на противоэпизоотические мероприятия, оплачиваемых за счет средств федерального бюджета» форма № 1-вет В; «Отчет о незаразных болезнях животных» форма № 2-вет; «Журнал для записи противоэпизоотических мероприятий» форма № 2; «Журнал для записи эпизоотического состояния района» форма № 3; «Журнал серологических исследований крови» форма № 16.

Индикацию и идентификацию возбудителей бактериозов проводили, применяя «Методические указания по лабораторной диагностике пастереллезов животных и птиц» (М., 1992); «Лабораторная диагностика сальмонеллезов человека и животных, обнаружение сальмонелл в кормах, продуктах питания и объектах внешней среды» (М., 1990); «Методические рекомендации по бактериологической диагностике смешанной кишечной инфекции молодняка животных, вызываемой патогенными энтеробактериями» (М., 1999); «Методические указания по бактериологической диа-

гностике колибактериоза (эшерихиоза) животных» (М., 2000); «Методические указания по лабораторным исследованиям на псевдомоноз животных и птиц» (М., 1988); «Методические указания по лабораторной диагностике стрептококкоза животных» (М., 1990); «Методические указания по лабораторной диагностике стафилококкоза животных» (М., 1987).

Серологическую идентификацию эшерихий проводили диагностическими сыворотками (ФПК «Армавирская биофабрика»), в соответствии с рекомендациями «Наставления по применению агглютинирующих О-коли сывороток» (М., 1998). Для определения адгезивных антигенов эшерихий использовали агглютинирующие сыворотки К88, К99, 987Р, F41, А20 (НПФ «Диавак», п. Оболенск, Московская область).

При диагностике болезней вирусной этиологии применяли «Методические указания по лабораторной диагностике вирусных респираторно-кишечных инфекций крупного рогатого скота» (М., 1978). Для диагностики ротавирусной инфекции методом ПЦР на анализаторе «QIAGEN» (Германия) с использованием тест-системы производителя ООО «Фактор-Мед» (Россия, г. Москва).

Результаты исследований

На основании изучения территориальных, временных и популяционных границ эпизоотического процесса, годовой и многолетней динамики развития, периодичности, анализируя данные формы № 2-вет «Отчет о незаразных болезнях животных», установили доминирование болезней органов пищеварения телят – 6,84-13,24 %; дыхания – 4,37-8,41 %; болезни органов размножения самок – 45,21-52,37 %. При анализе данных регистрации заразных болезней животных в структуре инфекционной патологии болезни бактериальной этиологии составляли 89,69-94,11 %, вирусной – 5,88-10,34 % (табл. 1).

Таблица 1 – Нозологический профиль инфекционных болезней

Нозологическая единица	Число животных						Всего
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Пастереллез	34	14	29	2	8	10	97
	6,61	3,62	8,61	0,57	2,56	4,20	4,53
Сальмонеллез	32	31	26	5	9	3	106
	6,23	8,01	7,72	1,42	2,88	1,26	4,95
Эшерихиоз	239	167	154	209	183	139	1091
	46,50	43,15	45,70	59,54	58,47	58,40	50,98
Протейная инфекция	39	60	37	36	45	38	255
	7,59	15,50	10,98	10,26	14,38	15,97	11,92
Клебсиеллез	5	1	4	0	0	0	10
	0,97	0,26	1,19	0	0	0	0,47
Псевдомоноз	50	30	23	20	2	2	127
	9,73	7,75	6,82	5,70	0,64	0,84	5,93
Стрептококкоз	60	41	28	46	28	22	225
	11,67	10,60	8,31	13,11	8,67	9,24	10,51
Стафилококкоз	8	3	6	7	11	10	45
	1,55	0,78	1,78	1,99	3,51	4,20	2,10



Продолжение таблицы 1

Респираторно- синцити- альная инфекция	22 4,28	20 5,17	17 5,04	14 3,99	12 3,83	5 2,10	90 4,21
Ротавирусная инфекция	4 0,78	3 0,78	3 0,89	0 0	4 1,28	2 0,84	16 0,75
Инфекционный рино- трахеит	21 4,09	17 4,39	10 2,97	12 3,42	11 3,51	7 2,94	78 3,64

Примечание: числитель – больных телят, знаменатель – доля больных животных, %

При территориальном ранжировании с учетом расположения неблагополучных пунктов, в соответствии с критериями, имеющими эпизоотологическое значение, установлено, что показатели широты распространения пастереллеза – 1,32 %; болезней, вызываемых патогенными энтеробактериями – 14,52 %; псевдомоноза – 4,0 %; стрептококкоза – 9,21 %; стафилококкоза – 0,93 %. Динамика изменения нозологического профиля характеризовалась преобладанием доли эшерихиоза, протейной инфекции, стрептококкоза и стафилококкоза: в 2010 г. – 46,50 %, 7,59 %, 11,67 %, 1,55 %; 2014 г. – 59,54 %, 10,26 %, 13,11 %, 1,99 %, соответственно.

Этиологическая структура инфекционной патологии, вызываемая грамотрицательными бактериями была представлена пастереллами, патогенными и потенциально-патогенными энтеробактериями, псевдомонадами. Этиологическая структура пастереллеза была представлена видами *Pasterella multocida*. Идентифицированные бактерии семейства **Enterobacteriaceae** отнесены к видам *Salmonella dublin* (14,42 %); *Salmonella typhimurium* (4,81 %); *Salmonella enteritidis* (3,85 %); *Escherichia coli*: O86:A20 (6,73%); O26:A20 (4,81 %); O86:F41 (4,81 %); O20:K99 (2,88 %); O9:A20 (0,96 %); O26:F41 (0,96 %); O78:K99 (0,96 %); O119:A20 (0,96 %); *Klebsiella pneumonia* (16,35 %); *Proteus mirabilis* (9,62 %); *Enterobacter aerogenes* (3,85 %); *Citrobacter freundii* (1,92 %). Из числа возбудителей псевдомоноза идентифицированные виды относились к бактериям *Pseudomonas aeruginosa*. Циркулирующие среди поголовья животных и объектов внешней среды грамположительные микроорганизмы были представлены видами *Streptococcus faecalis* (19,5 %), *Streptococcus pneumoniae* (60,5 %), *Staphylococcus aureus* (20,0 %).

Этиологическая структура вирусозов представлена РНК-содержащими вирусами семейства Paramyxoviridae (48,9 %) и Reoviridae (8,7 %), вызывающие респираторно-синцитиальную и ротавирусную инфекцию; ДНК-содержащими вирусами семейства Herpesviridae (42,4 %) – возбудителями инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота. Результаты ПЦР-анализа показали увеличение доли ротавирусной инфекции за исследуемый период, за счет выявления в клинических образцах нуклеиновых кислот ротавируса типа А методом ПЦР с гибридизационно-флуоресцентной детекцией в режиме «реального времени» в присутствии экзогенного внутреннего положительного контроля.

Приуроченность к сезонам года наблюдалась

в зимне-весенний период, периоды действия факторов риска относились преимущественно к периодам массовых отелов; популяция риска восприимчивости: период новорожденности до 3-4-х месяцев, что связано с несформированностью кишечного биоценоза, воздействием предрасполагающих и способствующих факторов. Популяция риска восприимчивости: эшерихиоз – период новорожденности до 7 суток; протейная инфекция и клебсиеллез – период новорожденности до 27 суток; сальмонеллез – от 10 суток до 2-3-х месяцев; пастереллез, псевдомоноз, стрептококкоз, стафилококкоз – период новорожденности до 2-3-х месяцев; респираторно-синцитиальная инфекция, инфекционный ринотрахеит, ротавирусная инфекция – период новорожденности до 3-4-х месяцев.

При оценке факторов эпизоотологического риска установлены непосредственный и относительные показатели, отражающие избыточную заболеваемость, степень отношения между воздействием факторов и заболеваемостью.

Сопряженный анализ статистических данных многолетней динамики закономерностей временного распределения выявил напряженную эпизоотическую ситуацию в области.

Установлена обратная корреляционная зависимость между уровнем вакцинации и заболеваемостью животных; коэффициент ранговой корреляции ($r = 0,86$) свидетельствует о высоком протективном эффекте ассоциированных вакцин, за счет содержания в биопрепаратах разных по природе антигенных компонентов. Для специфической профилактики болезней использовали вакцины: «Вакцина эмульгированная против пастереллеза крупного рогатого скота, буйволов и овец», применяют в стационарно неблагополучных по пастереллезу пунктах молодняку животных при достижении трехмесячного возраста; «Вакцина ОКЗ ассоциированная инактивированная против колибактериоза, сальмонеллеза, клебсиеллеза и протейной инфекции молодняка сельскохозяйственных животных и пушных зверей» («Агровет ООО»), «Комбовак-К», «Комбовак-П» (ЗАО «НПО Нарвак»), «Коли-Вак» (К-99, К-88, 987 Р, F-41, ТС, ТЛ- анатоксины (ФГУП «Армавирская биологическая фабрика»), применяли стельным коровам за 30-60 дней до отела, телятам с 1,0-1,5 месячного возраста; «Вакцина концентрированная формолквасцовая против сальмонеллеза телят» (ФГУП «Армавирская биологическая фабрика»), применяли за 50-60 суток до отёла; телятам, полученных от вакцинированных коров – 17-20 суточного постнатального онтогенеза, от невакцинированных коров – 8-10 суточного пост-



натального онтогенеза; «Бови-шилд Голд FP5 L5» («Pfizer – Пфайзер», США) и «КэтлмастерГолд FP5 L5» («Pfizer Animal Health», США), иммунизировали животных двукратно с интервалом 3 недели; «Хипрабис-4» («Laboratorios Hipra», Spain), применяли в возрасте старше 4-6 недель.

На основании результатов собственных исследований и анализа данных литературы сделано заключение, что увеличение числа и спектра потенциально-патогенных микроорганизмов, характеризующихся убиквитарностью, вариативностью факторов вирулентности, переходом популяции в «некультивируемое состояние», обуславливает многообразие клинических проявлений, сложности дифференциальной диагностики инфекционных болезней животных. В связи со снижением эффективности традиционных методов терапии, возрастанием устойчивости бактерий к лекарственным средствам, для коррекции иммунного статуса животных к числу перспективных относятся иммуномодулирующие лекарственные средства, в том числе растительного происхождения, при комбинировании с антибактериальными препаратами. К числу перспективных биопрепаратов относятся антиадгезивные антиоксидантные сыворотки, универсальные для животных разных видов и регионов, за счет содержания специфических антител, способных нейтрализовать действие энтеропатогенных бактерий, и ассоциированные вакцины, обеспечивающие высокий протективный эффект за счет содержания в биопрепарате разных по природе антигенных компонентов [1, 2, 4, 5, 7, 8].

Заключение

За исследуемый период при оценке активности эпизоотического очага заболеваний, учитывая индекс очаговости, не отмечалось снижения показателя; выявлена достоверная тенденция роста показателей напряженности эпизоотического процесса – заболеваемости, превалентности, инцидентности, смертности, летальности; зарегистрировано 2140 больных телят, что составляет 0,9 % от общего числа молодняка крупного рогатого скота. В составе комплекса дифференциальной диагностики инфекционной патологии целесообразным является применение оптимизированных схем видовой идентификации и диффе-

ренциации эпизоотических штаммов, в частности, хромогенных дифференциально-диагностических сред, адекватных лабораторных моделей, молекулярно-генетических экспресс-методов идентификации ДНК.

Список литературы

1. Герилович, А. П. Разработка методик индикации и идентификации возбудителей инфекционных заболеваний животных вирусной этиологии на основе ПЦР-анализа / А. П. Герилович // Ветеринарная патология. – 2007. – № 4. – С. 107-110.
2. Гетерогенность пастерелл, выделенных от крупного рогатого скота на молочных комплексах / А. Г. Глотов, Т. Е. Терентьева, А. В. Нефедченко [и др.] // Ветеринария. – 2014. – № 12. – С. 23-26.
3. Глушенкова, Т. В. Эпизоотологическая ситуация по желудочно-кишечным болезням молодняка крупного рогатого скота в Иркутской области / Т. В. Глушенкова, В. А. Чхенкели // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 3(28) – С. 17-20.
4. Ленченко, Е. М. Характеристика токсигенности энтеробактерий, выделенных при желудочно-кишечных болезнях сельскохозяйственных животных / Е. М. Ленченко, Е. А. Мансурова, А. В. Моторыгин // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 2. – С. 94 – 104.
5. Пирожков, М. К. Биологические препараты для специфической профилактики и терапии эшерихиоза животных [Текст] : автореф. дис. ... д-ра вет. наук / М. К. Пирожков. – М. : ВГНКИ, 2002. – 50 с.
6. Субботин, В. В. Сальмонеллёзы – актуальная проблема ветеринарной медицины / В. В. Субботин, М. Н. Лощинин, Н. А. Соколова, С. А. Коломьщев // Журнал «Ветеринария и кормление». – 2013. – № 4. – С. 59-61.
7. Kondakova, I. A. Dynamics of immunologic indices in diseases of bacterial etiology and the correction of immune status of calves / I. A. Kondakova, E. M. Lenchenko, J. V. Lomova // Journal of Global Pharma Technology. 2016; 11(8):08-11.
8. Alfredo C. Enterohaemorrhagic Escherichia coli: emerging issues on virulence and modes of transmission / Alfredo Caprioli, Stefano Morabito, Hubert Brugereb, Eric Oswald // Vet. Res. 36 (2005). – P. 289-311.

STUDYING THE NOSOLOGICAL PROFILE OF CALVES' INFECTIOUS PATHOLOGY

Kondakova Irina A., Candidate of Veterinary Science, Associate Professor, FSBEI HE "Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev", kondakova-ira@yandex.ru

Lenchenko Ekaterina M., Doctor of Veterinary Science, Full Professor, FSBEI HPE "Moscow State University of Food Production", lenchenko-ekaterina@yandex.ru

Lomova Yuliya V., Senior Teacher, FSBEI HE "Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev", u.v.lomova@mail.ru

The researches of nosological profile, epizootic process intensity, risk factors, time and geographical boundaries of infectious diseases are important to organize some preventive measures and raise some funds for the fight against infectious diseases. The nosological profile of the infectious pathology of cattle offspring is presented by the following bacteria Pasteurella multocida; Enterobacteriaceae: Salmonella dublin, Salmonella typhimurium, Salmonella enteritidis, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Proteus mirabilis, Enterobacter aerogenes, Citrobacter freundii; Pseudomonas aeruginosa, Streptococcus faecalis, Streptococcus pneumoniae, Staphylococcus aureus; RNA-containing viruses Paramyxoviridae and Reoviridae; DNA-containing viruses Herpesviridae. For specific prevention of diseases of young farm animals the following



vaccines were used: "Cattle, buffalos and sheep pasteurellosis emulsified vaccine", "Associated inactivated vaccine-OKZ against agricultural and fur young animals colibacillosis, salmonellosis, clebsciellosis and proteus infection", "Kombovac-K", "Kombovac-P", "Koli-Vac" (K-99, K-88, 987 P, F-41, TC, TL-anatoxins), "Calves salmonellosis concentrated vaccine", "Bovi-shield Gold FP5 L5", "Cattlemaster Gold OFP5 L5", "Khiprabovis-4". When evaluating the epizootic disease site activity there was not any decline of the parameter during the study period taking into account the nidus index and the true tendency of epizootic process parameters growth (disease rate, prevalence, incidence, mortality, lethality) was discovered. It is reasonable to use some optimized schemes of epizootic virus strains identification and differentiation in complex of infectious pathology differential diagnosing, in particular chromogenic differential diagnostic environments, adequate lab models and molecular-genetic express-methods of DNA-identification.

Key words: nosological profile, infectious pathology, diseases of calves, epizootic situation, polymerase chain reaction (PCR), sensibility risk population.

Literatura

1. Gerilovich, A.P. Razrabotka metodik indikatsii i identifikatsii vozbuditeley infektsionnykh zabolevaniy zhivotnykh virusnoy etiologii na osnove PCR-analiza / A.P. Gerilovich // Veterinarnaya patologiya. – 2007. – № 4. – S. 107-110.
2. Geterogenost' pasterell, vydelennykh ot krupnogo rogatogo skota na molochnykh kompleksakh / A.G. Glotov, T.E. Terent'eva, A.V. Nefedchenko [i dr.] // Veterinariya. – 2014. – N 12. – S. 23-26.
3. Glushenkova, T.V. Ehpizootologicheskaya situatsiya po zheludochno-kishechnym boleznyam molodnyaka krupnogo rogatogo skota v Irkutskoy oblasti / T.V. Glushenkova, V.A. Chkhenkeli // Vestnik Izhevskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. – 2011. – №3(28) – S. 17-20.
4. Lenchenko, E.M. Kharakteristika toksigennosti ehnterobakteriy, vydelennykh pri zheludochno-kishechnykh boleznyakh sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh / E.M. Lenchenko, E.A. Mansurova, A.V. Motorygin // Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. – 2014. – № 2. – S. 94 – 104.
5. Pirozhkov, M.K. Biologicheskie preparaty dlya specificheskoy profilaktiki i terapii ehsherikhoza zhivotnykh [Tekst] : avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk / M.K. Pirozhkov. – M. : VGNKI, 2002. – 50 s.
6. Subbotin, V.V. Sal'monellyozy – aktual'naya problema veterinarnoy mediciny / V.V. Subbotin, M.N. Loshchinin, N.A. Sokolova, S.A. Kolom'shchev // Zhurnal «Veterinariya i kormlenie». – 2013. – №4. – S. 59-61.
7. Kondakova, I. A. Dynamics of immunologic indices in diseases of bacterial etiology and the correction of immune status of calves / I. A. Kondakova, E. M. Lenchenko, J. V. Lomova // Journal of Global Pharma Technology. 2016; 11(8):08-11.
8. Alfredo C. Enterohaemorrhagic Escherichia coli: emerging issues on virulence and modes of transmission / Alfredo Capriolia, Stefano Morabitoa, Hubert Brugereb, Eric Oswaldb // Vet. Res. 36 (2005). – P. 289-311.



УДК 615.322:547.458].07

СОСТАВ ВОДОРАСТВОРИМОГО ПОЛИСАХАРИДНОГО КОМПЛЕКСА, МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТЫ ПЛОДОВ ИРГИ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ИХ СОЗРЕВАНИЯ

ЛАКСАЕВА Елена Анатольевна, канд. биол. наук, доцент кафедры общей и фармацевтической химии, elenalaksaeva@mail.ru

СЫЧЕВ Игорь Анатольевич, д-р биол. наук, доцент кафедры общей и фармацевтической химии, obschhim@mail.ru

Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова,

В статье приводятся данные о составе водорастворимого полисахаридного комплекса (ВРПК) плодов ирги обыкновенной, динамике изменения моносахаридного состава ВРПК в процессе созревания, изменении соотношения между основными моносахаридами в ходе созревания. Выход полисахаридного комплекса из зеленых плодов наиболее высокий (8,3%). В бурых и зрелых плодах по мере созревания количество полисахарида понижается: 4,2% и 2,1% соответственно. ВРПК плодов Ирги обыкновенной состоит из шести основных моносахаридных компонентов: D-галактуроновой кислоты, D-галактозы, D-глюкозы, L-арабинозы, D-ксилозы и L-рамнозы. В полисахаридах зеленых плодов ирги обыкновенной преобладает арабиноза, глюкоза. В процессе созревания плодов содержание глюкозы уменьшается и возрастает накопление галактозы в бурых, а рамнозы, арабинозы, ксилозы – в зрелых плодах. Показана динамика изменения содержания основных макро- и микроэле-



ментов в полисахаридном комплексе и в плодах в целом. В полисахариде из минеральных элементов больше накапливается калия (1,18%), чем магния (0,55%), натрия (0,39%) и кальция (0,34%). В плодах ирги в процессе созревания изменяется накопление минеральных элементов. В плодах различной степени зрелости преобладает калий, кальцием богаче зрелые плоды. Натрия больше в бурых и зрелых плодах, магния – в зеленых, меньше – в зрелых плодах. Из микроэлементов в плодах в большей мере накапливаются железо и цинк (зеленые плоды). Содержание микроэлементов при созревании уменьшается. Полисахариды зеленых плодов содержат наиболее богатый набор макро- и микроэлементов, оптимальный моносахаридный состав.

Ключевые слова: плоды ирги обыкновенной, состав макро- и микроэлементов, водорастворимый полисахаридный комплекс, стадии созревания.

Введение

В условиях возрастающего техногенного воздействия на природные комплексы и человека особую актуальность приобретает изыскание средств, способствующих повышению пищевой ценности продуктов растительного происхождения, потребляемых животными и человеком, за счет увеличения содержания в плодах и ягодах биологически активных веществ и микроэлементов, поскольку на протяжении последнего столетия имеет место снижение содержания витаминов и микроэлементов в ягодах и фруктах. Качество питания современного человека – один из важнейших факторов, определяющих здоровье населения. Оптимальное питание обеспечивает нормальный рост и развитие организма, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни, повышению работоспособности и созданию условий для адекватной адаптации к окружающей среде [1].

К перспективной нетрадиционной садовой культуре относится ирга обыкновенная (*Amelanchier vulgaris* Moench; семейство розоцветных Rosaceae, подсемейство яблоневых Pomoideae). Интерес к культуре связан с тем, что плоды ирги и получаемые из них продукты характеризуются высоким содержанием витаминов, органических кислот, сбалансированным комплексом сахаров, пектиновыми и дубильными веществами, биофлавоноидами, аминокислотами, макро- и микроэлементами и многими другими веществами [2,3]. Известно, что растительные полисахариды обладают высокой биологической активностью, не вызывая при этом аллергических реакций. Они обладают ранозаживляющей активностью, противовоспалительным действием, стимулируют некоторые функции иммунной системы, повышают общий уровень обмена веществ, физическую работоспособность, активируют процессы кроветворения [4]. В связи с этим вызывает интерес изменение моносахаридного состава набора микро- и макроэлементов водорастворимого полисахаридного комплекса (ВРПК) плодов ирги обыкновенной в процессе созревания.

Цель исследования

Цель исследования – изучение состава водорастворимого полисахаридного комплекса, макро- и микроэлементов плодов ирги обыкновенной, культивируемой в Рязанской области, в зависимости от степени зрелости ее плодов.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились на плантациях ирги обыкновенной (*Amelanchier vulgaris* M.) в

окрестностях г. Рязани (пос. Турлатово). Изучалась динамика накопления микро- и макроэлементов, изменения моносахаридного состава в плодах различной степени зрелости (зеленых, бурых, зрелых) и в полисахаридном комплексе плодов.

Водорастворимый полисахаридный комплекс выделяли из 100 г. воздушно-сухих (влажность плодов ирги 8,9-11,6%), предварительно очищенных и измельченных плодов. Растительное сырье заливали 2000 мл горячей воды и экстрагировали при температуре 90-95°C в течение полутора часов. Отфильтрованный экстракт упаривали до 60-80 мл и осаждали полуторным объемом (90-120 мл) 96 %-го этилового спирта. Через 30 мин. осадок полисахарида отделяли фильтрованием, а затем промывали 80 %-м этиловым спиртом (60 мл), 96 %-м этиловым спиртом (60 мл) и дважды ацетоном (по 60 мл каждый раз). Выделенный полисахарид высушивали в вакууме в течение 12 часов над P_2O_5 . В образцах ВРПК определялось количество уранового ангидрида методом комплексометрического титрования [5], золы – сжиганием в муфельной печи при 600°C и некоторых зольных элементов (K, Na, Ca, Mg) – атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре марки С-115 с учетом литературных рекомендаций [6].

При изучении качественного моносахаридного состава водорастворимого полисахаридного комплекса недеминерализованный полисахарид (100 мг) подвергали кислотному гидролизу 1 н H_2SO_4 (5 мл) в течение 9 часов на кипящей водяной бане. Полученный гидролизат нейтрализовали карбонатом бария, затем фильтровали через бумажный фильтр и упаривали в вакууме до 1 мл. Продукты гидролиза (моносахариды) ВРПК подвергали трехкратному (бумага немецкая, быстрая марки Filtrak FN-1 в системах: бутиловый спирт-пиридин-вода в соотношении 6:4:3 и бутиловый спирт-уксусная кислота-вода в соотношении 4:1:5) хроматографированию при температуре 19-23°C. Моносахариды проявляли кислым анилинфталатом в водонасыщенном бутиловом спирте в течение 10 мин. при температуре 105-110°C. Идентификацию их проводили путем сравнения со стандартными препаратами моносахаридов.

Соотношения нейтральных сахаров галактозы (Gal), глюкозы (Glc), арабинозы (Ara), ксилозы (Xyl) и рамнозы (Rham) определяли методом нисходящей хроматографии по Зайцевой [7].

Содержание микроэлементов (Zn, Cu, Fe, Mn, Co) в плодах растений проводили методом атомно – абсорбционной спектроскопии на спектрофотометре С-115. Для подготовки исследуемого сырья



к проведению анализа использовали метод сухого озоления.

Все экспериментальные данные подвергнуты математической обработке с привлечением методов вариационной статистики для малых выборок [8]. Различия сравниваемых средних величин считались достоверными при уровне значимости $Pd < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты изучения динамики накопления

ВРПК в плодах ирги обыкновенной приведены в табл. 1. Биосинтез ВРПК в плодах проходит неодинаково. Наибольшее количество полисахарида и его максимальный выход характерны для зеленых плодов (8,3%). В бурых и зрелых плодах по мере созревания количество полисахарида приблизительно в 2,0 и 3,9 раза соответственно понижался, что связано с гидролизом полисахарида и превращением части его в свободные олиго- и моносахариды.

Таблица 1 – Содержание ВРПК в плодах ирги обыкновенной

№	Фаза развития плода	Выход, %	Количество урунового ангидрида, %	Зольность, %
1	Плоды зеленые	8,3	83,90±0,49	6,7
2	Плоды бурые	4,2	82,20±0,79	6,0
3	Плоды зрелые	2,1	85,60±0,36	5,7
	$Pd_{1,2}$		> 0,05	
	$Pd_{1,3}$		< 0,05	
	$Pd_{2,3}$		< 0,05	

Полисахарид, выделенный из зрелых плодов, отличается меньшим содержанием золы по сравнению с водорастворимым полисахаридом зеленых и бурых плодов и характеризуется различным уровнем накопления некоторых макроэлементов (табл. 2), которые количественно определялись на атомно-абсорбционном спектрофотометре.

Таблица 2 – Содержание некоторых макроэлементов в ВРПК зрелых плодов обыкновенной ирги

Содержание макроэлементов в % на воздушно-сухую массу ВРПК, $\bar{x} \pm \bar{S}_x, (n=5)$			
натрий	калий	кальций	магний
0,39 ± 0,01	1,18 ± 0,03	0,34 ± 0,01	0,55 ± 0,02

Из минеральных элементов в полисахариде больше накапливается калия, чем магния, натрия и кальция. Содержание калия в ВРПК ирги составляет 1,18%. По количественному содержанию вторым элементом в полисахариде этого растения является магний, уровень которого составляет 0,55%, меньше аккумулируется в нативном полисахариде ирги обыкновенной натрия (0,39%) и кальция (0,34%).

Содержание урунового ангидрида, определенное методом комплексонометрического титрования, в полисахариде бурых плодов статистически не отличается от содержания в полисахариде зеленых, но в онтогенезе плодов количество урунового ангидрида статистически достоверно повышается.

При анализе продуктов кислотного гидролиза водорастворимого полисахаридного комплекса плодов ирги обыкновенной методом хроматографии нами установлено, что в ВРПК имеется шесть основных моносахаридных компонентов: D-галактуроновая кислота, D-галактоза, D-глюкоза, L-арабиноза, D-ксилоза, L-рамноза.

Изучение динамики соотношения моносахаридов водорастворимого полисахаридного комплекса плодов различной степени зрелости (рис.) показывает, что из сахаров количественно

преобладает в них арабиноза на всех стадиях созревания плодов, хотя ее количество в онтогенезе плодов ирги достоверно не изменяется ($Pd > 0,05$).

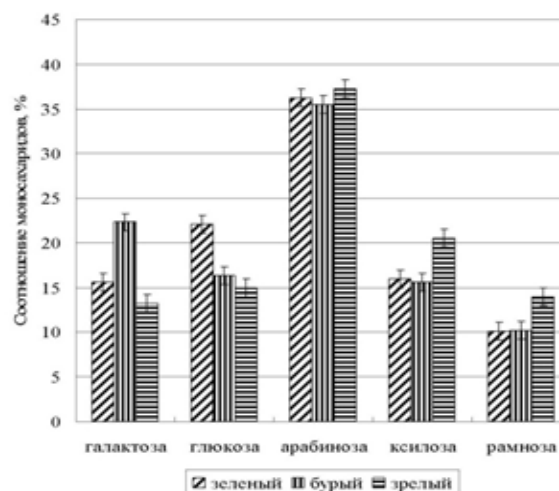


Рис. – Динамика соотношения моносахаридов в ВРПК плодов ирги обыкновенной на разных стадиях их созревания: зеленые, бурые и зрелые плоды

В ВРПК зеленых плодов ирги обыкновенной преобладает глюкоза, содержание которой в бу-



рых и зрелых плодах уменьшается в 1,3 и 1,5 раза соответственно. Одновременно возрастает в 1,4 раза накопление галактозы в бурых, рамнозы и ксилозы в зрелых плодах. Количество последней в полисахаридах бурых и галактозы в зрелых

плодах остается на уровне зеленых плодов ($P_d > 0,05$).

Накопление макро- и микроэлементов в плодах ирги обыкновенной согласно нашим исследованиям зависело от степени их зрелости (табл. 3 и 4).

Таблица 3 – Содержание зольных элементов в плодах обыкновенной ирги

№	Фаза развития плода	Содержание макроэлементов в г/кг сухой массы, $\bar{x} \pm S\bar{x}$, (n=5)			
		натрий	калий	кальций	магний
1	Плоды зеленые	0,27 $\pm$ 0,01	9,40 $\pm$ 0,12	2,22 $\pm$ 0,11	0,61 $\pm$ 0,01
2	Плоды бурые	0,38 $\pm$ 0,01	10,85 $\pm$ 0,10	5,17 $\pm$ 0,11	0,61 $\pm$ 0,03
3	Плоды зрелые	0,33 $\pm$ 0,01	10,17 $\pm$ 0,18	8,19 $\pm$ 0,22	0,49 $\pm$ 0,01
	$P_{d_{1,2}}$	<0,01	<0,001	<0,001	>0,05
	$P_{d_{1,3}}$	<0,05	<0,05	<0,001	<0,01
	$P_{d_{2,3}}$	<0,05	<0,05	<0,001	< 0,05

Как показывают экспериментальные данные (табл. 3), накопление макроэлементов статистически достоверно повышается в течение всего периода созревания; установлено, что в золе всех плодов ирги обыкновенной больше содержится калия и кальция, чем натрия и магния. Установлено также, что в онтогенезе плодов изменяется накопление этих минеральных элементов неодинаково. Например, в бурых плодах по сравнению с зелеными преобладает калий на 15,38%, а в зрелых – на 8,15%.

По количественному составу других макроэлементов плоды ирги отличаются между собой. Кальцием богаче зрелые и бурые плоды, содержание которого в них соответственно в 3,7 и 2,3 раза больше, чем в зеленых ($P_d < 0,001$). Натрия больше в 1,4 раза локализуется в бурых ($P_d < 0,01$) и в 1,2 раза в зрелых плодах по сравнению с зелеными ($P_d < 0,05$). Содержание магния больше в зеленых плодах, меньше – в зрелых ($P_d < 0,01$), а

локализация его в бурых по сравнению с зелеными статистически не изменяется ($P_d > 0,05$).

Из микроэлементов (табл.4) в плодах в большей мере накапливаются железо и цинк. Повышенным содержанием железа отличаются зеленые плоды, но его количество так же, как содержание марганца, бора и меди при созревании статистически достоверно уменьшается. Накопление последнего микроэлемента в зрелых плодах статистически не отличается от бурых. Накопление цинка в онтогенезе и бора в бурых плодах не установлено ($P_d > 0,05$). Содержание последнего в зрелых плодах по сравнению с зелеными уменьшается на 17,90% ($P_d < 0,05$). Кроме отмеченного, нами во всех плодах ирги установлен микроэлемент кобальт, уровень которого в них меньше минимальной концентрации, определяемой методом атомно-абсорбционной спектроскопии, т.е. меньше 5 мг/кг.

Таблица 4 – Содержание микроэлементов в плодах ирги обыкновенной

№	Фаза плода	Микроэлементы в мг/кг на сухую массу, $\bar{x} \pm S\bar{x}$, (n=5)				
		железо	марганец	цинк	медь	бор
1	Зеленый	279,60 $\pm$ 4,61	7,19 $\pm$ 0,09	26,95 $\pm$ 0,28	4,57 $\pm$ 0,09	9,11 $\pm$ 0,37
2	Бурый	236,30 $\pm$ 7,49	5,38 $\pm$ 0,18	28,43 $\pm$ 0,56	3,54 $\pm$ 0,21	8,74 $\pm$ 0,21
3	Зрелый	128,00 $\pm$ 3,57	3,12 $\pm$ 0,13	26,10 $\pm$ 0,47	3,28 $\pm$ 0,05	7,48 $\pm$ 0,38
	$P_{d_{1,2}}$	< 0,01	< 0,001	> 0,05	< 0,01	> 0,05
	$P_{d_{1,3}}$	< 0,001	< 0,001	> 0,05	< 0,001	< 0,05
	$P_{d_{2,3}}$	< 0,001	< 0,001	< 0,05	> 0,05	< 0,05

Заключение

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о том, что ВРПК плодов ирги обыкновенной состоит из шести основных моносахаридных компонентов: D-галактуроновой кислоты, D-галактозы, D-глюкозы, L-арабинозы, D-ксилозы и L-рамнозы, соотношение между которыми изменяется в ходе созревания (за исключением арабинозы): в полисахаридах зеленых плодов ирги обыкновенной преобладает глюкоза, содержание которой в бурых и зрелых плодах уменьшается в 1,3 и 1,5 раза соответственно и одновременно воз-

растает в 1,4 раза накопление галактозы в бурых, рамнозы и ксилозы в зрелых плодах.

Кроме того при изучении динамики макро- и микроэлементов по мере созревания плодов установлено, что не изменяется исходный уровень цинка, но уменьшается количество таких микроэлементов, как железо, медь, марганец и бор, а из макроэлементов – магний.

По содержанию в зрелых плодах, используемых в практических целях, микроэлементы располагаются в следующем порядке: железо, марганец, цинк, бор, медь. Полисахариды зеленых



плодов содержат наиболее богатый набор макро- и микроэлементов, оптимальный моносахаридный состав. Выход полисахаридного комплекса из зеленых плодов наиболее высокий. ВРПК зеленых плодов могут использоваться в качестве биологически активной пищевой добавки, а также как сырье в пищевой промышленности.

Список литературы

1. Ткаченко, Е.И. Питание, микробиоценоз и интеллект человека / Е.И. Ткаченко, Ю.П. Успенский. - СПб.: Спец. лит., 2006. - 590 с.
2. Хромов, Н.В. Состав и содержание ценных пищевых и биологически активных веществ в плодах перспективных сортов плодовых культур / Н.В. Хромов, Т.Е. Бочарова // Новые сорта садовых культур: их достоинства и экономическая эффективность возделывания: материалы международной научно-методической конференции "Технология производства и хранения плодов в средней полосе России" / Российская академия сельскохозяйственных наук, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства имени И.В. Мичурина. - М., 2014. - С. 208-211.
3. Корунчикова, В.В. Особенности биологии,

экологии и перспективы использования интродуцированных видов ирги / В.В. Корунчикова // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. - 2013. - № 107. - С. 25-32.

4. Сычев, И.А., Лаксаева Е.А. Влияние полисахарида ирги обыкновенной на кровь здоровых животных // Российский медико-биологический вестник им. акад. И.П. Павлова. 2010. №3. С. 155-162.
5. Каракеева, З.К. Новый метод анализа пектовой кислоты / З.К. Каракеева, Р.Ш. Абаева, Г.Б. Аймухамедова // Изв. АН Кирг. ССР. - 1976. - № 1. - С. 57-59.
6. Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош. - Л.: Агропромиздат, 1987. - 430 с.
7. Зайцева, Г.Н. Количественное определение углеводов методом нисходящей хроматографии на бумаге / Г.Н. Зайцева, Т.И. Афанасьева // Биохимия. - 1957. - Т. 22, вып. 6. - С. 1035-1042.
8. Плохинский, Н.А. Биометрия: учебное пособие / Н.А. Плохинский. - 2-е изд. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1970. - 363 с.

THE CONTENT OF WATER SOLUBLE POLYSACCHARIDE COMPLEX, MACRO- AND MICROELEMENTS OF AMELANCHIER FRUITS DEPENDING ON THEIR RIPENING DEGREE

Laksaeva Elena A., candidate of biolog. sciences, docent of the department of general and pharmaceutical chemistry of Ryazan State Medical University named after acad. I. P. Pavlov, elenalaksaeva@mail.ru

Sychev Igor A., D. Sc., docent of the department of general and pharmaceutical chemistry of Ryazan State Medical University named after acad. I. P. Pavlov, obschhim@mail.ru

The article contains the data on the content of water-soluble polysaccharide complex (WSPC) of Amelanchier fruit, on the dynamics of changing of monosaccharide content of WSPC during their ripening, on the changing of the proportion of the main monosaccharides during the ripening. The outcome of polysaccharide complex from green fruits is higher (8,3%). In brown and ripe during the ripening, the amount of polysaccharide decreased (4,2% and 2,1% respectively). The WSPC of Amelanchier fruits consists of the six main monosaccharide components: D-Galacturonic acid, D-Glucose, L- Arabinose, D- Xylose, and L- Rhamnose. In the polysaccharides of green fruits of Amelanchier Arabinose and Glucose prevail. During the fruits ripening a number of Glucose decreases, and the accumulation of Galactose in brown fruits and the accumulation of Rhamnose, Arabinose and Xylose in green fruits increase. The article reveals the dynamics of the content changing of macro- and microelements in polysaccharide complex in fruit and in general. In a polysaccharide, among minerals, potassium (1,18%) is more accumulated than magnesium (0,55%), sodium (0,39%) and calcium (0,34%). During the ripening, the accumulation of minerals in Amelanchier fruit changes. In the fruits on different stages of ripening potassium prevails, the ripe fruit contains a bigger amount of calcium. Brown and ripe fruit contain a bigger amount of sodium, green fruit contains a bigger amount of magnesium than green one. Among the microelements, iron and zinc are the most accumulated (green fruit). A number of microelement decreases during the ripening. The polysaccharides of green fruit contain the richest set of macro- and microelements, the optimum monosaccharide content.

Key words: the content of macro- and microelements, of the water soluble polysaccharide complex of Amelanchier fruits on different stages of ripening.

Literatura

1. Tkachenko E.I. Pitanie, mikrobiocenoz i intellekt cheloveka / E.I. Tkachenko, JU.P. Uspenskij. - SPb.: Spec. lit., 2006. - 590 s.
2. Hromov N.V. Sostav i sodержanie cennyh pishhevyh i biologicheskii aktivnyh veshchestv v plodah perspektivnyh sortov plodovyh kul'tur / N.V. Hromov, T.E. Bocharova // Novye sorta sadovyh kul'tur: ih dostoinstva i jekonomicheskaja jeffektivnost' vzdelyvanija: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoy konferencii "Tehnologija proizvodstva i hranenija plodov v srednej polose Rossii" / Rossijskaja akademija sel'skhozajstvennyh nauk, GNU Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut sadovodstva imeni I.V. Michurina. - M., 2014. - S. 208-211.
3. Korunchikova V.V. Osobennosti biologii, jekologii i perspektivy ispol'zovanija introducirovannyh vidov irgi / V.V. Korunchikova // Bjulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada. - 2013. - № 107. - S. 25-32.
4. Sychev I.A., Laksaeva E.A. Vlijanie polisaharida irgi obyknovennoj na krov' zdorovyh zhivotnyh // Rossijskij mediko-biologicheskij vestnik im. akad. I.P. Pavlova. 2010. №3. S. 155-162.



5. Karakeeva Z.K. *Novyj metod analiza pektovoj kisloty* / Z.K. Karakeeva, R.SH. Abaeva, G.B. Ajmuhamedova // *Izv. AN Kirg. SSR.* – 1976. – № 1. – S.57-59.
6. Ermakov A.I. *Metody biohimicheskogo issledovaniya rastenij* / A.I. Ermakov, V.V. Arasimovich, N.P. JArosh. – L.: Agropromizdat, 1987. – 430 s.
7. Zajceva G.N. *Kolichestvennoe opredelenie uglevodov metodom nishodjashhej hromatografii na bumage* / G.N. Zajceva, T.I. Afanas'eva // *Biohimija.* – 1957. – T.22, vyp.6. – S.1035-1042.
8. Plohinskij, N.A. *Biometrija: uchebnoe posobie* / N.A. Plohinskij. – 2-e izd. – M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1970. – 363 s.



УДК 619:636.084.52

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КОНВЕРСИЯ КОРМОВ ПРИ ОТКОРМЕ СВИНЕЙ РАЗНОГО ГЕНОТИПА

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

Современная ситуация, сложившаяся в России, наглядно показывает, что наша страна на текущий момент не обладает возможностью обеспечить спрос населения в мясе только за счет собственного производства. Официальная статистика по импорту свинины характеризуется следующими данными: в 2013 году импорт указанного мяса составил 603 тыс. тонн, а в 2014 году – 362 тыс. тонн. Причинами тому, безусловно, стали политические и экономические факторы. Однако в целом можно сказать, что ограничения на поставки свинины из ряда других стран вследствие эмбарго могли бы способствовать увеличению спроса на отечественную продукцию. В данном контексте встает вопрос о современном уровне развития промышленных комплексов, оснащенных новейшим оборудованием в области кормления, поения и навозоудаления, о закупке дорогостоящих кормов, употреблении витаминных добавок, применении различных рационов кормления, использовании методов оценки животных. Безусловно, вышеуказанные факторы являются принципиальными и во многом определяют продуктивность животных, но основу свиноводческой отрасли составляла и будет составлять генетическая база. Свиньи отечественной селекции в РФ до 2005 года в основном были сального направления. Они уступали свиньям импортной селекции в скорости роста, затратах корма на 1 кг прироста, толщине шпика и мясности туши. В этой связи с целью обеспечения населения свининой с 2007 года в Россию было завезено большое количество свиней с высоким генетическим потенциалом, в том числе пород йоркшир, ландрас, дюрок, из стран с развитым свиноводством – Дании, Швеции, Канады, США. Основные направления интенсификации свиноводства и получения высококачественной свинины связаны с повышением скорости роста молодняка и улучшением конверсии корма. Проведено моделирование селекционного процесса и разработка целевых стандартов, прежде всего связанных с прогнозом эффективности отбора на ряд поколений, предусмотренных программой выведения линий и анализ эффективности использования кормов в рационах помесных животных на откорме.

Ключевые слова: откорм, прирост, хрячки, молодняк, крупная белая порода, убойный выход.

Введение

Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия предусматривает увеличение производства отечественной свинины до 3,9 млн. т. в убойном весе к 2020 году. Успешное решение поставленных задач во многом определяется организацией племенной работы, направленной на повышение продуктивных качеств основных пород, используемых в системе

гибридизации в Российской Федерации [1].

Современная ситуация, сложившаяся в России, наглядно показывает, что наша страна на текущий момент не обладает возможностью обеспечить спрос населения в мясе только за счет собственного производства. Официальная статистика по импорту свинины характеризуется следующими данными: в 2013 году импорт указанного мяса составил 603 тыс. тонн, а в 2014 году – 362 тыс. тонн. Причинами тому, безусловно, стали политические и экономиче-



ские факторы. Однако в целом можно сказать, что ограничения на поставки свинины из ряда других стран вследствие эмбарго могли бы способствовать увеличению спроса на отечественную продукцию.

В данном контексте встает вопрос о современном уровне развития промышленных комплексов, оснащенных новейшим оборудованием в области кормления, поения, навозоудаления, о закупке дорогостоящих кормов, употреблении витаминных добавок, применении различных рационов кормления, использовании методов оценки животных. Безусловно, вышеуказанные факторы являются принципиальными и во многом определяют продуктивность животных, но основу свиноводческой отрасли составляла и будет составлять генетическая база.

Свиньи отечественной селекции в РФ до 2005 года в основном были сального направления. Они уступали свиньям импортной селекции в скорости роста, затратах корма на 1 кг прироста, толщине шпика и мясности туши. В этой связи с целью обеспечения населения свининой с 2007 года в Россию было завезено большое количество свиней с высоким генетическим потенциалом, в том числе пород йоркшир, ландрас, дюрок, из стран с развитым свиноводством – Дании, Швеции, Канады, США [2].

Цель исследований

Цель исследований – моделирование селекционного процесса и разработка целевых стан-

дартов, связанных с прогнозом эффективности отбора на ряд поколений, предусмотренных программой выведения линий; оценка эффективности использования кормов в рационах помесных животных на откорме.

Методика 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 (I группа – крупная белая порода х порода дюрок; II группа – порода ландрас х порода дюрок) были сформированы группы.

Для контрольного убоя было выделено по три головы поросят от каждого генотипа. Все отобранные для убоя животные были высшей упитанности. В первой группе отобранных животных средняя живая масса составила 135 кг, во второй группе – 115 кг.

Собственные исследования

Анализ убойных качеств поросят разного генотипа показал, что за время голодной 24-часовой выдержки, потеря живой массы у поросят I группы на одну голову составила 4,05 кг, или 3,00%, у II группы – 3,11 кг, или 2,70 %. Результаты проведенного контрольного убоя подопытного молодняка показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Убойные качества поросят разного генотипа в возрасте 10 месяцев

Показатель	I группа	II группа
Съемная живая масса, кг	135,0	115,0
Предубойная масса, кг	131,0	112,0
Масса туши, кг: парная	100,5	75,5
Охлажденная	97,5	72,2
Убойная масса, кг	104,3	85,0
Внутренний жир, кг	3,9	2,5
Убойный выход, %	80,0	76,0

Как видно из данных таблицы 1, наибольшая съемная и предубойная масса была у поросят первой группы. Они превосходили по этим показателям сверстников второй группы на 20,0 кг и 19 кг соответственно.

Парные туши поросят первой группы были тяжелее, чем у сверстников второй группы, на 25,0 кг или 25,0%. Превосходство туш поросят первой группы над аналогами связано с лучшей полнотой, это объясняет и более высокий выход туш.

Содержание внутреннего жира было более низким во второй группе, что связано с данными породными особенностями. У поросят первой группы содержание внутреннего жира – 3,9 кг, что превосходит этот показатель у животных II группы на 1,4 кг.

Более высокий убойный выход был также у молодняка первой группы – 80,0%, что на 4,0% выше,

чем у аналогов второй группы. Туши всех животных были покрыты слабым жировым поливом. Это связано с тем, что животные молодые и при выращивании содержались в многочисленной группе.

Кормление свиней осуществлялось по концентратному типу, полнорационными комбикормами собственного производства. Физиологические особенности свиней таковы, что наибольший прирост мышечной ткани отмечается в период развития свиней до 60 кг, после которого темпы прироста мяса снижаются, а после 80 кг в приросте туши преобладает доля жировой ткани. При организации кормления молодняка на откорме эти особенности учтены, и рецепты комбикормов дифференцированы в зависимости от периода откорма. Так, основу рационов составляли зерновые, зернобобовые корма и отходы их переработки – 92,4-94,3%, корма животного происхождения не использовались, а также гарантированно вво-



дилься препараты синтетических аминокислот, витаминные и минеральные добавки. Анализ питательности используемых комбикормов (табл. 2) показал, что по концентрации энергии и основных питательных веществ они полностью соответствуют потребностям животных данной группы.

Таблица 2 – Питательность комбикормов для молодняка свиней на откорме

Показатель	Содержание в 1 кг комбикорма	
	1 период	2 период
Сырой протеин, г	159,1	154,4
Лизин, г	8,2	7,7
Метионин+цистин, г	5,7	5,1
Треонин, г	5,7	5,4
Сырой жир, г	37,5	2,6
Сырая клетчатка, г	49,9	58,9

Определение затрат корма на производство 1 кг продукции показало, что при оптимальных условиях кормления были получены среднесуточные приросты у животных I-й опытной группы – 792 г, II-й группы – 625 г в среднем за весь период откорма. При этом затраты корма в первый период откорма составили в I-й группе 4,3 ЭКЕ, во II-й группе – 5,0 ЭКЕ; во второй период откорма затраты корма несколько снизились и установлены на уровне 3,6 ЭКЕ – в I-й группе, 4,9 ЭКЕ – во II-й группе. В среднем за весь период откорма затраты корма составили в I-й группе – 3,95 ЭКЕ, во II-й группе – 4,95 ЭКЕ.

Немаловажным показателем, характеризующим экономическую эффективность производства свинины, является коэффициент конверсии корма. Генетическая селекция, проводимая в последние годы, направлена, в том числе, на появление пород с лучшей конверсией корма. Конверсия корма зависит от многих факторов, наряду с генетической обусловленностью большое значение имеет сбалансированность рациона и особенно по протеину.



Рис. – Конверсия корма молодняка свиней по периодам откорма

Так, конверсия корма у животных I-й группы составила в первый период откорма 3,2 кг, во второй период – 2,9 кг; у животных II-й группы в первый период – 3,8 кг, во второй – 3,9 кг (рис.). При этом в одинаковых условиях кормления животные I-й группы эффективнее используют корм, конверсия корма у откормочного молодняка свиней I-й группы за весь период откорма в среднем составила 3,05 кг, II-й группы – 3,85 кг.

Выводы

Таким образом, результаты убоя показывают, что поросята, полученные при скрещивании крупной белой породы и породы дюрок, в возрасте восьми месяцев имеют лучшие показатели мясной продуктивности по сравнению с животными, полученными при скрещивании породы ландрас с породой дюрок. Вкусовые качества мяса свиней второй группы превосходили качества мяса первой группы. Мясо было более нежным, и, несмотря на низкое содержание жира, более сочным, что больше соответствовало товарным требованиям.

Анализ технологии кормления молодняка свиней на откорме показал, что рационы обеспечены в полной мере энергией, питательными и биологически активными веществами. Основная возможность увеличения производства свинины высокого качества и экономии расходов корма – это повышение эффективности выращивания и откорма свиней, получение от них мясной продуктивности в более раннем возрасте, когда процессы обмена веществ и роста мышечной массы идут интенсивно. В одинаковых условиях кормления поросята, полученные при скрещивании крупной белой породы и породы дюрок, эффективнее используют корм в сравнении с животными, полученными при скрещивании породы ландрас с породой дюрок.

Список литературы

1. Белоусов Н. Российское свиноводство: от импортозамещения к экспорту свинины//Н. Белоусов//Свиноводство.-2015. № 5 июль-август-С.8.
2. 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 июль-август-С.4.
3. Рудь А.И. Перспективные направления импортозамещения в отечественном свиноводстве/ А.И. Рудь//Свиноводство.-2015. № 3 апрель-май-С.8.
4. Соколов Н.В., Зелкова Н.Г., Карманов Д.А. Селекция свиней крупной белой породы/Н.В. Соколов, Н.Г.Зелкова, Д.А. Карманов// Свиноводство.-2015. № 2 март - апрель-С.4.
5. Соколов Н.В., Карманов Д.А. Селекционная работа в свиноводстве/Н.В.Соколов, Д.А. Карманов//Животноводство России.-2014. №10-С.25.

MEAT PRODUCTIVITY AND FEED CONVERSION DURING FATTENING PIGS OF VARIOUS GENOTYPES

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

Modern situation in Russia, clearly shows that our country is currently not in a position to meet the demand of population to meat only at the expense of own production. Official statistics on the import of pork is characterized by the following data: in 2013, the import of the meat totaled 603 thousand tons, and in 2014 – 362 thousand tons. The reasons for this, of course, were political and economic factors. However, in General we can say that restrictions on pork imports from several other countries due to the embargo could increase the demand for domestic products. In this context, the question arises about the present level of development of industrial complexes, equipped with the latest equipment in the field of feeding, watering or manure, buying expensive feed, the use of vitamin supplements, the use of different feeding rations, the use of methods of assessment of animals. Of course, the above factors are crucial and largely determine the productivity of animals, but the basis of the pig industry was, and will be the genetic base. Domestic pig breeding in Russia up to 2005 was mainly greasy areas. They were inferior to pigs imported in the growth rate, cost of feed per 1 kg gain, backfat thickness and carcass mesnosti. In this regard, with the aim of providing the population with pork since 2007, Russia imported a large number of pigs with high genetic potential, including breeds Yorkshire, Landrace, Duroc, from countries with developed pig production – Denmark, Sweden, Canada, USA. The main directions of intensification of pig production and produce high-quality pork is associated with increased growth rate of young animals and improving feed conversion. The simulation of the breeding process and the development of targeted standards, especially as related to the effects of selection on several generations of programmed breeding lines and analysis of efficiency of use of forage diets of crossbred animals for fattening.

Key words: fattening, growth, boars, young growth, large white breed, a slaughter output.

Literatura

1. Belousov N. Rossijskoe svinovodstvo: ot importozameschenija k `eksportu svininy/N. Belousov// Svinovodstvo.-2015. № 5 ijul'-avgust-S.8.
2. Dunin I.M., Novikov A.A., Pavlova S.V. Sostojanie i strategija razvitija plemennoj bazy svinovodstva RF /I.M. Dunin, A.A. Novikov, S.V. Pavlova//Svinovodstvo.-2015. № 5 ijul'-avgust-S.4.
3. Rud' A.I. Perspektivnye napravlenija importozameschenija v otechestvennom svinovodstve/A.I. Rud'// Svinovodstvo.-2015. № 3 aprel'-maj-S.8.
4. Sokolov N.V., Zelkova N.G., Karmanov D.A. Seleksija svinej krupnoj beloј porody/N.V. Sokolov, N.G. Zelkova, D.A. Karmanov// Svinovodstvo.-2015. № 2 mart - aprel'-S.4.
5. Sokolov N.V., Karmanov D.A. Seleksionnaja rabota v svinovodstve/N.V. Sokolov, D.A. Karmanov// Zhivotnovodstvo Rossii.-2014. №10-S.25.



УДК 633.853.488:631.5(476.18)

ОБОСНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ НА СЕМЕНА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

МАСТЕРОВ Алексей Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой земледелия, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, doktormaster@mail.ru

ВИНОГРАДОВ Дмитрий Валериевич, д-р биол. наук, профессор, заведующий кафедрой агрономии и агротехнологий, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, vdv-rz@rambler.ru

РОМАНЦЕВИЧ Денис Иосифович, ассистент кафедры земледелия, denis-romansevich@yandex. by Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

Цель исследований заключалась в выборе оптимальных норм, сроков сева, подборе оптимального предшественника для редьки масличной, возделываемой на семена в условиях северо-восточной части Республики Беларусь. Объект исследования: редька масличная сорта Сабина. Посев проводили каждый год в четыре срока с интервалом в 5 дней. Первый посев редьки масличной был произведен 18 апреля в 2014 г., 25 апреля в 2015 г., 20 апреля 2016 г. сеялкой RAU Airset-3. Были выбраны четыре нормы высева: 0,7; 0,9; 1,1 и 1,3 млн шт. всхожих семян на 1 га. Опыт с редькой масличной заложен по следующим предшественникам: ячмень, клевер 1 г. п., рапс яровой, горох, картофель, озимая триликале. Методика закладки опытов, проведения наблюдений и анализов – общепринятая в исследо-



вательской работе. Выявлено, что лучшие условия для формирования урожайности (количества стручков на одном растении, массы семян) создаются за счет снижения нормы высева редьки масличной до 0,7-0,9 млн всхожих семян при ранних сроках сева и размещении ее после бобовых предшественников. Максимальная урожайность семян редьки масличной получена при ранних сроках сева с нормой 0,7-0,9 млн шт./га – 29,1-30,2 ц/га и размещении редьки после бобовых культур – 31,4-32,0 ц/га. При отсутствии в качестве предшественников бобовых культур возможен посев редьки после зерновых и пропашных культур.

Ключевые слова: редька масличная, норма высева, срок сева, предшествующая культура, структура урожайности, урожайность семян.

Введение

Основной отраслью сельскохозяйственного производства в Республике Беларусь является животноводство, однако его потребность в кормах удовлетворяется не полностью. В последнее время наблюдается тенденция снижения доли посевов высокобелковых кормовых культур, что приводит к недобору кормов и снижению продуктивности сельскохозяйственных животных.

Важнейшим источником пополнения кормового белка и растительного масла может служить редька масличная. Она принадлежит к числу древнейших сельскохозяйственных культур, может использоваться для получения семян на технические цели, силоса, зеленых кормов, выпаса, для приготовления травяной муки, как хорошая сидеральная культура, а также медонос [4,5].

Посевы редьки масличной играют большую фитосанитарную роль, так как обладают аллелопатическими свойствами – корневая система выделяет вещества, которые оказывают губительное воздействие на ряд злостных сорняков, паразитических нематод и патогенных микроорганизмов [2,8]. Это обуславливается высоким содержанием в культуре серосодержащих соединений, гликозидов, гликозинолатов, индольных веществ и других физиологически активных соединений [1].

Значительный интерес редька представляет и как медоносная культура. Благодаря продолжительному цветению и короткому периоду вегетации растение вполне может использоваться для укрепления сырьевого конвейера в пчеловодстве [3,6].

Редька масличная может возделываться как масличная культура. Семена содержат до 48–50 % жира; получаемое из них растительное масло используется для разнообразных целей, в том числе и для производства биотоплива. К достоинствам редьки масличной следует отнести и то, что она хорошо разрыхляет, структурирует, дренирует как обрабатываемый, так и глубокие слои почвы, повышает их воздухо- и влагоемкость [10].

Редька масличная – высокопластичная культура и может приспособиваться к различным условиям окружающей среды. Скороспелость этой культуры позволяет иметь полноценный корм в зеленом конвейере животноводства и собственный семенной материал. Именно за счет активного роста и короткого периода вегетации она может успешно использоваться как поукосная, пожнивная, парозанимающая и повторная культура [12,13].

В Республике Беларусь редька масличная не

имеет всеобщего распространения. Основной причиной, препятствующей ее внедрению, является отсутствие полных научных данных по выращиванию редьки масличной на семена, а имеющиеся данные о ее возможностях зачастую недостаточны и противоречивы.

Для редьки масличной необходимо подбирать такие сроки посева, в которые погодные условия способствовали бы быстрому появлению всходов, не растягивали рост и развитие и не замедляли бы процесс созревания семян. Поэтому одной из задач наших исследований было установление влияния различных сроков посева на семенную продуктивность редьки масличной. Основной задачей определения нормы высева является формирование оптимального количества растений на единице площади. Рекомендуемые в литературе нормы высева редьки масличной варьируют в широких пределах, поэтому возникла необходимость определить оптимальные нормы высева.

Важнейшей из задач можно назвать правильный подбор предшественника и размещение культуры в севооборотах. Как правило, от этого зависит дальнейшая технология возделывания: обработка почвы и приемы ухода.

Объекты и методы исследований

Исследования проводились в 2014–2016 гг. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия Белорусской государственной сельскохозяйственной академии на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА».

Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднеоккультурная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. Почва имела недостаточное содержание гумуса (1,64-1,70 %), повышенное содержание подвижных форм фосфора (154-160 мг/кг) и калия (270-275 мг/кг), среднее содержание кальция (1010-1036 мг/кг), повышенное содержание магния (185-194 мг/кг), низкое – серы (4,8-5,3 мг/кг), бора (0,6-0,7 мг/кг), меди (1,1-1,3 мг/кг), цинка (2,5-2,9 мг/кг) и марганца (20-32 мг/кг). Реакция почвенной среды была нейтральная (рНКСI 6,5-6,7).

Исследования проводились с редькой масличной сорта Сабина. В опытах применялись удобрения: карбамид (46 % N); аммонизированный суперфосфат (33 % P₂O₅, 8 % N); хлористый калий (60 % K₂O); Басфолиар 36 экстра (36,3 % N, 4,3 % MgO, 1,34 % Mn, 0,27 % Cu, 0,03 % Fe, 0,03 % B, 0,013 % Zn, 0,01 % Mo). Доза удобрений – N₅₀P₄₀K₆₀ + N₅₀ + Басфолиар 36 Экстра (10 л/га) в фазу бутонизации. Исследования проводились по трем на-



правлениям:

1) Сроки сева. Посев проводили каждый год в четыре срока с интервалом в 5 дней. Первый срок сева редьки масличной был произведен 18 апреля в 2014 г., 25 апреля в 2015 г., 20 апреля 2016 г. сеялкой RAU Airsem-3.

2) Нормы высева. Нами были определены четыре нормы высева: 0,7; 0,9; 1,1 и 1,3 млн шт. всхожих семян на 1 га.

3). Предшественники. Опыт с редькой масличной заложен по следующим предшественникам: ячмень, клевер 1 г. п., рапс яровой, горох, картофель, озимая тритикале.

Учет урожайности семян – сплошной поделочный комбайном Samro-2010. Общая площадь делянки 36 м², учетная – 24,7 м². Повторность четырехкратная. Агротехника возделывания общепринятая. В целом методика закладки опытов, проведения наблюдений и анализов общепринятая в исследовательской работе [7,10,12].

Структура урожайности редьки масличной

Урожайность любой культуры формируется за счет определенных элементов структуры. У редьки масличной семенная продуктивность складывается из числа растений на единице площади, количества стручков на растении, числа семян в стручке.

Число стручков на растении – наиболее вариabельный из всех элементов структуры урожайности. Потенциальная способность редьки масличной формировать цветки и стручки очень

высока, но ее реализация существенно зависит от внутренних и особенно от внешних факторов. В наших исследованиях число стручков с одного растения было обратно пропорционально норме высева и срокам сева. Так, максимальным этот показатель был в вариантах с нормой высева 0,7-0,9 млн шт./га при ранних сроках сева и в среднем за 3 года исследований составил 90,8-104,0 шт. на 1 растении (табл. 1).

Поздние сроки сева в совокупности с увеличением нормы высева до 1,1-1,3 млн шт./га снижали данный показатель до уровня 60,5-69,2 шт. с одного растения.

В ходе исследований была установлена прямая зависимость густоты стояния растений к уборке от нормы высева. С увеличением нормы высева до 1,3 млн шт./га число растений на 1 м² возрастало. Нормы высева оказали существенное влияние и на массу 1000 семян. Минимальным данный показатель был отмечен в вариантах с нормами высева 1,1-1,3 млн шт./га и варьировал от 12,7 до 13,8 г, а максимальный – при норме высева 0,7-0,9 млн шт./га и варьировал в пределах 14,1-14,4 г. Также наблюдалось снижения массы 1000 семян в более поздних посевах.

Число семян в стручке – наименее варьирующий элемент урожайности крестоцветных культур. Это связано с тем, что все завязи содержат почти одинаковое количество яйцеклеток. Следовательно, число семян в стручке не вызывает таких колебаний в урожайности, как число стручков [11].

Таблица 1 – Структура урожайности редьки масличной в зависимости от сроков и норм высева (среднее за 2014–2016 гг.)

Вариант		Число растений к уборке, шт./м ²	Индивидуальная продуктивность			Биологическая урожайность, г/м ²
Срок сева	Норма высева, млн шт./га		Количество стручков на 1 растении, шт	Количество семян в стручке, шт	Масса 1000 семян, г	
I	0,7	44,6	104,0	5,6	14,4	374,0
	0,9	54,4	90,8	5,5	14,1	383,1
	1,1	59,2	78,5	5,6	13,8	359,1
	1,3	66,5	69,4	5,5	13,4	340,1
II	0,7	44,1	102,5	5,6	14,4	364,5
	0,9	55,0	86,4	5,5	13,8	360,7
	1,1	64,8	74,6	5,4	13,6	355,0
	1,3	71,3	65,3	5,5	13,2	338,0
III	0,7	41,1	99,8	5,6	14,3	328,5
	0,9	51,4	83,6	5,5	13,6	321,4
	1,1	61,7	71,2	5,4	13,2	313,1
	1,3	69,2	62,4	5,3	12,9	295,2
IV	0,7	39,3	95,3	5,7	14,0	298,9
	0,9	52,1	77,1	5,4	13,6	295,0
	1,1	57,1	69,2	5,5	13,1	284,7
	1,3	67,4	60,5	5,3	12,7	274,5

Число растений к уборке значительно снижалось при посеве редьки масличной после ярового рапса, что связано с общими болезнями и вредителями крестоцветных культур. Количество растений на 1 м² было ниже в среднем за 3 года на 11,0-14,1 шт. по сравнению с посевом редьки после других предшественников. В среднем за 3 года существенная разница отмечена только при возделывании редьки после клевера (табл. 2).



Таблица 2 – Структура урожайности редьки масличной в зависимости от предшественника (среднее за 2014–2016 гг.)

Предшественник	Число растений к уборке, шт./ м ²	Индивидуальная продуктивность			Биологическая урожайность, г/м ²
		Количество стручков на 1 растении, шт.	Количество семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	
Ячмень	56,1	85,3	5,4	13,6	346,3
Клевер	57,5	91,1	5,9	14,1	440,8
Рапс	43,4	76,1	5,1	12,5	208,2
Горох	56,9	87,3	6,2	13,8	430,6
Картофель	55,6	82,2	5,7	13,2	346,2
Оз. тритикале	54,4	83,1	5,4	13,4	330,2

Количество стручков на одном растении редьки значительно изменялось по вариантам. После гороха в 2014 г. количество стручков на одном растении было наибольшим (102,3 шт.). Значительно ниже их количество было при возделывании редьки масличной после ячменя (на 4,6 шт.), клевера (на 4,0 шт.), картофеля (на 7,9 шт.), озимой тритикале (на 6,8 шт.). Наименьшим количество стручков было при размещении редьки после ярового рапса. В 2015 г. количество стручков на растениях редьки максимальным было после клевера и гороха, а минимальным – после озимой тритикале. В 2016 г. наибольшим количество стручков было при размещении редьки после клевера, а наименьшим – после ярового рапса. В среднем за три года наибольшее количество стручков получено при размещении редьки после клевера, наименьшее – после ярового рапса.

Количество семян в стручке выше было в 2014 и 2016 гг. после бобовых предшественников (клевера и гороха). В 2015 г. разницы не прослеживалось. В среднем за 3 года максимальное количество семян в стручке было при посеве редьки после гороха и клевера.

Масса 1000 семян также изменялась в зависимости от предшествующей культуры. Так, в 2014 г. наименьшей она была после размещения редьки

после ярового рапса. После остальных предшественников существенной разницы в массе 1000 семян не было. В 2015 г. масса семян была выше только после ячменя, а в 2016 г. – после клевера и гороха. В среднем за три года наибольшая масса 1000 семян получена при возделывании редьки масличной после клевера. После ячменя, гороха, картофеля и озимой тритикале масса 1000 семян находилась в пределах 13,2–13,8 г. Ниже она была после ярового рапса.

Исходя из показателей индивидуальной продуктивности растений была рассчитана биологическая урожайность редьки масличной. Совокупность показателей индивидуальной продуктивности позволила сформировать биологическую урожайность редьки после бобовых культур на уровне 535,6–536,5 г/м² в 2014 г., 298,4–301,2 г/м² в 2015 г., 454,1–488,4 г/м² в 2016 г. Ниже биологическая урожайность сформировалась после зерновых культур и картофеля.

Урожайность семян редьки масличной в зависимости от предшественников, сроков и норм посева

Нормы высева и сроки сева оказали существенное влияние и на хозяйственную урожайность семян редьки масличной (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние норм высева и сроков сева на хозяйственную урожайность семян редьки масличной

Вариант		Хозяйственная урожайность, ц/га			
Срок сева	Норма высева, млн шт./га	2014 г.	2015 г.	2016 г.	средняя
I	0,7	39,9	22,4	25,1	29,1
	0,9	39,1	23,5	28,1	30,2
	1,1	36,8	22,7	24,3	27,9
	1,3	35,5	21,6	24,1	27,1
II	0,7	37,9	28,1	28,3	31,4
	0,9	37,1	27,9	21,0	28,7
	1,1	36,6	25,6	24,0	28,7
	1,3	34,1	23,1	25,4	27,5
III	0,7	37,6	25,3	26,2	29,7
	0,9	34,4	24,8	25,1	28,1
	1,1	33,4	22,7	19,2	25,1
	1,3	30,4	19,9	18,5	22,9
IV	0,7	35,2	23,8	24,3	27,8
	0,9	35,0	23,0	22,1	26,7
	1,1	32,6	21,3	18,8	24,2
	1,3	29,8	19,4	19,1	22,8
НСР ₀₅ для сроков сева		1,1	1,7	1,2	0,8
норм высева		0,8	0,7	0,6	0,4



В 2014 г. максимальная хозяйственная урожайность редьки масличной была получена при первом сроке сева с нормой 0,7 млн всхожих семян на 1 га (39,9 ц/га). Не уступал по урожайности и вариант с нормой высева 0,9 млн всхожих семян на 1 га (39,1 ц/га). Наименьшая урожайность семян была отмечена в вариантах с 1,3 и 1,1 млн семян на 1 га при поздних сроках сева и варьировала в пределах 29,8-33,4 ц/га.

В целом в 2014 г. достигнута рекордная хозяйственная урожайность семян редьки, что связано с ранним сроком посева, благоприятными погодными условиями и соблюдением агротехники возделывания (полный комплекс инсектицидной, гербицидной и фунгицидной защиты, применение повышенных доз минеральных удобрений, обработка микроудобрениями).

Уровень урожайности 2015 г. значительно уступал показателям, достигнутым в предыдущий год. Так, в варианте с минимальной нормой высева первого срока сева была получена урожайность 22,4 ц/га, что в 1,7 раза ниже урожайности, полученной в данном варианте в 2014 г. Данная тенденция сохранилась по всему опыту. Максимальная же урожайность была отмечена при втором сроке сева с нормой 0,7-0,9 млн всхожих семян на 1 га и находилась в пределах 28,1-27,9 ц/га, что объясняется сложившимися погодными условиями.

Достигнутая в 2016 г. урожайность семян редьки масличной превысила показатели предыдущего года, но до уровня 2014 г. не дотянула. Что касается величины урожая, то максимальной она была

в вариантах с наименьшими нормами высева, а минимальной – в посевах более поздних сроков с максимальной нормой высева.

В среднем за 3 года исследований наибольшая урожайность семян редьки масличной была получена при ранних сроках сева с нормой 0,7-0,9 млн шт./га.

Обычно биологическая урожайность зерновых культур выше хозяйственной урожайности на 15-20 %, однако, в связи с плохой вымолачиваемостью семян из стручков, а также с потерями мелких и легковесных стручков при механической уборке, разница между биологической и хозяйственной урожайностью редьки масличной была гораздо выше.

В наших исследованиях разница между биологической и хозяйственной урожайностью составляла в 2014 и 2016 гг. 7-18 ц/га, в 2015 г. – 4-5 ц/га. Причем, чем выше полученная биологическая урожайность, тем больше потерь при механической уборке.

В среднем за 3 года наибольшая урожайность получена при размещении редьки масличной после бобовых клевера и гороха – 31,4-32,0 ц/га. На 3,5-4,1 ц/га урожайность семян была ниже при возделывании редьки после ячменя. После картофеля и озимой тритикале урожайность семян была ниже на 5,3-6,2 ц/га по сравнению с бобовыми культурами в качестве предшественников. Наименьшая хозяйственная урожайность получена при посеве крестоцветных культур после крестоцветных, т. е. редьки после ярового рапса (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние предшественников на урожайность семян редьки масличной

Предшественник	Урожайность семян, ц/га			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	средняя
Ячмень	35,3	22,6	25,9	27,9
Клевер	38,9	25,2	30,2	31,4
Рапс	14,3	16,3	15,0	15,2
Горох	38,7	25,9	31,3	32,0
Картофель	30,2	20,7	27,4	26,1
Озимая тритикале	32,1	20,2	25,2	25,8
НСР ₀₅	2,3	2,6	2,2	

Заключение

Предшествующая культура, сроки и нормы высева оказывают существенное влияние на формирование урожайности семян редьки масличной в большей степени за счет изменения количества стручков на одном растении и массы семян. В среднем за 3 года самая высокая биологическая урожайность сформировалась при посеве редьки масличной после клевера и гороха, а самая низкая – после ярового рапса. При размещении редьки масличной после ячменя значение имеет срок и норма высева, при ранних сроках с нормой высева 0,7-0,9 млн семян на 1 га получена максимальная биологическая урожайность в среднем за 3 года исследований.

В среднем за 3 года исследований наибольшая

хозяйственная урожайность семян редьки масличной была получена при ранних сроках сева с нормой 0,7-0,9 млн шт./га – 29,1-30,2 ц/га и размещении редьки после клевера и гороха – 31,4-32,0 ц/га. При отсутствии в качестве предшественников бобовых культур возможен посев редьки после зерновых и картофеля.

Список литературы

1. Булавин, Л. А. Оценка фитосанитарного действия редьки масличной на посевах последующих зерновых культур [Текст] / Л. А. Булавин, Г. В. Симченков // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. – 1998. – № 4. – С. 69–71.
2. Бышов, Н.В. Агроэкологическая оценка возделывания масличных культур в зоне техногенного загрязнения агроландшафта [Текст] / Н.В.



Бышов, Д.В. Виноградов, В.В. Стародубцев, И.А. Вертелецкий // Почвы Азербайджана: генезис, география, мелиорация, рациональное использование и экология: матер. междуна. науч. конф. – Баку-Габала: НАН Азербайджана, 2012. – С. 855-859.

3. Виноградов Д.В. Влияние сроков посева на урожайность, семян горчицы белой / Вклад молодых ученых в развитие инноваций аграрной науки: материалы междуна. конф. – М: РГАУ-МСХА имени Тимирязева, 2009. – С. 35-38.

4. Виноградов, Д.В. Использование капустных культур / Пчеловодство, 2009. – №5. – С.23-24.

5. Виноградов, Д.В. Научно-практические аспекты интродукции масличных культур в южной части Нечерноземной зоны России / Интродукция растений, теоретические, методические и прикладные проблемы: материалы междуна. конф. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. – С. 16-18.

6. Виноградов, Д.В. Урожайность и качество маслосемян горчицы белой и горчицы сизой в зависимости от сроков посева / Вавиловские чтения – 2009: матер. междуна. науч. - практ. конф. – Саратов: СГАУ, 2009. – С. 119-120.

7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статист. обраб. результатов исслед.) [по агр. спец.] / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

8. Наумкин, В. П. Влияние срока посева на морфологическую характеристику и урожайность редьки масличной: Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования // VI Меж-

дународный симпозиум: Материалы конференции. Том II. – М. : Изд-во РУДН, 2005. – С. 142–144.

9. Организационно-технологические нормы возделывания кормовых и технических культур : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разраб. : Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – 2-е изд. испр. и доп. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 476 с.

10. Пешкова, А. А. Биологические особенности и технология возделывания редьки масличной: [монография] / А. А. Пешкова, Н. В. Дорофеев; Российская акад. наук, Сибирское отделение, Сибирский ин-т физиологии и биохимии растений. – Иркутск: НЦ РВХ ВСНЦ СО РАМН, 2008. – 145 с.

11. Романцевич, Д. И. Урожайность и содержание жира в семенах редьки масличной в зависимости от сроков сева и норм высева [Текст] / Д. И. Романцевич, А. С. Мастеров / Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: Сборник статей по мат. VIII Междуна. науч.-практ. конф. (Горки, 23–24 июня 2016 г.). – Горки : БГСХА, 2016. – С. 104–106.

12. Троц, В. Б. Редька масличная – растение разностороннего использования / В. Б. Троц [и др.]. – Усть-Кинельский: ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2013. – С. 2.

13. Тамонов, А. М. Редька масличная – ценная сидеральная культура [Текст] / А. М. Тамонов, С. М. Лукин, М. Н. Новиков / Земледелие. – 1990. – № 1. – С. 44–45.

BASING OF ELEMENTS OF TECHNOLOGY OF CULTIVATING OILSEED RADISH FOR SEEDS IN THE CONDITIONS OF THE NORTH-EAST OF BELARUS

Masterov Aleksei S., candidate of agricultural sciences, assistant professor, head of the department of agriculture, Belarusian State Agricultural Academy, doktormaster@mail.ru

Vinogradov Dmitrii V., doctor of biological sciences, professor, head of the department of agronomy and agrotechnologies, Ryazan State Agrotechnological University Named After P.A. Kostychev, vdv-rz@rambler.ru

Romantsevich Denis I., assistant at the department of agriculture, Belarusian State Agricultural Academy, denis-romansevich@yandex.by

The purpose of research was estimation of the influence of norms and terms of sowing on the choice of optimal predecessor for oilseed radish, cultivated for seeds in the conditions of the north-eastern part of the Republic of Belarus. Object of research: oilseed radish of variety Sabina. Sowing was conducted in four terms with an interval of 5 days. The first term of sowing of oilseed radish started on April 18, 2014; April 25, 2015; and April 20, 2016 by the drill RAU Airsem-3. We have determined four norms of sowing: 0.7, 0.9, 1.1 and 1.3 mn germinated seeds per 1 hectare. Experiment with oilseed radish was conducted for the following predecessors: barley, clover of the first year of usage, spring rape, peas, potatoes, winter triticale. Methods of conducting experiments, observation and analysis are those generally accepted in research. We have established that the best conditions for the formation of productivity (number of pods per 1 plant, weight of seeds) are created due to the reduction of the norm of sowing of oilseed radish to 0.7-0.9 mn germinated seeds with early terms of sowing and its placement after leguminous predecessors. Maximum yield of seeds of oilseed radish was obtained with early terms of sowing and the norm of 0.7-0.9 mn seeds / ha – 2.91-3.02 t / ha, and with placement of radish after leguminous crops – 3.14-3.20 t / ha. With no leguminous crops as predecessors, one can sow radish after cereals and row crops.

Key words: oilseed radish, norm of sowing, term of sowing, predecessor, yield structure, seed yield.

Literatura

1. Bulavin, L. A. Otsenka fitosanitarnogo dejstviya red'ki maslichnoj na posevakh posleduyushchikh zernovykh kul'tur [Tekst] / L. A. Bulavin, G. V. Simchenkov // Izvestiya Akademii agrarnykh nauk Respubliki Belarus'. – 1998. – № 4. – С. 69–71.

2. Byshov, N.V. Agroekologicheskaya otsenka vozdelvaniya maslichnykh kul'tur v zone tekhnogennogo zagryazneniya agrolandshafta [Tekst] / N.V. Byshov, D.V. Vinogradov, V.V. Starodubtsev, I.A. Vereteckij //



Pochvy Azerbajdzhana: genezis, geografiya, melioratsiya, ratsional'noe ispol'zovanie i ehkologiya: mater. mezhdun. nauch. konf. – Baku-Gabala: NAN Azerbajdzhana, 2012. – S. 855-859.

3. Vinogradov D.V. Vliyanie srokov poseva na urozhajnost' semyan gorchitsy belo / Vklad molodykh uchenykh v razvitie innovatsij agrarnoj nauki: materialy mezhdun. konf. – M: RGAU-MSKHA imeni Timiryazeva, 2009. – S. 35-38.

4. Vinogradov D.V. Ispol'zovanie kapustnykh kul'tur / Pchelovodstvo, 2009. – №5. – S.23-24.

5. Vinogradov D.V. Nauchno-prakticheskie aspekty introduktsii maslichnykh kul'tur v yuzhnoj chasti Nechernozemnoj zony Rossii / Introduktsiya rastenij, teoreticheskie, metodicheskie i prikladnye problemy: materialy mezhdunar. konf. – Joshkar-Ola: MarGTU, 2009. – S. 16-18.

6. Vinogradov D.V. Urozhajnost' i kachestvo maslosemyan gorchitsy belo i gorchitsy sizoj v zavisimosti ot srokov poseva / Vavilovskie chteniya – 2009: mater. mezhdunar. nauch. - prakt. konf. – Saratov: SGAU, 2009. – S. 119-120.

7. Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statist. obrab. rezul'tatov issled.) [po agr. spets.] / B. A. Dospekhov. – 5-e izd., pererab. i dop. – Moskva : Agropromizdat, 1985. – 351 s.

8. Naumkin, V. P. Vliyanie sroka poseva na morfologicheskuyu kharakteristiku i urozhajnost' red'ki maslichnoj: Novye i netraditsionnye rasteniya i perspektivy ikh ispol'zovaniya // VI Mezhdunarodnyj simpozium: Materialy konferentsii. Tom II. – M. : Izd-vo RUDN, 2005. – S. 142–144.

9. Organizatsionno-tekhnologicheskie normativy vozdel'yvaniya kormovykh i tekhnicheskikh kul'tur : sb. otraslevykh reglamentov / Nats. akad. nauk Belarusi, NPTS NAN Belarusi po zemledeliyu; ruk. razrab. : F. I. Privalov [i dr.]; pod obshh. red. V. G. Gusakova, F. I. Privalova. – 2-e izd. ispr. i dop. – Minsk : Belarus. navuka, 2013. – 476 s.

10. Peshkova, A. A. Biologicheskie osobennosti i tekhnologiya vozdel'yvaniya red'ki maslichnoj: [monografiya] / A. A. Peshkova, N. V. Dorofeev; Rossijskaya akad. nauk, Sibirskoe otd-nie, Sibirskij in-t fiziologii i biokhimii rastenij. – Irkutsk: NTS RVKH VSNTS SO RAMN, 2008. – 145 s.

11. Romantsevich, D. I. Urozhajnost' i sodержание zhira v semenakh red'ki maslichnoj v zavisimosti ot srokov seva i norm vyseva [Tekst] / D. I. Romantsevich, A. S. Masterov / Tekhnologicheskie aspekty vozdel'yvaniya sel'skokhozyajstvennykh kul'tur: Sbornik statej po mat. VIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Gorki, 23–24 iyunya 2016 g.). – Gorki : BGSKHA, 2016. – S. 104–106.

12. Trots, V. B. Red'ka maslichnaya – rastenie raznostoronnego ispol'zovaniya / V. B. Trots [i dr.]. – Ust'-Kinel'skij: FGBOU VPO Samarskaya GSKHA, 2013. – S 2.

13. Tamonov, A. M. Red'ka maslichnaya – tsennaya sideral'naya kul'tura [Tekst] / A. M. Tamonov, S. M. Lukin, M. N. Novikov / Zemledelie. – 1990. – № 1. – S. 44–45.



УДК 632.51(470.313)

АСПЕКТЫ МОНИТОРИНГА И ОПТИМИЗАЦИИ ФИТОКОМПОНЕНТА АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

ПАЛКИНА Тамара Александровна, канд. биол. наук, ст. научн. сотрудник, ФГБНУ «НИИ пчеловодства», г. Рыбное, Рязанская обл., e-mail: t.a.palkina@mail.ru

Представлены итоги и аспекты первого этапа мониторинга видового состава и обилия сорных растений вторичных местообитаний на территории Рязанской области. Исследованы современные агрофитоценозы, а также флора основных антропогенных экотопов неводелываемых земель как сегетального потенциала. Всего выявлено 635 видов сорных растений и 14 гибридов. 100 видов и 10 гибридов являются новыми для территории Рязанской области, из них 5 видов обнаружены в агрофитоценозах. 3 вида в регионе, вероятно, исчезли (*Atriplex rosea*, *Lolium temulentum*, *Vulpia myuros*), они не встречались более 50 последних лет. В агрофитоценозах найдено 264 сорных вида. Флора антропогенных экотопов, расположенных за пределами полей, включает 647 видов. Среди них значительно число адвентивных растений (383 вида), две трети их – кенофиты. Найдены карантинные виды (*Acroptilon repens*, *Ambrosia artemisiifolia*, *A. trifida*, *Cuscuta campestris*), в посевах они отсутствуют. 26 видов являются инвазионными (*Helianthus tuberosus*, *Lupinus polyphyllus*, *Solidago canadensis* и др.). На антропогенных экотопах встречаются виды Красной книги Рязанской области (*Melampyrium arvense*, *Dianthus arenarius*). Почти все виды сегетальной флоры произрастают на вторичных местообитаниях за пределами полей и преобладают во флоре каждого из 12 основных экотопов. Общее число видов, а также растений сегетальной флоры и адвентивных наибольшее на железной дороге, наименьшее – на старых залежах. Рассматриваются пути оптимизации фитосанитарного состояния



антропогенных экосистем.

Ключевые слова: мониторинг, сегетальная флора, антропогенные экосистемы, сегетальный потенциал

Введение

В регионах Российской Федерации продолжающаяся урбанизация и наличие неиспользуемых сельскохозяйственных земель способствуют расселению синантропных, или сорных, растений, которым свойственно занимать разнообразные вторичные местообитания. Это территории, куда легко проникают новые заносные, в том числе карантинные растения, где происходит закрепление и активное расселение многих чужеземных видов [1].

К условиям пашни адаптированы сегетальные виды, к уплотненным почвам (залежи, пустыри, придорожные полосы и т.д.) – рудеральные. Но характерная в целом для сорных видов экологическая пластичность обуславливает присутствие сегетальных растений на местообитаниях вне посевов, а рудеральных – на полях, что нередко происходит в результате нарушений агротехники. В посевах сельскохозяйственных культур в настоящее время отмечается тенденция к увеличению засоренности [3].

В Рязанской области в настоящее время синантропной растительностью занято около 44 % территории. С 1990 г. по 2013 г. в регионе площадь пашни снизилась на 15,8 % и составила 1535, 6 тыс. га, но при этом в 9,3 раза возросла площадь залежей – 26,1 тыс. га; почти удвоилась площадь застроенных территорий – 37,1 тыс. га; дороги занимают 105,1 тыс. га; прочие земли (свалки, пески, овраги и другие неиспользуемые земли) – 36, 0 [2]. Для обоснования фитосанитарных мероприятий, а также решения экологических проблем (биоразнообразия, рационального использования растительности трансформированных экосистем) необходимо знание масштабов распространения в регионе сорных растений на различных вторичных местообитаниях.

Материал и методы

Исследованиями, проведенными нами на территории Рязанской области (в основном в период 2006-2013 гг.) маршрутно-рекогносцировочным методом изучена сегетальная флора региона и флора основных антропогенных местообитаний за пределами полей – в целях выявления сегетального потенциала. Анализ структуры этих элементов флоры приводился ранее [5,6]. В данной работе представлены основные итоги инвентаризации изученного компонента флоры – как первого этапа мониторинга, что позволяет рассматривать возможные пути их практического применения.

Результаты и обсуждение

Итогом инвентаризации флоры является конспект выявленных видов. Он включает 635 видов и 14 гибридов сосудистых травянистых наземных растений вторичных местообитаний. Это виды, зарегистрированные на территории области к 2017 г. в ходе полевых исследований, в том числе найденные другими авторами, а также учтенные по

имеющимся литературным данным за последние 50 лет. Не вошли в общее число 3 вида, очевидно, исчезнувшие в регионе за это время [*Atriplex rosea* L., *Lolium temulentum* L., *Vulpia myuros* (L.) C.C. Gmel.].

Результаты исследований дополнили сведения о видовом составе региональной флоры. Найдено 100 видов и 10 гибридов, являющихся новыми для территории Рязанской области; из них 2 вида [*Sida hermaphrodita* Rusby, *Suaeda pannonica* (Beck) Graebn.] и 1 гибрид [*Pilosella* x *panteblaston* (NP) Sennikov] впервые отмечены для Средней России. Кроме того, выявлено более широкое распространение многих видов, считавшихся редкими в регионе (было известно не более 5 местонахождений единичных растений или небольших групп). В агрофитоценозах обнаружено 5 новых видов (*Anagallis arvensis*, *Glycine max*, *Epilobium tetragonum*, *Erigeron podolicus*, *Plantago uliginosa*).

Необходимо привести все обследованные нами типы местообитаний. Эта программа может быть рекомендована для повторных мониторинговых исследований через определенный период времени (вероятно, через десятки лет), что даст возможность получить данные по динамике флоры.

В первую очередь изучены агрофитоценозы основных возделываемых культур разных биологических групп: озимых, яровых сплошного сева, пропашных и посевов многолетних трав. В группе прочих обследованы посевы культур, имеющие незначительные площади (нетрадиционных культур растениеводства, медоносных растений и т.п.), изучалась также флора паровых полей.

Для выявления сегетального потенциала региональный компонент флоры вторичных местообитаний исследованы следующие их типы:

- залежи разного возраста (молодые, бурьянистые, старые);
- территории животноводческих ферм, хозяйств и зернотоков (как действующих, так и заброшенных);
- огороды и приусадебные участки (обрабатываемые и заброшенные);
- территории дачных поселков (возделываемые участки и зоны отдыха, улицы, сорные места и свалки; брошенные участки, ставшие залежными);
- культурфитоценозы вне пашни (скверы, парки, сады, клумбы, цветники);
- территории населенных пунктов, различающиеся по количеству населения и степени урбанизации (города и поселки городского типа, сельские поселения): улицы, дворы, пустыри, мусорные места, свалки;
- железнодорожные насыпи; полосы отвода шоссе;
- берега рек как одного из транспортных путей, а также других водоемов (водохранилищ, озер,



прудов), подвергающихся антропогенному воздействию (территории речных портов, пляжи, места отдыха населения);

– кладбища и прилегающие к ним территории.

Среди этих экотопов выделились 12 основных (приведены ниже на рисунках), занимающих значительную площадь, по которым составлено в основном не менее 50 описаний. Конспект сорных растений содержит информацию о каждом выявленном виде, приведены категории их ландшафтной активности (в агрофитоценозах и на вторичных экотопах за их пределами), установленной на основе метода, введенного Б.А. Юрцевым [1968; 2004].

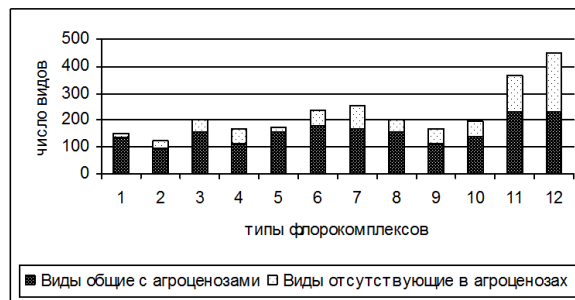
В посевах сельскохозяйственных культур обнаружено 264 вида сорных растений. Наиболее устойчивыми и злостными сорняками, образующими основное ядро современной сегетальной флоры области, являются 27 видов, почти все они – сегетальные и сегетально-рудеральные растения.

В составе флоры вторичных экотопов непашотных земель, включающей 647 видов, основное ядро также не богато видами (34), но его эколого-флористический состав более разнообразен: рудеральные, сегетально-рудеральные, рудерально-сегетальные, сегетальные растения и виды естественных сообществ. При этом подавляющее большинство видов основного ядра встречается в агрофитоценозах, из них 8 – наиболее активные сорно-полевые растения.

Флористические комплексы исследованных экотопов необрабатываемых земель различались по числу видов: наибольшее отмечено на железнодорожных местообитаниях, наименьшее – на старых залежах. Виды растений, общие с агрофитоценозами, преобладают в каждом из 12 основных флорокомплексов исследованных экотопов (рис. 1).

Наиболее полно сегетальная флора представлена на местообитаниях вдоль транспортных путей (228; 229 видов). Но по большому долевого участию её видов выделяются экосистемы агроландшафтов (залежи, пустыри у ферм) – 67-92 %; меньше пропорциональное участие сорно-полевых видов в урбосистемах (пустыри, газоны, дворы) – 62-70 % и наименьшее – на дорожно-линейных местообитаниях – 51-63 %.

В составе флоры антропогенных экотопов, расположенных за пределами полей, значительна фракция адвентивных растений (383; 59 %), превосходящая по числу видов группу аборигенных, причем в общем числе адвентивных растений видов более позднего заноса – кенофитов втрое больше, чем древних сорняков – археофитов. Железнодорожные местообитания наиболее подвержены проникновению новых видов, заносимых с грузами из других регионов (240 адвентивных видов; 167 кенофитов); на втором месте полосы вдоль автодорог (168; 198), наименьшее число заносных видов отмечено для флорокомплексов поздних стадий демутиации залежей на месте бывших полей и дачных участков – 42;51 (рис. 2).



1 – залежи старые (поля), 2 – залежи старые (дачи), 3 – залежи бурьянистые (поля), 4 – залежи бурьянистые (дачи), 5 – залежи молодые, 6 – пустыри у ферм, 7 – пустыри в селах, 8 – городские пустыри, 9 – городские дворы, 10 – газоны, 11 – полосы отвода шоссе, 12 – железнодорожные местообитания

Рис. 1 – Общее число видов и видов, общих с агрофитоценозами, в составе флорокомплексов



1 – залежи старые (поля), 2 – залежи старые (дачи), 3 – залежи бурьянистые (поля), 4 – залежи бурьянистые (дачи), 5 – залежи молодые, 6 – пустыри у ферм, 7 – пустыри в селах, 8 – городские пустыри, 9 – городские дворы, 10 – газоны, 11 – полосы отвода шоссе, 12 – железнодорожные местообитания

Рис. 2 – Общее число видов и видов, общих с агрофитоценозами, в составе флорокомплексов местообитаний

Транспортные пути и в других регионах характеризуются как экологические коридоры для продвижения адвентивных растений – преимущественно с юга на север. В области с железной дорогой и автотрассами связано распространение южных сорно-полевых и рудеральных растений, карантинных видов. На пустырях в населенных пунктах разнообразие кенофитов значительно (85 видов; 92) за счет дикающих культур. Половина этих видов – декоративные растения, которые выращиваются населением и выбрасываются, либо попадают в виде семян на сорные места [шток-роза розовая – *Alcea rosea* L., календула – *Calendula officinalis* L., садовые астры – *Callistephus chinensis* (L.) Nees. и др.].

Особую опасность среди заносных растений представляют для агрофитоценозов карантинные виды. В Рязанской области в настоящее время из числа карантинных растений, имеющих ограниченное распространение на территории Российской Федерации, встречаются на антропогенных местообитаниях горчак ползучий – *Acroptilon repens* (L.) DC., амброзии полынолистная и трех-



раздельная – *Ambrosia artemisiifolia* L., *A. trifida* L., повилыка равнинная – *Cuscuta campestris* Yunck. В посевах карантинные растения отсутствуют, они отмечены в основном единичными особями или небольшими группами на обочинах транспортных путей, в населенных пунктах, у ферм. Заметно за время исследований прогрессирует в своем распространении повилыка. По отношению к выявленным очагам растений применялись карантинные мероприятия, контролируемые Рязанским отделением Территориального управления Россельхознадзора по Рязанской и Тамбовской областям [7].

Глобальной проблемой современной экологии являются вопросы охраны биологического разнообразия, связанные со спонтанным и для ряда видов агрессивным распространением адвентивных растений. Угрозу для биоразнообразия в регионах создают инвазионные растения – натурализовавшиеся заносные виды, достигшие на освоенных территориях широкого распространения [1]. В изученных флорокомплексах отмечено 26 инвазионных травянистых видов региона. Большинство их встречается в агроценозах. В производственных посевах распространены и прогрессируют щирица назадзапрокинутая – *Amaranthus retroflexus* L., мелколепестник канадский – *Erigeron canadensis* L. Другие виды встречаются в основном пока что единично и при соблюдении агротехники опасности не представляют, однако могут расселяться в дальнейшем, особенно в посевах многолетних трав.

В огородах являются злостными инвазионными сорняками виды галинзоги – реснитчатая и мелкоцветковая – *Galinsoga ciliata* (Rafin.) Blake., *G. parviflora* Cav. Крупные заросли образуют на залежах ослинник двулетний – *Oenothera biennis* L., мелколепестник однолетний – *Erigeron annuus* (L.) Pers. Массово произрастают в дачных поселках, особенно на брошенных участках топинамбур – *Helianthus tuberosus* L., люпин многолистный – *Lupinus polyphyllus* Lindl., золотарник канадский – *Solidago canadensis* L.; в населенных пунктах – американская астра ивовая – *Symphyotrichum x salignum* (Willd.) G.L. Nesom, ромашка пахучая – *Matricaria discoidea* DC., недотрога железконосная – *Impatiens glandulifera* Royle. Распространены преимущественно на железнодорожных местообитаниях щирица белая – *Amaranthus albus* L., анисанта – *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, гулявник волжский – *Sisymbrium wolgensse* Bieb. ex E. Fourm. и др. Кроме того, в регионе имеются виды локально инвазионные [циклахена – *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen, роговидка галльская – *Kibera gallica* (Willd.) V.I. Dorof.] и потенциально инвазионные (козлятник – *Galega orientalis* Lam., мелколепестник щетинистый – *Erigeron strigosus* Muhl. ex Willd.).

Мероприятия по предотвращению расселения инвазионных видов разрабатываются в разных странах [1,8]. Они включают приемы просветительно-образовательные, профилактические и истребительные (использование конкуренции, гербицидов, методов биоконтроля, скашивание, выпас и

др.) Особого контроля требует в Центральном Черноземье прежде культивируемый, но ставший вредным сорным растением борщевик Сосновского – *Heracleum sosnowskyi* Manden. В регионе он особенно обильно произрастает в Касимовском, Рязанском и Старожиловском районах – вдоль шоссе, в ряде мест возле ферм, распространяется в садах, по опушкам вдоль железной дороги. Для борьбы с этим растением рекомендуется скашивание до плодоношения и применение гербицидов.

Проблемы биоразнообразия включают также вопросы контроля численности и охраны редких и исчезающих растений. В разных регионах страны и за рубежом «краснокнижные» растения отмечены на вторичных и нарушенных местообитаниях. Из числа видов Красной книги Рязанской области [2011] нами обнаружен занос на откосах железной дороги сокращающегося в численности марьяника полевого – *Melampyrium arvense* L.; на пустырях в п. Солотча отмечен редкий вид – гвоздика песчаная – *Dianthus arenarius* L. Необходимы меры охраны этих растений на всех местообитаниях, в том числе на вторичных.

В разных странах ставится и вопрос охраны сорных растений, становящихся крайне редкими в связи с улучшением очистки семян, изменениями культуры земледелия. Не были отмечены нами в агрофитоценозах Рязанской области прежде встречавшиеся в посевах куколь – *Agrostemma githago* L., коостер ржаной – *Bromus secalinus* L., гречиха татарская – *Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn., тысячелов испанский – *Vaccaria hispanica* (Miller) Rauschert. Они стали редко встречаться лишь за пределами полей. Для таких видов предлагаются особые методы их сохранения, например, выращивание на коллекционных участках ботанических садов. В Германии для конкретных ситуаций рекомендовано использовать чередование культивирования и забрасывания полей с целью сохранения типичного разнообразия видового состава сеgetальных растений, которое страдает от интенсивной агротехники [9].

Меры контроля сорного компонента агрофитоценозов хорошо разработаны в земледелии. В современный период на основании существующей засоренности посевов они имеют особенности [3]. В качестве основных приемов остаются рациональное использование обработки почвы и севообороты, необходимым условием является соблюдение правил использования гербицидов, в том числе предотвращение распространения гербицидоустойчивых сорняков, рекомендуется выращивание промежуточных культур, повышается внимание к возможностям использования фитоценотического подавления сорняков культурными растениями.

При осуществлении мер контроля на необрабатываемых землях необходим дифференцированный подход с учетом санитарных требований, предъявляемых к территориям. Там, где они высокие (газоны, дворы, парки, места отдыха, дачные поселки) эффективно традиционное скашивание растений до фазы образования семян. Химиче-



скую прополку применяют на землях, где это не представляет опасности для здоровья человека и жизни животных (на железной дороге, при наличии карантинных растений на контролируемых участках залежей, пустырей, обочин дорог и других местообитаний).

Из наших наблюдений следует, что необходимо строго следить за фитосанитарным состоянием участков индивидуальных землепользователей, для предупреждения распространения сорных, в том числе декоративных растений, способных к ускользанию из культуры. Особенно это касается брошенных участков и целых дачных поселков.

Для рационального использования залежных земель рекомендуется сенокошение, выпас, применение методов поверхностного улучшения, высев многолетних трав. На территориях, удаленных от дорог и городов, возможен сбор растений для лекарственного сырья. Многие сорные растения являются отличными медоносами [4]. Их травостой, в частности донника лекарственного – *Melilotus officinalis* (L.) Pallas, нередко образующего на бурьянистых залежах сплошные заросли, может служить для медосбора.

Заключение

Приведенные данные показывают, что вторичные местообитания непахотных территорий (урбанизированных и агроландшафтов) являются резерватами и источниками пополнения сорняками видового состава агрофитоценозов, что осложняет борьбу с засоренностью посевов. Они создают риски возникновения очагов карантинных растений, проникновения этих видов в посевы, появления новых адвентивных сорняков, а также снижения биоразнообразия в регионе.

В области периодически в течение вегетации растений контроль фитосанитарного состояния территорий вне полей производится соответствующими службами. По визуальным наблюдениям достаточно эффективны его результаты на железной дороге, вдоль шоссе, в центральной части городов и в их районах с плотной застройкой. Наихудшая фитосанитарная ситуация во многих случаях складывается в небольших сельских поселениях, особенно там, где есть покинутые жителями дома; возле брошенных ферм (нередко и

вокруг действующих); в дачных поселках с наличием брошенных участков; у кладбищ, являющихся в области источником расселения наиболее агрессивного североамериканского растения – золотарника канадского.

Необходимы и в дальнейшем флористические наблюдения в экосистемах, подверженных антропогенному воздействию, это даёт возможность целенаправленно применять конкретные регулирующие приёмы их фитосанитарной оптимизации.

Список литературы

1. Виноградова, Ю.К. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России / Ю.К. Виноградова, С.Р. Майоров, Л.В. Хорун. – М.: ГЕОС, 2010. – 512 с.
2. Доклад об экологической ситуации в Рязанской области в 2012 году. Мин-во природопользования и экологии Ряз. обл. – Рязань, 2013. – 127 с.
3. Захаренко, В.А. Снижение засоренности полей – наша первоочередная задача / В.А. Захаренко // Защита и карантин растений. – 2005. – № 3. – с.4-8
4. Кривцов, Н.И. Медоносные растения европейской части России и их пыльца: Учебное пособие / Н.И. Кривцов, А.П. Савин, С.С. Сокольский, С.В. Полева, Н.Г. Билаш, Ю.В. Докукин. – Рязань – Рыбное: ФГОУ ВПО РГАТУ, ГНУ НИИП, 2009. – 328 с.
5. Палкина, Т.А. Структура сеgetальной флоры Рязанской области / Т.А. Палкина // Вестник РГАТУ. 2015. № 3 (27). С. – № 3 – с. 26-32.
6. Палкина, Т.А. Ландшафтная активность растений антропогенных экосистем на территории Рязанской области / Т.А. Палкина // Вестник РГАТУ. – 2014. – № 3 (23). – С. 30-36.
7. Справочник по карантинному фитосанитарному состоянию территории Российской Федерации на 1 января 2014 г. – М., 2014. – 403 с.
8. Cole, D. E. Experiences with invasive plant management and ecology in Alberta / D. E. Cole, J.R. King, D.A. Oyarzun, T.H. Dietzler, A.S. McClay // Can. J. Plant Sci. – 2007. – 87, № 5. – P. 1013-1022.
9. Littrski, B. Dreifelderwirtschaft – Chance für den Segetalartenschutz auf ertragsschwachen Standorten / B. Littrski, A. Adler, S. Jörns // Tuexenia. – 2006. – № 26. – P. 297-310.

ASPECTS OF THE MONITORING AND OPTIMIZATION OF PHYTOKOMPONENT RYAZAN REGION ANTHROPOGENIC ECOSYSTEMS

Palkina Tamara A. Candidate of Biological Science, Senior Researcher, FGBNU «Research Institute of beekeeping», Rybnoe, Ryazan oblast, e-mail: t.a.palkina@mail.ru

Presented the results and aspects of the first phase of monitoring the species composition and abundance of weeds secondary habitats in the Ryazan region. Abstract modern agrophytocenoses and flora of the major anthropogenic ecotopes uncultivated land as a potential segetal. Total found 635 weed species and 14 hybrids. 100 species and 10 hybrids are new for the territory of Ryazan region, 5 of them were found in agrophytocenoses. 3 species in the region is likely disappeared (Atriplex rosea, Lolium temulentum, Vulpia myuros), they have not met for more than 50 years past. In agrophytocenoses found 264 weed species. Flora anthropogenic ecotopes located outside the field, includes 647 species. Among them, a significant number of adventitious plants (383 species), two-thirds of them - kenophytes. Found quarantine species (Acroptilon repens, Ambrosia artemisiifolia, A. trifida, Cuscuta campestris), in the crops they are absent. 26 species are invasive (Helianthus tuberosus, Lupinus polyphyllus, Solidago canadensis etc.). On anthropogenic ecotopes are species of the Red Book of the Ryazan region (Melampyrium arvense, Dianthus arenarius). Almost all species of flora grow segetal in secondary habitats outside the field and dominated the flora of each of the



12 major ecotypes. The highest total number of species, as well as plants segetal adventitious flora and noted on the railway, the smallest - in the old deposits. The ways of optimization of phytosanitary condition of anthropogenic ecosystems.

Key words: monitoring, segetal flora, anthropogenic habitats, potential segetal

Literatura

1. Vinogradova, YU.K. *CHernaya kniga flory Srednej Rossii: chuzherodnye vidy rastenij v ehkosistemah Srednej Rossii* / YU.K. Vinogradova, S.R. Majorov, L.V. Horun. – M.: GEOS, 2010. – 512 s.
2. *Doklad ob ehkologicheskoj situacii v Ryazanskoj oblasti v 2012 godu. Min-vo prirodnopol'zovaniya i ehkologii Ryaz. obl.* – Ryazan', 2013. – 127 s.
3. Zaharenko, V.A. *Snizhenie zasorennosti polej – nasha pervostepennaya zadacha* / V.A. Zaharenko // *Zashchita i karantin rastenij.* – 2005. – № 3. – s. 4-8
4. Krivcov, N.I. *Medonosnye rasteniya evropejskoj chasti Rossii i ih pyl'ca: Uchebnoe posobie* / N.I. Krivcov, A.P. Savin, S.S. Sokol'skij, S.V. Polevova, N.G. Bilash, YU.V. Dokukin. – Ryazan' – Rybnoe: FGOU VPO RGATU, GNU NIIP, 2009. – 328 s.
5. Palkina, T.A. *Struktura segetal'noj flory Ryazanskoj oblasti* / T.A. Palkina // *Vestnik RGATU.* 2015. № 3 (27). S. – № 3 – s. 26-32.
6. Palkina, T.A. *Landshaftnaya aktivnost' rastenij antropogennyh ehkosistem na territorii Ryazanskoj oblasti* / T.A. Palkina // *Vestnik RGATU.* – 2014. – № 3 (23). – С. 30-36.
7. *Spravochnik po karantinnomu fitosanitarnomu sostoyaniyu territorii Rossijskoj Federacii na 1 yanvarya 2014 g.* – M., 2014. – 403 s.
8. Cole, D. E. *Experiences with invasive plant management and ecology in Alberta* / D. E. Cole, J.R. King, D.A. Oyarzun, T.H. Dietzler, A.S. MsClay // *Can. J. Plant Sci.* – 2007. – 87, № 5. – P. 1013-1022.
9. Littrski, B. *Dreifelderwirtschaft – Chance für den Segetalartenschutz auf ertragsschwachen Standorten* / B. Littrski, A. Adler, S. Jörns // *Tuexenia.* – 2006. – № 26. – P. 297-310.



УДК [635.9:582.633.2]:631.816.12

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВОЙ ОБРАБОТКИ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ КРЕСТОЦВЕТНЫХ КУЛЬТУР

ПЛЕВКО Евгений Александрович, ассистент кафедры земледелия, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, erlevko@yandex.ru

МАСТЕРОВ Алексей Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой земледелия, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, doktormaster@mail.ru

БЫШОВ Николай Владимирович, д-р техн. наук, профессор, ректор, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, byshov@rgatu.ru

ЖУРАВСКИЙ Алексей Сергеевич, ст. преподаватель кафедры организации производства в АПК, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, zhura.black@mail.ru

Целью исследований являлась оценка эффективности некорневой обработки растений редьки масличной, горчицы белой, рапса ярового однокомпонентными микроудобрениями и комплексными препаратами, содержащими микроэлементы. Объект исследования: редька масличная сорта Сабина, горчица белая сорта Елена, рапс яровой сорта Гедемин. Предмет исследований: карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий, Адоб-Zn, Адоб-Mn, ЭлеГум-Бор, Басфолиар 36 экстра, ЭКОЛИСТ МОНО Бор, ЭКОЛИСТ МОНО Марганец. Обработку растений крестоцветных культур проводили в фазу бутонизации культур. Эффективность микроудобрений оценивали по урожайности семян и экономическим показателям. Выявлено, что применение макро- и микроудобрений увеличивало урожайность семян крестоцветных культур. Максимальная урожайность семян редьки масличной получена в варианте с применением ЭКОЛИСТ МОНО Бор на фоне $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ (30,6 ц/га); семян горчицы белой – с обработкой ЭлеГум-Бор на фоне $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ (23,2 ц/га) и в варианте $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ + Адоб-Zn + Адоб-Mn (23,2 ц/га); семян ярового рапса – в вариантах $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ + ЭКОЛИСТ МОНО Бор (26,2 ц/га) и $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ + ЭлеГум-Бор (26,0 ц/га). Все варианты показали высокую экономическую эффективность. Наибольшая рентабельность получена с внесением $N_{80+40}P_{40}K_{60}$ + ЭКОЛИСТ МОНО Бор на рапсе яровом – 48,9 %; $N_{80+40}P_{40}K_{60}$ + ЭлеГум-Бор на горчице белой – 163,1 %; $N_{80+40}P_{40}K_{60}$ + ЭКОЛИСТ МОНО Бор на редьке масличной – 226,6 %.



Ключевые слова: крестоцветные культуры, редька масличная, горчица белая, рапс яровой, микроудобрения, урожайность семян, экономическая эффективность.

Введение

Особенностью мирового земледелия последнего периода является интенсивное наращивание производства семян масличных культур – основного сырья для получения растительного масла и ценного источника кормового белка [2,3,12,15]. Все это стало возможным в результате практического использования достижений биологических и других наук в селекции, биотехнологии и интенсификации технологии выращивания масличных культур [1,4,10,13,14].

В мировом земледелии они занимают площадь более 140 млн га. Основные площади масличных культур находятся в США, Канаде, Индии, Бразилии, Аргентине, России, Молдавии и на Украине.

В Республике Беларусь в 2012 г. посевы рапса составляли 439 тыс. га, а в 2014 г. под рапсом было занято 414 тыс. га (7,1 % от всей посевной площади в Республике Беларусь). Валовый сбор рапса в 2014 г. составил 730 тыс. тонн, что на 26 тыс. тонн больше, чем в 2012 г., урожайность в 2014 г. – 18,2 ц/га.

Прогнозируется, что в ближайшие годы посевные площади под масличными культурами будут расширены во многих странах мира, что позволит в значительной мере решить проблему наращивания производства масла для продовольственных и технических целей, а также кормового белка. Для Европы, России, Беларуси и ряда других государств рапс стал важнейшей масличной культурой [6,8,10].

Одним из важнейших источников пополнения ресурсов растительного масла и кормового белка, а также резервом роста производства кормов является широкое внедрение рапса ярового, редьки масличной и горчицы белой – ценнейших масличных и кормовых культур [4].

В сложных и быстроменяющихся условиях ведения производственной деятельности каждое предприятие стремится получить больше прибыли за счет увеличения производства продукции и повышения ее качества с меньшими затратами. Дополнительные вложения должны давать опережающий прирост денежных поступлений. Достичь этого можно в первую очередь за счет рационального использования химических и биологических средств увеличения продуктивности почвы и растений.

Эффективность сельскохозяйственного производства – комплексное понятие, отражающее влияние различных факторов. В системе показателей для определения эффективности производства отдельных видов растениеводческой продукции используются показатели урожайности и материально-денежных затрат в расчете на единицу площади. При оценке эффективности выращивания отдельных сельскохозяйственных культур учитывается качество продукции, которое может оказывать влияние на цену ее реализации.

Совокупная оценка экономической эффектив-

ности определенной сельскохозяйственной культуры осуществляется по себестоимости полученной продукции, прибыли от ее реализации с единицы площади и уровню рентабельности производства.

Показатель рентабельности – это отношение стоимости продукции к стоимости всех затрат на ее производство, выраженное в процентах. Данный показатель характеризует возможность осуществления нового цикла производства за счет вырученных средств от реализации продукции [7].

Объекты и методы исследований

Исследования проводились в 2012–2014 гг. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия Белорусской государственной сельскохозяйственной академии на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА».

Исследования проводились с горчицей белой сорта Елена, рапсом яровым сорта Гедемин и редькой масличной сорта Сабина. В опытах применялись удобрения: карбамид (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P₂O₅, 8 % N), хлористый калий (60 % K₂O), Адоб-Zn (6,2 % Zn, 2,6 % N), Адоб-Mn (15,3 % Mn, 2,8 % Mg, 9,8 % N), ЭлеГум-Бор (150 г/л B, 10 г/л гуминовые вещества), Басфолиар 36 экстра (36,3 % N, 4,3 % MgO, 1,34 % Mn, 0,27 % Cu, 0,03 % Fe, 0,03 % B, 0,013 % Zn, 0,01 % Mo), ЭКОЛИСТ МОНО Бор (151 г/л B), ЭКОЛИСТ МОНО Марганец (N – 42 г/л; S – 69,5 г/л; Mn – 158 г/л).

Адоб-Zn, Адоб-Mn, Басфолиар 36 экстра, ЭКОЛИСТ МОНО Бор, ЭКОЛИСТ МОНО Марганец – препараты польского производства, содержащие микроэлементы в форме хелатов ИДХА. ЭлеГум-Бор – препарат белорусского производства, содержащий гуминовые вещества и микроэлементы в хелатной форме.

Опыт с горчицей белой, рапсом яровым и редькой масличной заложен по следующей схеме:

1. Контроль (без удобрений)
2. N₈₀P₄₀K₆₀ + N₄₀ (фон)
3. Фон + Адоб-Mn (1,6 л/га) в фазу бутонизации
4. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Марганец (1 л/га) в фазу бутонизации
5. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Бор (1 л/га) в фазу бутонизации
6. Фон + ЭлеГум-Бор (1 л/га) в фазу бутонизации
7. Фон + Басфолиар 36 Экстра (10 л/га) в фазу бутонизации
8. Фон + Адоб-Zn (1,6 л/га) в фазу бутонизации
9. Фон + Адоб-Zn (0,8 л/га) + Адоб-Mn (0,8 л/га) в фазу бутонизации

Общая площадь делянки 36 м², учетная – 24,7 м², повторность четырехкратная. Посев редьки масличной, рапса ярового и горчицы белой был произведен сеялкой RAU Airsem 3 в 2012 г. 7 мая, в 2013 г. – 9 мая, в 2014 г. – 16 апреля. Норма высева семян редьки масличной 1,7 млн /га (20,4 кг/га); всхожих семян, горчицы белой – 3,5 млн/га (17,2 кг/га); рапса ярового – 1,6 млн./га (5,8



кг/га). Предшественником была яровая пшеница. Микроудобрения вносились в фазу бутонизации ранцевым опрыскивателем с 200 л/га воды. Учет урожайности семян – сплошной поделочный комбайном Sampo-2010. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднеокультуренная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком.

Агротехника возделывания – общепринятая для Беларуси [9]. Для расчета экономической эффективности нами был использован расчетно-конструктивный метод с использованием технологических карт. В целом методика закладки опытов, проведения наблюдений и анализов – общепринятая в исследовательской работе [5].

Урожайность крестоцветных культур в зависимости от применения микроудобрений

Хозяйственная эффективность – это количество продукции, собранное с единицы площади и выраженное в ц/га или т/га. Она должна находиться в прямой зависимости от биологической эффективности, хотя это не всегда достигается.

Основным показателем, характеризующим хозяйственную эффективность любого агроприема, является получение высокой урожайности. Для установления лучшего из изучаемых вариантов необходимо проанализировать прибавку урожая, сравнить между вариантами и контролем.

Применение $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ по сравнению с не-удобренным контролем повышало урожайность семян редьки масличной в 2012 г. на 6,6 ц/га, в 2013 г. – на 14,1 ц/га и в 2014 г. – на 14,8 ц/га, а в среднем за 3 года – на 11,9 ц/га (табл. 1).

Некорневая обработка Адоб-Мп в 2012 г. обеспечила увеличение урожайности семян редьки масличной на 1,5 ц/га, в 2013 г. – на 1,2, в 2014 г. – на 1,3 ц/га. В среднем за 3 года прибавка урожайности семян в этом варианте опыта составила 1,2 ц/га.

Использование для обработки посевов редьки масличной препарата ЭКОЛИСТ МОНО Марганец также было эффективным. Так, в 2012 г. прибавка урожайности семян при его применении составила 1,3 ц/га, в 2013 г. – 1,2, в 2014 г. – 1,5 ц/га, а в среднем за 3 года – 1,3 ц/га.

Таблица 1 – Влияние микроудобрений на урожайность семян редьки масличной

Вариант опыта	Урожайность, ц/га				Прибавка к контролю, ц/га	Прибавка к фону, ц/га
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее		
1. Контроль (без удобрений)	17,2	11,2	12,5	13,6	-	-
2. $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ (фон)	23,8	25,3	27,3	25,5	11,9	-
3. Фон + Адоб-Мп	25,3	26,3	28,6	26,7	13,1	1,2
4. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Марганец	25,1	26,5	28,8	26,8	13,2	1,3
5. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Бор	26,1	31,8	33,9	30,6	17,0	5,1
6. Фон + ЭлеГум-Бор	25,1	30,9	33,3	29,8	16,2	4,3
7. Фон + Басфолиар 36 Экстра	25,3	28,6	31,2	28,4	14,8	2,9
8. Фон + Адоб-Zn	25,1	26,4	29,1	26,9	13,3	1,4
9. Фон + Адоб-Zn + Адоб-Мп	25,9	29,6	32,0	29,1	15,5	3,6
НСР ₀₅	0,893	1,139	0,792	0,6		

Однокомпонентное микроудобрение Адоб-Zn было эффективным. В 2012 г. прибавка к фону составляла 1,3 ц/га, в 2013 г. – 1,1 ц/га, в 2014 г. – 1,8 ц/га, в среднем за 3 года исследований прибавка урожайности составила 1,4 ц/га.

Более эффективным было применение комплексного препарата на основе бора и гуминовых веществ ЭлеГум-Бор, который повышал урожайность семян по сравнению с фоном $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ в 2012 г. на 1,3 ц/га, в 2013 г. – 5,6, в 2014 г. – на 6,0 ц/га, а в среднем за 3 года – на 4,3 ц/га.

Обработка посевов жидким комплексным удобрением Басфолиар 36 экстра способствовала повышению урожайности семян в 2012 г. на 1,5 ц/га, в 2013 г. – 3,3, в 2014 г. – 3,9 ц/га, а в среднем за 3 года – на 2,9 ц/га.

Таблица 2 – Влияние микроудобрений на урожайность семян горчицы белой

Вариант опыта	Урожайность, ц/га				Прибавка к контролю, ц/га	Прибавка к фону, ц/га
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее		
1. Контроль (без удобрений)	10,3	8,9	9,3	9,5	-	-
2. $N_{120}P_{40}K_{60}$ (фон)	14,2	21,0	20,7	18,6	9,1	-
3. Фон + Адоб-Мп	15,9	23,9	24,7	21,5	12,0	2,9



Продолжение таблицы 2

4. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Марганец	15,5	24,1	25,5	21,7	12,2	3,1
5. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Бор	16,3	25,6	27,0	23,0	13,5	4,4
6. Фон + ЭлеГум-Бор	15,9	26,1	27,7	23,2	13,7	4,6
7. Фон + Басфолиар 36 Экстра	15,6	24,3	28,2	22,7	13,2	4,1
8. Фон + Адоб-Zn	15,2	23,2	25,6	21,3	11,8	2,7
9. Фон + Адоб-Zn + Адоб-Mn	16,1	25,4	28,0	23,2	13,7	4,6
НСР ₀₅	1,457	1,425	0,981	0,74		

Некорневая обработка Адоб-Mn в 2012 г. обеспечила увеличение урожайности семян горчицы белой на 1,7 ц/га, в 2013 г. – на 2,9, в 2014 г. – на 4,0 ц/га. В среднем за 3 года прибавка урожайности семян в этом варианте опыта составила 2,9 ц/га по сравнению с фоном.

Использование для обработки посевов горчицы белой препарата ЭКОЛИСТ МОНО Марганец было эффективным в 2013 г и 2014 г. В 2012 г. прибавки урожайности семян при его использовании не отмечено. В среднем за 3 года прибавка урожайности семян составила 3,1 ц/га.

В 2012 г. прибавки к фону также не было. В 2013 г. прибавка была достоверной – 2,2 ц/га, в 2014 г. – 4,9 ц/га, в среднем за 3 года исследований прибавка урожайности составила 2,7 ц/га.

Эффективным было применение комплексного препарата, содержащего микроэлементы Басфолиар 36 Экстра, который повышал урожайность семян по сравнению с фоном $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ в 2013 г. на 4,3 ц/га, в 2014 г. – на 7,5 ц/га, а в среднем за 3 года – на 4,1 ц/га. В 2012 г. прибавки от применения Басфолиара 36 Экстра не отмечено.

Обработка посевов микроудобрением ЭКОЛИСТ МОНО Бор способствовала повышению

урожайности семян в 2012 г. на 2,1 ц/га, в 2013 г. – на 4,6, в 2014 г. – на 6,3 ц/га, а в среднем за 3 года – на 4,4 ц/га.

Максимальная урожайность семян горчицы белой отмечена в среднем за 3 года в варианте, где применялся ЭлеГум-Бор на фоне внесения минеральных удобрений в дозе $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ (23,2 ц/га) и при совместном применении Адоб-Zn и Адоб-Mn. Так, совместное применение Адоб-Zn и Адоб-Mn в 2012 г. повысило урожайность на 1,9 ц/га, в 2013 г. – на 5,4 ц/га, в 2014 г. – на 7,3 ц/га, в среднем за 3 года исследований прибавка урожайности семян составила 4,6 ц/га. В варианте с применением ЭлеГум-Бор в 2012 г. прибавка составила 1,7 ц/га, в 2013 г. – 5,1, в 2014 г. – 7,0 ц/га, в среднем за 3 года прибавка составила 4,6 ц/га.

Урожайность рапса ярового без применения удобрений в 2012 г. составила 16,9 ц/га, в 2013 – 11,4 ц/га, в 2014 – 11,6 ц/га, в среднем за 3 года исследований урожайность в контрольном варианте составила 13,3 ц/га. При внесении минеральных удобрений в дозе $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ урожайность в среднем за 3 года исследований увеличилась на 7,6 ц/га и составила 20,9 ц/га (табл. 3) [8].

Таблица 3 – Влияние микроудобрений на урожайность семян рапса ярового

Вариант опыта	Урожайность, ц/га				Прибавка к контролю, ц/га	Прибавка к фону, ц/га
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее		
1. Контроль (без удобрений)	16,9	11,4	11,6	13,3	-	-
2. $N_{120}P_{40}K_{60}$ (фон)	19,8	21,3	21,5	20,9	7,6	-
3. Фон + Адоб-Mn	21,6	23,8	25,0	23,5	10,2	2,6
4. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Марганец	21,3	24,3	25,1	23,6	10,3	2,7
5. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Бор	22,0	26,3	30,3	26,2	12,9	5,3
6. Фон + ЭлеГум-Бор	22,1	25,4	30,6	26,0	12,7	5,1
7. Фон + Басфолиар 36 Экстра	21,7	25,1	29,8	25,5	12,2	4,6
8. Фон + Адоб-Zn	20,9	23,9	25,2	23,3	10,0	2,4
9. Фон + Адоб-Zn + Адоб-Mn	22,2	26,1	26,2	24,8	11,5	3,9
НСР ₀₅	2,05	2,8	1,1	1,16		

Внесение препаратов Адоб-Mn, ЭКОЛИСТ МОНО Марганец и Адоб-Zn в фазу бутонизации увеличило урожайность ярового рапса в среднем за 3 года исследований на 2,4-2,7 ц/га.

Некорневая обработка Адоб-Mn и Адоб-Zn совместно в 2012 г. обеспечила увеличение урожайности семян рапса ярового на 2,4 ц/га, в 2013 г. – на 4,8, в 2014 г. – на 4,7 ц/га. В среднем за 3 года прибавка урожайности семян в этом варианте опыта составила 3,9 ц/га.

Эффективным было применение комплексного препарата, содержащего микроэлементы Басфо-

лиар 36 Экстра, который увеличил урожайность семян по сравнению с фоном $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ в 2013 г. на 3,8 ц/га, в 2014 г. – на 8,3 ц/га, а в среднем за 3 года – на 4,6 ц/га. Однако, в 2012 г. прибавки урожайности не отмечено.

Наибольшая урожайность семян рапса ярового отмечена в среднем за 3 года в варианте, где применялся ЭКОЛИСТ МОНО Бор на фоне внесения минеральных удобрений в дозе $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ (26,2 ц/га) и препарата ЭлеГум-Бор (26,0 ц/га). Так, применение ЭКОЛИСТ МОНО Бор в 2012 г. увеличило урожайность на 2,2 ц/га, в 2013 г. – на 5,0 ц/га, в



2014 г. – на 8,8 ц/га, в среднем за 3 года исследований прибавка урожайности составила 5,3 ц/га. В варианте с применением ЭлеГум-Бор в 2012 г. прибавка составила 2,3 ц/га, в 2013 г. – 4,1, в 2014 г. – 9,1 ц/га, в среднем за 3 года прибавка была на уровне 5,1 ц/га.

Экономическая эффективность применения микроудобрений

Для проведения расчетов экономической эффективности применения микроудобрений при возделывании ярового рапса, горчицы и редьки были составлены технологические карты, на основании которых по каждой из этих культур были рассчитаны статьи затрат: заработная плата с начислениями, стоимость энергоресурсов, стоимость посевного материала, ядохимикатов, минеральных удобрений и пр.

Расчет экономической эффективности возделывания рапса, горчицы и редьки проводился по

технологическим картам. При этом учитывалась средняя урожайность возделываемых культур за 2012-2014 гг., полученная в зависимости от внесения различных комбинаций микроудобрений.

Экономическая оценка применения микроудобрений в посевах ярового рапса, горчицы и редьки проводилась на основе соизмерения двух показателей: производственных затрат и стоимости продукции с единицы площади, что способствовало расчету себестоимости полученной продукции, величины прибыли и рентабельности производства.

Рассмотрим полученные нами результаты проведенных расчетов по каждой культуре и каждому варианту опыта. Экономическая эффективность возделывания рапса представлена в таблице 4.

Затраты по вариантам опытов изменялись в зависимости от урожайности и колебались в пределах от 280,1 USD/га до 652,9 USD/га.

Таблица 4 – Экономическая эффективность возделывания рапса ярового

Вид затрат	Варианты опыта								
	1. Контроль (без удобрений)	2. $N_{80}P_{40}K_{60}$ (фон)	3. Фон + Адоб-Мп	4. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Марганец	5. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Бор	6. Фон + ЭлеГум- Бор	7. Фон + Басфолиар 36 Экстра	8. Фон + Адоб-Zn	9. Фон + Адоб-Zn + Адоб-Мп
Стоимость продукции с 1 га, USD	469,0	737,0	828,6	832,2	923,8	916,8	899,2	821,6	874,5
Производственные затраты на 1 га, USD	280,1	592,7	612,5	609,6	620,6	620,0	652,9	610,4	617,3
в том числе затраты на микроудобрения	-	-	6,4	4,0	4,1	4,2	29,6	5,5	5,9
Себестоимость 1 ц, USD	21,1	28,4	26,1	25,8	23,7	23,8	25,6	26,2	24,9
Прибыль на 1 га, USD	188,8	144,2	216,1	222,6	303,2	296,8	246,3	211,2	257,2
Рентабельность, %	67,4	24,3	35,3	36,5	48,9	47,9	37,7	34,6	41,7

Кроме производственных затрат в таблице 4 отдельной строкой представлены затраты на микроудобрения. Самым дорогим препаратом в опыте является Басфолиар 36 Экстра с дозой внесения 10 л/га, стоимость которого составила 29,6 USD/га.

Все варианты опыта показали значительный экономический эффект и эффективность.

Большая рентабельность (67,4%), показанная в контрольном опыте, связана с малым уровнем затрат на производство рапса из-за отсутствия затрат на внесение удобрений. Данный результат краткосрочен и не эффективен с точки зрения агрономии.

Данные таблицы 4 наглядно иллюстрируют: увеличение затрат за счет разных комбинаций микроудобрений не дает пропорциональный рост урожайности и рентабельности при возделывании

рапса ярового. Кроме того, комбинации макро- и микроудобрений в вариантах с внесением Адоб-Мп, ЭлеГум-Бор, Басфолиар 36 Экстра, Адоб-Zn и Адоб-Zn + Адоб-Мп, при увеличении затрат, показали урожайность и рентабельность ярового рапса ниже, чем в варианте с использованием ЭКОЛИСТ МОНО Бор.

Таким образом, сравнительный анализ данных, представленных в таблице 4, показывает, что наиболее экономически эффективным был вариант опыта с некорневым внесением ЭКОЛИСТ МОНО Бор в дозе 1 л/га на фоне $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$, в котором была получена не только максимальная урожайность, но и максимальная рентабельность производства – 48,9 %.

Экономическая оценка возделывания горчицы представлена в таблице 5.



Таблица 5 – Экономическая эффективность возделывания горчицы белой

Вид затрат	Варианты опыта								
	1. Контроль (без удобрений)	2. $N_{80}P_{40}K_{60}$ + N_{40} (фон)	3. Фон + Адоб-Мп	4. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Марганец	5. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Бор	6. Фон + ЭлеГум-Бор	7. Фон + Басфоли- ар 36 Экстра	8. Фон + Адоб-Zn	9. Фон + Адоб-Zn + Адоб-Мп
Стоимость продукции с 1 га, USD	670,0	1311,7	1516,2	1530,3	1622,0	1636,1	1600,8	1502,1	1636,1
Производственные затраты на 1 га, USD	278,6	596,7	617,7	615,2	620,8	621,9	654,8	615,7	624,2
в том числе затраты на микроудобрения	-	-	6,4	4,0	4,1	4,2	29,6	5,5	5,9
Себестоимость 1 ц, USD	29,3	32,1	28,7	28,3	27,0	26,8	28,8	28,9	26,9
Прибыль на 1 га, USD	391,4	715,0	898,5	915,1	1001,2	1014,3	946,1	886,5	1011,9
Рентабельность, %	140,5	119,8	145,5	148,7	161,3	163,1	144,5	144,0	162,1

Затраты по вариантам опытов изменялись в зависимости от урожайности и колебались в пределах от 278,6 USD/га до 654,8 USD/га.

Увеличение затрат за счет обработки микроудобрениями не ведет к пропорциональному росту урожайности и рентабельности. В вариантах опыта, где на фоне $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ вносились Адоб-Мп, Басфолиар 36 Экстра и Адоб-Zn рентабельность возделывания горчицы белой получена ниже, чем при внесении ЭлеГум-Бор.

В вариантах опыта с применением ЭлеГум-Бор и Адоб-Zn + Адоб-Мп был получен одинаковый уровень урожайности – 23,2 ц/га, однако за счет разницы в затратах на их применение большая рентабельность была получена в опыте $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ + ЭлеГум-Бор – 163,1 %.

Экономическая эффективность возделывания редьки масличной представлена в таблице 6.

При возделывании редьки с применением различных комбинаций микроудобрений также, как и с рапсом и горчицей, не прослеживается пропорциональный рост урожайности и рентабельности при увеличении затрат на микроудобрения.

Варианты с внесением Адоб-Мп, ЭлеГум-Бор, Басфолиар 36 Экстра, Адоб-Zn и Адоб-Zn + Адоб-Мп при больших затратах показали урожайности и рентабельности редьки ниже, чем при внесении ЭКОЛИСТ МОНО Бор в дозе 1 л/га на фоне $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$, применение которого привело к максимальной рентабельности производства – 229,6%.

Таблица 6 – Экономическая эффективность возделывания редьки масличной

Вид затрат	Варианты опыта								
	1. Контроль (без удобрений)	2. $N_{80}P_{40}K_{60}$ + N_{40} (фон)	3. Фон + Адоб-Мп	4. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Марганец	5. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Бор	6. Фон + ЭлеГум-Бор	7. Фон + Басфолиар 36 Экстра	8. Фон + Адоб-Zn	9. Фон + Адоб-Zn + Адоб-Мп
Стоимость продукции с 1 га, USD	959,1	1798,3	1882,9	1890,0	2158,0	2101,6	2002,8	1897,0	2052,2
Производственные затраты на 1 га, USD	328,3	627,6	641,5	638,6	654,6	651,5	680,6	641,1	650,9
в том числе затраты на микроудобрения	-	-	6,4	4,0	4,1	4,2	29,6	5,5	5,9
Себестоимость 1 ц, USD	24,1	24,6	24,0	23,8	21,4	21,9	24,0	23,8	22,4
Прибыль на 1 га, USD	630,8	1170,7	1241,5	1251,4	1503,3	1450,1	1322,2	1256,0	1401,3
Рентабельность, %	192,1	186,5	193,5	196,0	229,6	222,6	194,3	195,9	215,3



Заключение

Применение макро- и микроудобрений увеличивало хозяйственную урожайность семян крестоцветных культур в среднем за три года на 7,6-17,0 ц/га по сравнению с вариантом без внесения удобрений. Максимальная урожайность семян редьки масличной (30,6 ц/га) получена в варианте с применением ЭКОЛИСТ МОНО Бор на фоне N80P40K60 + N40, семян горчицы белой – с обработкой ЭлеГум-Бор на фоне $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ (23,2 ц/га) и в варианте $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40} + \text{Адоб-Zn} + \text{Адоб-Mn}$ (23,2 ц/га), семян ярового рапса – в вариантах $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ + ЭКОЛИСТ МОНО Бор (26,2 ц/га) и $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ + ЭлеГум-Бор (26,0 ц/га).

Все варианты опыта на крестоцветных культурах показали высокую экономическую эффективность. Прибыль по вариантам опыта получена в пределах от 144,2 USD до 1503,3 USD на 1 га. Наибольшая рентабельность получена в варианте опыта с внесением N80+40P40K60 + ЭКОЛИСТ МОНО Бор на рапсе яровом – 48,9 %; с внесением $N_{80+40}P_{40}K_{60}$ + ЭлеГум-Бор на горчице белой – 163,1 %; с внесением $N_{80+40}P_{40}K_{60}$ + ЭКОЛИСТ МОНО Бор на редьке масличной – 226,6 %.

Список литературы

- Белик, Н. Л. Биологические основы технологии возделывания рапса ярового и редьки масличной в Центральном Черноземье: дисс. доктора с.-х. наук : 06.01.09. – Тамбов, 2002. – 517 с.: ил.
- Бышов, Н.В. Агроэкологическая оценка возделывания масличных культур в зоне техногенного загрязнения агроландшафта [Текст] / Н.В. Бышов, Д.В. Виноградов, В.В. Стародубцев, И.А. Вертелецкий // Почвы Азербайджана: генезис, география, мелиорация, рациональное использование и экология: матер. междунар. науч. конф. – Баку-Габала: НАН Азербайджана, 2012. – С. 855-859.
- Бышов, Н.В. Урожайность рапса в зависимости от подготовки, конструктивных особенностей комбайнов и способов уборки [Текст] / Н.В. Бышов, Д.В. Виноградов // Вестник РГАТУ, 2014. – №3. – С.4-10.
- Бышов, Н.В. Производство ярового рапса по инновационной системе Clearfield [Текст] / Н.В. Бышов, Д.В. Виноградов, И.А. Вертелецкий // Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: матер. междунар. научно-практической конф. – Минск: БГАТУ, 2014. – С.32-34.
- Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статист. обраб. результатов исслед.) [по агр. спец.] / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- Горлов, С. Л. Состояние, перспективы и научное обеспечение производства рапса в РФ [Текст] / С. Л. Горлов, Э. Б. Бочкарева // Рапс: масло, белок, биодизель: матер. Междунар. науч.-практ. конф. (25–27 сентября 2006 г., г. Жодино) / под общ. ред. д-ра с.-х. наук, профессора М. А. Кадырова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2006. – С. 21–26.
- Константинов, С. А. Теория эффективности сельского хозяйства [Текст] : учебное пособие / С. А. Константинов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 180 с.
- Наумова, М. Особенности возделывания масличных культур в Пензенской области / М. Наумова // Главный агроном: ежемесячный научно-практический журнал / Негосударственное научно-образовательное учреждение «Академия сельскохозяйственных наук и организации агропромышленного комплекса». – Москва, 2013. – № 7. – С. 22-24.
- Организационно-технологические нормы возделывания кормовых и технических культур : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разраб. : Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – 2-е изд. испр. и доп. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 476 с.
- Пиллюк, Я. Э. Рапс Беларуси – состояние и перспективы / Я. Э. Пиллюк // Рапс: масло, белок, биодизель: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. (25–27 сентября 2006 г., г. Жодино) / под общ. ред. д-ра с.-х. наук, профессора М. А. Кадырова. – Минск, 2006. – С. 5.
- Соколов, А.А. Влияние предпосевной обработки семян биопрепаратами на продуктивность растений [Текст] / А.А. Соколов, Д.В. Виноградов, М.М. Крючков // Международный технико-экономический журнал, 2015. – №4. С.88-94.
- Цыганов, А. Р. Влияние макро- и микроудобрений на эффективность возделывания ярового рапса, редьки масличной и горчицы белой на семена [Текст] / А. Р. Цыганов, А. С. Мастеров, Е. А. Плевко. – Земледелие и защита растений. – № 4 (101). – 2015. – С. 27–30.
- Щур, А.В. Нитрификационная активность дерново-подзолистых супесчаных почв при различных уровнях агротехнического воздействия в Беларуси [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, В.П. Валько // Вестник РГАТУ, 2015. – №2. – С.21-27.
- Щур, А.В. Экологические особенности микробиоты почв в условиях радиоактивного загрязнения территории Республики Беларусь при применении биологически активных препаратов [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Г.Д. Гормачадзе // АгроЭкоИнфо. – 2016, №1 (23) [<http://agroecoinfo.narod.ru/journal/>]
- Byshov N.V. Peculiarities of spring rape harvesting in Russian Non-Black soil Zone / N.V. Byshov, D.V. Vinogradov, I.A. Verteleckiy // International Student Scientific Multilingual Journal of Ağrı İbrahim Çeçen University (ISJICUA) Vol. 2, 2015, p. 14-22.

EFFICIENCY OF NON-ROOT TREATMENT OF CRUCIFEROUS CROPS WITH MICRO-FERTILIZERS

Plevko Evgenii A. assistant at the department of agriculture, Belarusian State Agricultural Academy, eplevko@yandex.ru

Masterov Aleksei S. candidate of agricultural sciences, assistant professor, head of the department of



agriculture, Belarusian State Agricultural Academy, doktormaster@mail.ru

Byshov Nikolay V., doctor of techn. sciences, professor, rector, Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, byshov@rgatu.ru

Zhuravskii Aleksei S., senior lecturer at the department of organization of production in AIC, Belarusian State Agricultural Academy, zhura.black@mail.ru

The purpose of research was to estimate efficiency of non-root treatment of oilseed radish, white mustard, and spring rape by one-component micro-fertilizers and complex preparations, containing trace elements. The object of research: oilseed radish of variety Sabina, white mustard of variety Elena, spring rape of variety Gedemin. The subject of research: urea, ammonium superphosphate, potash, Adob-Zn, Adob-Mn, EleGum-Boron, Basfoliar 36 Extra, ECOLIST MONO Boron, ECOLIST MONO Manganese. Cruciferous crops were treated in the phase of budding. Efficiency of micro-fertilizers was estimated according to seed productivity and economic indicators. We have established that application of macro- and micro-fertilizers increased productivity of seeds of cruciferous crops. Maximum yield of oilseed radish seeds was obtained in the variant with application of ECOLIST MONO Boron on the background of $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ (3.06 t/ha), white mustard seeds – with treatment by EleGum-Boron on the background of $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$ (2.32 t/ha) and in the variant $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40} + Adob-Zn + Adob-Mn$ (2.32 t/ha), spring rape seeds – in variants $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40} + ECOLIST MONO Boron$ (2.62 t/ha) and $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40} + EleGum-Boron$ (2.60 t/ha). All the variants showed high economic efficiency. The highest profitability was obtained with application of $N_{80+40}P_{40}K_{60} + ECOLIST MONO Boron$ for spring rape – 48.9%, $N_{80+40}P_{40}K_{60} + EleGum-Boron$ for white mustard – 163.1%, $N_{80+40}P_{40}K_{60} + ECOLIST MONO Boron$ for oilseed radish – 226.6%.

Key words: cruciferous crops, oilseed radish, white mustard, spring rape, micro-fertilizers, seed yield, economic efficiency.

Literatura

1. Belik, N. L. *Biologicheskie osnovy tekhnologii vozdel'yvaniya rapsa yarovogo i red'ki maslichnoj v Tsentral'nom Chernozem'e: diss. doktora s.-kh. nauk* : 06.01.09. – Tambov, 2002. – 517 s.: il.
2. Byshov, N.V. *Agroekologicheskaya otsenka vozdel'yvaniya maslichnykh kul'tur v zone tekhnogennogo zagryazneniya agrolandshafta [Tekst]* / N.V. Byshov, D.V. Vinogradov, V.V. Starodubtsev, I.A. Verteletskij // *Pochvy Azerbajdzhana: genezis, geografiya, melioratsiya, ratsional'noe ispol'zovanie i ehkologiya: mater. mezhdun. nauch. konf. – Baku-Gabala: NAN Azerbajdzhana, 2012. – S. 855-859.*
3. Byshov, N.V. *Urozhajnost' rapsa v zavisimosti ot podgotovki, konstruktivnykh osobennostej kombajnov i sposobov uborki [Tekst]* / N.V. Byshov, D.V. Vinogradov // *Vestnik RGATU, 2014. – №3. – S.4-10.*
4. Byshov N.V. *Proizvodstvo yarovogo rapsa po innovatsionnoj sisteme Clearfield [Tekst]* / N.V. Byshov, D.V. Vinogradov, I.A. Verteletskij // *Tekhnicheskoe i kadrovoe obespechenie innovatsionnykh tekhnologij v sel'skom khozyajstve: mater. mezhdunar. nauchno-prakticheskij konf. – Minsk: BGATU, 2014. – S.32-34.*
5. Dospekhov, B.A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statist. obrab. rezul'tatov issled.) [po agr. spets.]* / B. A. Dospekhov. – 5-e izd., pererab. i dop. – Moskva : Agropromizdat, 1985. – 351 s.
6. Gorlov, C. L. *Sostoyanie, perspektivy i nauchnoe obespechenie proizvodstva rapsa v RF [Tekst]* / C. L. Gorlov, E.H. B. Bochkareva // *Raps: maslo, belok, biodizel': mater. Mezhd. nauch.-prakt. konf. (25–27 sentyabrya 2006 g., g. ZHodino) / pod obshh. red. d-ra s.-kh. nauk, professora M. A. Kadyrova. – Minsk : IVTS Minfina, 2006. – S. 21–26.*
7. Konstantinov, S. A. *Teoriya ehffektivnosti sel'skogo khozyajstva [Tekst] : uchebnoe posobie* / S. A. Konstantinov. – Minsk : IVTS Minfina, 2013. – 180 s.
8. Naumova, M. *Osobennosti vozdel'yvaniya maslichnykh kul'tur v Penzenskoj oblasti* / M. Naumova // *Glavnyj agronom: ezhemesyachnyj nauchno-prakticheskij zhurnal / Negosudarstvennoe nauchno-obrazovatel'noe uchrezhdenie «Akademiya sel'skokhozyajstvennykh nauk i organizatsii agropromyshlennogo kompleksa». – Moskva, 2013. – № 7. – S. 22-24.*
9. *Organizatsionno-tekhnologicheskie normativy vozdel'yvaniya kormovykh i tekhnicheskikh kul'tur : sb. otraslevykh reglamentov* / Nats. akad. nauk Belarusi, NPTS NAN Belarusi po zemledeliyu; ruk. razrab. : F. I. Privalov [i dr.]; pod obshh. red. V. G. Gusakova, F. I. Privalova. – 2-e izd. ispr. i dop. – Minsk : Belarus. navuka, 2013. – 476 s.
10. Pilyuk, YA. E.H. *Raps Belarusi – sostoyanie i perspektivy* / YA. E.H. Pilyuk // *Raps: maslo, belok, biodizel': Materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (25–27 sentyabrya 2006 g., g. ZHodino) / pod obshh. red. d-ra s.-kh. nauk, professora M. A. Kadyrova. – Minsk, 2006. – C. 5.*
11. Sokolov A.A. *Vliyanie predposevnoj obrabotki semyan biopreparatami na produktivnost' rastenij [Tekst]* / A.A. Sokolov, D.V. Vinogradov, M.M. Kryuchkov // *Mezhdunarodnyj tekhniko-ehkonomicheskij zhurnal, 2015. – №4. S.88-94.*
12. TSyganov, A. R. *Vliyanie makro- i mikroudobrenij na ehffektivnost' vozdel'yvaniya yarovogo rapsa, red'ki maslichnoj i gorchitsy beloij na semena [Tekst]* / A. R. TSyganov, A. S. Masterov, E. A. Plevko. – *Zemledelie i zashhita rastenij. – № 4 (101). – 2015. – S. 27–30.*
13. SHCHur, A.V. *Nitrifikatsionnaya aktivnost' dornovo-podzolistykh supeschanykh pochv pri razlichnykh urovnyakh agrotekhnicheskogo vozdejstviya v Belarusi [Tekst]* / A.V. SHCHur, D.V. Vinogradov, V.P. Val'ko //

Vestnik RGATU, 2015. - №2. – S.21-27.

14. SHCHur A.V. *Ekologicheskie osobennosti mikrobioty pochv v usloviyakh radioaktivnogo zagryazneniya territorii Respubliki Belarus' pri primenenii biologicheskii aktivnykh preparatov* [Tekst] / A.V. SHCHur, D.V. Vinogradov, G.D. Gogmachadze // *AgroEkoInfo*. – 2016, №1 (23) [<http://agroecoinfo.narod.ru/journal/>]

15. Byshov N.V. *Peculiarities of spring rape harvesting in Russian Non-Black soil Zone* / N.V. Byshov, D.V. Vinogradov, I.A. Verteletskiy // *International Student Scientific Multilingual Journal of Ağrı İbrahim Çeçen University (ISJICUA)* Vol. 2, 2015, p. 14-22.



УДК 637.5:57.083.3:611.018

ПРИМЕНЕНИЕ ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПШЕНИЧНОГО БЕЛКА В СОСТАВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

ПЧЕЛКИНА Виктория Александровна, канд. техн. наук, ст. научн. сотрудник экспериментальной клиники-лаборатории биологически активных веществ животного происхождения, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности имени В.М. Горбатова», pchelkina@vniimp.ru

Работа направлена на изучение возможностей применения иммуногистохимического (ИГХ) метода для исследования мясных продуктов с целью выявления пшеничного белка, являющегося аллергеном. Объекты исследования: модельные мясные системы, содержащие пшеничную муку в концентрациях 0,01; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5 и 1,0 %; готовые мясные продукты, купленные в торговой сети. Выявление пшеничного белка проводили в соответствии со стандартизованным гистологическим методом с использованием красителей – гематоксилина Эрлиха и эозина, а также ИГХ методом с использованием мультимерной системы детекции и антител против пшеницы. Для фонового контрастирования среза при ИГХ анализе дополнительно применяли окраску индигокармином по методу Calleja, толлуидиновым синим и гематоксилином Эрлиха. Установлено, что ИГХ метод является более специфичным по сравнению с гистологическим анализом. На препаратах окраске подвергается только искомым компонент (белковая часть пшеничной муки), который приобретает коричневый цвет за счет хромогена (диаминобензидина). При гистологической окраске белковая часть пшеничной муки окрашивается эозином в красный цвет, а углеводная часть (крахмал) остается неокрашенной. Такая окраска не является специфичной и характерна для муки, полученной из любого вида растительного сырья. Разница заключается в структуре крахмальных зерен, входящих в состав клеток, которая теряется после технологической обработки продукта. Достоверное обнаружение пшеничного белка ИГХ методом возможно при концентрации искомого компонента от 0,1 % и более. При концентрации 0,05 % частицы белка встречаются в отдельных случаях или не на всех срезах. При исследовании готовых мясных продуктов ИГХ анализ показал большую чувствительность, что позволяет использовать данный метод в спорных случаях, когда традиционная гистологическая окраска не может дать однозначный ответ о содержании пшеничного белка в составе мясного продукта.

Ключевые слова: гистология, иммуногистохимия, пшеничный белок, аллергены, мясные продукты, идентификация компонентов

Введение

В настоящее время в мясной промышленности России используются различные компоненты растительного происхождения. Значительно расширился ассортимент мясных продуктов, в рецептуре которых предусмотрены продукты переработки зерновых культур, которые обеспечивают высокую пищевую и биологическую ценность, способствуют повышению гибкости рецептуры, равномерному распределению ингредиентов и минимизируют потери. Традиционно в колбасном производстве применяют пшеничную муку и крупы (пшено, рис, перловую,

ячневую и др.). Пшеничную муку в небольших количествах (2-3%) используют для увеличения вязкости и влагоудерживающей способности фарша вареных, ливерных и других видов колбасных изделий. Пшеничная мука помимо углеводной составляющей также содержит в своем составе белок – глютен, который может являться причиной развития пищевой аллергии и пищевой непереносимости (глютеновая энтеропатия или целиакия) [1].

По данным Всемирной организации здравоохранения, в настоящее время около 40% населения в мире страдает аллергическими за-



болеваниями, среди них 2-7% взрослых людей и 7,5-13% детей имеют пищевую аллергию. Проявления атопии («аллергический марш») у генетически предрасположенных лиц начинаются, чаще всего, с симптомов пищевой аллергии, проявляющихся в раннем детстве. Данные симптомы могут быть со стороны желудочно-кишечного тракта в виде рвоты или диареи, могут реализоваться в коже (крапивница или атопический дерматит), реже – в верхних дыхательных путях (риноррея или астматический приступ). Самой тяжелой и потенциально опасной для жизни является анафилаксия, представляющая собой генерализованную аллергическую реакцию с развитием сосудистого шока, нередко приводящую к смертельному исходу. Пшеница относится к наиболее распространенным источникам пищевых аллергенов у детей [2].

Таким образом, выбор подходящих продуктов питания для людей, склонных к аллергическим реакциям, является актуальной проблемой, которой уделяется много внимания во всем мире. Для защиты таких потребителей разрабатываются различные аналитические методы, которые способны обнаруживать компоненты, вызывающие аллергические реакции. К сожалению, в пищевых продуктах определение аллергенов является сложной задачей: чаще всего они присутствуют в небольших, или даже следовых количествах; структура растительных белковых ингредиентов может быть существенно модифицирована в процессе технологического воздействия.

Основные требования к маркировке пищевых продуктов включены в законодательство ЕС и в Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2-11 «Пищевая продукция в части ее маркировки». Список компонентов, употребление которых может вызвать аллергические реакции или вообще противопоказано при отдельных видах заболеваний, включает в себя 15 наименований, в том числе злаки, содержащие глютен, и продукты их переработки. При этом указывать данные компоненты в составе продукта необходимо независимо от их количества.

В России для выявления пшеничного белка (именно пшеничной муки) в составе мясных продуктов в настоящее время применяют методы гистологического анализа, которые основаны на идентификации компонентов в соответствии с их микроструктурными особенностями и тинкториальными свойствами. Недостатком данного метода является, в первую очередь, низкая специфичность окрашивания, так как мука другого вида растения будет иметь схожие морфологические характеристики, а использование различных растительных компонентов в относительно небольших количествах в составе одного продукта существенно осложняет оценку.

В связи с вышеизложенным разработка нового высокоспецифичного и чувствительного метода выявления пшеничного белка является актуальной задачей. Одним из таких методов является иммуногистохимический (ИГХ) анализ, который объединяет преимущества традиционных гисто-

логических методов с чувствительностью иммуно-логических. В основе ИГХ лежит взаимодействие антигена с антителом и последующее образование комплекса «антиген-антитело». Антигеном является вещество, вызывающее при попадании в ткани восприимчивого организма иммунный ответ, приводящий к выработке специфических антител, которые будут связываться с данным веществом. Антигенами могут выступать высокомолекулярные белки и полисахариды, реже – полипептиды, липиды и нуклеиновые кислоты.

Основной принцип ИГХ был предложен более 80 лет назад и состоял в том, что в качестве гистохимических реагентов использовались антитела с присоединенным флуоресцентным маркером. Albert Coons в 1941 г. впервые получил антитела, меченые флуоресцеином, и применил их в диагностических целях. Позднее в 1966 году в результате независимых исследований, проведенных P.K. Nakane и S. Avrameas с соавторами, были разработаны ИГХ методы использования конъюгированных ферментами антител. В 1970 году L.A. Sternberger изобрел пероксидазно-антипероксидазный метод, который в дальнейшем получил широкое распространение [3].

Важным этапом любого ИГХ анализа является визуализация результатов реакции «антиген-антитело», для этого используют различные метки, среди которых наибольшее распространение получили ферментные. В конце реакции взаимодействия антигена с антителом для выявления энзиматических маркеров проводят гистохимическое окрашивание, результатом которого становится видимый на световом уровне фермент.

Применение ИГХ анализа в морфологии в последние годы широко развивалось, что связано с разработкой новых методов фиксации тканей, демаскирования антигенов, конъюгации антител, а также с использованием новых ламп и фильтров для флуоресцентной микроскопии [4, 5]. В России данные методы повсеместно применяются в ветеринарии и медицине при патологоморфологических исследованиях.

За рубежом ИГХ методы используют для определения состава мясных продуктов и идентификации растительных компонентов. В Чехии разработан ИГХ авидин-биотиновый метод для обнаружения небольших количеств соевых белков в составе пищевых продуктов, а также иммунофлуоресцентный метод для выявления пшеничного белка [6, 7].

Сейчас наибольшее распространение приобретает безбиотиновый метод ИГХ с использованием мультимерных систем детекции. Комплекс антиген-антитело в результате гистохимической реакции выявляется за счет хромогена, который специфически реагирует с молекулами фермента, входящими в состав наборов для визуализации [8].

Таким образом, целью работы была адаптация ИГХ анализа на основе мультимерной (безбиотиновой) системы детекции для исследования мясных продуктов и выявления входящего в состав



пшеничного белка.

Объекты и методы

Объектами исследования в данной работе являлись модельные мясные системы, содержащие пшеничную муку в разных концентрациях (0,01; 0,05; 0,10; 0,20; 0,50 и 1,00 %, контроль – без муки), а также готовые мясные продукты, купленные в торговой сети (20 образцов). Исследования проводили гистологическим и ИГХ методом.

Гистологический анализ осуществляли в соответствии с ГОСТ 19496 – 2013 «Мясо и мясные продукты. Метод гистологического исследования». Срезы толщиной 14-16 мкм изготавливали на микротом-криостате «MIKROM – HM525» (Microm International GmbH, Германия) и далее окрашивали гематоксилином Эрлиха и эозином.

Для ИГХ анализа образцы заключали в парафин по общепринятой методике, используя автоматический гистологический процессор TissueTek (Sakura, Япония). Далее на ротационном микротоме Microm HM 325 (Microm International GmbH, Германия) изготавливали срезы толщиной 7-10 мкм, которые монтировали на предметное стекло с адгезивным покрытием (Menzel-Glazer Polysine). С одного парафинового блока получали по три среза через интервал 50 мкм. После депарафинизации срезов и демаскирования антигена с использованием цитратного буфера проводили ИГХ окрашивание с использованием системы детекции REVEAL (Biovitrum). Антитела против пшеницы применяли фирм Abnova и Sigma, в рабочих титрах, рекомендованных производителем.

Протокол ИГХ окрашивания: 1 – обработка срезов раствором перекиси водорода (H_2O_2) 0,3%, инкубация 10 мин при комнатной температуре; 2 – обработка раствором бычьего сывороточного альбумина (0,5% БСА) с добавлением казеина (0,1%) в фосфатном буфере (pH 7,6) для блокировки сайтов неспецифического связывания, инкубация 10 мин при комнатной температуре; 3 – добавление первичного антитела, инкубация при 37 °C 2 часа; 4 – обработка вторичным антителом, меченным пероксидазой хрена, инкубирование 15 мин при комнатной температуре; 5 – добавление раствора хромогена, инкубирование 5 мин при комнатной температуре; 6 – фоновая (контрастирующая) окраска в течение 1 мин; 7 – обезвоживание срезов; 8 – заключение среза под покровное стекло в полистирол.

Для подбора оптимального красителя для фоновой контрастирования срезов использовали гематоксилин Эрлиха, толлуидиновый синий и индигокармин по методу Calleja.

Анализ полученных гистологических препаратов осуществляли на световом микроскопе «AxioImager A1» (Carl Zeiss, Германия) с подключенной видеокамерой «AxioCam MRC 5». Последующую обработку изображений производили с применением компьютерной системы анализа AxioVision 4.7.1.0. Для получения достоверных результатов эксперименты повторяли не менее 3-х раз при 3-5-кратной повторности анализов каждого из образцов по всем изучаемым параметрам.

Экспериментальная часть

В результате изучения препаратов, окрашенных гистологическим ИГХ методами, было установлено следующее. На гистологических препаратах опытных образцов присутствуют округлые частицы, внутри которых располагаются крахмальные гранулы, не воспринимающие окраску применяемыми красителями (гематоксилином и эозином), между ними находится белковый компонент муки, окрашенный эозином в розово-красный цвет (рис. 1). Данные структуры характерны для муки.

При ИГХ анализе выявление пшеничной муки основано на визуализации образовавшегося комплекса «белок муки – антитело» за счет хромогена (в нашем исследовании в роли хромогена использовался диаминобензидин), который придает ему коричневый цвет. На препаратах окрашивался только идентифицируемый компонент – белок пшеничной муки (являющийся антигеном), против которого использовали первичное антитело, а другие компоненты мясной системы остались не окрашенными (рис. 2).

Результаты по выявлению пшеничной муки в составе модельных мясных систем с разной концентрацией искомого компонента гистологическими и ИГХ методами в сравнении показали, что ИГХ окрашивание позволяет выявить искомым компонент в более низких концентрациях (табл. 1).

Таблица 1 – Сравнение гистологического и ИГХ методов при исследовании модельных мясных систем

Наименование образца	Метод окраски	
	Гистологический	ИГХ
ПМ 0,01	-	+/-
ПМ 0,05	+/-	+
ПМ 0,10	+	+
ПМ 0,20	+	+
ПМ 0,50	+	+
ПМ 1,00	++	++

«-» – пшеничная мука не обнаружена/отсутствие реакции;

«+/-» – результат недостоверен /пшеничная мука присутствует в единичных срезах;

«+» – пшеничная мука достоверно обнаружена в образце, но присутствует не во всех срезах;

«++» – пшеничная мука достоверно обнаружена в образце, присутствует во всех срезах

Достоверное обнаружение пшеничной муки гистологическим методом возможно при концентрации искомого компонента от 0,10 % и более. При концентрации 0,05 % частицы муки встречаются в отдельных случаях или не на всех срезах, что затрудняет однозначную трактовку результатов. После термообработки образцов при температуре 75 °C изменений в выявлении пшеничной муки выявлено не было.

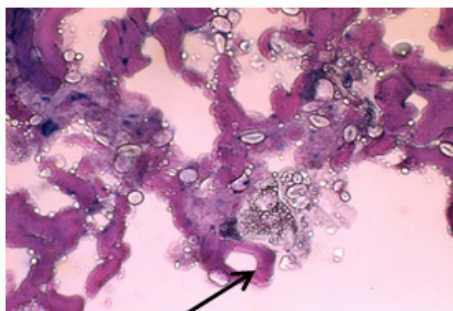


Рис. 1 – ПМ1, окраска гематоксилином и эозином (об. х20).

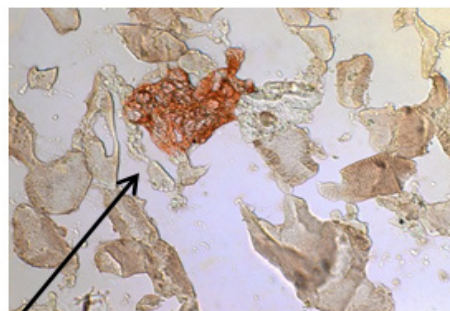


Рис. 2 – ПМ1, ИГХ окрашивание (об. х20).

Также в ходе исследований был подобран оптимальный краситель для фонового контрастирования при ИГХ окрашивании. Наиболее контрастные срезы были получены с использованием индигокармина: мышечные волокна окрашивались в зеленый цвет, коллагеновая соединительная ткань – в синий, эластиновая – в желтый, пшеничный белок – в коричневый. При окраске гематоксилином ядра клеток окрашивались в темно-синий цвет, пшеничный белок – в коричневый, мышечные волокна приобретали фиолетовый оттенок. Использование толлуидинового синего не показало хороших результатов. Поскольку гематоксилин является традиционным красителем и не требует дополнительных работ при подготовке к окрашиванию, то для фонового контрастирования, в случае необходимости, можно использовать этот краситель.

При исследовании готовых мясных продуктов, купленных в торговой сети, были получены следующие результаты (табл. 2). Гистологический анализ выявил пшеничный белок в составе шести образцов. Такие же результаты показал и ИГХ метод. Следует отметить, что на этикетке пяти образцов была указана информация о пшеничном белке или муке в составе продукта, а один образец такой информации не содержал, что свидетельствует о фальсификации.

Таблица 2 – Результаты исследования мясных продуктов гистологическим и ИГХ методом на выявление пшеничного белка

№ образца	Информация о пшеничном белке/муке на этикетке	Метод окраски	
		Гистологический	ИГХ
1	-	-	-
2	Мука пшеничная	+	+
3	Мука пшеничная	+	+
4	-	-	-
5	-	-	-
6	-	-	-
7	-	-	-
8	-	-	-
9	Мука	+	-
10	-	+	+
11	-	-	-
12	Мука пшеничная	+	+

Продолжение таблицы 2

13	-	-	-
14	-	-	-
15	Мука пшеничная	+	+
16	-	-	-
17	-	-	+
18	Мука пшеничная	+	+
19	-	-	-
20	-	-	-

«-» - пшеничный белок не обнаружен;

«+» - пшеничный белок обнаружен.

В одном образце, в составе которого была указана «мука», гистологический анализ выявил частицы «муки», однако ИГХ с пшеничным антигеном дала отрицательный результат, это говорит об использовании муки другого растительного источника. В одном из образцов, при отрицательном результате гистологии, ИГХ окрашивание выявило пшеничный белок в незначительном количестве, а поскольку на этикетке информация о нем отсутствовала, то этот образец также относится к фальсифицированным.

Результаты и выводы

Таким образом, в результате проведенных исследований иммуногистохимический метод был адаптирован для анализа компонентного состава мясных продуктов и выявления входящего в их состав пшеничного белка. Установлено, что применение мультимерных систем детекции для ИГХ позволяет получить хорошо окрашенные препараты за счет своей высокой чувствительности, что достигается связыванием каждого вторичного антитела с несколькими молекулами фермента. По сравнению с классическим гистологическим методом ИГХ анализ позволяет выявить искомый компонент в более низких концентрациях. Так как окраске подвергается только идентифицируемый компонент (являющийся в данной реакции антигеном), против которого используется первичное антитело, а другие компоненты мясной системы остаются не окрашенными, можно получить достоверный результат в спорных случаях, когда традиционное гистологическое окрашивание не дает однозначный ответ. Это говорит о высокой специфичности метода и позволяет проводить дифференциацию белковых компонентов, полученных из разных видов растительного сырья, имеющих схожую микроструктуру.

**Список литературы**

1. Колхир, П.В. Пищевые аллергены: классификация и характеристика / П.В. Колхир, Л.В. Лусс, И.В. Андреев // Физиология и патология иммунной системы. – 2005. – № 10. – С. 3–33.
2. Лусс, Л.В. Пищевые аллергены и пищевые добавки: роль в формировании пищевой аллергии и пищевой непереносимости / Л.В. Лусс // Эффективная фармакотерапия. – 2014. – № 33. – С. 12–19.
3. Иммуногистохимические методы: Руководство / Ed. by G. Kumar et al.: DAKO / Пер. с англ. под ред. Г.А. Франка и П.Г. Малькова. – М. – 2011. – 224 с.
4. Chilosi, M. A rapid immunostaining method for frozen sections / M. Chilosi, M. Lestani, S. Pedron, L. Montagna, A. Benedetti, G. Pizzolo, F. Menestrine // Biotech Histochem. – 1994. – №69. – p. 235.
5. Dabbs, D.J. Diagnostic Immunohistochemistry. 2-nd ed. / D.J. Dabbs. – Elsevier. – 2006. – 828 p.
6. Pospiech, M. Immunohistochemical detection of soya protein – optimisation and verification of the method / M. Pospiech, B. Tremlová, E. Renčová, Z. Randulová // Czech Journal of Food Sciences. – 2009. – №27. – P. 11–19.
7. Petrášová, M. Immunofluorescent determination of wheat protein in meat products / M. Petrášová, E. Zichová, M. Pospiech, B. Tremlová // Scientific Journal for Food Industry. – 2014. – vol.8. – №1. – P. 82–86.
8. Heras, A. Enhanced polymer detection system for immunohistochemistry / A. Heras, C.M. Roach, M.E. Key // Lab. Invest. – 1995. – 72. – p. 165.

APPLICATION OF IMMUNOHISTOCHEMISTRY FOR DETECTION OF WHEAT PROTEIN IN MEAT PRODUCTS

Pchelkina Viktoria A., candidate of technical sciences, senior research scientist, The V.M. Gorbатов's All-Russian Meat Research Institute, Moscow, Russia, pchelkina@vniimp.ru

The aim of the research work has been studying the possibilities of using the immunohistochemical assay (IHC) for examination meat products in order to identify wheat protein, which is an allergen. The objects of study were model meat systems containing wheat flour in concentrations of 0.01; 0.05; 0.1; 0.2; 0.5 and 1.0 %, meat products bought in the trade network. The detection of the wheat protein was carried out in accordance with a standardized histological method using stains Ehrlich hematoxylin and eosin and also using IHC the multimer detection system and anti-wheat antibodies. For background staining of the section in IHC assay applied indigo carmine by Calleja, toluidine blue and Ehrlich hematoxylin. It was found that IHC assay is more specific in comparison with histological method. Only the desired component (a protein part of wheat flour) is stained on the preparations, which get a brown color due to the chromogen (diaminobenzidine). At histological assay, the protein part of wheat flour is red with eosin, and the carbohydrate part (starch) is unstained. This staining is not specific and is characteristic of flour obtained from any kind of plant. The difference lies in the structure of the starch grains that make up the cells, which is lost after processing the product. A reliable detection of wheat protein by IHC is possible with a concentration of the component from 0.1 % or more. At a concentration of 0.05 %, protein particles are found in individual cases or not at all slices. The study of meat products showed IHC assay is greater sensitivity and it is possible to use this method for identification of components, when traditional histological staining cannot give an unambiguous answer about the content of wheat protein in the meat product.

Key words: histology assay, immunohistochemistry, wheat protein, allergens, meat products, identification of components.

Literatura

1. Kolkhir, P.V. Pishchevye allergeny: klassifikatsiya i kharakteristika / P.V. Kolkhir, L.V. Luss, I.V. Andreev // Fiziologiya i patologiya immunnnoy sistemy. – 2005. – № 10. – P. 3–33.
2. Luss, L.V. Pishchevye allergeny i pishchevye dobavki: rol' v formirovanii pishchevoi allergii i pishchevoi neperenosimosti / L.V. Luss // Effektivnaya farmakoterapiya. – 2014. – № 33. – P. 12–19.
3. Immunogistokhimicheskie metody: Rukovodstvo / Ed. by G. Kumar et al.: DAKO / Per. s angl. pod red. G.A. Franka i P.G. Mal'kova. – M. – 2011. – 224 p.
4. Chilosi, M. A rapid immunostaining method for frozen sections / M. Chilosi, M. Lestani, S. Pedron, L. Montagna, A. Benedetti, G. Pizzolo, F. Menestrine // Biotech Histochem. – 1994. – №69. – p. 235.
5. Dabbs, D.J. Diagnostic Immunohistochemistry. 2-nd ed. / D.J. Dabbs. – Elsevier. – 2006. – 828 p.
6. Pospiech, M. Immunohistochemical detection of soya protein – optimisation and verification of the method / M. Pospiech, B. Tremlová, E. Renčová, Z. Randulová // Czech Journal of Food Sciences. – 2009. – №27. – P. 11–19.
7. Petrášová, M. Immunofluorescent determination of wheat protein in meat products / M. Petrášová, E. Zichová, M. Pospiech, B. Tremlová // Scientific Journal for Food Industry. – 2014. – vol.8. – №1. – P. 82–86.
8. Heras, A. Enhanced polymer detection system for immunohistochemistry / A. Heras, C.M. Roach, M.E. Key // Lab. Invest. – 1995. – 72. – p. 165.



УДК 636.32/38

**РОСТ И РАЗВИТИЕ ЯГНЯТ СОВЕТСКОЙ МЯСО-ШЕРСТНОЙ ПОРОДЫ
В УСЛОВИЯХ ООО КФХ «АРХАНГЕЛЬСКОЕ»
НОВОШЕШМИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

СУШЕНЦОВА Марина Анатольевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры технологии животноводства ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», заслуженный работник сельского хозяйства Республики Татарстан, msushencova@yandex.ru

КУЗНЕЦОВА Елена Леонидовна, канд. вет. наук, доцент кафедры зоогигиены ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», karla69@mail.ru

СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич, д-р биол. наук, профессор кафедры морфологии, акушерства и терапии ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», заслуженный деятель науки Чувашской Республики, semenov_v.g@list.ru

Целью исследований явилось изучение роста и развития ягнят советской мясо-шерстной породы и определение возможностей отбора овец с повышенной мясной продуктивностью в раннем возрасте. В задачи исследований входили: оценка условий кошарно-базового содержания овец и молодняка в ООО КФХ «Архангельское» Новошешминского района Республики Татарстан; изучение динамики весового, линейного роста и характера телосложения молодняка в подсосный период. Результаты исследования свидетельствуют о том, что условия содержания овец и молодняка в указанном хозяйстве позволяют развиваться ягнятам в соответствии с общими закономерностями онтогенеза и дают возможность проводить целенаправленную племенную работу. Изучением динамики роста ягнят установлено, что, независимо от генотипа и пола, они к моменту отбивки достигают живой массы 26,1 кг, что составляет 45 % от массы их матерей. Среднесуточный прирост ягнят до момента отбивки в среднем составлял 175,6 г, что свидетельствует о достаточно высокой скорости роста. Об относительно высокой скорости линейного роста ягнят в подсосный период также свидетельствует тот факт, что к моменту отбивки они практически достигали промеров взрослых овцематок. Изучением характера телосложения установлено, что к моменту отбивки ягнята приобретали сравнительно большую широкотелость и компактность, и меньшую костистость. При селекции на мясную продуктивность отбор ягнят следует проводить в 20- и 120-дневном возрасте. Преимущество при селекционном отборе овец советской мясо-шерстной породы должны иметь животные, обладающие хорошо развитым тонким костяком и относительно коротким широким туловищем и головой.

Ключевые слова: овцы, ягнята, овчарня, микроклимат, среднесуточный прирост, относительный прирост, индекс телосложения, корреляция.

Введение

Полутонкорунное направление овцеводства России представлено рядом пород отечественного происхождения, несколькими зарубежными породами и большим количеством помесных животных, полученных в результате скрещивания грубошерстных маток с баранами тонкорунных и полутонкорунных пород. В зоне Поволжья разводят 10 пород овец, в том числе 7 тонкорунных, 2 полутонкорунных и 1 грубошерстную (каракульскую) [4].

В последние годы основной экономически значимой продукцией овец является баранина, и многие исследования в овцеводстве направлены на изучение мясных качеств овец [1]. Короткошерстные полутонкорунные породы овец по показателям мясной продуктивности превосходят длинношерстных, что проявляется в хорошо выраженных мясных формах, скороспелости, высокой оплате корма продукцией, высоком содержании мышечной ткани в туше [2].

В период перехода к рыночной экономике в овцеводстве республики Татарстан, как и в целом в России, сложилась критическая ситуация, выразившаяся в резком сокращении численности овец, уменьшении производства всех видов овцеводческой продукции, ухудшении материально-технического оснащения и научного обеспечения этой отрасли.

Изменение направления овцеводства на преимущественно мясное и молочное, корректировка технологии кормления и содержания, широкое использование эффективных методов разведения при сокращении материальных и энергетических затрат – основные пути сохранения и восстановления этой отрасли в республике [3].

В контексте изложенного нашей работой предусматривалось изучение роста и развития ягнят советской мясо-шерстной породы и определение возможности отбора овец с повышенной мясной продуктивностью в раннем возрасте.



Объекты и методы

В соответствии с поставленными задачами работа выполнялась в ООО КФХ «Архангельское» Нововишминского района Республики Татарстан.

Санитарное обследование животноводческого помещения проводили с помощью общепринятых лабораторно-инструментальных и физических методов. Определение основных параметров микроклимата проводилось 2 раза в месяц в 4 часа утра, в 12 ч дня и 16 ч вечера по диагонали в трех точках помещения на уровне глаз лежащих животных и уровне глаз стоящих животных.

Для изучения роста и развития ягнят, рожденных в декабре, была сформирована группа животных разного генотипа в количестве 165 голов. Генотип овцематок определен по документам племенного учета (форма 2-о). У отобранных ягнят путем взвешивания определена живая масса в 20 и 120 дней, у овцематок – на 20-й день после ягнения. Взвешивание молодняка и овцематок проводили индивидуально. На основании данных о живой массе рассчитаны среднесуточный и относительный приросты (по формуле Броди). В те же возрастные периоды у ягнят и овцематок сняты 6 основных промеров, на основании которых рассчитаны 5 индексов телосложения. Взаимосвязь между промерами, живой массой и повторяемостью основных промеров, а также индексов телосложения определяли через коэффициент корреляции.

Экспериментальная часть

В ООО КФХ «Архангельское» принято кошарно-базовое содержание овец. В помещениях овец содержат на глубокой несменяемой подстилке. Производственные процессы, кроме поения, не механизированы. Корма раздаются с помощью гужевого транспорта. Кормление овец осуществляется в соответствии с принятыми детализированными нормами дифференцированно по производственным группам. В состав рационов включают корма собственного производства, концентрированные корма запариваются и обогащаются витаминно-минеральным премиксом.

Ягнение индивидуальное в тепляке в клетках-кучках. Через 5-10 дней овцематок вместе с ягня-

тами формируют в сакманы по 5 голов. В последующем сакманы укрупняют через каждые 10 дней, то есть сначала по 10 голов, затем по 20 голов. Укрупненные сакманы в 40 голов переводят в другое помещение, сформированные сакманы по 100 голов также переводятся в другое помещение.

Отбивка в 4 месяца, мгновенная. При отбивке ягнят разделяют по полу и содержат отдельно в помещении для дорастивания молодняка. В летнее время овец содержат на пастбище.

В оцарках овец содержат на глубокой несменяемой подстилке, которая убирается 1 раз в год при переводе овец на пастбища. Толщина подстилки за стойловый период достигает 0,5 м. В качестве подстилки используют солому, из расчета до 0,3 кг на голову в сутки.

В оцарках имеются групповые решетчатые кормушки для сена (ясли), расположенные вдоль продольной стены помещения и металлические полукруглые кормушки для концентрированных и сочных кормов.

В овчарне для ягнят поилки устроены из железных труб, разрезанных вдоль. В каждую секцию для ягнят поставлено по одной групповой поилке. Воду наливают в поилки из шлангов, подсоединенных к центральному водопроводу. Поение проводят два раза в день. Внутри овчарни имеется емкость для создания запаса теплой воды. В данной овчарне предусмотрено естественное и искусственное освещение. Естественное освещение – за счет окон с одинарным остеклением. Размеры окон – 0,5 х 0,6 м. Искусственное освещение – за счет ламп накаливания. Вентиляция в помещении естественная приточно-вытяжная. Приток осуществляется через неплотности в стенах, окнах и при открывании ворот, вытяжка – через вытяжные трубы. Вытяжные трубы размером 0,6 х 0,6 м в количестве 4 штук расположены в коньке крыши.

Помещение овчарни для ягнят после отбивки не отапливаемое, поэтому микроклимат зависит во многом от состояния внешней среды.

Нами изучался микроклимат этой овчарни в период с января по март. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели микроклимата овчарни

Показатель микроклимата	Норма	Месяц исследования		
		январь	февраль	март
Температура, °C	5	4,4±0,74	6,5±2,02	8,1±1,92
Относительная влажность, %	70	82,0±3,0	79,1±2,3	76,3±1,87
Скорость движения воздуха, м/с	0,2	0,08±0,001	0,09±0,002	0,12±0,004
Содержание аммиака, мг/м³	20	18,5±1,9	19,7±2,3	16,4±1,9

В 2016 году была холодная зима, температура наружного воздуха опускалась в некоторые моменты ниже 30 °C, что негативно отразилось на микроклимате овчарен. Для сохранения тепла в помещениях были заделаны вытяжные трубы и утеплены окна, однако температура воздуха в январе на 0,6 °C была ниже установленных требований. В остальные месяцы исследований она соответствовала зоогигиеническим нормам. От-

носительная влажность в овчарне была выше нормы на всем протяжении исследований. Это объясняется тем, что в помещении были закрыты соломенно-войлочными матами вытяжные трубы, то есть практически полностью отсутствовала вентиляция, что отразилось и на накоплении влаги. Содержание аммиака хотя и было в пределах нормы, но имело ее верхние значения в течение всех месяцев наблюдения. В этот же период на-



блюдений в овчарне практически отсутствовало перемещение воздуха: скорость движения воздуха колебалась в пределах 0,08- 0,12 м/с, что ниже зоогигиенических норм.

Изучение динамики роста ягнят показало, что, независимо от генотипа и пола, они к моменту отбивки достигали живой массы 26,1 кг, что составляет 45 % от массы их матерей (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика роста молодняка овец (n=164)

Показатель	Молодняк в возрасте, дней		Относительный прирост, %	В % от матерей
	20	120		
Живая масса, кг	14,7±0,24	26,1±0,41	55,8±3,24	-
Среднесуточный прирост, г	83,3±2,33	175,6±3,51	-	-
Промеры, см: высота в холке	44,2±0,39	67,9±0,22	54,7±1,18	96,3±0,78
косая длина туловища	44,1±0,51	73,6±0,56	67,4±1,93	88,2±1,14
обхват груди	47,8±0,55	104,3±0,71	120,6±2,01	97,6±0,98
ширина груди	11,6±0,16	18,0±0,58	53,9±4,24	75,5±2,49
обхват пясти	6,9±0,09	7,9±0,11	15,0±0,63	91,6±1,29
длина головы	11,0±0,13	17,7±0,08	64,6±2,42	93,6±1,48

Среднесуточный прирост ягнят до момента отбивки в среднем составлял 175,6 г, что свидетельствовало о достаточно высокой скорости роста.

Оценивая линейный рост ягнят в подсосный период, можно сказать, что наибольшее увеличение в этот период наблюдалось по обхвату груди при относительном приросте более 120%. Наименьшей относительной скоростью роста характеризовались показатели обхвата пясти.

Об относительно высокой скорости линейного роста ягнят в подсосный период свидетельствовал тот факт, что к моменту отбивки они практически достигали промеров взрослых овцематок. Изучением характера телосложения установлено, что к моменту отбивки ягнята приобретали сравнительно большую широкотелость и компактность и меньшую костистость (табл. 3).

С целью уточнения принципов отбора ягнят оценивалась повторяемость основных промеров и индексов телосложения. Установлено, что для получения скороспелых животных желательного типа отбор в раннем возрасте следует проводить по развитию костяка и длине туловища (табл. 4).

Таблица 3 – Динамика индексов телосложения молодняка овец

Индекс, %	Молодняк в возрасте, дней		Овце-матка
	20	120	
Растян-ности	99,±0,79	107,4±0,90	118,3±1,27
Широко-телости	108,2±0,97	153,4±0,61	152,5±1,37
Сбитости	108,9±0,96	142,0±0,42	129,9±1,22
Костисто-сти	15,6±0,18	11,6±0,12	12,3±0,16
Большего-ловости	24,9±0,31	26,1±0,17	27,4±0,38

При этом более высокая повторяемость характерна и для индекса костистости. Корреляция же основных промеров и индексов телосложения с показателями весового роста относительно низкая и в большинстве случаев отрицательная. Обращает на себя внимание более высокая корреляция обхвата пясти и индекса костистости

Таблица 4 – Корреляция и повторяемость промеров и индексов телосложения у молодняка овец

Показатель	Корреляция		Повторяемость 20-120 дней
	с живой массой в 120 дней	со среднесуточным приростом за 120 дней	
Промеры: высота в холке	0,035±0,087	0,029±0,087	0,536±0,062
косая длина туловища	0,024±0,087	-0,014±0,087	0,671±0,048
обхват груди	0,012±0,087	-0,013±0,087	0,521±0,064
ширина груди	-0,017±0,087	-0,017±0,087	0,493±0,066
обхват пясти	-0,052±0,087	-0,108±0,086	0,932±0,011
длина головы	-0,059±0,087	-0,062±0,087	0,048±0,087
Индексы: растянутости	-0,006±0,087	-0,057±0,087	0,155±0,085



сбитости	-0,024±0,087	-0,004±0,087	0,076±0,087
костистости	-0,089±0,087	-0,147±0,085	0,703±0,044
большеголовости	-0,088±0,087	-0,086±0,087	0,028±0,087

Заключение

Результаты исследования свидетельствуют о том, что условия содержания овец и молодняка в ООО КФХ «Архангельское» Нововошешминского района Республики Татарстан позволяют развиваться ягнятам в соответствии с общими закономерностями онтогенеза и дают возможность проводить целенаправленную племенную работу. При селекции на мясную продуктивность отбор ягнят следует проводить в 20- и 120-дневном возрасте. Для повышения мясной продуктивности овец советской мясо-шерстной породы преимущество при отборе должны иметь животные, характеризующиеся тонким хорошо развитым костяком, относительно коротким широким туловищем и головой.

Список литературы

1. Абонеев, В.В. Откормочные и мясные качества молодняка овец различного направления продуктивности /В.В. Абонеев, А.И. Суров, А.А. Омаров, В.В. Марченко // Овцы, козы, шерстяное дело.- 2011.- № 4.- С. 34-36.
2. Магомадов, Т.А. Мясная продуктивность тонкорунных и полутонкорунных овец /Т.А. Магомадов // Овцы, козы, шерстяное дело.- 2006.- №1.- С.27-29.
3. Сушенцова, М.А. Повышение эффективности овцеводства – важной отрасли Республики Татарстан /М.А. Сушенцова, Г.Ф. Кабиров // Слагаемые эффективного Агробизнеса: обобщение опыта и рекомендации.- 2006.- С.178-182.
4. Фазульзянов, А.Х. Овцеводство республики Татарстан /А.Х. Фазульзянов // Овцы, козы, шерстяное дело.- 2012.- № 1.- С.24-26.

GROWTH AND DEVELOPMENT OF LAMBS SOVIET MEAT - WOOL BREED IN THE CONDITIONS OF PEASANT FARM " ARKHANGELSKOYE " OF THE NOVOSHESHMINSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Sushentsova Marina A., candidate of agricultural sciences, associate professor of department of technology of livestock production The Kazan state academy of veterinary medicine of N.E. Bauman, honored worker of agriculture of the Republic of Tatarstan, msushencova@yandex.ru

Kuznetsova Elena L., candidate of veterinary sciences, associate professor of department of zoohygiene The Kazan state academy of veterinary medicine of N.E. Bauman, karla69@mail.ru

Semenov Vladimir G., Doctor biological sciences, professor of department of morphology, obstetrics and therapy The Chuvash state agricultural academy, honored worker of science of the Chuvash Republic, semenov_v.g@list.ru

The purpose of researches was studying of growth and development of lambs Soviet meat - wool breed and determination of opportunities of selection of sheep with the increased meat productivity at early age. In research problems assessment of conditions of kosharno-basic content of sheep and young growth entered into peasant farm " arkhangelskoye " of the novosheshminsky district of the republic of tatarstan; studying of dynamics of weight, linear growth and nature of a constitution of young growth during the dairy period. Results of a research demonstrate that conditions of keeping of sheep and young growth in the specified economy allow to develop to lambs according to general regularities of ontogenesis, and give the chance to carry out purposeful breeding work. By studying of dynamics of growth of lambs it is established that irrespective of a genotype and a floor, they by the time of depriving from mothers reach live weight of 26,1 kg that makes 45% of the mass of their mothers. The average daily gain of lambs until depriving from mothers averaged 175,6 g that testifies to rather high growth rate. The fact that by the time of depriving from mothers they practically reached measurements of adult ewes also demonstrates to rather high speed of linear growth of lambs during the dairy period. By studying of character of an exterior it is established that by the time of depriving of lambs from mothers got rather wide and compact body, and less bones. In case of selection on meat productivity selection of lambs should be made in 20-and 120-day age. In case of selection selection of sheep Soviet meat - wool breed the animals having well developed thin frame and rather short wide trunk and the head shall have an advantage.

Key words: sheep, lambs, the room for sheep, a microclimate, an average daily gain, a relative gain, a constitution index, correlation.

Literatura

1. Aboneev, V.V. Otkormochnye i myasnye kachestva molodnyaka ovec razlichnogo napravleniya produktivnosti /V.V. Aboneev, A.I. Surov, A.A. Omarov, V.V. Marchenko // Ovcy, kozy, sherstyano delo.- 2011.- № 4.- s. 34-36.
2. Magomadov, T.A. Myasnaya produktivnost tonkorunnych i polutonorunnych ovec /T.A. Magomadov // Ovcy, kozy, sherstyano delo.- 2006.- №1.- s.27-29.
3. Sushencova, M.A. Povyshenie effektivnosti ovcevodstva – vazhnoj otrasli respubliky Tatarstan /M.A. Sushencova, G.F. kabirov // slagaemye effektivnogo agrobiznesa: obobshhenie opyta i rekomendacii.- 2006.- s.178-182.
4. Fazulzyanov, A.X. Ovcevodstvo respubliky Tatarstan /A.X. Fazulzyanov //Ovcy, kozy, sherstyano delo.- 2012.- № 1.- s.24-26.



ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 631.363.258/638.178

К ВОПРОСУ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ПЕРГОВЫХ ГРАНУЛ

БЫШОВ Дмитрий Николаевич, канд. техн. наук, доцент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка»

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

ПАВЛОВ Виктор Вячеславович, аспирант кафедры «Электроснабжение», vikp76@mail.ru

КОЧЕНОВ Виталий Васильевич, ст. преп. кафедры «Технические системы в АПК»

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Неотъемлемым элементом современного сельского хозяйства является пчеловодство. Развитие этой важнейшей отрасли необходимо для увеличения урожайности основных сельскохозяйственных культур, что приобретает особую актуальность в современных экономических условиях. По мнению некоторых специалистов, развивать пчеловодство в различных районах нашей страны возможно только путем перераспределения естественного белкового пчелиного корма – перги – из районов, богатых растениями-пыльценосами, в обедненные районы. В связи с вышесказанным, совершенствование механизированных технологий извлечения и очистки перги приобретает высокую актуальность. Производимая в настоящее время на пасеках с применением механизированных технологий перга часто не соответствует требованию государственного стандарта, поскольку загрязнена органическими оболочками, остающимися в старых выбракованных сотах от пчелиного вывода. В статье описана методика исследования процесса механической очистки гранул перги от органических оболочек с использованием специально изготовленной лабораторной установки. Установлена эмпирическая зависимость процентного выхода целых очищенных перговых гранул в их общей массе от продолжительности механической очистки. Анализ полученной зависимости свидетельствует о том, что процент очищенных от органической оболочки целых перговых гранул возрастает от 45-50% до 83-86% при изменении продолжительности технологического процесса от 60 до 270-300 с. Увеличение времени очистки свыше обозначенного диапазона не является целесообразным, поскольку ведет к снижению оптимизируемого параметра вследствие чрезмерного истирания и переизмельчения гранул с одновременным снижением производительности технологического процесса. Таким образом, наиболее рациональным временным режимом механической очистки перги от органических оболочек в производственных условиях является продолжительность механического воздействия на уровне 4-4,5 минут, в течение которых критерий оптимизации достигает максимума.

Ключевые слова: перга, органическая оболочка, очистка перги.

Введение

Перга (англ. bee-bread – «пчелиный хлеб») занимает важнейшее место в рационе пчел, составляя основной питательный компонент в период зимовки. Она представляет собой утрамбованную в ячейки сотов и ферментированную пчелами пыльцевую обножку, обладающую уникальным биохимическим составом, благодаря которому продукт получил широкое применение в апитерапевтической практике, а также в качестве ценной биологически активной добавки к питанию [1, 2, 3].

До недавнего времени извлечение перги из сотов осуществлялось преимущественно вручную, либо с использованием примитивных технологий [1, 2, 4]. Продукт, полученный таким способом, часто не отвечал требованиям ГОСТа, а его производство в необходимых для удовлетворения потребительского спроса объемах было невозможным. Перга стала массовым, качественным и доступным продуктом пчеловодства благодаря появлению механизированных технологий ее извлечения из сотов [5, 6, 7]. Однако, несмотря на

то, что в применении данных технологий и средств механизации накоплен значительный опыт, перга, которая извлекается с их помощью из старых выбракованных сотов, сильно загрязнена и не соответствует требованиям государственного стандарта [8]. Основным загрязняющим компонентом, трудноотделимым от перговых гранул, являются остающиеся после вывода и накапливающиеся год от года в старых сотах коконы (органические оболочки), плотно облегающие гранулу перги после ее извлечения [9-12].

Предлагаемый нами способ очистки перги от органических оболочек заключается в механическом перемешивании извлеченных из сотов гранул перги на поверхности перфорированного решета до тех пор, пока коконы, охватывающие гранулы перги, не разрушатся [13,14]. Для реализации этого способа изготовлена специальная установка [15].

Цель и задачи исследования

Целью настоящего исследования является установление зависимости доли очищенных от ор-

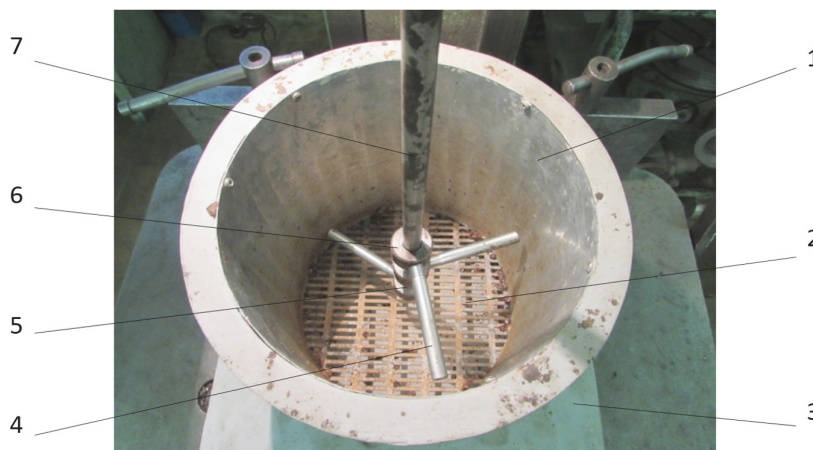


ганических оболочек гранул перги в общей массе от продолжительности процесса очистки.

Материалы и методы исследования

Представленная на рисунке 1 лабораторная установка состоит из рабочей камеры 1, закрываемой сверху крышкой (на рисунке не показана). В нижней части рабочей камеры установлен выдвижной поддон 3, предназначенный для сбора смеси отслоившихся коконов, попадающей в него через продолговатые отверстия решета 2, установленного над поддоном 3. Расположенный в ну-

три камеры 1 рабочий вал 7 снабжен штифтами 4, зафиксированными на нем посредством втулок 6, а также распорными втулками 5, обеспечивающими необходимую дистанцию между плоскостями вращения штифтов. Нижняя втулка со штифтом устанавливается на расстоянии 10 мм от поверхности решета 2 до нижней плоскости втулки. Таким образом, гранулы перги свободно проходят между вращающейся втулкой и поверхностью решета, что исключает их крошение и разрушение.



1 – рабочая камера; 2 – решето; 3 – поддон; 4 – штифт; 5 – распорная втулка; 6 – втулка фиксации штифта; 7 – рабочий вал

Рис. 1 – Лабораторная установка

Рабочий процесс очистки гранул перги от оболочек осуществляется следующим образом. В рабочую камеру 1 загружают навеску неочищенных перговых гранул массой 200 ± 10 г, влажностью 13–15% (ГОСТ 31776-2012), охлажденных до температуры $-5 \dots -15$ °С, при которой менее выражены липкостные свойства перги, что исключает или минимизирует деформацию гранул и их залипание на поверхности рабочих органов установки, стенке камеры и в отверстиях решета. При загрузке навески перги в работающую установку на поверхности решета образуется слой высотой около 25 мм, при этом нижний штифт должен быть полностью погружен в слой. Этим достигается максимальное вовлечение в движение всей обрабатываемой массы. В качестве привода рабочего вала 7 используется патрон сверлильного станка. Частота вращения вала устанавливается на уровне 140 мин^{-1} . При движении слоя под действием вращающегося штифта происходит трение гранул о перфорированную поверхность решета, а также

о соседние гранулы, что приводит к разрушению органических оболочек, которые просеиваются через продолговатые отверстия и собираются в выдвижном лотке (рис. 2).

Опыты проводили в пяти контрольных точках, которым соответствовали следующие значения времени рабочего процесса (исследуемого фактора): 60, 120, 180, 240, 300 секунд. Повторность опыта в каждой точке равнялась 5.

Критерий оптимизации – процентное содержание целых перговых гранул, очищенных от органических оболочек, в общей массе навески:

$$W = \frac{m_o}{m_n} \cdot 100, \quad (1)$$

где W – процент очищенных гранул (критерий оптимизации), %.

m_o – масса гранул, освобожденных от оболочек, г;

m_n – общая масса навески, г.



а – гранулы перги до очистки; б – очищенные гранулы перги; в – скопившиеся в лотке загрязнения
Рис. 2 – Результат механической очистки перговых гранул от органических оболочек



Результаты и обсуждение

Статистическую обработку полученных в результате проведенного исследования экспериментальных данных проводили в табличном процессоре Excel пакета MS Office 2016 (дисперсионный анализ) и в математическом процессоре Mathcad 14.0 (регрессионный анализ).

Однородность построчных дисперсий оценивалась по G-критерию Кохрена. Неравенство (2) свидетельствует о соблюдении условия воспроизводимости опытов.

$$(G_{\text{расч.}} = 0,3445) < (G_{0,95}(4, 5) = 0,5441) \quad (2)$$

Регрессионная модель, описывающая массовый выход очищенных от коконов перговых гранул в зависимости от продолжительности механического воздействия, представлена выражением (3) и графиком на рисунке 3. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,988$ свидетельствует о значительной доле объясненной дисперсии в общей вариации параметра, что говорит о высоком качестве аппроксимации экспериментальных данных полученной регрессионной моделью.

$$W(t) = 22,56 + 0,46 \cdot t - 0,00085 \cdot t^2, \quad (3)$$

где t – продолжительность очистки, с.

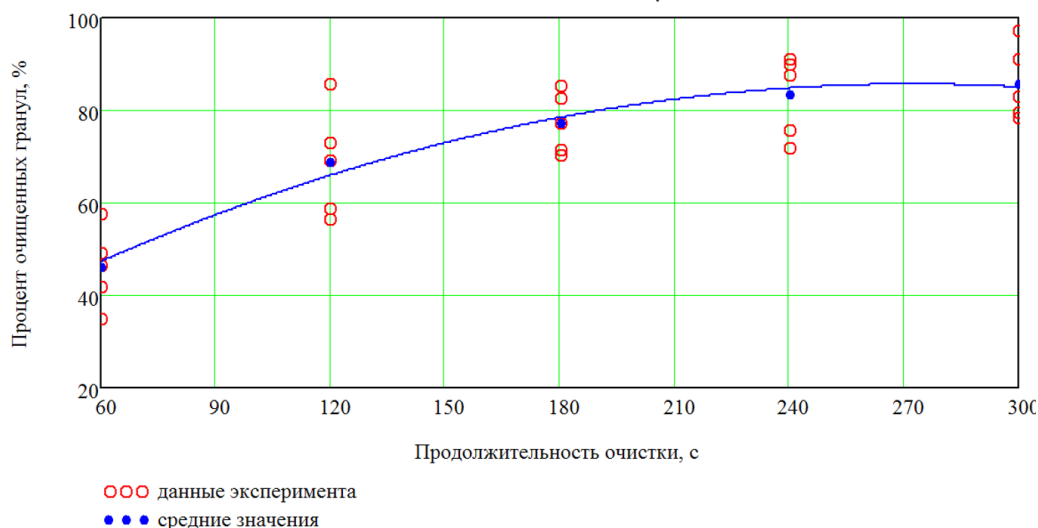


Рис. 3 – Графическая зависимость выхода целых очищенных перговых гранул от продолжительности процесса очистки

Заключение

Анализ графической зависимости (рис. 2) позволяет сделать следующие выводы:

1) при фиксированной частоте вращения рабочего вала и фиксированном расстоянии от решета до нижней плоскости втулки фиксации штифта процент выхода целых перговых гранул, очищенных от органической оболочки, увеличивается пропорционально времени процесса очистки;

2) по истечении 4-4,5 минут рабочего процесса достигается предел оптимизируемого параметра, который составляет 83-86 % целых очищенных гранул в общей массе;

3) дальнейшее увеличение времени механического воздействия не приводит к увеличению критерия оптимизации, а, напротив, ведет к некоторому его снижению вследствие чрезмерного истирания гранул и их залипания в отверстиях решета.

Список литературы

1. Бышов, Н.В. Вопросы теории механизированной технологии извлечения перги из перговых сотов. / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Монография. – Рязань: Изд-во РГТУ – 2012. – 113 с.
2. Каширин, Д. Е. Энергосберегающие технологии извлечения перги из сотов специализированными средствами механизации: дис. ... доктора техн. наук: / Д.Е. Каширин. – Саранск, 2013. – 497с.
3. Каширин, Д.Е. Энергосберегающие техно-

логии извлечения перги из сотов специализированными средствами механизации: автореферат дис. ... доктора техн. наук: / Д.Е. Каширин. – Саранск, 2013.

4. Каширин, Д. Е. Технология и устройство для измельчения перговых сотов: / Д.Е. Каширин. – Рязань, 2001. – 182 с.

5. Каширин, Д.Е. Усовершенствование технологического процесса отделения перги от восковых частиц / Д.Е. Каширин // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячкина. – 2009. – №4 (35). – С.24-26.

6. Каширин, Д.Е. Исследование рабочего процесса измельчителя перговых сотов / Д.Е. Каширин // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячкина. – 2010. – №1 (40). – С.24-27.

7. Каширин, Д.Е. Способ и устройство для извлечения перги / Д.Е. Каширин // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – №5. – С.34-36.

8. 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.

9. Каширин, Д.Е. Исследование массы и геометрических параметров перговых сотов / Д.Е. Каширин // Вестник КрасГАУ. – 2010. – №5. – С.152-154.

10. Бышов, Н.В. Исследование отделения



перги от восковых частиц / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Техника в сельском хозяйстве – 2013. – №1. – С.26-27.

11. Каширин, Д.Е. Обоснование параметров установки для извлечения перги из сотов / Д.Е. Каширин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – № 11. – С. 26-27.

12. Каширин, Д.Е. К вопросу отделения перги из измельченной воскоперговой массы / Д.Е. Каширин // Вестник КрасГАУ. – 2010. – №1. – С.138-139.

13. Пат. № 2297763 РФ. МПК А01К 59/00. Спо-

соб извлечения перги из сотов / Д.Е. Каширин. – Заявл. 05.12.2005; опубл. 27.04.2007, бюл. № 12. – 4 с.

14. Пат. № 2326531 РФ. МПК А01К 59/00. Способ извлечения перги из сотов / Д.Е. Каширин, А.В. Ларин, М.Е. Троицкая. – Заявл. 19.12.2006; опубл. 20.06.2008, бюл. № 17. – 4 с.

15. 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.

THE QUESTION OF MECHANICAL CLEANING BEE-BREAD GRANULES

Byshov Dmitrij N., candidate of technical sciences, Associate Professor, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev,

Kashirin Dmitrij E., doctor of technical sciences, Associate Professor, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, kadm76@mail.ru

Pavlov Viktor V., graduate student, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, vikip76@mail.ru

Kochenov Vitalij V., Senior Lecturer, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

Indivisible element of modern agricultural industry is the beekeeping. Development of this major industry is necessary for increase in productivity of the main crops that acquires special relevance in modern economic conditions. According to some specialists, it is possible to develop beekeeping in various regions of our country only by redistribution of a natural protein bee feed – a bee-bread – from the areas rich with plants with pollen, to the grown poor areas. Due to the aforesaid, enhancement of the mechanized technologies of extraction and cleaning of a bee-bread acquires high relevance. Made now on apiaries using the mechanized technologies of a bee-bread often doesn't conform the requirement state standard as it is polluted by the organic covers remaining in the old rejected honeycombs from a bee brood.

In article the technique of a research of process of mechanical cleaning of granules of a bee-bread of organic covers with use of specially made laboratory installation is described. Empirical dependence of a percentage exit of the whole and cleared bee-bread granules in their lump from duration of mechanical cleaning is established. The analysis of the received dependence demonstrates that the percent cleared of an organic cover whole the bee-bread granules increases from 45-50% up to 83-86% in case of change of duration of engineering procedure from 60 to 270-300 seconds. Increase in time of cleaning over the designated range isn't reasonable as leads to decrease in the optimized parameter owing to excessive crushing of granules with simultaneous decline in production of engineering procedure. Thus, the most rational temporary mode of mechanical cleaning of a bee-bread of organic covers under production conditions is duration of mechanical impact at the level of 4-4,5 minutes during which the criterion of optimization reaches a maximum.

Key words: bee-bread, organic cover, bee-bread purification.

Literatura

1. Byshov N.V. Voprosy teorii mehanizirovannoj tehnologii izvlechenija pergi iz pergovyh sotov. / N.V. Byshov, D.E. Kashirin // Monografija. – Rjazan': Izd-vo RGATU – 2012. – 113 s.

2. Kashirin D. E. Jenergosberegajushhie tehnologii izvlechenija pergi iz sotov specializirovannymi sredstvami mehanizacii: dis. ... doktora tehn. nauk: / D.E. Kashirin. – Saransk, 2013. – 497s.

3. Kashirin D.E. Jenergosberegajushhie tehnologii izvlechenija pergi iz sotov specializirovannymi sredstvami mehanizacii: avtoreferat dis. ... doktora tehn. nauk: / D.E. Kashirin. – Saransk, 2013.

4. Kashirin D. E. Tehnologija i ustrojstvo dlja izmel'chenija pergovyh sotov: / D.E. Kashirin. – Rjazan', 2001. – 182 s.

5. Kashirin D.E. Usovershenstvovanie tehnologicheskogo processa otdelenija pergi ot voskovyh chastic / D.E. Kashirin // Vestnik FGOU VPO MGAU imeni V.P. Gorjachkina. – 2009. – №4 (35). – S.24-26.

6. Kashirin D.E. Issledovanie rabocheho processa izmel'chitelja pergovyh sotov / D.E. Kashirin // Vestnik FGOU VPO MGAU imeni V.P. Gorjachkina. – 2010. – №1 (40). – S.24-27.

7. Kashirin D.E. Sposob i ustrojstvo dlja izvlechenija pergi / D.E. Kashirin // Vestnik Saratovskogo gosagrouniversiteta im. N.I. Vavilova. – 2010. – №5. – S.34-36.

8. 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.

9. Kashirin D.E. Issledovanie massy i geometricheskikh parametrov pergovyh sotov / D.E. Kashirin // Vestnik KrasGAU. – 2010. – №5. – S.152-154.

10. 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.

11. Kashirin D.E. Obosnovanie parametrov ustanovki dlja izvlechenija pergi iz sotov / D.E. Kashirin //



Mehanizacija i elektrifikacija sel'skogo hozjajstva. – 2009. – № 11. – S. 26-27.

12. Kashirin D.E. K voprosu otdelenija pergi iz izmel'chennoj voskopergovoj massy / D.E. Kashirin // Vestnik KrasGAU. – 2010. – №1. – S.138-139.

13. Pat. № 2297763 RF. MPK A01K 59/00. Spособ izvlechenija pergi iz sotov / D.E. Kashirin. – Zajavl. 05.12.2005; opubl. 27.04.2007, bjul. № 12. – 4 s.

14. Pat. № 2326531 RF. MPK A01K 59/00. Spособ izvlechenija pergi iz sotov / D.E. Kashirin, A.V. Larin, M.E. Troickaja. – Zajavl. 19.12.2006; opubl. 20.06.2008, bjul. № 17. – 4 s.

15. 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.



УДК 631.312.244

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛЫ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ БОРОЗДЫ ПРИ ВСПАШКЕ

ВАСИЛЕНКО Владимир Васильевич, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей, vladv.vasilenko@yandex.ru

ВАСИЛЕНКО Сергей Владимирович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры прикладной механики, tuli-fruli@mail.ru

ХАХУЛИН Александр Николаевич, аспирант кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей, alesandrof@rambler.ru

Воронежский ГАУ им. императора Петра I

Отвальная вспашка выполняет практически все требования агротехники по основной обработке почвы. Её отличает от других способов обработки переворот почвенных пластов, который может быть реализован только плугом. Но эта работа требует больших затрат энергии и вызывает эрозию почвы. Тем не менее, плуги продолжают совершенствоваться по различным направлениям. Одним из таких направлений является увеличение угла оборота почвенных пластов. В Воронежском ГАУ разработана конструкция плуга, способного оборачивать почвенные пласты на увеличенный угол. На плуг устанавливается дополнительное приспособление в виде вертикальных щитов, которые расширяют борозду после прохода каждого рабочего корпуса. В результате пластам ничего не мешает полностью перевернуться и тем самым улучшить все агротехнические показатели отвальной вспашки. Но возникает вопрос, насколько увеличится тяговое сопротивление плуга. В статье предлагается метод расчёта силы нормального давления почвы на щиток и зависящей от неё силы сопротивления плуга. Результаты представлены в виде теоретической зависимости и трёхмерного графика с факторами скорости движения и глубины обработки. В нормальных почвенных условиях работы с пластами, крошащимися на отвале, сила нормального давления почвы на щиток у плуга с шириной захвата рабочего корпуса 0,35 м варьирует от 35 до 86 Н при установившемся режиме работы. Эти показатели получены при регулировании глубины вспашки от 0,18 до 0,27 м и скорости движения от 1,48 до 2,25 м/с. Приращение тягового сопротивления четырёхкорпусного плуга с шириной захвата рабочего корпуса 0,35 м при постановке щитков для расширения борозды составляет 130-330 Н с теми же вариациями глубины вспашки и скорости движения, а приращение затрат мощности составляет 190-750 Вт.

Ключевые слова: оборот почвенного пласта, ширина борозды, вертикальные щитки, сила нормального давления, тяговое сопротивление.

Введение

Задачи основной обработки почвы в наиболее полной мере выполняются при отвальной вспашке [7, 10]. Несмотря на сравнительно высокие затраты энергии на вспашку и на опасность экологического воздействия на почву, плуги занимают достойное место в системе почвообрабатывающих орудий [4, 5] и ещё долго будут применяться в обозримом будущем [6]. Появились новые направления в развитии рабочих органов для плугов и в способах их технологического воздействия [8, 9]. В Воронежском ГАУ разработана конструкция плуга, способного оборачивать почвенные пласты на увеличенный угол, практически на требу-

емые поворота. Эта разработка направлена на практическую реализацию теории академика В.П. Горячкина о том, что почвенные пласты при вспашке должны быть полностью перевернуты методом перекашивания в соседнюю борозду [3]. Нами предложено дополнять конструкцию плуга вертикальными щитками для расширения борозды перед укладкой очередного пласта [1]. Агротехнические показатели вспашки улучшились [2], но дополнительные рабочие органы увеличивают тяговое сопротивление орудия, и требуется определить, какова будет сила этого дополнительного воздействия.

Методика расчёта

Геометрическое построение перевёрнутого положения неразрушенного почвенного пласта, разработанное профессором Н.В. Щучкиным, показывает, что пласт останавливается в положении $A_2B_2C_2D_2$ (рис. 1). Этот оборот оказывается неполным, сторона A_2C_2 , бывшая поверхностью поля, не доходит до дна борозды A_1A_2 . Окончанию переворота мешает предыдущий пласт $A_1B_1C_1D_1$, который у обычного плуга останавливается в точно таком же положении с опорой на точку A_1 . Если бы все пласты после схода с отвала отодвигались немного в сторону вспаханного поля, то борозда была бы шире, и оборот был бы полным. Рассмотрим установившийся процесс работы со щитками, которые отодвигают пласты. Предыдущий пласт $A_1B_1C_1D_1$ перевёрнут полностью, но он, как и положено по агротехнике, раскрошился, и сторона A_1B_1 осыпалась в положение MN с углом φ' естественного откоса почвы. Вертикальный щиток A_1K должен подгрести почву в треугольнике A_1KM , переместив её в треугольник KNB_1 , только тогда очередной пласт $A_2B_2C_2D_2$ опрокинется полностью, как и пласт $A_1B_1C_1D_1$.

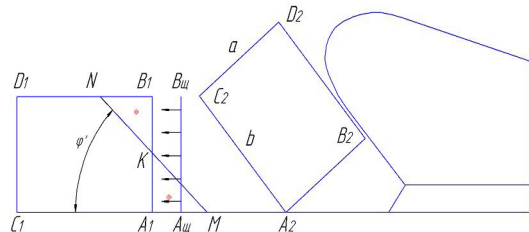


Рис. 1 – Схема действия вертикального щитка в установившемся режиме работы

Результаты и их обсуждение

Сила давления почвы на щиток складывается из трёх составляющих. Первая из них, N_1 – это сила трения почвы по почве при перемещении части пласта по дну борозды:

$$N_1 = Sl\psi f', \text{ Н}, \quad (1)$$

где S – площадь треугольника A_1MK , м^2 ;

l – рабочая длина щитка, м ;

ψ – сила веса 1 м^3 почвы, Н ;

f' – коэффициент внутреннего трения почвы.

Площадь треугольника A_1MK вычисляется по известным его катетам

$$S = \frac{0,125a^2}{f'}, \text{ м}^2, \quad (2)$$

тогда

$$N_1 = 0,125a^2l\psi, \text{ Н}. \quad (3)$$

Вторая составляющая силы нормального давления тратится на преодоление инерции покоя сдвигаемой почвы. Масса этой почвы $M = S/\rho$, кг ,

$$j = \frac{v^2 \sin \gamma \cos \gamma}{l}, \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}, \quad (4)$$

где ρ – плотность почвы, $\text{кг} \cdot \text{м}^{-3}$;

v – скорость движения плуга, $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$;

γ – угол наклона щитка к направлению движения агрегата

Тогда сила инерции покоя

$$N_2 = \frac{0,125a^2\rho v^2 \sin \gamma \cos \gamma}{f'}, \text{ Н}, \quad (5)$$

где a – глубина вспашки, м .

Третья составляющая силы нормального давления нужна для того, чтобы поднять массу сдвигаемой почвы на перепад высоты между центрами тяжести треугольников A_1MK и B_1NK . Для этого потребуется работа

$$A = 0,66aSl\psi = \frac{0,0825a^3l\psi}{f'}, \text{ Дж}, \quad (6)$$

которая выполняется щитком на расстоянии его перемещения $MA_1 = \frac{0,5a}{f'}$.

Тогда сила, приложенная щитком для совершения этой работы,

$$N_3 = 0,165a^2l\psi \quad (7)$$

В целом нормальная сила, действующая на щиток при установившемся режиме работы в условиях разрыхленных почвенных пластов складывается из трёх составляющих:

$$N = 0,125a^2l\psi + \frac{0,125a^2\rho v^2 \sin \gamma \cos \gamma}{f'} + 0,165a^2l\psi. \quad (8)$$

После упрощения

$$N = 0,125a^2 \left(2,32l\psi + \frac{\rho v^2 \sin \gamma \cos \gamma}{f'} \right). \quad (9)$$

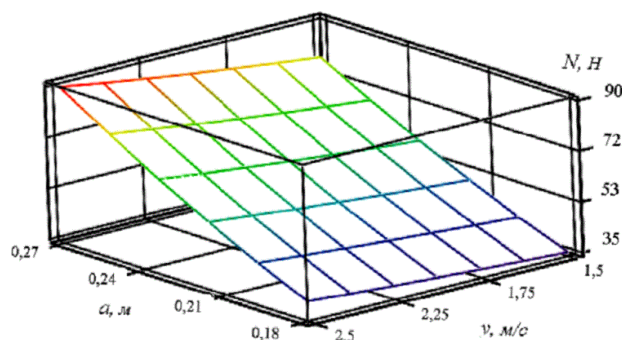


Рис. 2 – Теоретическая зависимость нормальной силы действия почвы на щиток от глубины вспашки и скорости движения агрегата при установившемся режиме

Выводы

Выражение (9) показывает, что сила давления почвы на щиток имеет параболическую зависимость от глубины вспашки и скорости движения. Для построения графика этой зависимости (рис. 2) приняты следующие данные: рабочая длина щитка $l = 0,30 \text{ м}$, коэффициент внутреннего трения почвы $f' = 0,95$, удельный вес почвы $\psi = 11 \text{ кН/м}^3$, угол атаки щитка $\gamma = 25^\circ$. Тензометрические



измерения силы нормального давления почвы на щиток в полевых опытах подтвердили эту зависимость. В нормальных почвенных условиях работы с пластами, крошащимися на отвале, сила нормального давления почвы на щиток у плуга с шириной захвата рабочего корпуса 0,35 м варьирует от 35 до 86 Н при установившемся режиме. Эти показатели получены при регулировании глубины вспашки от 0,18 до 0,27 м и скорости движения от 1,48 до 2,25 м/с. Приращение тягового сопротивления четырёхкорпусного плуга с шириной захвата рабочего корпуса 0,35 м при постановке щитков для расширения борозды составляет 130-330 Н с теми же вариациями глубины вспашки и скорости движения, а приращение затрат мощности составляет 190-750 Вт. Это значительно меньше, чем экономия затрат мощности за счёт снятия предплужников, так как щитки и без них обеспечивают практически полный оборот пластов. Таким образом, предлагаемое приспособление к плугам не только увеличивает угол оборота пластов, но и снижает затраты энергии на вспашку.

Список литературы

1. Василенко, В.В. Плуг с полным оборотом пластов / В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин. – Вестник ВГАУ: Теоретический и научно-практический журнал. – Воронеж: Воронежский гос. аграр. ун-т. – 2015. – № 4 (47). – С. 122-125.
2. Василенко, В.В. Способы повышения качества отвальной вспашки / В.В. Василенко, С.И. Коржов, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин // Вестник ВГАУ: Теоретический и научно-практический жур-

нал. – Воронеж: Воронежский гос. аграр. университет. – 2014. – № 3 (42). – С. 118-122.

3. Горячкин, В.П. Собрание сочинений. Том второй / В.П. Горячкин. – М.: «Колос», 1968. – 455 с.

4. Карпенко, А.Н. Сельскохозяйственные машины / А.Н. Карпенко, В.М. Халанский. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: «Колос», 1983. – 495 с.

5. Клёнин, Н.И. Сельскохозяйственные машины / Н.И. Клёнин, С.Н. Киселёв, А.Г. Левшин. – М.: «КолосС», 2008. – 816 с.

6. Лобачевский Я.П. Современное состояние и тенденции развития почвообрабатывающих машин / Я.П. Лобачевский, Л.М. Колчина. – М. – 2005. – 112 с.

7. Обработка почвы в ЦЧР: учебное пособие / С.И. Коржов, Т.А. Трофимова, В.А. Маслов, А.П. Пичугин. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2010. – 200 с.

8. Скурятин, Н.Ф. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат для основной обработки почвы / Н.Ф. Скурятин, Д.М. Чербаев // Экология Центрального Черноземья Российской Федерации. – Липецк, 2000. – С. 109-113.

9. Современные почвообрабатывающие машины: регулировка, настройка и эксплуатация: Учебное пособие / Под ред. А. Р. Валиева. – 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 208 с.

10. Яценко, В.Г. Осенне-зимняя подготовка поля под сахарную свеклу / В.Г. Яценко // Прогрессивная технология возделывания и уборки сахарной свеклы. – Воронеж, 1968. – С. 36-46.

DETERMINING THE FORCE TO WIDEN THE FURROW WHEN PLOWING

Vasilenko Vladimir V., doctor of technical Sciences, Professor, Department of agricultural machinery, tractors and cars, vladva.vasilenko@yandex.ru

Vasilenko Sergey V., candidate of technical Sciences, associate Professor of applied mechanics, tulfruli@mail.ru

Khakhulin Alexander N., graduate student of agricultural machinery, tractors and cars, alesandrof@rambler.ru

Moldboard plowing performs almost all of the requirements of farming on the main tillage. It differs from other methods of treatment revolution of soil layers, which can be realized only plow. But this work requires a lot of energy and causes soil erosion. Nevertheless, plows continue to evolve in different directions. One of these trends is the increase in the angle of the soil layers turnover. The Voronezh State University of Agriculture developed the plow design, capable of wrapping layers of soil to the increased angle. On the plow installed additional device in the form of vertical panels that extend the furrow after the passage of each working body. As a result, layers do not interfere completely overturn and thereby improve the agronomic performance all moldboard plowing. But the question is how to increase draft resistance of the plow. The paper proposes a method for calculating the normal force of soil pressure on the shield. From it depends on the power of resistance of the plow. Results are presented as the theoretical and the three-dimensional graphics according to factors processing speed and depth. Under normal operating conditions, with soil layers, crumbling on the blade, the force of normal pressure on the soil in the plow plate widths of the working body of 0.35 m ranges from 35 to 86 N at steady state operation. These figures are obtained when adjusting plowing depth of 0.18 to 0.27 m and a speed of 1.48 to 2.25 m / s. The increment of the draft resistance of the plow is 130-330 N. Plough had 4 working body and shield 4. The increase in power costs is 190-750 watts. The width of the working hulls was 0.35 m and the plowing depth and speed varied within the same limits.

Key words: soil formation turnover, the width of the furrow, vertical plates, the force of normal pressure, tractive resistance.

Literatura

1. Vasilenko V.V. Plug s polnym oborotom plastov / V.V. Vasilenko, S.V. Vasilenko, A.N. Hahulin. – Vestnik VГАU: Teoreticheskij i nauchno-prakticheskij zhurnal. – Voronezh: Voronezhskij gos. agrar. un-t. – 2015. – № 4 (47). – С. 122-125.



2. Vasilenko V.V. *Sposoby povyshenija kachestva otval'noj vspashki* / V.V. Vasilenko, S.I. Korzhov, S.V. Vasilenko, A.N. Hahulin // *Vestnik VGU: Teoreticheskij i nauchno-prakticheskij zhurnal*. – Voronezh: Voronezhskij gos. agrar. universitet. – 2014. – № 3 (42). – S. 118-122.
3. Gorjachkin V.P. *Sobranie sochinenij. Tom vtoroj* / V.P. Gorjachkin. – M.: «Kolos», 1968. – 455 s.
4. Karpenko A.N. *Sel'skohozjajstvennye mashiny* / A.N. Karpenko, V.M. Halanskij. – 5-e izd., pererab. i dop. – M.: «Kolos», 1983. – 495 s.
5. Kljonin N.I. *Sel'skohozjajstvennye mashiny* / N.I. Kljonin, S.N. Kisel'ov, A.G. Levshin. – M.: «KolosS», 2008. – 816 s.
6. Lobachevskij JA.P. *Sovremennoe sostojanie i tendencii razvitija pochvoobrabatyvajushhih mashin* / JA.P. Lobachevskij, L.M. Kolchina. – M. – 2005. – 112 s.
7. *Obrabotka pochvy v CCHR: uchebnoe posobie* / S.I. Korzhov, T.A. Trofimova, V.A. Maslov, A.P. Pichugin. – Voronezh: FGBOU VO Voronezhskij GAU, 2010. – 200 s.
8. Skurjatin N.F. *Kombinirovannyj pochvoobrabatyvajushhij agregat dlja osnovnoj obrabotki pochvy* / N.F. Skurjatin, D.M. CHerbaev // *JEkologija Central'nogo CHernozem'ja Rossijskoj Federacii*. – Lipeck, 2000. – S. 109-113.
9. *Sovremennye pochvoobrabatyvajushhie mashiny: regulirovka, nastrojka i jekspluatacija: Uchebnoe posobie* / Pod red. A. R. Valieva. – 2-e izd., ispr. – SPb.: Izdatel'stvo «Lan'», 2016. – 208 s.
10. JAcenko V.G. *Osenne-zimnjaja podgotovka polja pod saharnuju sveklu* / V.G. JAcenko // *Progressivnaja tehnologija vozdeľvanija i uborki saharnoj svekly*. – Voronezh, 1968. – S. 36-46.



УДК 621.3.051.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ С УЧЕТОМ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ВЕТВЕЙ

КАРТАВЦЕВ Владимир Владимирович, канд. техн. наук, доцент кафедры электротехники и автоматики, vvkartavtsev@mail.ru.

ЛАКОМОВ Игорь Вячеславович, канд. техн. наук, доцент кафедры электротехники и автоматики, lakotom1960@yandex.ru.

ПОМОГАЕВ Юрий Михайлович, канд. техн. наук, доцент кафедры электротехники и автоматики, rotojurij@yandex.ru.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Рассматривается возможность формирования и решения уравнений установившегося режима распределительной электрической сети на основе теории четырехполюсников. Показано применение метода для отдельной линии электропередачи, линии магистрального типа и распределительной сети произвольной конфигурации. Дана оценка сходимости вычислительного процесса и проведено сравнение с другими известными методами расчета режима. Рассматривается уравнение режима для силового трансформатора 10/0,4 кВ, как элемента распределительной электрической сети 10 кВ. Показано, что параметры схемы замещения трансформатора целесообразно приводить к высокому напряжению, а идеальный трансформатор рассматривать как отдельный четырехполюсник. Получены уравнения связи коэффициентов четырехполюсника и параметров схемы замещения трансформатора. Показано, что часть составляющих уравнений пренебрежимо малы, ими можно пренебречь и получить достаточно точное и простое решение. Получены решения уравнений для напряжений высокой и низкой стороны трансформатора. Показана возможность использования перепада напряжений на участках в качестве переменной, как и для других элементов разветвленной распределительной сети. Доказано, что метод расчета режима распределительной электрической сети отличается простотой формирования уравнений и наглядностью получаемых решений. Рассмотрен пример расчета участков сети, который иллюстрирует сходимость решения системы уравнений после двух-трех итераций, при этом начало расчета выполняется с головного участка сети, для которого, как правило, известна наиболее достоверная информация, и продолжается для последующих ветвей дерева сети в направлении к узлам нагрузки.

Ключевые слова: распределительная электрическая сеть, четырехполюсник, перепад напряжений, трансформатор, параметры режима.



Введение

В работах [4,7] показано, что при расчете и анализе режимов распределительной электрической сети возможно представление ее элементов эквивалентными четырехполюсниками. При этом получаемая система уравнений режима имеет простое и наглядное решение, которое остается неизменным после 2-3-х итераций.

Применительно к сельским электрическим сетям представляет интерес, прежде всего, распределительная сеть 10 кВ, которая имеет разветвленную структуру и составным элементом которой являются силовые трансформаторы потребительских подстанций. Эти подстанции, как правило, включают один двухобмоточный трансформатор напряжением 10/0,4 кВ и номинальной мощностью 25 кВА и выше [3,10].

Представляется целесообразным дополнить уравнения для расчета режима распределительной сети 10 кВ, включив в состав ее элементов силовые трансформаторы 10/0,4 кВ потребительских подстанций.

Эквивалентная Г-образная схема замещения четырехполюсника представлена на рисунке 1. Согласно теории четырехполюсников [1], коэффициенты при записи уравнений в А-форме определяются:

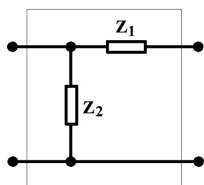


Рис. 1 – Г-образная схема замещения четырехполюсника

$$\begin{cases} A = 1; \\ B = Z_1; \\ C = \frac{1}{Z_2}; \\ D = 1 + \frac{Z_1}{Z_2} \end{cases} \quad (1)$$

Однолинейная схема силового трехфазного двухобмоточного трансформатора представлена на рисунке 2. Параметры схемы приводятся к одной фазе и определяются паспортными данными трансформатора: номинальной мощностью, номинальными напряжениями обмоток, а также характеристиками опытов холостого хода и короткого замыкания [2]. Так как трансформатор рассматривается как элемент распределительной сети 10 кВ, то целесообразно параметры схемы замещения приводить к высокому напряжению.

В схеме замещения трансформатора присутствует также идеальный трансформатор, в котором отсутствуют потери и напряжения обмоток высокой и низкой стороны связаны только коэффициентом трансформации: $U_B = k_T U_H$. Если идеальный трансформатор также рассматривать как четырехполюсник, то его коэффициенты будут определяться:

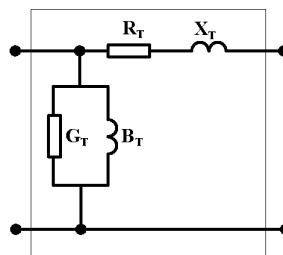


Рис. 2 – Однолинейная схема замещения двухобмоточного трансформатора

$$\begin{cases} A = k_T; \\ B = 0; \\ C = 0; \\ D = \frac{1}{k_T} \end{cases} \quad (2)$$

Эквивалентный четырехполюсник может быть представлен результатом каскадного соединения четырехполюсников, как показано на рисунке 3.

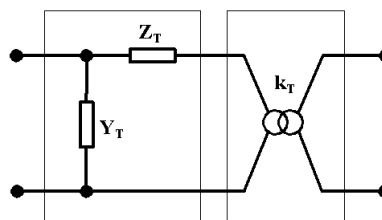


Рис. 3 – Каскадное соединение четырехполюсников

Для первого четырехполюсника учтено, что сопротивление Z_1 схемы замещения (рис. 1) совпадает с сопротивлением продольной ветви схемы замещения трансформатора:

$$Z_1 = Z_T = R_T + jX_T \quad (3)$$

а поперечную ветвь целесообразно представлять эквивалентной комплексной проводимостью ветви:

$$\frac{1}{Z_2} = Y_T = G_T - jB_T \quad (4)$$

Уравнения (1) для первого четырехполюсника с учетом принятых обозначений могут быть записаны:

$$\begin{cases} A_1 = 1; \\ B_1 = Z_T; \\ C_1 = Y_T; \\ D_1 = 1 + Z_T Y_T \end{cases} \quad (5)$$

Для второго четырехполюсника коэффициенты A_2, B_2, C_2, D_2 определяются в соответствии с (2).



При каскадном соединении коэффициенты эквивалентного четырехполюсника определяются матричным произведением:

$$|A| = \begin{vmatrix} A_1 & B_1 \\ C_1 & D_1 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} A_2 & B_2 \\ C_2 & D_2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} A_1 A_2 + B_1 C_2 & A_1 B_2 + B_1 D_2 \\ C_1 A_2 + D_1 C_2 & C_1 B_2 + D_1 D_2 \end{vmatrix} \quad (6)$$

Проведя соответствующие преобразования, для эквивалентного четырехполюсника получим:

$$\begin{cases} A_1 = k_T \cdot 1; \\ B_1 = \frac{1}{k_T} \cdot Z_T; \\ C_1 = k_T \cdot Y_T; \\ D_1 = \frac{1}{k_T} (1 + Z_T Y_T) \end{cases} \quad (7)$$

Основные уравнения четырехполюсника для трехфазной цепи имеют вид:

$$\begin{cases} \dot{U}_1 = A \dot{U}_2 + \sqrt{3} B \dot{I}_2; \\ \dot{I}_1 = \frac{1}{\sqrt{3}} C \dot{U}_2 + D \dot{I}_2 \end{cases} \quad (8)$$

Представив комплексы токов на входе и выходе через сопряженные комплексы напряжений и мощности, получим:

$$\begin{cases} \dot{U}_1 = A \dot{U}_2 + B \frac{\hat{S}_2}{\hat{U}_2}; \\ \frac{\hat{S}_1}{\hat{U}_1} = C \dot{U}_2 + D \frac{\hat{S}_2}{\hat{U}_2} \end{cases} \quad (9)$$

Будем считать фазы комплексов напряжений нулевыми [8]. Для рассматриваемой задачи это правомерно, поскольку в распределительных сетях поперечная составляющая падения напряжения ничтожно мала, а группа соединения обмоток трансформатора, определяющая фазовый сдвиг, в данном случае значения не имеет. Уравнения (9)

будут иметь вид:

$$\begin{cases} U_1 U_2 = A U_2^2 + B (P_2 - j Q_2); \\ P_1 - j Q_1 = C U_1 U_2 + D (P_2 - j Q_2) \frac{U_1}{U_2} \end{cases} \quad (10)$$

Под напряжением U_2 на выходе четырехполюсника-трансформатора можно понимать как фактическое напряжение на низкой стороне U_{2H} , так и данное напряжение, приведенное к высокой стороне U_{2B} , соотношение которых определяется коэффициентом трансформации: $U_{2B} = k_T U_{2H}$. Так как коэффициент трансформации является независимо регулируемой величиной и определяется положением переключателя ПБВ, то в дальнейшем для удобства уравнения будем записывать относительно U_{2B} . Коэффициенты четырехполюсника при этом могут быть представлены системой (5).

Уравнения (10) будут иметь вид:

$$\begin{cases} U_1 U_{2B} = U_{2B}^2 + (R_T + j X_T) (P_2 - j Q_2); \\ P_1 - j Q_1 = (G_T - j B_T) U_1 U_{2B} + \\ + [1 + (R_T + j X_T) (G_T - j B_T)] (P_2 - j Q_2) \frac{U_1}{U_{2B}} \end{cases} \quad (11)$$

Проведя преобразования и разделив вещественные и мнимые части, получим:

$$\begin{cases} U_1 U_{2B} = U_{2B}^2 + P_2 R_T + Q_2 X_T; \\ P_2 X_T = Q_2 R_T; \\ P_1 = G_T U_1 U_{2B} + P_2 \frac{U_1}{U_{2B}} + P_2 \frac{U_1}{U_{2B}} (R_T G_T + X_T B_T) + \\ + Q_2 \frac{U_1}{U_{2B}} (X_T G_T - R_T B_T); \\ Q_1 = B_T U_1 U_{2B} + Q_2 \frac{U_1}{U_{2B}} + Q_2 \frac{U_1}{U_{2B}} (R_T G_T + \\ + X_T B_T) - P_2 \frac{U_1}{U_{2B}} (X_T G_T - R_T B_T). \end{cases} \quad (12)$$

В таблице приведены параметры схем замещения серийных трансформаторов марки ТМ [4], в том числе рассчитаны комбинации параметров, полученные в круглых скобках уравнений (12) [5,9].

Таблица – Параметры схемы замещения трансформаторов

Тип тр-ра	R_T Ом	X_T Ом	G_T 10^{-6} 1/Ом	B_T 10^{-6} 1/Ом	$R_T G_T + X_T B_T$ отн. ед.	$X_T G_T - R_T B_T$ отн. ед.
ТМ-25/10	96,0	152	1,3	8,0	$1,345 \cdot 10^{-3}$	$-0,570 \cdot 10^{-3}$
ТМ-40/10	65,5	93,5	1,9	12,0	$1,244 \cdot 10^{-3}$	$-0,608 \cdot 10^{-3}$
ТМ-63/10	32,2	63,7	2,6	17,6	$1,204 \cdot 10^{-3}$	$-0,401 \cdot 10^{-3}$
ТМ-100/10	19,7	40,5	3,6	26,0	$1,121 \cdot 10^{-3}$	$-0,366 \cdot 10^{-3}$
ТМ-160/10	10,4	26,1	5,6	38,0	$1,050 \cdot 10^{-3}$	$-0,249 \cdot 10^{-3}$
ТМ-250/10	5,92	17,0	8,2	57,5	$1,026 \cdot 10^{-3}$	$-0,201 \cdot 10^{-3}$
ТМ-400/10	3,44	10,8	10,5	84,0	$0,943 \cdot 10^{-3}$	$-0,176 \cdot 10^{-3}$



ТМ-630/10	1,91	8,52	15,6	126	$1,100 \cdot 10^{-3}$	$-0,108 \cdot 10^{-3}$
ТМ-1000/10	1,22	5,36	24,5	140	$0,780 \cdot 10^{-3}$	$-0,040 \cdot 10^{-3}$
ТМ-1600/10	0,70	3,37	33,0	208	$0,724 \cdot 10^{-3}$	$-0,035 \cdot 10^{-3}$

Как следует из таблицы, численные значения этих комбинаций составляют величину порядка 10^{-3} , что на три порядка меньше вторых слагаемых в правых частях уравнений 3 и 4 системы (12). Пренебрегая ничтожно малыми составляющими, получаем:

$$\begin{cases} U_1 U_{2B} = U_{2B}^2 + P_2 R_T + Q_2 X_T; \\ P_2 X_T = Q_2 R_T; \\ P_1 = G_T U_1 U_{2B} + P_2 \frac{U_1}{U_{2B}}; \\ Q_1 = B_T U_1 U_{2B} + Q_2 \frac{U_1}{U_{2B}}. \end{cases} \quad (13)$$

Уравнения (13) отличаются от полученных ранее уравнений для участка линии [2] тем, что напряжение U_{2B} связано с фактическим напряжением коэффициентом трансформации k_T , а также наличием потерь холостого хода в уравнениях 3 и 4 системы (13):

$$\begin{cases} \Delta P_x = G U_1 U_{2B}; \\ \Delta Q_x = B U_1 U_{2B}. \end{cases} \quad (14)$$

Потери холостого хода могут быть учтены постоянной дополнительной нагрузкой на входе трансформатора (рис. 4).

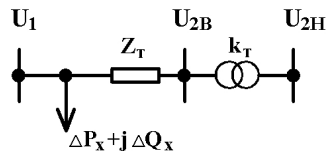


Рис. 4 – Расчетная схема трансформатора как элемента сети

Как и ранее [1,2], переменной величиной будем рассматривать перепад напряжений:

$$\delta = \frac{U_1}{U_{2B}} \quad (15)$$

Выразив U_{2B} и подставив в первое уравнение системы (13), получим:

$$(P_2 R_T + Q_2 X_T) \delta^2 - U_1^2 \delta + U_1^2 = 0 \quad (16)$$

Решением уравнения является:

$$\delta = \frac{U_1^2 - \sqrt{(U_1^2)^2 - 4U_1^2(P_2 R_T + Q_2 X_T)}}{2(P_2 R_T + Q_2 X_T)} \quad (17)$$

Соотношения мощностей на входе и выходе соот-

ветственно определяются выражениями:

$$\begin{cases} P_1 = \Delta P_x + P_2 \delta \\ Q_1 = \Delta Q_x + Q_2 \delta \end{cases} \quad (18)$$

Рассмотрим расчет режима трансформатора в блоке с питающей линией электропередачи 10 кВ. [6] Схема сети приведена на рисунке 5. В данном случае узлы 1 и 2 – начальный и конечный узлы линии, а 2 и 3 – начальный и конечный узлы трансформатора.

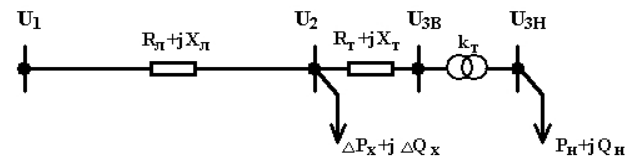


Рис. 5 – К примеру расчета режима блока «линия – трансформатор»

Нагрузка линии:

$$\begin{cases} P_2 = P_H \delta_2 + \Delta P_x \\ Q_x = Q_H \delta_2 + \Delta Q_x \end{cases} \quad (19)$$

Тогда уравнение (16) для линии:

$$[(P_H \delta_2 + \Delta P_x) R_l + (Q_H \delta_2 + \Delta Q_x) X_l] \delta_1^2 - U_1^2 \delta_1 + U_1^2 = 0$$

или

$$[(\Delta P_x R_l + \Delta Q_x X_l) + (P_H R_l + Q_H X_l) \delta_2] \delta_1^2 - U_1^2 \delta_1 + U_1^2 = 0$$

Связь параметров участка сети с элементами нагрузки обозначим коэффициентами:

$$\begin{cases} M_{12} = \Delta P_x R_l + \Delta Q_x X_l; \\ M_{13} = P_H R_l + Q_H X_l \end{cases} \quad (20)$$

Тогда уравнение для ветви 1-2 имеет вид:

$$(M_{12} + M_{13} \delta_2) \delta_1^2 - U_1^2 \delta_1 + U_1^2 = 0 \quad (21)$$

Для трансформаторной ветви 2-3:

$$M_{23} \delta_2^2 - \left(\frac{U_1}{\delta_1} \right)^2 \delta_2 + \left(\frac{U_1}{\delta_1} \right)^2 = 0, \quad (22)$$

$$\text{где } M_{23} = P_H R_T + Q_H X_T \quad (23)$$

Пример.

На рисунке 5 изображена расчетная схема сети, включающей линию 10 кВ и трансформатор ТП 10/0,4 кВ.



Параметры линии:

10 кВ, АС-35, 12 км, $R_n = 0,84 \cdot 12 = 10,1$ Ом, $X_n = 0,37 \cdot 12 = 4,5$ Ом, $U_1 = 10,4$ кВ.

Параметры трансформатора:

160 кВА, $R_T = 10,4$ Ом, $X_T = 26,1$ Ом, $\Delta P_x = 0,56$ кВт, $\Delta Q_x = 3,8$ кВАр.

Параметры нагрузки:

$P_H + jQ_H = 120 + j90$ кВА, $S_H = 150$ кВА.

Решение:

$$\begin{cases} M_{11} = (10,1 \cdot 0,56 + 4,5 \cdot 3,8) \cdot 10^{-3} = 0,023 \text{ кВ}^2; \\ M_{12} = 10,1 \cdot 0,12 + 4,5 \cdot 0,09 = 1,617 \text{ кВ}^2 \\ M_{22} = 10,4 \cdot 0,12 + 26,1 \cdot 0,09 = 3,597 \text{ кВ}^2 \end{cases}$$

Шаг 1 $\delta_2 = 1$

Уравнение 1

$$\delta_1^2 (M_{11} + M_{12}) - U_1^2 \delta_1 + U_1^2 = 0$$

$$1,64 \delta_1^2 - 108,16 \delta_1 + 108,16 = 0$$

$$\delta_1 = \frac{108,16 \pm \sqrt{108,16^2 - 4 \cdot 1,64 \cdot 108,16}}{2 \cdot 1,64} =$$

$$= \frac{108,16 \pm 104,83}{3,28} = 1,0152$$

$$\delta_2^2 \cdot M_{22} - \left(\frac{U_1}{\delta_1} \right)^2 \delta_2 + \left(\frac{U_1}{\delta_1} \right)^2 = 0$$

Уравнение 2

$$3,597 \delta_2^2 - 104,95 \delta_2 + 104,95 = 0$$

$$\delta_2 = \frac{104,95 \pm \sqrt{104,95^2 - 4 \cdot 3,597 \cdot 104,95}}{2 \cdot 3,597} =$$

$$= \frac{104,95 \pm 97,49}{7,194} = 1,0370$$

Шаг 2 $\delta_1 = 1,0152$ $\delta_2 = 1,0370$

$$M_{11} + M_{12} \delta_2 = 0,023 + 1,617 \cdot 1,037 = 1,70$$

$$1,7 \delta_1^2 - 108,16 \delta_1 + 108,16 = 0$$

$$\delta_1 = \frac{108,16 \pm \sqrt{108,16^2 - 4 \cdot 1,70 \cdot 108,16}}{2 \cdot 1,70} =$$

$$= \frac{108,16 \pm 104,7}{3,4} = 1,0176$$

$$\left(\frac{U_1}{\delta_1} \right)^2 = \left(\frac{10,4}{1,0176} \right)^2 = 104,45$$

Уравнение 2

$$3,597 \delta_2^2 - 104,45 \delta_2 + 104,45 = 0$$

$$\delta_2 = \frac{104,45 \pm \sqrt{104,45^2 - 4 \cdot 3,597 \cdot 104,45}}{2 \cdot 3,597} =$$

$$= \frac{104,45 \pm 96,99}{7,194} = 1,0370$$

Шаг 3 $\delta_1 = 1,0176$ $\delta_2 = 1,0370$

Уравнение 1

$$1,7 \delta_1^2 - 108,16 \delta_1 + 108,16 = 0$$

$$\delta_1 = 1,0176$$

Уравнение 2

$$3,597 \delta_2^2 - 104,45 \delta_2 + 104,45 = 0$$

$$\delta_2 = 1,0370$$

$$U_1 = 10,40 \text{ кВ} \quad U_2 = 10,22 \text{ кВ} \quad U_3 = 9,855 \text{ кВ}$$

$$\text{при } k_T = 25 \quad U_{3H} = 0,394 \text{ кВ}$$

$$P_{23}^K = 120 \text{ кВт} \quad Q_{23}^K = 90 \text{ кВАр}$$

$$P_{23}^H = 1,037 \cdot 120 = 124,40 \text{ кВт}$$

$$P_{12}^K = 124,4 + 0,56 = 124,96 \text{ кВт}$$

$$P_{12}^H = 124,96 \cdot 1,0176 = 127,08 \text{ кВт}$$

$$Q_{23}^H = 1,037 \cdot 90 = 93,33 \text{ кВАр}$$

$$Q_{12}^K = 93,33 + 3,8 = 97,13 \text{ кВАр}$$

$$Q_{12}^H = 97,13 \cdot 1,0176 = 98,84 \text{ кВАр}$$

Выводы

1. Предложенный метод расчета режима распределительной электрической сети отличается простотой формирования уравнений и наглядностью получаемых решений.

2. Нет необходимости использовать сложный математический аппарат решения систем нелинейных уравнений (методы Ньютона и другие), не требуется использовать прямой и обратный ход расчета при последовательном решении.

3. Решение начинается с головного участка сети, для которого, как правило, известна наиболее достоверная информация, и продолжается для последующих ветвей дерева сети в направлении к узлам нагрузки (только прямой ход расчета).

4. Обеспечивается быстрая сходимость итерационного процесса.

Список литературы

1. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Теория цепей: учебное пособие / Л.А. Бессонов. – Москва: Гардарики. – 2002.
2. Герасименко, А.А. Передача и распределение электрической энергии: учебное пособие / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. – Ростов н/Д: Феникс. – 2008. – 715 с.
3. Идельчик, В.И. Электрические системы и сети: учебник / В.И. Идельчик. – Москва: Энергоатомиздат, 1989. – 595 с.: ил.
4. Картавцев, В.В. Метод расчета режима распределительной электрической сети / В.В. Картавцев, П.О. Гуков, Ю.М. Помогаев // Научное обозре-



ние. – 2016. -№10. – С. 98 – 104.

5. Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций: учебное пособие / Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. – Москва. – Энергоатомиздат. – 1989. – 608 с.

6. Ополева, Г.Н. Схемы и подстанции электрооборудования: Справочник: учебное пособие / Г.Н. Ополева. – Москва: ИД «Форум». – 2008. – 480 с.

7. Помогаев, Ю.М. Диагностика изоляции электрооборудования / Ю.М. Помогаев, В.В. Картавцев, И.В. Лакомов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016.

- №1. – С. 98 – 104.

8. Справочник по проектированию электрических сетей / И.Г. Карапетян, Д.Л. Файбисович, И.М. Шапиро. – Москва. – Экономика. – 2005. – 313 с.

9. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию: В 2 т. Т.1 Электроснабжение / Под общ. ред. А.А. Федорова. – Москва. – Энергоатомиздат. – 1986. – 568 с.

10. Электрические системы. Электрические сети: учебник / под общ. ред. В.А. Веникова. – Москва: Высшая школа, 1998.

METHOD OF CALCULATION MODE DISTRIBUTION ELECTRICAL NETWORK

Kartavtsev Vladimir V., candidate of technical Sciences, associate Professor vvkartavtsev@mail.ru.

Lakomov Igor V., candidate of technical Sciences, associate Professor akomov1960@yandex.ru.

Pomogaev Yuri M., candidate of technical Sciences, associate Professor pomoyurij@yandex.ru.

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

The paper considers the possibility of forming and solving the equations of the steady-state regime of a distribution electric network based on the theory of four-terminal networks. The application of the method for a separate transmission line, a trunk line type and a distribution network of an arbitrary configuration is shown. An estimate of the computational process convergence is given and a comparison with other known calculation methods is made. The equation of the regime for a 10/0.4 kV power transformer is considered as an element of a 10 kV distribution network. It is shown that the parameters of the transformer replacement circuit are better to lead to a high voltage, and an ideal transformer is considered as a separate four-terminal network. The equations of coupling of the coefficients of the four-terminal network and the parameters of the transformer replacement circuit are obtained. It is shown that, since some of the equations are negligible, they can be neglected and a sufficiently accurate and simple solution can be obtained. The solutions of the equations for the voltages of the high- and low-voltage circuits of the transformer are obtained. The possibility of using a voltage drop across network sections as a variable for other elements of a branched distribution network is shown. It is proved that the method of calculating the mode of distribution electrical networks is characterized by the simplicity of the equations and the clarity of the solutions. An example of calculation for network sections, which illustrates the convergence of the solution for a system of equations after two or three iterations, is considered. The calculation begins with the root of the network, for which, as a rule, the most reliable information is known, and continues for the subsequent branches of the network tree in the load nodes direction.

Key words: distribution electric network, four-terminal network, voltage drop, transformer, mode parameters.

Literatura

1. Bessonov L.A. Teoreticheskie osnovy jelectrotehniki. Teorija cepej: uchebnoe posobie / L.A. Bessonov. – Moskva: Gardariki. – 2002.

2. Gerasimenko A.A. Peredacha i raspredelenie jelektricheskoy jenerгии: uchebnoe posobie / A.A. Gerasimenko, V.T. Fedin. – Rostov n/D: Feniks. – 2008. – 715 s.

3. Idel'chik V.I. JElektricheskie sistemy i seti: uchebnik / V.I. Idel'chik. – Moskva: JEnergoatomizdat, 1989. – 595 s.: il.

4. Kartavcev V.V. Metod rascheta rezhima raspredelitel'noj jelektricheskoy seti / V.V. Kartavcev, P.O. Gukov, JU.M. Pomogaev // Nauchnoe obozrenie. – 2016. -№10. – С. 98 – 104.

5. Neklepaev B.N. JElektricheskaja chast' jelektrostantsij i podstantsij: uchebnoe posobie / B.N. Neklepaev, I.P. Krjuchkov. – Moskva. – JEnergoatomizdat. – 1989. – 608 s.

6. Opoleva G.N. Shemy i podstantsij jelectrosnabzhenija: Spravochnik: uchebnoe posobie / G.N. Opoleva. – Moskva: ID «Forum». – 2008. – 480 s.

7. Pomogaev JU.M. Diagnostika izoljacji jelektrooborudovanija / JU.M. Pomogaev, V.V. Kartavcev, I.V. Lakomov // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. - №1. – С. 98 – 104.

8. Spravochnik po proektirovaniju jelektricheskikh setej / I.G. Karapetjan, D.L. Fajbisovich, I.M. SHapiro. – Moskva. – JEkonomika. – 2005. – 313 s.

9. Spravochnik po jelectrosnabzheniju i jelektrooborudovaniju: V 2 t. T.1 JElektrosnabzhenie / Pod obshh. red. A.A. Fedorova. – Moskva. – JEnergoatomizdat. – 1986. – 568 s.

10. JElektricheskie sistemy. JElektricheskie seti: uchebnik / pod obshh. red. V.A. Venikova. – Moskva: Vysshaja shkola, 1998.





ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТРОЙСТВА ДЛЯ МАССАЖА ВЫМЕНИ НЕТЕЛЕЙ ДВУХКАМЕРНОГО ТИПА

КУРОЧКИН Анатолий Алексеевич, д-р техн. наук, профессор кафедры пищевых производств, Пензенский государственный технологический университет, г. Пенза, anatolii_kuro@mail.ru

Одним из актуальных направлений в совершенствовании средств механизации подготовки нетелей к лактации является разработка устройств для комбинированного (пневматического и механического) воздействия на молочную железу животных. Такое воздействие, обеспечиваемое с помощью массажных устройств двухкамерного типа, позволяет в конечном итоге получить синергетический эффект в виде повышения продуктивности животных за счет лучшего развития их молочной железы и снижения риска заболевания маститом коров-первотелок в начальный период применения доильных аппаратов. Экспериментальные исследования массажного устройства этого типа выполнены с помощью специально разработанного лабораторного стенда. Реализация эксперимента с матрицей почти D-оптимального плана типа Вп и статистическая обработка его результатов позволили получить математическую модель, описывающую зависимость величины давления (вакуума) в массажном колоколе в тактах массажа и разгрузки от свободного объема массажного кожуха, частоты работы пульсатора, а также диаметров входного патрубка силовой камеры и калиброванного отверстия, соединяющего силовую камеру с полостью массажного кожуха. Анализ полученных данных показывает, что разработанная конструкция массажного устройства обеспечивает физиологически обоснованное воздействие на молочную железу нетелей за счет раздельного регулирования интенсивности пневматической и механической составляющих массажа. В качестве рационального значения для диаметра калиброванного отверстия, соединяющего силовую камеру с полостью массажного кожуха, может быть рекомендован регулируемый интервал в пределах 3,5-4,5 мм.

Ключевые слова: нетели, молочная железа, комбинированный массаж, массажный кожух, математическая модель, вакуум, калиброванное отверстие.

Введение

В комплексе технологических процессов по выращиванию нетелей и приучению коров-первотелок к машинному доению важное место занимает массаж вымени животных в последние 2-3 месяца перед их отелом. Установлено, что такое воздействие на молочную железу животного в нетельном возрасте обеспечивает интенсификацию роста и развития его вымени, а также упрощает приучение коров-первотелок к доильному аппарату. При этом многочисленными исследованиями доказано, что наилучших результатов позволяют достичь устройства для массажа вымени нетелей двухкамерного типа, реализующие комбинированный (пневмомеханический) массаж. При таком массаже его пневматическая составляющая положительно влияет на физиологические свойства молокоотдачи и приучаемость коров-первотелок к машинному доению, в то время как механический массаж вымени нетелей оказывает существенное влияние на рост и развитие молочной железы животных [1-4, 8].

Комбинированный массаж осуществляется, как правило, с помощью аппаратов, состоящих из массажного кожуха и рабочего органа. В конструктивном плане такие аппараты классифицируются как однокамерные с пассивным и двухкамерные с активным рабочим органом [5].

Основными характеристиками устройств для комбинированного массажа вымени нетелей двухкамерного типа являются величина, амплитуда и скорость изменения давления в массажном колоколе, а также связанные с ними функционально параметры активного рабочего органа. В связи с

этим одной из основных задач экспериментальных исследований таких устройств является уточнение роли каждого из перечисленных факторов и их взаимного влияния на рабочий процесс устройства в целом.

Объект, цель и задачи исследования

Объект исследования – устройство для комбинированного массажа вымени нетелей двухкамерного типа, цель исследования – обоснование рациональных параметров устройства для массажа вымени нетелей двухкамерного типа.

Задачи исследования – на основе экспериментальных данных получить математическую модель устройства для комбинированного массажа вымени нетелей двухкамерного типа, позволяющую с необходимой точностью прогнозировать рабочий процесс аппарата в зависимости от его рабочих параметров.

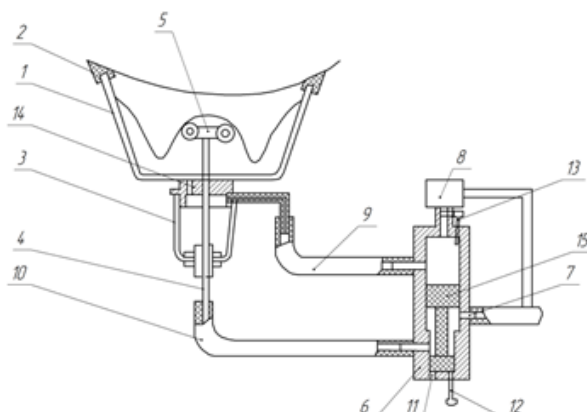
Рассмотрим устройство для подготовки нетелей к лактации двухкамерного типа, представляющее собой массажный кожух 1 (рис. 1) с уплотнительным элементом 2, в нижней части которого расположена силовая пневмокамера 3 с активным рабочим органом. Рабочий орган выполнен в виде массажного элемента 5, соединенного полым штоком 4 с золотниковым распределителем 6. Распределитель изготовлен в виде корпуса, в котором перемещается фигурный поршень 15, он снабжен отверстием 11 и двумя регулировочными винтами 12.

Массажный кожух 1 соединяется с силовой пневмокамерой 3 посредством двух калиброванных отверстий 14.

Массажное устройство работает следующим



образом. Пульсатор 8, соединенный с вакуумпроводом, обеспечивает пониженное давление в распределителе 6, в результате чего фигурный поршень 15 перемещается в крайнее верхнее положение, и воздух с помощью вакуум-провода 7 и патрубка 9 откачивается из пневмокамеры 3.



1 – массажный кожух; 2 – уплотнительный элемент; 3 – пневмокамера; 4 – полый шток; 5 – массажный элемент; 6 – распределитель; 7 – вакуум-провод; 8 – пульсатор; 9, 10 – патрубки; 11 – отверстие; 12, 13 – регулировочные винты; 14 – калиброванные отверстия; 15 – поршень

Рис. 1 – Схема устройства для массажа вымени животных двухкамерного типа

Под действием пониженного давления пневмокамера деформируется, активный рабочий орган массажного устройства перемещается вверх и массажный элемент 5 осуществляет механическое воздействие на молочную железу животного.

Из распределителя 6 за счет отверстия 11, патрубка 10 и полого штока 4 в полости массажного элемента 5 создается атмосферное давление, которое действует на соответствующий участок молочной железы животного и обеспечивает для него восстановление нормального кровообращения. Одновременно за счет калиброванных отверстий 14 в кожном 1 создается пониженное в сравнении с атмосферным давление, что обеспечивает такт массажа, при котором пневматическому воздействию подвергается участок вымени, ограниченный массажным кожухом.

В следующем такте пульсатор 8 подает в распределитель 6 атмосферное давление, вследствие чего поршень 15 перемещается в крайнее нижнее положение. При этом полость массажного элемента 5 с помощью штока 4 и патрубка 10 соединяется с вакуум-проводом 7. Массажный элемент присасывается к соответствующему участку молочной железы животного и удерживает на ней массажный кожух во время такта разгрузки.

В такте разгрузки от распределителя 6 с помощью патрубка 9 в силовую камеру подается воздух, который за счет калиброванных отверстий 14 поступает в полость массажного кожуха. При этом в вымени животного, за исключением его части, взаимодействующей с массажным элементом, восстанавливается нормальное кровообращение. Пневмокамера восстанавливает свою первоначальную форму, и активный рабочий орган массажного устройства растягивает ткани молочной железы животного и дополнительно массирует ее.

В разработанном массажном устройстве винты 12 и 13 предназначены для регулирования величины давления в силовой пневмокамере и полости массажного элемента, а с помощью калиброванных отверстий 14 можно перераспределять

давление в силовой пневмокамере и в полости массажного кожуха.

Для увеличения интенсивности механического массажа открывается одно калиброванное отверстие 14. В этом случае величина вакуума в силовой пневмокамере будет больше, чем в колоколе и, следовательно, интенсивность механического массажа будет максимальной, а воздействие пневматического массажа существенно снизится.

Для увеличения интенсивности пневматического воздействия на молочную железу животного открываются оба калиброванных отверстия 14. Это приведет к увеличению разрежения в массажном колоколе и снижению его в силовой пневмокамере. Таким образом, интенсивность пневмомассажа возрастет, а интенсивность механического воздействия активного рабочего органа устройства на вымя животного уменьшится. Следует особо подчеркнуть, что на длительность тактов массажа и разгрузки эти регулировки практически не влияют, так как данные параметры массажного устройства задаются работой пульсатора.

Отличительной чертой данной конструкции массажного устройства является раздельное регулирование величины давления в массажном кожухе и активном рабочем органе (массажном элементе), что значительно расширяет его возможности и повышает безопасность применения [4].

Как следует из описания работы массажного устройства, при полностью вывернутом регулировочном винте 12 характер изменения давления в полости массажного элемента будет определяться рабочей характеристикой пульсатора. Путем заворачивания этого винта можно уменьшить эффективное сечение патрубка 10 и тем самым снизить вакуум в полости массажного элемента в такте разгрузки.

Винт 13 служит для таких же изменений в силовой пневмокамере 3.

Таким образом, регулировочные винты 12 и 13 служат для более тонкой настройки рабочего



процесса массажного устройства, а к параметрам, определяющим интенсивность и соотношение пневматической и механической составляющих комбинированного массажа, относятся диаметры входного патрубка силовой камеры и калиброванных отверстий 14, соединяющих силовую камеру с полостью массажного кожуха. Наряду с ними существенное значение на рабочий процесс массажного устройства будут оказывать свободный объем массажного колокола и частота работы пульсатора.

Методика проведения исследования

Методы исследования основаны на применении аппарата планирования и реализации активного эксперимента, а также обработки его результатов методами корреляционно-регрессионного анализа.

Математическая модель устройства для комбинированного массажа вымени нетелей двух-камерного типа получена путем проведения мно-

гофакторного эксперимента с матрицей почти D-оптимального плана типа Вп для четырех изучаемых факторов. Реализация матрицы данного плана предполагает проведение $2^n + n$ или 24 опыта.

На основании априорной информации и серии отсеивающих экспериментов в качестве управляемых факторов были выбраны следующие: V – свободный объем массажного кожуха, дм^3 ; n – частота работы пульсатора, пульсаций/мин; d_1 – диаметр входного патрубка массажного кожуха, мм; d_2 – диаметр калиброванного отверстия, соединяющего силовую камеру с полостью массажного кожуха, мм. Числовые значения и уровни варьирования этих факторов выбраны таким образом, чтобы охватить весь диапазон значений, характерный для реальных условий эксплуатации устройств для массажа вымени нетелей данного типа (табл.).

Таблица – Уровни и интервалы варьирования факторов

Наименование фактора	Уровни варьирования фактора			Интервалы варьирования фактора
	нижний	нулевой	верхний	
Свободный объем массажного кожуха, дм^3	0,5	2,0	3,5	1,5
Частота работы пульсатора, пульсаций/мин	60,0	70,0	80,0	10,0
Диаметр входного патрубка силовой камеры, мм	2,0	4,0	6,0	2,0
Диаметр калиброванного отверстия, соединяющего силовую камеру с полостью массажного кожуха, мм	2,0	4,0	6,0	2,0

В качестве выходных параметров модели приняли следующие: Y_1 – величина давления (вакуума) в массажном кожухе в такте массажа, (кПа); Y_2 – величина давления в массажном кожухе в такте разгрузки (кПа).

Кодирование факторов, расчет коэффициентов регрессии, построчной дисперсии, дисперсии среднего значения и дисперсии коэффициентов регрессии осуществлялись по общепринятой методике. Однородность дисперсии оценивалась по критерию Кохрена, а адекватность полученных моделей – по критерию Фишера.

Порядок опытов рандомизировался, а повторность экспериментов равна трем.

Реализация матрицы эксперимента проводилась с помощью специально разработанного стенда, состоящего из вакуум-провода, регулятора давления, манометра, искусственного вымени, массажного устройства, пульсатора, емкости с водой и кранов.

Емкость с водой позволяла имитировать изменение свободного объема массажного кожуха и включала в себя заливное отверстие с пробкой, а также мерную линейку.

Изменение диаметра входного патрубка силовой камеры массажного устройства осуществлялось с помощью трубки требуемого диаметра.

Диаметр калиброванного отверстия, соединяющего силовую камеру с полостью массажного кожуха, изменялся за счет открытия или закрытия двух отверстий диаметром 2 и 4 мм с помощью специальной заслонки.

Таким образом, с помощью экспериментального стенда можно было изменять все исследуемые параметры в заданных пределах. Регистрация выходных сигналов осуществлялась с помощью датчиков давления типа МДД и регистрирующе-записывающей аппаратуры.

Результаты исследования

Реализация эксперимента и обработка полученных результатов позволили получить уравнения второго порядка, описывающие зависимость величины давления (вакуума) в массажном кожухе в тактах массажа (Y_1) и разгрузки (Y_2) от свободного объема массажного кожуха, частоты работы пульсатора, а также диаметров входного патрубка силовой камеры и калиброванного отверстия, соединяющего силовую камеру с полостью массажного кожуха:

$$Y_1 = -63,76 - 1,09 \cdot V - 1,00 \cdot V^2 + 2,47 \cdot n - 0,02 \cdot n^2 - 5,89 \cdot d_1 + 0,69 \cdot d_1^2 \quad (1)$$

$$-4,24 \cdot d_2 + 0,79 \cdot d_2^2 + 0,05 \cdot V \cdot n + 0,5 \cdot V \cdot d_1 + 0,42 \cdot V \cdot d_2 + 0,04n \cdot d_2$$

$$Y_2 = 38,17 - 4,84 \cdot V + 0,3 \cdot V^2 - 0,07 \cdot n + 0,01 \cdot n^2 - 3,15 \cdot d_1 + 0,17 \cdot d_1^2 + 1,72 \cdot d_2 - 0,63 \cdot d_2^2 + 0,02 \cdot V \cdot n + 0,33 \cdot V \cdot d_1 - 0,01 \cdot n \cdot d_1 + 0,69 \cdot V \cdot d_2 - 0,03 \cdot n \cdot d_2 + 0,56 \cdot d_1 \cdot d_2 \quad (2)$$



Статистический анализ уравнений (1) ($R^2 = 0,97$) и (2) ($R^2 = 0,98$) показал, что они адекватно с вероятностью больше 95% описывают исследуемый объект.

Первичный анализ полученных зависимостей позволил выявить управляемые факторы в эксперименте, которые в наибольшей степени влияют на поведение модели.

К группе таких факторов для такта массажа можно отнести в первую очередь частоту, с которой работает пульсатор исследуемого устройства. Принимая во внимание коэффициент при данном параметре, а также коэффициент при его квадратичном значении, можно утверждать, что с увеличением частоты работы пульсатора вакуум в массажном колоколе увеличивается (абсолютное давление уменьшается). Это вероятнее всего связано с особенностью работы данной марки пульсатора и неполной завершенностью процессов наполнения воздухом полостей массажного устройства.

Учитывая одинаковые уровни и интервалы варьирования диаметров входного патрубка силовой камеры и калиброванного отверстия, соединяющего силовую камеру с полостью массажного кожуха, можно утверждать, что первый из перечисленных факторов оказывает более существенное влияние на полученную модель.

В такте разгрузки наиболее заметное влияние на выходной параметр модели оказывает свободный объем массажного кожуха, причем с его увеличением рабочий вакуум в массажном колоколе снижается.

Диаметр входного патрубка силовой камеры играет весьма существенную роль не только в такте массажа рабочего цикла массажного устройства, но и во время такта разгрузки. Причем во втором случае он уверенно занимает одно из первых мест по значимости для анализируемого выходного параметра. С увеличением диаметра входного патрубка силовой камеры величина вакуума в массажном колоколе заметно снижается.

Определенное влияние на величину вакуума в такте разгрузки оказывает и диаметр калиброванного отверстия, соединяющего силовую камеру с полостью массажного кожуха. При этом важно отметить весьма противоречивую роль этого параметра для различных тактов рабочего цикла массажного колокола. Так, для нормального восстановления кровообращения в тканях вымени животного при такте разгрузки в массажном колоколе необходимо обеспечить величину вакуума в интервале 5,0-7,5 кПа. С этой целью указанный диаметр должен быть не больше 3,0 мм, что вступает в очевидное противоречие с требованием к величине данного диаметра в такте массажа.

Более детальный анализ полученных уравнений позволяет сделать ряд важных в практическом плане выводов. Примем, что свободный объем массажного кожуха не превышает 2 дм³, диаметр входного патрубка силовой камеры равен 2 мм, а частота работы пульсатора соответствует паспортным данным доильного аппарата АДУ-1 (67 пульсаций в минуту). Подставив эти данные

в уравнение (1) и (2), получим зависимость величины давления (вакуума) в кожухе массажного устройства двухкамерного типа в тактах массажа и разгрузки от диаметра калиброванного отверстия, соединяющего силовую камеру с полостью массажного кожуха:

$$Y_1 = 0,79 \cdot d_2^2 - 0,72 \cdot d_2 + 3,95 \quad (3)$$

$$Y_2 = -0,63 \cdot d_2^2 + 3,33 \cdot d_2 + 2,35 \quad (4)$$

В графическом виде уравнения (3) и (4) приведены на рисунке 2. Следует отметить, что полученные зависимости справедливы при условии $6 \leq d_2 \leq 11$ мм.

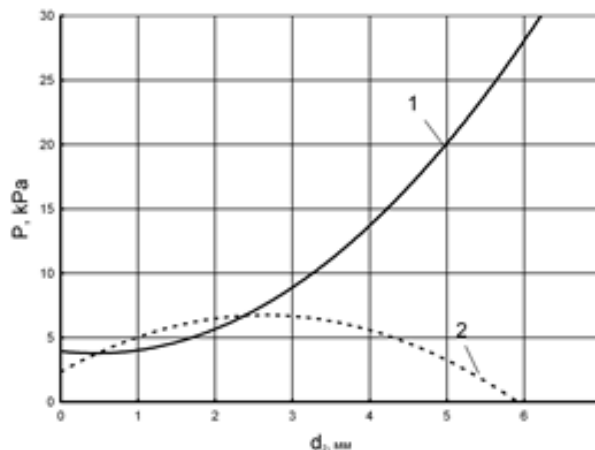


Рис. 2 – Зависимость величины вакуума в массажном кожухе в тактах массажа (1) и разгрузки (2) от диаметра калиброванного отверстия (при $V = 2$ дм³; $n = 67$ пульсаций/мин; $d_1 = 4$ мм)

Анализ графиков показывает, что для первого этапа подготовки нетелей к лактации диаметр калиброванного отверстия, соединяющего силовую камеру с полостью массажного кожуха, может быть принят равным 4,5 мм. Тогда расчетная величина вакуума в тактах массажа и разгрузки будет равна соответственно 16,5 и 4,5 кПа.

На втором этапе подготовки нетелей, когда желательнее снизить вакуумную нагрузку на молочную железу животного, диаметр калиброванного отверстия может быть равен 3,5 мм, что позволит снизить вакуум в тактах массажа и разгрузки соответственно до 11 и 6 кПа.

Что касается изменения вакуума в массажном элементе (присоске), то он в первую очередь зависит от частоты работы пульсатора и при ее паспортном значении составляет соответственно в тактах массажа и разгрузки 1,0 и 38,0 кПа. С помощью регулировочного винта 12 (рис. 1) верхнее значение вакуума в массажном элементе можно снизить примерно в 1,5-2,0 раза. При этом давление воздуха в массажном элементе в такте массажа будет близко к атмосферному.

Закключение

Полученные теоретические зависимости позволяют с необходимой точностью прогнозировать влияние отдельных значимых технических и технологических параметров на рабочий процесс устройства для массажа вымени нетелей двухкамерного типа.



Физиологически обоснованное воздействие на молочную железу нетелей может быть реализовано с помощью двухкамерного массажного устройства, в котором имеется возможность раздельного регулирования интенсивности пневматической и механической составляющих массажа.

В качестве рационального значения для диаметра калиброванного отверстия, соединяющего силовую камеру с полостью массажного кожуха, может быть рекомендован регулируемый интервал в пределах 3,5-4,5 мм.

Список литературы

1. Агрегат для пневмомассажа вымени нетелей АПМ-1-Ф: паспорт УПВН. ОО. ООПС. – Производственное объединение «Кургансельмаш», 1986. – 34 с.
2. Жужа, С.В. Механизация процесса массажа вымени нетелей в условиях современных комплексов: автореф. дис....канд. техн. наук: 05.20.01/ Жужа Сергей Васильевич. – М., 1984. – 18 с.
3. Котенджи, Г.П. Подготовка нетелей к лактации / Г.П. Котенджи, А.А. Курочкин // Доклады ВАСХНИЛ. – 1987. – №4. – С. 32-34.
4. Курочкин, А.А. Повышение эффективности

подготовки нетелей к лактации за счет совершенствования процессов и средств механизации: автореф. дис....д-ра. техн. наук: 05.20.01 / Курочкин Анатолий Алексеевич. СПб., 1993. – 42 с.

5. Курочкин, А.А. Анализ конструктивно-технологических схем устройств для массажа вымени нетелей / А.А. Курочкин // Инновационная техника и технология. – 2016. – № 1. – С. 29-34.

6. Курочкин, А.А. Математическое моделирование пневмосистемы устройств для массажа вымени нетелей двухкамерного типа / А.А. Курочкин // Инновационная техника и технология. – 2016. – № 2. – С. 25-33.

7. Курочкин, А.А. Моделирование пневмосистемы устройств для массажа вымени нетелей однокамерного типа / А.А. Курочкин, Д.И. Фролов // Известия Самарской ГСХА. Самара, 2016. – № 4. – С. 36-43.

8. Ужик, О.В. Разработка и теоретическое обоснование технологий и технических средств для молочного скотоводства: дис....д-ра. техн. наук: 05.20.01 / Ужик Оксана Владимировна. – Белгород, 2014. – 388 с.

EXPERIMENTAL STUDY OF THE DEVICE TO MASSAGE THE UDDER OF HEIFERS TWO-CHAMBER TYPE

Kurochkin Anatoliy A., Doctor technical sciences, the professor chair «Food productions», Penza State Technological University, Penza, anatolii_kuro@mail.ru

One of the important directions in the improvement of the mechanization of training heifers to lactation is the development of devices for combined (pneumatic and mechanical) effects on the mammary gland of animals. Such effects, achieved through massage devices dual-chamber type allows you to eventually obtain a synergistic effect in improving animal productivity through better development of their mammary gland and reduce the risk of disease mastitis fresh cows in the initial period of the use of milking machines. Experimental studies of the massaging device of this type is made using a specially designed laboratory stand. Implementation of the experiment with a matrix of almost D - optimal plan of type Bn and the statistical processing of the results allowed to obtain a mathematical model describing the dependence of the pressure (vacuum) in the massage in the bell strokes of massage and the unloading from the free volume massage of the casing, the frequency of the pulsator, and the diameters of the inlet of the power chamber and the calibrated hole, which connects the power chamber with the cavity of the casing massage. Analysis of the data shows that the developed design of the massage device provides a physiologically reasonable impact on the mammary gland of heifers at the expense of individual control over the intensity of pneumatic and mechanical components of massage. As a reasonable value for the diameter of the calibrated hole, which connects the power chamber with the cavity of the casing and massage may be recommended adjustable interval in the range of 3,5-4,5 mm.

Key words: eifers, mammary gland, combined massage, massage cover, a mathematical model, vacuum, a calibrated orifice.

Literatura

1. Агрегат для пневмомассажа вымени нетелей АПМ-1-Ф: паспорт УПВН. ОО. ООПС. – Производственное объединение «Кургансельмаш», 1986. – 34 с.
2. ЗHузha, С.В. Механизация процесса массажа вымени нетелей в условиях современных комплексов: автореф. дис....канд. техн. наук: 05.20.01/ ЗHузha Сергей Васильевич. – М., 1984. – 18 с.
3. Котенджи, Г.П. Подготовка нетелей к лактации / Г.П. Котенджи, А.А. Курочкин // Доклады ВАСХНИЛ. – 1987. – №4. – С. 32-34.
4. Курочкин, А.А. Повышение эффективности подготовки нетелей к лактации за счет совершенствования процессов и средств механизации: автореф. дис....д-ра. техн. наук: 05.20.01 / Курочкин Анатолий Алексеевич. СПб., 1993. – 42 с.
5. Курочкин, А.А. Анализ конструктивно-технологических схем устройств для массажа вымени нетелей / А.А. Курочкин // Инновационная техника и технология. – 2016. – № 1. – С. 29-34.
6. Курочкин, А.А. Математическое моделирование пневмосистемы устройств для массажа вымени нетелей двухкамерного типа / А.А. Курочкин // Инновационная техника и технология. – 2016. – № 2. – С. 25-33.
7. Курочкин, А.А. Моделирование пневмосистемы устройств для массажа вымени нетелей однокамерного типа / А.А. Курочкин, Д.И. Фролов // Известия Самарской ГСХА. Самара, 2016. – № 4. – С. 36-43.
8. Ужик, О.В. Разработка и теоретическое обоснование технологий и технических средств для молочного скотоводства: дис....д-ра. техн. наук: 05.20.01 / Ужик Оксана Владимировна. – Белгород, 2014. – 388 с.



УДК 638.171.2

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ РАМОК С ВОСКОВЫМ СЫРЬЕМ ЦЕНТРОБЕЖНЫМИ СИЛАМИ

НАГАЕВ Николай Борисович, канд техн. наук, ст. преп. кафедры электроснабжения, nikolas_burdisso@mail.ru, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Пчеловодство является неотъемлемой частью АПК России. Разведение пчел позволяет увеличивать урожайность сельскохозяйственных культур посредством опыления. Прибыльность отрасли напрямую зависит от своевременного проведения необходимых мероприятий и, несомненно, от погодных условий. Одной из трудоемких операций переработки воскового сырья является очистка рамок от него и их дезинфекция для профилактики заболеваний пчел. В статье рассмотрены проблемы, связанные с повышением эффективности и снижением трудоемкости очистки рамок с восковым сырьем центробежными силами с помощью центробежного агрегата для вытопки воска, а также с задачей одновременной дезинфекции рамок для их последующего использования. Приведены методики проведения экспериментов по определению влияния частоты ротора центрифуги центробежного агрегата на качество очистки рамок от воскового сырья и функциональная схема установки для осуществления исследований. Получившиеся результаты были проанализированы и сведены в таблицы, отображены графически. Применение предлагаемого центробежного агрегата для вытопки воска позволит не только повышать выход воска, но и одновременно очищать рамки от воскового сырья и проводить их дезинфекцию. Данное сочетание операций, выполняемых одним агрегатом, позволит сократить время и затраты труда для переработки рамок и подготовки их к последующему использованию без потери ценнейшего воска.

Ключевые слова: центробежный агрегат для вытопки воска, отделение воскового сырья, воск, центрифуга.

Введение

Пчеловодство – неотъемлемая часть АПК России. Разведение пчел позволяет увеличивать урожайность сельскохозяйственных культур при опылении и улучшает состояние ареала их обитания. Прибыльность отрасли напрямую зависит от своевременного проведения необходимых мероприятий и, несомненно, от погодных условий. Основной операций в технологии производства продукции пчеловодства, без которой невозможно наращивание количества пчелиных семей, является производство воска. Из воска изготавливают вошину, которая необходима для быстрого и качественного развития пчелиных семей. Одной из трудоемких операций переработки воскового сырья является очистка рамок от его остатков и дезинфекция рамок для профилактики заболеваний пчел. Очистку рамок в основном производят пчеловодческими стамесками, что делает процесс трудоемким и продолжительным. В крупных пчеловодствах данную операцию производят с помощью парогенераторов, что, конечно, ускоряет процесс и позволяет проводить дезинфекцию, но ведет к потерям части воска (до 10%). Для совершенствования процесса очистки сотов в ФГБОУ ВО РГАТУ разработана технология, позволяющая сочетать очистку и дезинфекцию рамок и вытопку воска. Для реализации процесса был изготовлен центробежный агрегат (Патент РФ № 2528960) [1-4]. Повышение выхода воска при вытопке на предложенном агрегате доказано производственными

испытаниями[2-4]. Для подтверждения эффективности очистки рамок с его помощью были проведены соответствующие исследования.

Программа и методика исследований

Перед проведением исследования, направленного на изучение влияния частоты вращения ротора центрифуги на качество отделения воскового сырья от рамок, было взвешено на лабораторных весах ВЛТК-500 по 20 гнездовых и магазинных рамок, очищенных от воскового сырья и полностью готовых к использованию [2,4,5,6].

Таблица 1– Масса очищенных
от воскового сырья рамок, г

Гнездовые рамки, г	Магазинные рамки, г
210,4	172,1
221,4	186,7
219,4	193,8
244,8	189,3
230,1	178,1
268,5	192,1
221,6	187,3
231,6	190,2
240,1	179,1
229,3	180,8
С3:231,71	С3:184,95

Для отделения воскового сырья от рамок используется нагревание паром и воздействие центробежных сил после того, как большая часть воскового сырья уже переместилась в воскопресс



[5-9]. Центробежная сила будет воздействовать кратковременно, когда на рамке останется небольшое количество воскового сырья; важно подобрать необходимое количество оборотов центрифуги, при котором рамка полностью очистится от воскового сырья и не будет подвержена излишней нагрузке во избежание нарушения целостности [10-14].

Для этого в лаборатории инновационных и энергоресурсосберегающих технологий и средств механизации в растениеводстве и животноводстве ФГБОУ ВО РГАТУ проводились исследования с использованием центробежного агрегата для вытопки воска. Посредством частотного преобразователя марки VFD 007L 21B изменяли частоту вращения ротора центрифуги от 260 до 350 мин⁻¹. Схема представлена на рисунке 1. Перед тем как закрепить рамки в центрифуге, проводили замеры на весах ВЛТК -500 М массы рамок с восковым сырьём, из которых были вырезаны куски с гранулами перги. Известно, что вырезанное сырьё составляет примерно 80 % восковой массы рамки [3,5-7]. Затем закрывали агрегат крышкой, наливали воду в бак парообразователя и начался процесс вытопки. После того как первая часть воскового сырья попадала в воскопресс, рамки с восковым сырьём подвергались воздействию центробежной силы, начиная с минимальных оборотов, в течение 60 секунд. По окончании процесса центрифугирования рамки доставались из центрифуги и производился замер их массы; после эксперимента результаты заносили в таблицу 1.

Результаты исследований

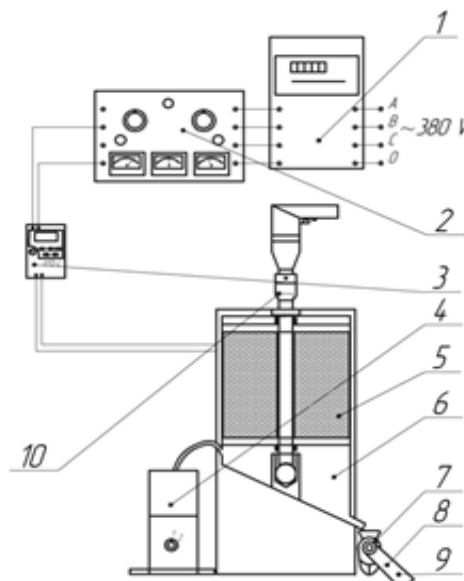
Количество отделившегося воскового сырья и его процент от общей массы рамки определяли по формуле

$$\nu = \frac{(M_n - M_k)}{M_n} \cdot 100 \% \quad (1)$$

Таблица 2 – Сводная таблица влияния частоты вращения на массу рамок.

Масса рамок до опыта, г	Частота вращения ротора, мин ⁻¹						
	260	280	300	315	330	345	360
	Масса рамок после опыта, г						
254,1	249,6	-	-	-	-	-	-
255,2	251,7	-	-	-	-	-	-
317,2	306,3	-	-	-	-	-	-
253,9	247,1	-	-	-	-	-	-
231,4	221,8	-	-	-	-	-	-
281,6	-	268,3	-	-	-	-	-
318,3	-	305,9	-	-	-	-	-
264,1	-	252,2	-	-	-	-	-
292,0	-	279,8	-	-	-	-	-
305,3	-	288,8	-	-	-	-	-
313,8	-	-	293,2	-	-	-	-
246,6	-	-	231,3	-	-	-	-
249,6	-	-	229,4	-	-	-	-
353,1	-	-	330,9	-	-	-	-
287,3	-	-	271,4	-	-	-	-

где M_n – масса рамок до центрифугирования, г
 M_k – масса рамок после центрифугирования, г.



1 – трехфазный счетчик электроэнергии Меркурий 230; 2 – измерительный прибор К-50; 3 – преобразователь частоты модель VFD 007L 21B; 4 – парообразователь KIT FORT-907; 5 – магазинная (гнездовая) рамка; 6 – центрифуга; 7 – воскопресс; 8 – привод шнека воскопресса; 9 – фильтр - сетка; 10 – привод ротора центрифуги
 Рис. 1 – Функциональная схема центробежно-го агрегата для вытопки воска из рамок с восковым сырьём

В результате статистической обработки полученных данных была установлена экспериментальная зависимость, представленная графически на рисунке 2.



Продолжение таблицы 2

318,1	-	-	-	296,7	-	-	-
252,7	-	-	-	231,7	-	-	-
239,7	-	-	-	223,4	-	-	-
291,1	-	-	-	270,6	-	-	-
317,5	-	-	-	297,1	-	-	-
267,3	-	-	-	-	242,2	-	-
292,9	-	-	-	-	267,6	-	-
301,1	-	-	-	-	275,7	-	-
304,7	-	-	-	-	277,9	-	-
307,5	-	-	-	-	281,1	-	-
257,3	-	-	-	-	-	234,1	-
278,9	-	-	-	-	-	253,8	-
269,3	-	-	-	-	-	245,1	-
296,4	-	-	-	-	-	269,7	-
284,9	-	-	-	-	-	259,3	-
254,6	-	-	-	-	-	-	229,1
271,2	-	-	-	-	-	-	244,1
298,7	-	-	-	-	-	-	268,8
263,9	-	-	-	-	-	-	237,5
293,1	-	-	-	-	-	-	263,8

Таблица 3 – Зависимость степени очистки рамок от числа оборотов ротора центрифуги

Степень очистки рамок, %	Количество оборотов ротора центрифуги, мин ⁻¹
2,68	260
4,54	280
6,53	300
7,16	315
8,66	330
9,01	345
9,09	360

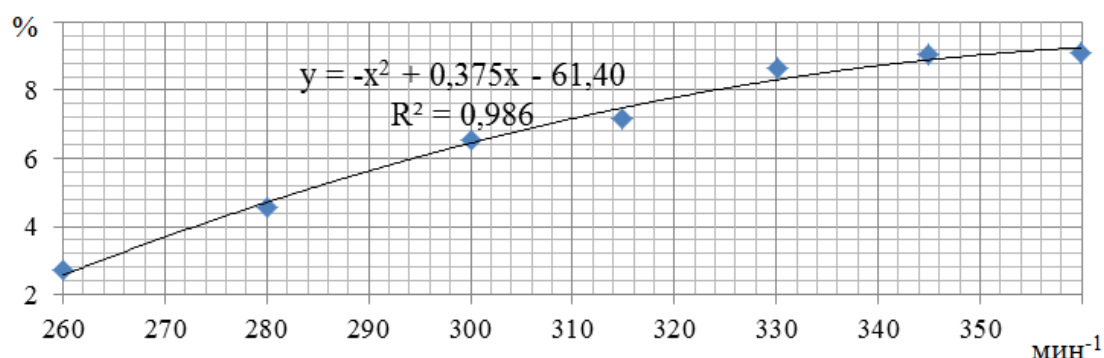


Рис. 2 – Зависимость потери массы воскового сырья от количества оборотов ротора медогонки

Полученная графическая зависимость процентного содержания отделенного от рамок воскового сырья имеет вид полинома второго порядка и зависит от числа оборотов ротора. В опыте при по-

вышении оборотов ротора центрифуги до и более 360 мин⁻¹ были слышны характерные потрескивания дерева, что говорит о чрезмерной нагрузке на каркас рамок и недопустимо во избежание их



поломки. Проведенные исследования показывают, что наиболее качественная очистка рамок от воскового сырья происходит при длительности вращения 60 секунд и частоте вращения ротора центрифуги 330 мин⁻¹; такое сочетание рабочих параметров агрегата позволяет получить в среднем на 9% воска больше, чем при очистке рамок с помощью парогенератора.

Выводы

Увеличение количества производимого воска возможно при применении на пасеках современных устройств для переработки продукции пчеловодства. В статье приведены результаты исследования по выявлению рациональной частоты вращения ротора центрифуги для полного очищения от воскового сырья рамок во время процесса вытопки воска. Применение предлагаемого центробежного агрегата для вытопки воска позволит не только повышать выход воска, но и одновременно очищать рамки от воскового сырья и проводить их дезинфекцию. Данное сочетание операций, выполняемых одним агрегатом, позволит сократить время и затраты труда для переработки рамок и подготовки их к последующему использованию без потери ценнейшего воска. Наибольшей эффективности очистки рамок от воскового сырья можно достичь при длительности вращения ротора центрифуги 60 секунд и частоте вращения 330 мин⁻¹.

Список литературы

1. Некрашевич, В.Ф./ Механизация пчеловодства. – 2-е изд., перераб. и расшир. // Некрашевич В.Ф., Кирьянов Ю.Н. – Рязань, 2011. – 266 С.
2. Патент Российской Федерации № 2528960, МПК А01К 59/06. Агрегат для вытопки воска [Текст] / Некрашевич В.Ф., Нагаев Н.Б., Торженкова Т.В., Липин В.Д.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО РГАТУ - 2013112090/13; заявл. 18.03.2013; опубл. 27.09.2014, Бюл. № 26, - 11 с.: ил.
3. Патент Российской Федерации № 165586 «Агрегат для вытопки воска» кл. А01К 59/06, Заявка 2016105327/13 Бюллетень № 30 опубликовано 27.10.2016 Нагаев Н.Б., Некрашевич В.Ф., Гравова А.И., Епифанцев Д.А., Грунин Н.А., Голиков А.А.
4. Нагаев, Н.Б. Совершенствование процесса вытопки воска с обоснованием параметров центробежного агрегата : диссертация на соис. уч. степ. кандидата техн. наук [Текст] / Нагаев Н.Б.; РГАТУ. – Рязань, 2016.
5. Нагаев, Н.Б. Испытания агрегата для вытопки воска из рамок [Текст] / В.Ф. Некрашевич, Н.Б. Нагаев, Н.А. Грунин, К.В. Буренин // Сельский ме-

ханизатор № 7 2015. – М. – С. 26-27.

6. Нагаев, Н.Б. Исследование процесса вытопки воска [Текст] / Нагаев Н.Б., Некрашевич В.Ф., Лузгин Н.Е. Торженкова Т.В., Грунин Н. // Пчеловодство №3 2014г, Москва, 2014. – С.50-51

7. Нагаев, Н.Б. Центробежный агрегат для вытопки воска из пчелиных сотов АBBЦ 20/19 [Текст] / Некрашевич В.Ф., Нагаев Н.Б., Торженкова Т.В., Епифанцев Д.А., Урляпов М.В.// Журнал Пчеловодство № 2 2015 г. – С. 52-53, Москва, 2015

8. Нагаев, Н.Б. Повышение выхода воска путем отпрессовки шнековым прессом [Текст]/ Некрашевич В.Ф., Гобелев С.Н., Грунин Н.А. // Сборник по материалам Международной научно-практической конференции "Научно-технический прогресс в АПК : проблемы и перспективы", Ставрополь, СГАУ, 2016 г.- С. 227-233

9. Нагаев, Н.Б. Теоретическое исследование процесса отделения воскового сырья центробежными силами [Текст] / В.Ф. Некрашевич, А.С. Попов, Н.Б. Нагаев // Вестник РГАТУ – Рязань 2015, №3 (27), – С. 76-79

10. Нагаев, Н.Б. Исследование теплофизических и реологических свойств воскового сырья и воска [Текст] / Некрашевич В.Ф., Нагаев Н.Б., Лузгин Н.Е., Грунин Н.А., Урляпов М.В., Ушаков А.И. Водяков В.Н.// Сборник по материалам онлайн – конференции посвященной Дню российской науки «Исследования молодых ученых – аграрному производству» Белгородского ГАУ – Белгород, 2015. – С. 102-110.

11. Каширин, Д.Е. Энергосберегающая установка для сушки перги / Д.Е. Каширин // Вестник КрасГАУ. – 2009. – №12. – С.189–191.

Бышов Н.В. Модернизированная энергосберегающая установка для сушки перги /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин// Техника в сельском хозяйстве. – 2012. –№1. – С. 26-27.

12. Бышов, Н.В. Исследование рабочего процесса вибрационного решета при просеивании воскоперговой массы [Текст] / Бышов Н.В., Каширин Д.Е. // Вестник Красноярского государственного университета. № 1, 2013. - С.160-162.

13. Бышов, Н.В. Экспериментальное исследование режимов циклической сушки перги в соте [Текст] / Бышов Н.В., Каширин Д.Е. // Вестник Красноярского государственного университета. № 5, 2012. - С. 283 - 285.

14. Бышов, Н.В. Вопросы энергосберегающей конвективной циклической сушки перги [Текст] / Бышов Н.В., Каширин Д.Е. // монография, Рязань, 2012. – 70 с.

ANALYSIS OF THE CLEANING EFFICIENCY OF THE FRAMEWORK WITH THE WAX RAW MATERIALS BY CENTRIFUGAL FORCES

Nagaev Nikolay B., of Cand. Tech. Science, senior lecturer of Department of electrical, nikolas_burdisso@mail.ru, Ryazan State Agrotechnical University Named after P. A. Kostychev

Beekeeping is an integral part of the Russian agro-industrial complex. Bee breeding allows you to increase productivity with crop pollination with them. The profitability of the industry depends on the timely implementation of the necessary measures and no doubt the weather conditions. One of the time-consuming processing operations waxy feedstock is cleaning the framework of it and disinfection for preventing diseases of bees. The article describes the problems associated with increasing the efficiency and reducing the complexity of



cleaning the framework with the wax raw material by centrifugal forces by means of a centrifugal machine for melting out the wax, as well as simultaneous disinfection for their subsequent use. Techniques of experiments to determine the effect of the frequency of the centrifuge rotor on the quality framework purification of wax raw materials and plant for carrying out research scheme. The resulting results were analyzed and tabulated and plotted dependence. The application of the centrifugal unit for melting out the wax will not only increase the yield of wax at the same time to clear the scope of wax raw materials and conduct their disinfection. This combination of operations carried out by one unit will reduce the time and labor costs for processing the scope and to prepare them for subsequent use without losing precious wax.

Key words: centrifugal unit for melting out the wax, separation of raw wax, wax, centrifuge.

Literatura

1. Nekrashevich V.F./ *Mehanizatsiya pchelovodstva*. – 2-e izd., pererab. i rasshir. // Nekrashevich V.F., Kir'yanov YU.N. – Ryazan', 2011. – 266 S.
2. Patent Rossijskoj Federacii № 2528960, MPK A01K 59/06. Agregat dlya vytopki voska [Tekst] / Nekrashevich V.F., Nagaev N.B., Torzhenova T.V., Lipin V.D.; zayavitel' i patentoobladatel' FGBOU VPO RGATU - 2013112090/13.; zayavl. 18.03.2013; opubl. 27.09.2014, Byul. № 26, - 11 s.: il.
3. Patent Rossijskoj Federacii № 165586 « Agregat dlya vytopki voska» kl. A01K 59/06, Zayavka 2016105327/13 Byulleten' № 30 opublikovano 27.10.2016 Nagaev N.B., Nekrashevich V.F., Gravova A.I., Epifancev D.A., Grunin N.A., Golikov A.A.
4. Nagaev, N.B. Sovershenstvovanie processa vytopki voska s obosnovaniem parametrov centrobezhnogo agregata : dissertatsiya na sois. uch. step. kandidata tehn. nauk [Tekst] / Nagaev N.B.; RGATU. – Ryazan', 2016.
5. Nagaev, N.B. Ispytaniya agregata dlya vytopki voska iz ramok [Tekst] / V.F. Nekrashevich, N.B. Nagaev, N.A. Grunin, K.V. Burenin // *Sel'skij mehanizator* № 7 2015. – M.– S. 26-27.
6. Nagaev, N.B. Issledovanie processa vytopki voska [Tekst] / Nagaev N.B., Nekrashevich V.F., Luzgin N.E. Torzhenova T.V., Grunin N. // *Pchelovodstvo* №3 2014g, Moskva, 2014. – S.50-51
7. Nagaev, N.B. Centrobezhnyy agregat dlya vytopki voska iz pchelinyh sotov AVVC 20/19 [Tekst] / Nekrashevich V.F., Nagaev N.B., Torzhenova T.V., Epifancev D.A., Urlyapov M.V.// *Zhurnal Pchelovodstvo* № 2 2015 g. – S. 52-53, Moskva, 2015
8. Nagaev N.B. Povyshenie vyhoda voska putem otpressovki shnekovym pressom [Tekst]/ Nekrashevich V.F., Gobelev S.N., Grunin N.A. // *Sbornik po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii "Nauchno-tehnicheskij progress v APK : problemy i perspektivy"*, Stavropol', SGAU, 2016 g.- S. 227-233
9. Nagaev N.B. Teoreticheskoe issledovanie processa otdeleniya voskovogo syr'ya centrobezhnymi silami [Tekst] / V.F. Nekrashevich, A.S. Popov, N.B. Nagaev // *Vestnik RGATU – Ryazan' 2015*, №3 (27), – S. 76-79
10. Nagaev N.B. Issledovanie teplofizicheskikh i reologicheskikh svoystv voskovogo syr'ya i voska [Tekst] / Nekrashevich V.F., Nagaev N.B., Luzgin N.E., Grunin N.A., Urlyapov M.V., Ushakov A.I. Vodyakov V.N.// *Sbornik po materialam onlajn – konferencii posvyashchennoj Dnyu rossijskoj nauki «Issledovaniya molodyh uchenyh – agrarnomu proizvodstvu» Belgorodskogo GAU – Belgorod*, 2015. – S. 102-110.
11. Kashirin D.E. EHnergoberegayushchaya ustanovka dlya sushki pergi / D.E. Kashirin // *Vestnik KrasGAU*. – 2009. – №12. – S.189–191.
- Byshov N.V. Modernizirovannaya ehnergoberegayushchaya ustanovka dlya sushki pergi /N.V. Byshov, D.E. Kashirin// *Tehnika v sel'skom hozyajstve*. – 2012. –№1. – S. 26-27.
12. Byshov, N.V. Issledovanie rabocheho processa vibracionnogo resheta pri proseivanii voskopergovoy massy [Tekst] / Byshov N.V., Kashirin D.E. // *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo universiteta*. № 1, 2013. - S.160-162.
13. Byshov, N.V. EHksperimental'noe issledovanie rezhimov ciklicheskoj sushki pergi v sote [Tekst] / Byshov N.V., Kashirin D.E. // *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo universiteta*. № 5, 2012. - S. 283 - 285.
14. Byshov, N.V. Voprosy ehnergoberegayushchej konvektivnoj ciklicheskoj sushki pergi [Tekst] / Byshov N.V., Kashirin D.E. // *monografiya*, Ryazan', 2012. – 70 s.



УДК 631.347.084.13

ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛИВА МНОГООПОРНЫМИ ДОЖДЕВАЛЬНЫМИ МАШИНАМИ КРУГОВОГО ДЕЙСТВИЯ НА СЛОЖНОМ РЕЛЬЕФЕ

РЯЗАНЦЕВ Анатолий Иванович, д-р техн. наук, профессор кафедры технических систем в АПК, ryazantsev.41@mail.ru

АНТИПОВ Алексей Олегович, канд. техн. наук, магистрант кафедры технических систем в АПК, antipov.aleksei2010@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева,

© Рязанцев А. И., Антипов А. О., 2017 г.



Приведены технологические особенности работы дождевальной машины (ДМ) кругового действия в условиях сложного рельефа, которые определяются вопросами их опорной, тягово-сцепной проходимостью и скатыванием тележек на склоне. Отмечено, что при работе ДМ кругового действия на сложном рельефе снижение их производительности, зачастую, происходит за-за уменьшения коэффициента использования рабочего времени смены ($K_{см}$). Его снижение определяется потерями опорной проходимости тележек машины в местах понижения (из-за увеличенного колееобразования) и при преодолении подъемов (из-за недостаточных сцепных свойств ходовых систем, или мощности привода), а также, вследствие чрезмерного их скольжения при скатывании на склонах (из-за несовершенства тормозной системы). Приведены эксплуатационные показатели по оценке работы ДМ в сложных условиях с наглядным изображением их изменения в виде графических зависимостей. Указаны экологически безопасные и энергосберегающие направления работ по повышению надежности работы ДМ при поливе склоновых земель.

Ключевые слова: дождевальная машина, склоновые земли, тягово-сцепная проходимость, скатывание тележек.

Введение

Производительность или нагрузка за смену на одну ДМ кругового действия (например, «Фрегат» и «Кубань-ЛК1»), с учетом всех потерь воды и времени, определяется следующей зависимостью:

$$\omega_{см} = \frac{3,6 \cdot Q \cdot t_{см} \cdot K_{см}}{m \beta} \quad (1)$$

где Q – расход воды, л/с;

m – поливная норма, м³/га;

β – коэффициент, учитывающий потери воды на испарение в зоне дождевого облака при дождевании;

$t_{см}$ – продолжительность работы машины за смену, ч;

$K_{см}$ – коэффициент использования рабочего времени смены.

Отмечено, что при работе ДМ кругового действия на сложном рельефе (рис. 1) снижение их производительности зачастую происходит за-за уменьшения коэффициента использования рабочего времени смены ($K_{см}$). Его снижение определяется потерями опорной проходимости тележек машины в местах понижения (из-за увеличенного колееобразования) и при преодолении подъемов (из-за недостаточных сцепных свойств ходовых систем, или мощности привода), а также, вследствие чрезмерного их скольжения при скатывании на склонах (из-за несовершенства тормозной системы).



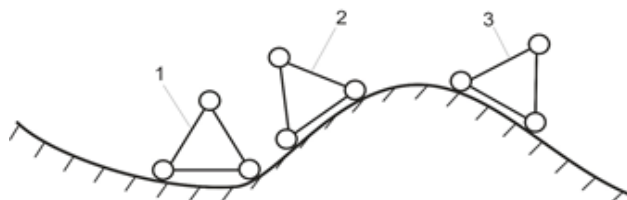
а



б

а – ДМ «Фрегат»; б – ДМ «Кубань – ЛК1»

Рис. 1 – Общий вид многоопорных дождевальных машин на сложном рельефе



1 – в понижении, 2 – на подъеме, 3 – под уклон

Рис. 2 – Схема движения тележки

ДМ на сложном рельефе

Отмеченные явления вызывают преждевременные аварийные остановки ДМ из-за искривления её трубопровода и, как следствие, срабатывания защиты.

В свою очередь, коэффициент $K_{см}$ определяется следующим выражением:

$$K_{см} = K_1 + K_2 + K_3 + K_4 - 3 \quad (2)$$

где: K_1 – коэффициент технического обслуживания;

K_2 – коэффициент надежности технологического процесса;

K_3 – коэффициент технологического обслуживания;

K_4 – коэффициент эксплуатационной надежности.

Коэффициент K_2 является определяющим в увеличении непроизводительных потерь времени и снижении надежности технологического процесса полива при работе машин на склоновых участках.

В целях упрощения обозначим сумму коэффициентов $K_1 + K_3 + K_4$ через обобщенный коэффициент K_5 и, учитывая, что

$$K_2 = \frac{T_q}{T_q + n_i t_i}$$

T_q – время чистой работы, ч; t_i – время простоя ДМ из-за срабатывания гидрозащиты; n_i – число остановок ДМ из-за срабатывания её гидрозащиты.

Тогда выражение (2) запишется в виде



$$K_{CM} = K_5 + \frac{I_q}{T_q + n_i t_i} - 1 \quad (3)$$

По нормативным данным среднее значение обобщенных коэффициентов K_5 составляет (на примере ДМ «Фрегат») около 0,90, а продолжительность проведения пусконаладочных работ по вводу машины в работу, после срабатывания гидрозащиты, составляет в среднем около 5,0 ч.

График изменения коэффициентов надежности технологического процесса и использования времени смены от числа остановок ДМ (продолжительности пусконаладочных работ) с учетом выражения (3) приведен на рисунке 3.

Например, при 4-х аварийных остановках ДМ (2 и 1 – из-за потерь соответственно опорной и тягово-сцепной проходимости; 1 – из-за чрезмерного скатывания ДМ) K_5 и K_{CM} снижаются соответственно с 1,0 и 0,90 до 0,83 и 0,73, или на 17% и 19%.

В конечном счете, отмеченное находит свое отражение в снижении производительности ДМ и в нарушении режима орошения, выражающегося в удлинении срока полива, определяемого зависимостью (4), и уменьшении урожайности сельскохозяйственных культур.

$$T_{об} = 0,112 \frac{R_k}{v \beta K_{CM}} \quad (4)$$

где $T_{об}$ – время одного оборота машины, час;

R_k – расстояние от неподвижной опоры до последней тележки, м;

v – скорость движения последней тележки, м/мин.

Например, при поливной норме $m=500$ м³/га модификация ДМ «Фрегат» (16 тележек, $Q=70$ л/с) на выровненной площади делает один оборот в среднем за 140 часов, а при выше указанных показателях использования (4 аварийные остановки ДМ) – за 185 часов.

Отмеченное более отчетливо прослеживается на изменении для ДМ сменной производительности (рис. 4), которая при безотказной работе ($K_{CM}=0,90$) за восьмичасовую смену составляет около 3,9 га, а при частых аварийных остановках (например, 4-х) снижается до 2,8 га, или как отмечалось, на 39%.

При других значениях поливных норм тенденция снижения производительности сохраняется, хотя при уменьшении норм водоподачи (например, до 300 м³/га) выработка в целом на машину увеличивается.

Таким образом, для обеспечения надежной работы ДМ кругового действия в условиях сложного рельефа необходима разработка экологически безопасных и энергосберегающих решений по обеспечению устойчивых опорных, тягово-сцепных и противоскатывающих свойств, посредством оптимизации параметров и совершенствования ходовых и тормозных систем.

Отмеченное позволяет заключить, что надежность и производительность ДМ кругового действия в указанных условиях определяется следующими эколого-энергетическими факторами и, на основе обширного опыта исследований и внедрения, средствами механизации, их определяющими.

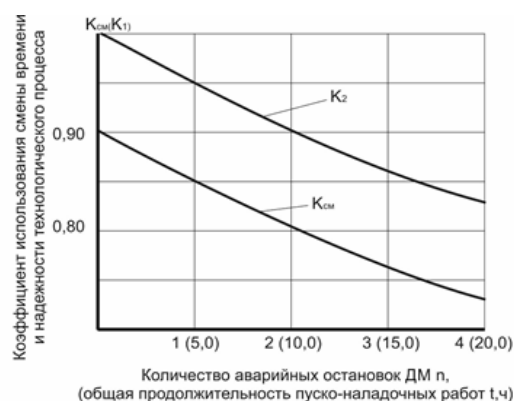


Рис. 3 – Зависимость коэффициента использования смены и надежности технологического процесса полива от количества аварийных остановок ДМ

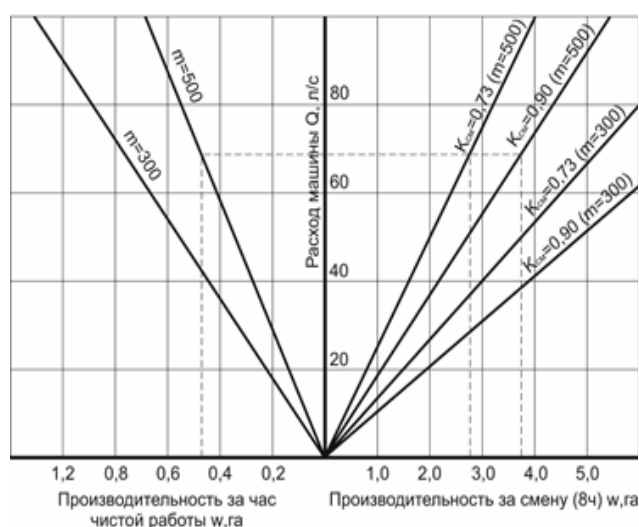


Рис. 4 – Номограмма для определения зависимости сменной производительности ДМ от коэффициента использования времени смены (при других постоянных показателях)

1. В местах понижения рельефа орошаемой поверхности – несущей способностью почвы (P_0) и допустимым на нее давлением ходовых систем ДМ (q) (условие опорной проходимости)

$$q \leq P_0 \quad (5)$$

Технические решения, применимые на широкозахватных ДМ

Повышение несущей способности почвы возможно регулированием режима полива (поливной нормы, интенсивности и диаметра капель дождя, величины поверхностного стока воды). Значение P_0 определяется по эмпирической зависимости (авт. св. № 1706467) и в немалой степени определяется типом дождеобразующих устройств и схемой их расстановки (авт. св. № 123866, пат. № 48247).

Для снижения давления ходовых систем ДМ на почву (до 100 кПа и ниже) рекомендуется их оснащение шинами низкого давления (авт. св. № 106972), или гусеничными и шагающими движителями (пат. № 2021702). При этом учитывается расположение их по длине машины (авт. св. № 1531926).

Для уменьшения колееобразования ДМ и, как



следствие, энергоемкости передвижения также рекомендуется оборудование её самоходных тележек, в зависимости от типа ходовых систем, различными по конструкции сглаживающими устройствами (авт. св. №№1482547; 1542491; 1558316).

При неэффективности вышеуказанных решений возможно сдвигание ДМ от неподвижной опоры и осуществление её движения по новому следу (авт. св. № 1386114).

2. При преодолении подъемов орошаемой площади – тягово-сцепными свойствами ходовых систем ДМ, из условия (6), и при достаточном их сцепления с почвой – мощностью приводов тележек.

Условия тягово-сцепной проходимости (П):

$$П = \varphi_c - f > i, \quad (6)$$

где φ_c и f – коэффициенты соответственно сцепления и сопротивления качению; i – величина уклона.

Для надежного преодоления ДМ подъемов рекомендуется для уменьшения сопротивления качению применение ходовых систем, используемых в местах понижения рельефа, а для обеспечения максимальных сцепных их качеств – ориентация почвозацепов на каждом из колес в противоположном направлении относительно друг друга (пат. № 62772).

В условиях достаточного сцепления с почвой для эффективного использования мощности приводов ДМ при преодолении подъемов рекомендуется максимальное снижение в них внутренних энергетических потерь, определяемых коэффициентом полезного действия (КПД).

Так, для электрифицированных дождевальных машин в целях исключения паразитных мощностей это достигается установкой мотор-редукторов на каждом колесе тележек, с оснащением их вместо зубчатых передач волновыми (пат. № 54277). Это позволяет увеличить КПД привода почти в 2 раза (с 0,50 до 0,90).

ENVIRONMENT AND ENERGY SOLUTIONS to IMPROVE RELIABILITY of WATERING PROCESS WITH CIRCLE MULTISUPPORT IRRIGATION MACHINES on DIFFICULT GROUND RELIEF

Ryazantsev Anatoly I., doctor of technical., professor of technical systems in agriculture, ryazantsev.41@mail.ru

Antipov Alexey O., Candidate of Technical Sciences, graduate student Department of technical systems in agriculture, antipov.aleksei2010@yandex.ru

Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

The technological features of the operation of the sprinkler (DM) of the circular action in the conditions of a complex relief are given, which are determined by the questions of their supporting, traction-coupling traversing and rolling of bogies on the slope. It is noted that when DM is operating in a circular action on a complex relief, the decrease in their productivity is often due to a decrease in the utilization factor of the shift working time (Kcm). Its decrease is determined by the loss of the supporting passability of the machine trolleys in the lowering places (due to increased rutting) and when overcoming the lifts (due to insufficient coupling properties of the running systems or drive power), and also due to excessive slippage when rolling on slopes (for not improving the brake system). Operational indices are given for estimating the operation of DM in difficult conditions with a graphic representation of their variation on graphical dependencies. The ecologically safe and energy-saving directions for increasing the reliability of the work of DM in watering sloping lands are indicated.

Key words: irrigation machine (IM), sloping lands, tow-grip crossing capacity, rolling down of carriages.

Для устойчивого движения на подъеме ДМ с гидроприводом рекомендуется, в целях обеспечения гарантированной силы тяги, усовершенствование его кинематики (пат. № 43727).

3. При скатывании (скольжении) ДМ на склонах – типом ходовых систем, их противоскользкими свойствами и надежностью систем торможения.

Рекомендуется для исключения непроизвольного скатывания тележек на склоне оборудование ДМ с электроприводом самотормозящими передачами, а с гидроприводом – усовершенствованными тормозными системами (пат. №№ 2517072; 2521662; 2521638; 2527090; 144001).

При этом отсутствие чрезмерного скатывания тележек обеспечивается их оснащением шинами с ориентацией направленности их почвозацепов против направления движения (пат. №144004).

Заключение

Отмеченное выше позволяет сделать вывод: внедрение экологически безопасных и энергосберегающих решений при работе ДМ кругового действия в условиях сложного рельефа позволяет обеспечить показатели их надежности и производительности, присущие их значениям для выровненного рельефа, при соблюдении почвоохранных и малозерноёмких технологий полива.

Список литературы

1. Рязанцев, А.И. Эксплуатация транспортных систем многоопорных машин [Текст] / А.И. Рязанцев, А.О. Антипов. – Коломна: ГОУ ВО МО ГСГУ, 2016. – 225 с.
2. Рязанцев, А.И. Направления совершенствования дождевальных машин и систем [Текст] / А.И. Рязанцев. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2013. – 306 с.
3. Антипов, А.О. Торможение дождевальной машины «Фрегат» на склоновых участках [Текст] / А.О. Антипов, А.И. Рязанцев, И.Б. Тришкин, Н.Я. Кириленко, Ю.Н. Тимошин // Вестник Рязанского аграрного университета. – 2015. – № 1.



Literatura

1. Rjazancev, A.I. JEkspluatacija transportnyh sistem mnogoopornyh mashin [Tekst] / A.I. Rjazancev, A.O. Antipov. – Kolomna: GOU VO MO GSGU, 2016. – 225 s.
2. Rjazancev, A.I. Napravlenija sovershenstvovanija dozhdaval'nyh mashin i sistem [Tekst] / A.I. Rjazancev. – Rjazan': FGBOU VPO RGATU, 2013. – 306 s.
3. Antipov, A.O. Tormozhenie dozhdaval'noj mashiny «Fregat» na sklonovyh uchastkah [Tekst] / A.O. Antipov, A.I. Rjazancev, I.B. Trishkin, N.JA. Kirilenko, JU.N. Timoshin // Vestnik Rjazanskogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 1.



УДК 631.3:635

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МЕЖСТВОЛЬНОЙ ЗОНЫ МЕЖДУРЯДИЙ САДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ВЫНОСНОЙ ФРЕЗЕРНОЙ СЕКЦИЕЙ

СМИРНОВ Игорь Геннадьевич, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудник, ученый секретарь, rashn-smirnov@yandex.ru

ХОРТ Дмитрий Олегович, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудник, зав. лабораторией

ФИЛИППОВ Ростислав Александрович, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник
ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»; г. Москва

РОМАНЮК Николай Николаевич, канд. техн. наук, доцент, первый проректор, romanyuk-nik@tut.by

ЕСИПОВ Сергей Викторович, студент

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Одной из составных частей технологии выращивания плодовых и ягодных культур является процесс обработки почвы в многолетних насаждениях. Качество его выполнения определяется показателями, которые зависят от функциональных возможностей применяемых технических средств. Существующие технические средства не полностью выполняют заданные агропотребованиями качественные показатели обработки почвы, особенно в рядах многолетних насаждений. Предложена оригинальная конструкция выносной секции фрезы садовой, использование которой позволит повысить точность и качество обработки межствольной зоны междурядий садовых насаждений. Проведенные исследования позволили установить, что для обработки полосы необходимой ширины, с учетом перекрытия, достаточно разместить на поворотной секции четыре фрезерных барабана. Численное моделирование процесса обхода штамбов методом Эйлера с нулевыми начальными условиями позволило получить траекторию движения ножей поворотной секции при обработке почвы в ряду деревьев. Установлено, что только при установке на каждом барабане четырех ножей с шириной захвата 0,07 м наблюдается подрезаемость сорняков, соответствующая агропотребованиям.

Ключевые слова: технология обработки, межствольная зона, междурядья садовых насаждений, оригинальная конструкция, выносная секция фрезы садовой.

Введение

В настоящее время душевое потребление плодов и ягод в Беларуси и России составляет около 60 кг (среднее за 5 лет) при норме – 98,6 кг (без учета цитрусовых), при этом в США – 127 кг, Франции – 135 кг, Германии – 126 кг, Италии – 187 кг.

Потребительский спрос на плодово-ягодную продукцию в России стабильно растёт. Согласно ряду статистических исследований фрукты составляют около 6% расходов россиян на покупку продуктов питания. Импорт фруктов на российский рынок в 2015 году составил 6 100 тыс. тонн, что в денежном эквиваленте составляет 6 млрд. евро [1-4].

Беларусь ежегодно импортирует свежую плодово-ягодную продукцию. В 2014 году объем поставок составил 1100,6 тыс. тонн, из которых более 400 тыс. тонн составили яблоко, груша, вишня, черешня, слива и плоды других культур, возде-

лываемых в Беларуси. При этом импорт плодово-ягодной продукции за последние 5 лет увеличился в 3 раза.

По данным «Росстат» в России с 2014 года наблюдается рост площадей возделывания и валовый сбор урожая в садоводстве (рис. 1): без учёта хозяйств населения площади садов и виноградников составляют 286,3 тыс. га, а валовый сбор – 1301,4 тыс. тонн. При этом «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции на 2013-2020 годы» предусматривает увеличение данной цифры в России к 2020 году до 403,7 тыс. га [1].

В настоящее время во всех хозяйствах Беларуси имеется 104,5 тыс. гектаров плодово-ягодных насаждений, из которых только 19 тыс. га относятся к садам интенсивного типа, предназначенных для промышленного производства плодов и ягод,



их хранения, промышленной переработки и формирования экспортного потенциала. Продукция остальных садов используется в основном для удовлетворения внутрисельскохозяйственных нужд, переработки и самообеспечения населения плодами и ягодами в летне-осенний период. Валовый сбор плодово-ягодных культур в Беларуси составляет 563 тыс. тонн (средний за 5 лет), однако эта продукция, как правило, невысокого качества в связи с неудовлетворительным сортовым и возрастным составом садов [4].

Одной из причин кризисного состояния садоводства в России является ненадлежащее выполнение агроприемов по уходу за плодовыми насаждениями.

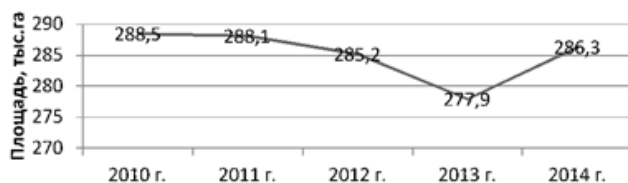


Рис.1 – Динамика изменения площади плодово-ягодных культур и виноградников в России (без учёта хозяйств населения)

В межствольных полосах располагается более 50%, а в слаборослых садах около 90% корневой системы плодовых деревьев. Засоренность межствольных полос снижает урожайность на 20-25%, приводит к потерям во время уборки и исключает возможность применения плодуборочных машин. В то же время эти полосы являются наиболее труднообрабатываемыми элементами междурядий, требующими специальных машин [5].

Междурядная обработка почвы в садах, плодовых кустарниках, виноградниках и других насаждениях производится техническими средствами, применяемыми в полеводстве.

Обработка почвы в рядах многолетних насаждений осуществляется орудиями, рабочий орган которых приближается к штамбу растения, оставляя защитную зону. Существующие технические средства не обеспечивают выполнение качественных показателей технологического процесса обработки почвы в рядах многолетних насаждений. Поэтому обработка почвы в рядах часто выполняется вручную или вообще не выполняется, что приводит к существенному снижению урожайности плодовых и ягодных культур [6].

Целью данных исследований явилась разработка выносной секции садовой фрезы для обработки межствольной зоны междурядий садовых насаждений.

Анализ литературных источников

Проведенный литературный и патентный поиск показал, что известно орудие для внутрирядной обработки почвы в плодовом саду [7], содержащее дисковую секцию, выполненную в виде батареи, установленную на раме, обеспечивающую выглубление и смещение секции в поперечной вертикальной плоскости.

Недостатками известного орудия являются ограниченная функциональность дисковых рабочих органов (орудие может быть использовано только при обработке почвы), высокая металлоем-

кость устройства, низкое качество обработанной поверхности почвы (т.к. выглубление и смещение секции происходит не одновременно) и повышенная травмируемость насаждений за счёт смещения дисковой секции в поперечной вертикальной плоскости.

Известен фронтальный фрезерный культиватор междукустовой обработки виноградников [8], включающий подъёмный гидроцилиндр и подвижную раму секции с рабочими органами. Они выполнены в виде вертикальных фрез, приводимых в движение узлами вращения, позволяющих обрабатывать междурядья виноградников.

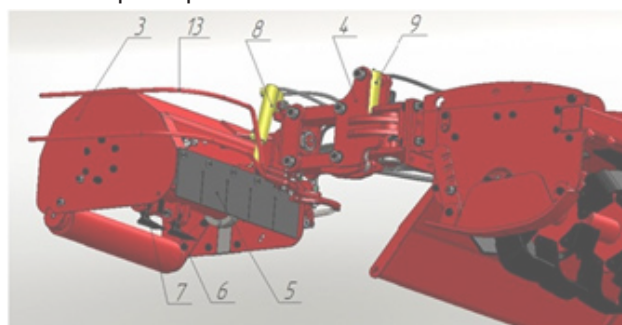
Недостатком известного устройства является невозможность обработки межствольной зоны междурядий садовых насаждений.

Авторами предлагается оригинальная конструкция выносной секции фрезы садовой [9].

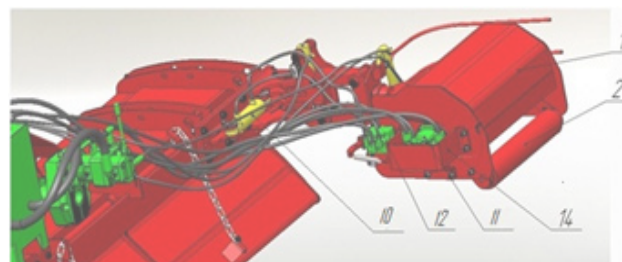
На рисунке 2 представлена выносная секция фрезы садовой: а) общий вид; б) вид сбоку.

Подвижная рама 1 выносной секции выполнена поворотной и представляет собой сварную конструкцию в виде П-образного короба, который опирается на землю посредством катка 2, служащего для регулировки высоты скашивания растений. Он представляет собой трубу, по торцам которой установлены кольца, в которых смонтированы подшипниковые узлы, состоящие из корпуса подшипника, защитного кольца, подшипника. Крепление колец к боковинам 3 поворотной рамы 1 осуществляется двумя болтами с каждой стороны.

Выносная секция фрезы крепится к фрезе садовой посредством параллелограммного механизма навески 4. В передней части секции установлен резиновый фартук 5, а в боковинах 3 установлен барабан рабочих органов 6, с ножами 7. Подвижность выносной секции обеспечивается гидроцилиндром 8 подъема секции, гидроцилиндром 9 регулировки наклона выносной секции в горизонтальной плоскости, и гидроцилиндром 10 отвода выносной секции относительно продольной оси трактора.



а



б

Рис. 2 – Выносная секция фрезы садовой



Привод рабочих органов выносной секции (мульчировщика) осуществляется от гидромотора 11, смонтированного на раме 1 выносной секции и включающегося в работу с помощью перемещения рукоятки гидрораспределителя 12. Рукоятка установлена на раме фрезы садовой в рабочее положение. Для исключения повреждения деревьев во время работы секция оснащена следящей системой. Следящее устройство – щуп 13 – двойной стержень, подключенный к гидравлическому распределителю 12, который активирует гидроцилиндр 10 отвода секции за фрезу во время наезда на препятствие (ствол дерева). Гидрораспределитель 12 от повреждений защищён кожухом 14.

На боковинах 3 крепятся подшипниковые узлы ножевого барабана 6. С левой стороны, по ходу движения, размещен механизм навески 4 выносной секции на основную раму фрезы садовой, представляющий собой параллелограммный механизм. На левой боковине 3 смонтирован гидромотор 11 привода барабана 6 и гидрораспределитель 12 управления отводом секции. Выносная секция снабжена прикатывающим катком 2, имеющим два положения регулировки высоты среза. Передняя часть секции имеет резиноармированные щитки для исключения выбрасывания почвенных остатков.

Ножевой барабан 6 представляет собой вал с приваренными в шахматном порядке ушами для крепления почвообрабатывающих ножей (лап). Количество ножей – 10 шт. Вал 6 установлен в подшипниковых узлах, с левой стороны на нем имеются шлицы для подключения гидромотора 11.

Механизм навески 4 включает боковины, верхнюю траверсу и центральную распорку. Крепление навески 4 к опорной площадке фрезы садовой через продольные планки осуществляется болтовыми соединениями. Верхняя траверса имеет палец для подсоединения центральной тяги навесной системы трактора. Нижние рычаги навесной системы трактора подсоединяются к кронштейнам, установленным на прямоугольной трубе фрезы.

Гидросистема содержит масляный насос управления приводом рабочих органов выносной секции (мульчировщика), масляный бак с фильтрующим элементом, распределитель 12 включения и отключения гидромотора 11, привода рабочих органов и управления гидроцилиндром 10 отвода секции за фрезу при наезде на препятствие, включение которого осуществляется через щуп 13, гидроцилиндры 8, 9, 10 управления положением выносной секции в различных плоскостях и рукава высокого давления. Гидромотор 11 содержит корпус с нагнетательным и сливным патрубками и рабочие шестерни привода вала 6. Гидрораспределитель 12 содержит корпус и систему плунжерных пар и клапанов. Масляный бак содержит корпус с фильтрующим элементом, кронштейн крепления на раме фрезы.

Устройство работает следующим образом.

При включении рукоятки гидрораспределителя 12 на корпусе фрезы в рабочее положение, масло подается во впускной коллектор гидромотора 11. Вал 6 с ножами 7 выносной секции, начинает

вращаться с большой скоростью, и по мере поступательного движения агрегата, осуществляет кошение и измельчение растительности в межствольном пространстве. Во время ударов щупа 13 о стволы деревьев, в действие приходит система отвода выносной секции (мульчировщика) в сторону специальным гидроцилиндром 10.

Теоретические исследования закономерности функционирования машин для фрезерования приствольных полос

Ширина захвата поворотной фрезерной секции B_p (рис. 3), основного орудия для механической обработки приствольных полос, определяется уравнениями

$$\begin{cases} B_p = 2(e + e') + d_6 \\ B_p = k \cdot d_6 \end{cases}, \quad (4)$$

где e – ширина защитной зоны, м;

e' – перекрытие линии ряда, м;

d_6 – диаметр фрезерного барабана, м;

k – количество фрезерных барабанов на корпусе, шт.

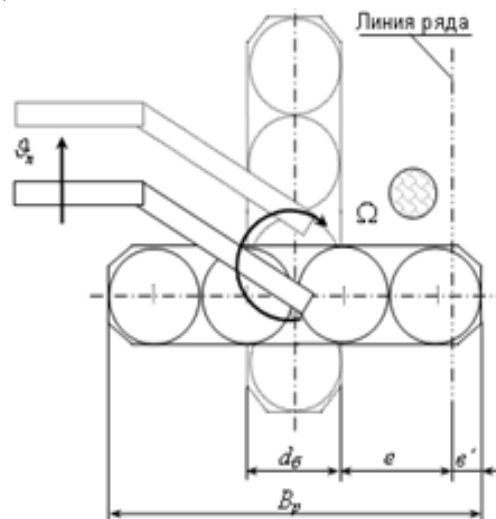


Рис. 3 – К обоснованию ширины захвата рабочих органов

На основании уравнений (1) установлено, что для обработки полосы необходимой ширины, с учетом перекрытия, достаточно разместить на поворотном корпусе четыре барабана диаметром $d_6=0,32$ м.

Зависимость ширины захвата поворотной секции от количества фрезерных барабанов представлена на рисунке 4.

Уравнение абсолютного движения точки A_{ij} , принадлежащей j -му ножу i -того вертикального ротора, при обходе штамба (рис. 5) имеет вид

$$\begin{cases} X_{ij} = l_i \cos(\Phi + \Delta\Phi_i) + r_i \cos \alpha_{\rho ij} \\ Y_{ij} = -l_i \sin(\Phi + \Delta\Phi_i) + g_n t + r_i \sin \alpha_{\rho ij} \end{cases}, \quad (2)$$

где l_i – расстояние от центра i -того барабана до оси подвеса корпуса, м;

r_i – радиус точки i -го барабана, м;

Φ – текущий угол поворота корпуса, рад;

$\Delta\Phi$ – исходный угол поворота i -того барабана относительно оси подвеса (угловой сдвиг i -того барабана), рад;

v_n – поступательная скорость движения агрегата, м/с;

t – текущее время, с;

$\alpha_{\rho ij}$ – текущий угол поворота j-того ножа на i-том барабане, рад.

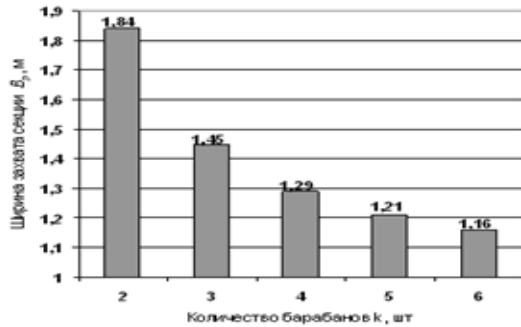


Рис. 4 – Зависимость ширины захвата поворотной секции от количества фрезерных барабанов

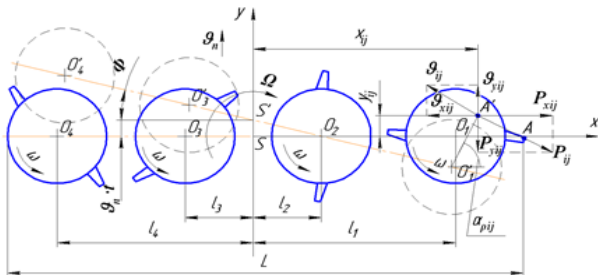


Рис. 5 – К обоснованию кинематики и динамики рабочих органов при обходе штаба

Абсолютная скорость движения ножа, она же скорость резания α_{pij} , может быть найдена из уравнений (3) определением ее составляющих как первых производных пути по времени:

$$\begin{cases} \mathcal{G}_{xij} = -l_i \Omega \sin(\Phi + \Delta\Phi_i) - r_i \omega_i \sin \alpha_{\rho ij} \\ \mathcal{G}_{yij} = -l_i \Omega \cos(\Phi + \Delta\Phi_i) + \mathcal{G}_n + r_i \omega_i \cos \alpha_{\rho ij} \end{cases} \quad (3)$$

где Ω – угловая скорость поворота корпуса при обходе штамба, с^{-1} ;

ω_{ti} – угловая скорость вращения i -того ротора относительно неподвижной системы координат, с^{-1} .

Реакцию со стороны P_{ij} почвы на нож вертикального ротора можно представить в виде суммы сопротивлений отрезанию P_{pezij} и отбрасыванию $P_{om\bar{o}ij}$ стружки

$$P_{ij} = P_{pezij} + P_{om\epsilon ij} = (k_{ij} + \frac{1}{2}\rho \cdot k_v \cdot \mathcal{G}_{pij}^2) \cdot S_{.ij} \quad (4)$$

где k_{ij} – удельное сопротивление (твердость) почвы, Н/м²;

ρ – плотность почвы, кг/м³;

k_v – коэффициент деформации почвы;

S_{lij} – площадь проекции ножа на плоскость, перпендикулярную вектору абсолютной скорости, м².

Суммарный момент, действующий на поворотный корпус относительно оси подвеса, определя-

ется по формуле

$$M = \sum_{ij} [P_{yij} \cdot X_{ij} + P_{xij} (Y_{ij} - g_n t)] \quad (5)$$

где $P_{y\bar{o}ij}$, $P_{x\bar{o}ij}$ – проекции реактивной силы на оси неподвижной системы координат, Н.

Дифференциальные уравнения движения корпуса при обходе штамба имеют вид:

$$J \frac{d\Omega}{dt} = M; \quad \frac{d\Phi}{dt} = \Omega; \quad \frac{d\varphi}{dt} = \omega \quad (6)$$

где J – момент инерции корпуса, кг·м².

Численное моделирование процесса обхода штаблов методом Эйлера с нулевыми начальными условиями позволило получить траекторию движения ножей поворотной секции при обработке почвы в ряду деревьев (рисунки 6 и 7). Точка A' правой половины корпуса, находящейся в линии ряда, в результате поворота переместится в точку A'' . При этом левая половина корпуса (точка В) заходит в ряд деревьев, но уже с другой стороны штабля (точка B').

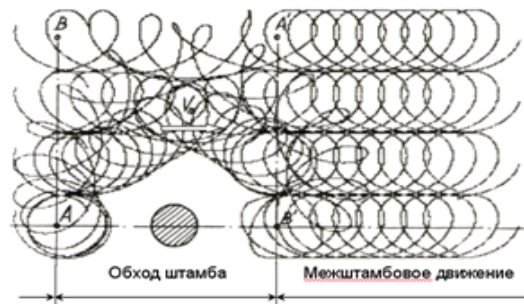


Рис. 6 – Траектории движения ножей поворотной секции при обработке почвы в ряду деревьев

Основным условием работоспособности машины является соответствие пути, проходимого за время поворота секции на 180° , размеру защитного приствольного круга по ходу движения $e' = 0,51$ м. Это условие выполнимо при соотношении окружной и поступательной скоростей рабочих органов $\lambda = 5,8$

График изменения мощности, расходуемой на фрезерование почвы по мере продвижения вдоль ряда (рис. 8), показывает, что при обходе штамба энергоёмкость процесса падает. Это объясняется уменьшением ширины захвата рабочих органов.

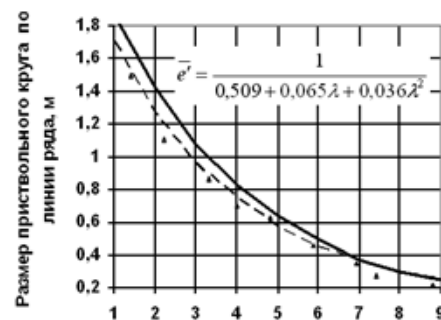


Рис. 7 – Зависимость пути, проходимого секцией при обходе штамба е', от кинематического показателя фрезы : λ (—) теоретическая, (---) экспериментальная

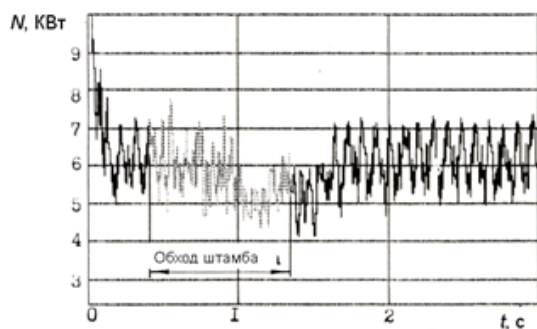


Рис. 8 – Зависимость мощности N , расходуемой на фрезерование почвы, от времени t

Отслеживание положения ножа в почве, в обработанной или необработанной её части, позволило установить зависимость площади обработанных зон от параметров и режимов работы устройства. Установлено (рис. 9), что только при установке на каждом барабане четырех ножей с шириной захвата $b_0=0,07$ м наблюдается подрезаемость сорняков, соответствующая агропотребованиям¹⁴

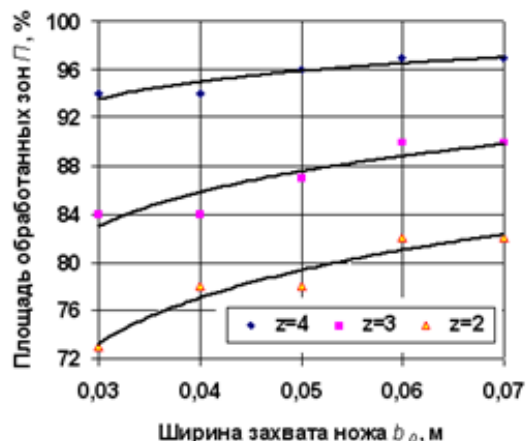


Рис. 9 – Зависимость площади обработанных зон P от количества ножей на каждом барабане z и ширины захвата ножа b_0

Заключение

Существующие технические средства не обеспечивают выполнения качественных показателей технологического процесса обработки почвы в рядах многолетних насаждений. Поэтому обработка почвы в рядах часто выполняется вручную или вообще не выполняется, что приводит к существенному снижению урожайности плодовых и ягодных культур.

На основании проведенного патентного поиска предложена оригинальная конструкция выносной секции фрезы садовой.

Применение выносного устройства фрезы позволит измельчать растительность в междурядном пространстве плодовых деревьев совместно с основной операцией фрезерования, тем самым повысив в 1,5 раза производительность устрой-

ства по сравнению с обычной фрезой [9].

Список литературы

1. Измайлов, А.Ю. Информационно техническое обеспечение производственных процессов в садоводстве / А.Ю. Измайлов [и др.] // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2014. – № 6. – С. 36-40.
2. Оригинальное техническое средство для скашивания сорных растений в междурядьях плодовых и ягодных культур / И.Н. Шило [и др.]. // Сборник научных статей Междунар. науч.-практич. конф. «Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве», 8-9 июня 2016г. / редкол. : Н.Н. Романюк [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2016. – С.74–78.
3. Техническое средство для стряхивания ягод / И.Н. Шило [и др.]. // Материалы 3-й Междунар. науч.-практич. конф. «Актуальные проблемы формирования кадрового потенциала для инновационного развития АПК», 9–10 июня 2016г. / редкол. : Н.Н. Романюк [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2016. – С.208–212.
4. Развитие технических средств для возделывания многолетних насаждений в садоводстве России и Беларуси / Я.П. Лобачевский [и др.]. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://belagromech.by/docs/sado.pdf>. Дата доступа: 26.02.2017.
5. Манаенков, К.А. Совершенствование технологии обработки почвы в рядах слаборослых садов поворотной фрезерной секцией : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.20.01 / К.А. Манаенков; [Место защиты: Мичуринская гос. с.-х. акад.]. – Мичуринск, 1997. – 22 с.
6. Пархоменко, Г.Г. Совершенствование технологического процесса обработки почвы в рядах многолетних насаждений : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.20.01 / Г.Г. Пархоменко; [Место защиты: Рос. акад. с.-х. наук; Всерос. науч.-исследов. и проектно-технолог. ин-т механизации и электрификации сельского хозяйства]. – зерноград, 2000. – 19с.
7. Патент RU № 2462014, МПК А01В 39/16, 2011г.
8. Патент RU № 2471322, А 01 В 13/04, 39/16, 2011 г.
9. Выносная секция фрезы садовой : патент 2544378 С1 Российской Федерации, МПК А 01В 39/16 ; А 01В 33/02 / А.Ю. Измайлов (RU), Я.П. Лобачевский (RU), И.Г. Смирнов (RU), Д.О. Хорт (RU), Р.А. Филиппов (RU), Н.Н. Романюк (BY) ; заявитель Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВИМ Россельхозакадемии) (RU).– № 2013153026/13 ; заявл. 29.11.2013 ; опубл. 20.03.2015 // Федеральная служба по интеллектуальной собственности. – 2015, Бюл. №8.

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY FOR PROCESSING OF THE INTERSTATE ZONE OF INTERDISCIPLINES OF GARDENING PLANTS WITH AN EXTENDED MILLING SECTION

Smirnov Igor G., candidate of agricultural sciences, Leading researcher, scientific secretary;

Khort Dmitriy O., candidate of agricultural sciences, Leading researcher, head of the laboratory;



Filippov Rostislav A., candidate of agricultural sciences, Senior Researcher;
Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Agroengineering Center VIM"; Moscow,
Russian Federation;

Romaniuk Mikalai M., candidate of technical sciences, associate professor, vice rector;

Esipov Serhey V., student

Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus

One of the components of the technology of growing fruit and berry crops is the technological process of tillage in perennial plantations. The quality of its implementation is determined by indicators that depend on the functionality of the technical means used. Existing technical means do not fully fulfill the quality parameters of soil cultivation, set by agricultural requirements, especially in the rows of perennial plantations.

The original design of the remote section of the garden milling cutter is proposed, the use of which will improve the accuracy and quality of processing the inter-barring zone between rows of garden plantations.

The conducted researches made it possible to establish that for processing the strip of the necessary width, taking into account the overlap, it is sufficient to place on the rotary section four milling drums. Numerical modeling of the process of bypassing of burrs with the Euler method with zero initial conditions made it possible to obtain the trajectory of the movement of the knives of the turning section when the soil was treated in a row of trees. It is established that only with the installation of four knives with a width of grip on each drum, there is cropping of weeds corresponding to agricultural requirements.

Key words : processing technology, interstitial zone, aisle rows, original design, remote garden cutter section.

Literatura

1. Izmaylov, A.Y. Informatsionno tekhnicheskoye obespecheniye proizvodstvennykh protsessov v sadovodstve / A.Y. Izmaylov [i dr.] // Sel'skokhozyaystvennyye mashiny i tekhnologii. - 2014. - № 6. - S. 36-40.

2. Original'noye tekhnicheskoye sredstvo dlya skashivaniya sornykh rasteniy v mezhduyad'yakh plodovykh i yagodnykh kul'tur / I.N. Shilo [i dr.]. // Sbornik nauchnykh statey Mezhdunar. Nauch.-praktich. Konf. «Tekhnicheskoye obespecheniye innovatsionnykh tekhnologiy v sel'skom khozyaystve», 8-9 iyunya 2016g. / Redkol. : M.M. Ramaniuk [i dr.]. - Minsk: BGATU, 2016. - S.74-78.

3. Tekhnicheskoye sredstvo dlya stryakhivaniya yagod / I.N. Shilo [i dr.]. // Materialy 3-y Mezhdunar. Nauch.-praktich. Konf. «Aktual'nyye problemy formirovaniya kadrovogo potentsiala dlya innovatsionnogo razvitiya APK», 9-10 iyunya 2016g. / Redkol. : M.M. Ramaniuk [i dr.]. - Minsk: BGATU, 2016. - S.208-212.

4. Razvitiye tekhnicheskikh sredstv dlya vozdeystviya mnogoletnikh nasazhdeniy v sadovodstve Rossii i Belarusi / Ya.P. Lobachevskiy [i dr.]. [Elektronnyy resurs]: Rezhim dostupa: <http://belagromech.by/docs/sado.pdf>. Data dostupa: 26.02.2017.

5. Manayenkov, K.A. Sovershenstvovaniye tekhnologii obrabotki pochvy v ryadakh slaboroslykh sadov povorotnoy frezernoy sektsiyey: avtoreferat dis. ... kandidata tekhnicheskikh nauk: 05.20.01 / K.A. Manayenkov; [Mesto zashchity: Michurinskaya gos. S.-kh. Akad.]. - Michurinsk, 1997. - 22 s.

6. Parkhomenko, G.G. Sovershenstvovaniye tekhnologicheskogo protsessa obrabotki v ryadakh mnogoletnikh nasazhdeniy: avtoreferat dis. ... kandidata tekhnicheskikh nauk: 05.20.01 / G.G. Parkhomenko; [Mesto zashchity: Ros. Akad. S.-kh. Nauk; Vseros. Nauch.-issledov. I proyektno-tekhnolog. In-t mekhanizatsii i elektrichestva sel'skogo khozyaystva]. - Zernograd, 2000. - 19s.

7. Patent RU № 2462014, MPK A01V 39/16, 2011.

8. Patent RU № 2471322, A 01 V 13/04, 39/16, 2011.

9. Vynosnaya sektsiya frezy sadovoy: patent 2544378 C1 Rossiyskoy Federatsii, MPK A 01V 39/16; A 01V 33/02 / A.Y. Izmaylov (RU), Ya.P. Lobachevskiy (RU), I.G. Smirnov (RU), D.O. Khort (RU), R.A. Filippov (RU), M.M. Ramaniuk (BY); Zayavitel' Gosudarstvennoye nauchnoye uchrezhdeniye Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut mekhanizatsii sel'skogo khozyaystva Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk (RUN) .- № 2013153026/13; Zayavl. 29.11.2013; Opubl. 20.03.2015 // Federal'naya sluzhba po intellektual'noy sobstvennosti. - 2015, Byul. №8.





УДК 631.358:634.75

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ПОЛОЖЕНИЯ СБОРЩИКА ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

ФИЛИППОВ Ростислав Александрович, канд. с.-х. наук, ФГБНУ "Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ", e-mail: vimsad@yandex.ru

ХОРТ Дмитрий Олегович, канд. с.-х. наук, ФГБНУ "Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ", e-mail: vim_sad@mail.ru

ЦЫМБАЛ Александр Андреевич, д-р с.-х. наук, профессор, ФГБОУ ВО МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: tcimbala@yandex.ru

Одним из факторов, сдерживающих развитие собственного промышленного производства ягодных культур в стране, является доминирование ручного труда на уборочных операциях, в том числе на такой культуре как земляника. Ручной способ уборки ягод земляники заключается в отделении рабочих спелых ягод от куста, укладки их в тару и последующего накопления. Это многократный способ уборки ягод, позволяет собирать ягоды по мере их созревания. Но длительный ручной сбор ягод на промышленных плантациях приводит в течение рабочего дня к недопустимым физическим перегрузкам организма и усугубляется необходимостью одновременно со сбором ягод постоянно перемещать по плантации пустую и наполняемую ягодами тару. Поэтому с целью создания более комфортных условий труда при ручном сборе ягод земляники учёные и специалисты в последние 25-30 лет наряду со сложными машинами стали создавать упрощённые технические средства. В статье приведен анализ возможных положений сборщика ягод при использовании платформ, произведён расчет затрат энергии на наклоны во время работы, найдена площадь осваиваемая сборщиком во время работы.

Ключевые слова: платформа, земляника, ручной труд, сбор урожая.

Введение

Одним из факторов, сдерживающих развитие собственного промышленного производства ягод земляники в стране, является доминирование ручного труда на уборочных операциях, в том числе на такой культуре как земляника.

Ручной способ уборки ягод земляники заключается в отделении рабочих спелых ягод от куста, укладки их в тару и последующего накопления. Это многократный способ уборки ягод, позволяет собирать ягоды по мере их созревания. Но длительный ручной сбор ягод на промышленных плантациях приводит в течение рабочего дня к недопустимым физическим перегрузкам организма и усугубляется необходимостью одновременно со сбором ягод постоянно перемещать по плантации пустую и наполняемую ягодами тару.

Выбор оптимального положения сборщика на платформе

Поэтому с целью создания более комфортных

условий труда при ручном сборе ягод земляники учёные и специалисты в последние 25-30 лет наряду со сложными машинами стали создавать упрощённые технические средства [1- 4].

Проведя обзор применения различных технических средств для ручной уборки урожая ягод земляники, выяснили, что сборщики могут занимать четыре принципиально различных положения (рис. 1):

- лёжа над рядом земляники лицом вниз и опорой лбом или подбородком на одну подставку или без опоры;
- полулёжа над рядом земляники лицом вниз и опорой тела на три подставки, (грудь и оба колена);
- сидя между двумя рядами земляники с опорой ног на почву или подставки;
- сидя над рядом земляники с опорой ног на подставки.



Рис. 1 – Возможные положения сборщика в процессе уборки ягод

© Филиппов Р.А., Хорт Д.О., Цымбал А.А., 2017 г.

Процесс сбора ягод одним сборщиком с двух рядов при дискретном перемещении платформы более устойчивый, а его доля в общем цикле уборки возрастает до 80%. При этом общее перемещение самодвижущейся платформы как минимум в два раза меньше, чем тракторного агрегата с многоместной платформой, а уплотнения почвы практически не происходит.

Удобная поза рабочего позволяет с минимальными затратами энергии (по сравнению с традиционным ручным сбором в согнутом положении) вести производительную уборку ягод с высоким качеством [4,6,7].

Поэтому определим энергетические затраты сборщика ягод на совершаемую работу именно при этом положении (рис 2).

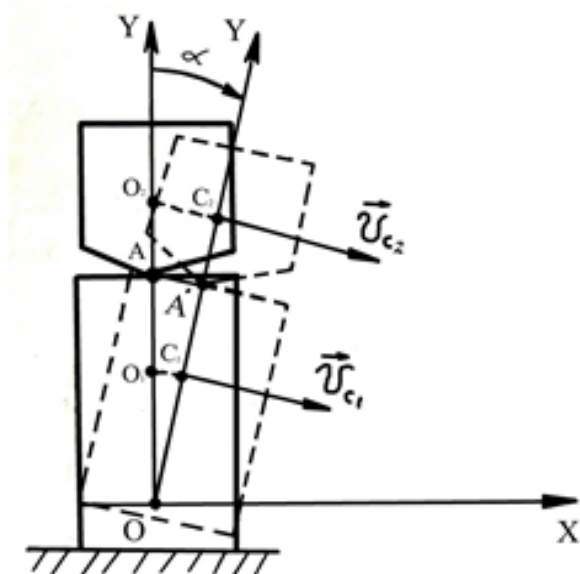


Рис. 2 – Схема фронтального отклонения сборщика во время работы в положении сидя

Для этого, воспользуемся динамической [1,5] (биомеханической) моделью тела человека (голова и корпус, т.е. верхняя и нижняя массы), совершающего наклоны при выполнении сбора ягод, причём полагаем, что голова (верхняя масса) не совершает вращательных движений относительно точки А (атлантно-затылочного сустава). Очевидно, что при сборе ягод земляники сборщику приходится выполнять незначительные наклоны как головы, так и корпуса во фронтальной плоскости (другие повороты при вращающемся сиденье практически отсутствуют, поэтому их можно не учитывать). Это означает, что при определении энергетических затрат для указанного положения сборщика ягод можно ограничиться условными колебаниями верхней и нижней масс только в вышеупомянутой плоскости.

Полная кинетическая энергия T складывается из кинетических энергий верхней T_2 (головы) и нижней T_1 (корпуса) человека

$$T = T_1 + T_2 \quad (1)$$

Здесь

$$T_1 = \frac{m_1 V_{c1}^2}{2} \text{ и } T_2 = \frac{m_2 V_{c2}^2}{2} \quad (2)$$

где m_1 – масса средней части корпуса;

m_2 – масса головы сборщика;

V_{c1} и V_{c2} – линейные скорости центров масс корпуса и головы сборщика соответственно.

Данные скорости определены по формулам:

$$V_{c1} = \omega_1 \cdot OC_1 = \dot{\alpha}_1 \cdot OC_1; \quad (3)$$

$$V_{c2} = \omega_2 \cdot OC_2 = \dot{\alpha}_2 \cdot OC_2,$$

где OC_1 и OC_2 – расстояния центров масс C_1 и C_2 от точки О;

$\omega_1 = \dot{\alpha}_1 = \dot{\alpha}$ и $\omega_2 = \dot{\alpha}_2 = \dot{\alpha}$ – угловые скорости нижней и верхней масс (корпуса и головы).

При максимальном угле наклона в 30° значения ω_1 и ω_2 будут одинаковыми и равными

$$\omega_1 = \omega_2 = \dot{\alpha} = \left(\frac{\pi}{6} \cdot \dot{\theta} \right)' = \frac{\pi}{6}$$

Расстояния OC_1 и OC_2 возьмем равными $OC_1 = 0,3 \text{ м}$ $OC_2 = 0,6 \text{ м}$

Подставляя в (1) выражения (2), с учётом (3), получим:

$$T = \frac{m_1 V_{c1}^2}{2} + \frac{m_2 V_{c2}^2}{2} = \frac{1}{2} \left[m_1 (\dot{\alpha} \cdot OC_1)^2 + m_2 (\dot{\alpha} \cdot OC_2)^2 \right]$$

или

$$T = \frac{1}{2} \cdot \dot{\alpha}^2 (m_1 OC_1^2 + m_2 OC_2^2) \quad (4)$$

Принимаем $m_1 = 25,5 \text{ кг}$ и $m_2 = 5 \text{ кг}$

Тогда за один наклон сборщик потратит энергию, равную

$$T = \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{6} (25,5 \cdot 0,09 + 5 \cdot 0,36) = 1,07 \text{ Дж}$$

В среднем за смену сборщик совершает 854 наклона. Следовательно, расход энергии за смену, только на наклоны, будет равен:

$$T = 854 \cdot 1,07 \approx 914 \text{ Дж}$$

Необходимо учесть, что кроме этого ещё расходуется энергия на совершение движений руками и разгибание.

Если сборщик сидит на непрерывно движущейся платформе над рядом земляники, затраты энергии будут существенно большими. Для сбора всех созревших ягод он наклоняется вперёд в сагиттальной плоскости на угол 45° и более, а ноги при этом остаются на упорах под нагрузкой неподвижно и устают. Однако сборщик не всегда успевает собрать все зрелые ягоды. Поэтому для снижения напряжённости труда при массовом сборе на один ряд сажаются два оператора напротив друг друга.

Если сборщик полулежит над рядом земляники на непрерывно перемещающейся платформе, он наклонов не совершает, движение тела получает большую свободу, но при этом положение тела таково, что напряженными практически всё время оказываются крупные мышцы (спинные). Амплитуда перемещения рук значительно больше, и руки в значительной степени остаются напряжены. Также к быстрой усталости рук при сборе ягод добавляется перегрузка грудной клетки и коленных суставов.

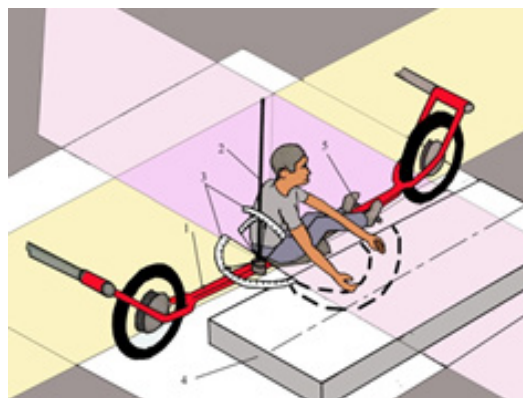


Если сборщик лежит над рядом земляники лицом вниз на непрерывно или дискретно перемещающейся платформе, то движения тела практически отсутствуют, а перемещения рук крайне ограничены. В этой позиции усталость рук, находящаяся при сборе ягод постоянно в приподнятом положении, проявится значительно быстрее, а мышцы шеи получают значительные перегрузки.

Если сборщик сидит на дискретно перемещающейся платформе между рядами, то из-за близости кустов углы наклона туловища существенно уменьшаются (в два раза и более), а ступни ног свободно находятся на почве или упорах. Это вызвано тем, что сиденье располагается значительно ниже, чем в предыдущем случае, когда сборщик располагается над рядом земляники. Различия уровней расположения сидений определяется высотой кустов, которая вместе с высотой почвенного вала ряда составляет примерно половину вы-

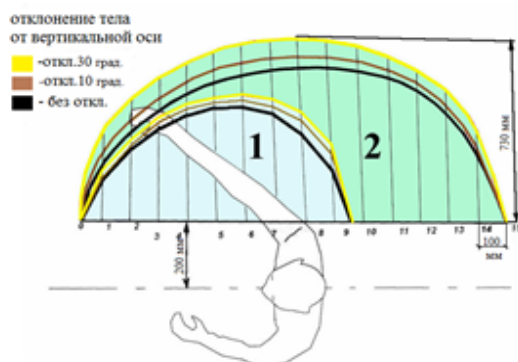
соты туловища сборщика. Однако при меньшем угле наклона сборщик поочередно поворачивает туловище влево или вправо, собирая ягоды в зоне досягаемости то с одного, то другого ряда. Эти повороты при необходимости можно исключить, придав сиденью возможность вращения в пределах 30° в каждую сторону. Фактически, учитывая изложенное выше, положение сборщика сидя между рядами, по сравнению с тремя другими, является оптимальным.

Кроме теоретического обоснования положения сборщика, провели ряд лабораторных экспериментов (рис.3), которые позволили определить площадь зоны охвата моторного поля с работой одной и двумя руками при различных углах отклонения тела сборщика; выяснилось также, что для наибольшего удобства при работе сиденье должно иметь возможность вращения на 30° в каждую сторону (рис. 4).



1 – секция платформы, 2 – вертикальная планка (служит ориентиром начала отсчёта),
3 – набор специальных транспортиров для измерения отклонения тела в пространстве,
4 – площадка для имитации параметров рядка, 5 – подножка

Рис. 3 – Моделирование процесса сбора с платформы для изучения зоны досягаемости при сборе



1 – площадь сбора, осваиваемая двумя руками,
2 – площадь сбора одной рукой

Рис. 4 – Схема зоны досягаемости моторного поля, полученная в лаборатории при различных отклонениях

Проведёнными исследованиями установлено, что при работе на платформе сборщик до 85% времени ведёт сбор двумя руками (площадь под цифрой 1 на рис. 4), и лишь до 15% времени ведёт сбор одной рукой (в пределах площади под цифрой 2).

Как видно из рисунка 4, площадь фигуры представляет собой криволинейную трапецию. Для упрощения расчётов разобьём данную площадь на две части. Разбивку рационально осуществить для данного случая от 1 до 5 и от 5 до 9. Обозначим площади этих фигур соответственно S_1 и S_2 . Общая площадь определяется как сумма площадей криволинейных трапеций.

$$S = S_1 + S_2$$

Линии, ограничивающие данную область слева и справа, являются прямыми и представляют пределы интегрирования. Кривая представляет собой некоторую функцию $f(x)$. В данном случае рассмотрим две функции $f_1(x)$ и $f_2(x)$. Площадь криволинейной трапеции определяется по формуле:

$$S_1 = \int_a^b f_1(x) + S_2 = \int_a^b f_2(x)$$

Площади, обозначенные под цифрой 1 – зона при работе двумя руками:

– для позиции без отклонения $S = 0,318 \text{ м}^2$

– для позиции с отклонением в 10° $S = 0,343 \text{ м}^2$

– для позиции с отклонением в 30° $S = 0,373 \text{ м}^2$

Площади зон досягаемости одной рукой



(цифра 2):

- без отклонения $S=0,692\text{м}^2$,
- для отклонения в 10° $S = 0,748\text{м}^2$
- для отклонения в 30° $S = 0,8282\text{м}^2$

Вывод

Теоретический анализ возможных позиций сборщика при ручном сборе ягод земляники показывает перспективность положения сборщика в позиции сидя между рядами. Результаты этого анализа в сочетании с факторами, влияющими на процесс ручного сбора ягод, позволяют создать оптимальную конструкцию технического средства, обеспечивающего комфортные условия труда сборщиков, как при сборе ягод земляники, так и при выполнении ряда других операций (удаление сорняков, посадка рассады и т.п.).

При работе на платформе среднестатистический сборщик до 85% времени ведёт сбор двумя руками, осваивая площадь от 0,318 до 0,373м² с каждой из сторон, а для большего удобства сиденью необходимо придать вращение в 300° в каждую сторону.

Список литературы

1. Филиппов, Р.А. Технические средства в технологии ручной уборки ягод земляники: дис. ... к.с.-х.наук. - М.: ВСТИСП, 2012. – 156 с
2. Филиппов, Р.А., Утков Ю.А. Технические средства для совершенствования ручного сбора ягод

земляники на промышленной плантации// Садоводство и виноградарство.- 2010. - №2. - С. 37-40.

3. Утков, Ю.А., Филиппов Р.А. Современные тенденции создания технических средств, улучшающих условия труда в промышленном садоводстве России // Вестник мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 3. с. 31-37.

4. Филиппов, Р.А., Утков Ю.А. Пути повышения производительности и улучшения условий труда при ручном сборе ягод земляники // Плодоводство и ягодоводство России. Т.30. – М.:ВСТИСП, 2012. - С. 470-484.

5. Теория и практика улучшения условий труда операторов средств механизации работ в сельском строительстве / В.С. Шкрабак, Л.А. Голдобина, М.Б.Бехбудов, Р.В. Шкрабак, В.В.Шкрабак, Д.И. Торопов. – СПб.: С. – ПбГАУ, 2001.. Т.30. – М.:ВСТИСП, 2012. - С. 470-484.

6. Пат. 2415550 РФ. Платформа для ручной уборки урожая, посадки и ухода за низкорастущими культурами / Чухляев И.И., Утков Ю.А., Цымбал А.А., Бычков В.В., Филиппов Р.А.// Бюл. 2011. №10.

7. Пат. 2523500 РФ. Платформа для ручной уборки ягод земляники и других низкорастущих культур / Р.А. Филиппов, Ю.А. Утков, Д.О. Хорт, И.Г. Смирнов //Бюл.2014. №20.

JUSTIFICATION OPTIMAL POSITION PICKER STRAWBERRIES DURING OPERATION

Filippov Rostislav A., candidate of agricultural sciences, Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Agro-engineering Center VIM", e-mail:vimсад@yandex.ru

Khorth Dmitriy O., candidate of agricultural sciences, Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Agro-engineering Center VIM", Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Agro-engineering Center VIM", e-mail:vim_sad@mail.ru

Tsymbal Aleksandr A., doctor of agricultural sciences, Federal state budgetary educational institution of higher professional education "Russian state agrarian University – MTAA named after K. A. Timiryazev, e-mail:tcimbala@yandex.ru

One of the factors restraining the development of its own industrial production of berry crops in the country is the dominance of manual labor in the harvesting operations, including on such a culture as strawberries. A manual way to harvest strawberries is to separate the workman of ripe berries from the bush, packing them in tare and subsequent accumulation. This is a reusable way of harvesting berries, allows you to harvest berries as they mature. But prolonged manual picking of berries on industrial plantations leads during the working day to unacceptable physical overloads of the body and is exacerbated by the need simultaneously with the collection of berries constantly move around the plantation and fills the empty containers berries. Therefore, in order to create more comfortable working conditions for manual harvesting of strawberries, scientists and specialists in the past 25-30 years, along with complex machines, have created simplified technical means. The article presents the analysis positions of the berry picker when using platforms, the calculation of the energy cost during work, found a collection area during operation, found the area which develops picker at work.

Key words: platform, strawberries, manual skills, harvesting.

Literatura

1. Filippov R.A. Tehnicheskie sredstva v tehnologii ruchnoj uborki jagod zemljaniki: dis. ... k.s.-h.nauk. - М.: VSTISP, 2012. – 156 s

2. Filippov P.A., Utkov JU.A. Tehnicheskie sredstva dlja sovershenstvovanija ruchnogo sbora jagod zemljaniki na promyshlennoj plantacii// Sadovodstvo i vinogradarstvo.- 2010. - №2. - S. 37-40.

3. Utkov JU.A., Filippov R.A. Sovremennye tendencii sozdaniya tehnicheskikh sredstv, uluchshajushhih uslovija truda v promyshlennom sadovodstve Rossii // Vestnik michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2012. № 3. s. 31-37.

4. Filippov R.A., Utkov JU.A. Puti povyshenija proizvoditel'nosti i uluchshenija uslovij truda pri ruchnom sbore jagod zemljaniki // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii. T.30. – М.:VSTISP, 2012. - S. 470-484.

5. Teorija i praktika uluchshenija uslovij truda operatorov sredstv mehanizacii rabot v sel'skom stroitel'stve



/ V.S. SHkrabak, L.A. Goldobina, M.B.Behbudov, R.V. SHkrabak, V.V.SHkrabak, D.I. Toropov. – SPb.: S. – PbGAU, 2001.. T.30. – M.:VSTISP, 2012. - S. 470-484.

6. Pat. 2415550 RF. Platforma dlja ruchnoj uborki urozhaja, posadki i uhoda za nizkorastushhimi kul'turami / CHuhljaev I.I., Utkov JU.A., CymbalA.A., Bychkov V.V., Filippov R.A. // Bjul. 2011. №10.

7. Pat. 2523500 RF. Platforma dlja ruchnoj uborki jagod zemljaniki i drugih nizkorastushhih kul'tur / R.A. Filippov, JU.A Utkov, D.O. Hort, I.G Smirnov // Bjul. 2014. №20.



УДК 331.4:658.382

О СОСТОЯНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В АПК И ПУТЯХ ЕГО СНИЖЕНИЯ

ЯКОВЛЕВА Елена Валерьевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры БЖД на производстве elenavalerevna79@ya.ru

КУЛАКОВА Евгения Владимировна, канд. техн. наук, доцент кафедры БЖД на производстве evla07@ya.ru

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина

Целью данной статьи является анализ состояния охраны труда и безопасности в АПК Орловской области. Перечислены опасные действия, которые могут привести к травмированию, и группы производственных травм. Для улучшения условий труда на производстве всегда ставится задача – установить причины и закономерности возникновения несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Этому предшествует отклонение производственного процесса от нормального хода. Анализ производственного травматизма является одним из инструментов управления охраной труда. На основе актов специальных расследований групповых, тяжёлых и смертельных случаев, специальных обследований и проверок проводится анализ причин, вызывающих несчастные случаи и профессиональные заболевания, определяется тактика борьбы с травматизмом, принимаются конкретные меры для устранения опасных и вредных факторов. Авторами предложен обобщенный коэффициент оценки состояния охраны труда. Проведенные нами исследования показали, что негативным проявлениям способствует формализм в расследовании несчастных случаев на производстве. По оценке департамента условий и охраны труда Министерства труда и социальной защиты РФ в актах формы Н-1 до половины указанных причин не соответствуют истинным. Принимаемые меры в актах Н-1 только в 2-30 случаях из 100 соответствуют установленным причинам. Это приводит к формированию бессистемных представлений о проблеме безопасности.

Ключевые слова: охрана труда, условия труда, травматизм, несчастный случай, безопасность, механизм ведения охраны труда.

Введение

В условиях становления рыночной экономики и социальной нестабильности обостряется проблема соблюдения прав работников на нормальные условия и охрану труда. Охрана жизни и здоровья работников – первостепенная задача и государства, и работодателя по отношению к результатам трудовой деятельности, что является общечеловеческим принципом, отвечающим Всеобщей декларации прав и свобод человека, повышения благосостояния населения на основе динамичного и устойчивого экономического роста и повышения конкурентоспособности страны. Решение этой задачи под силу только людям, профессиональный уровень которых отвечает современным квалификационным требованиям, а совокупность их физических, умственных и эмоциональных возможностей позволяет им выполнять работу определенного объема и качества в течение установленной продолжительности рабочего времени без ущерба своему здоровью, т.е. при осуществлении надежной охраны их труда.

Проблема производственного травматизма и профессиональной заболеваемости актуальна для всех отраслей экономики РФ, не исключением является и агропромышленный комплекс (АПК). Он является важной составной частью народного хозяйства, объединяет все отрасли экономики по производству сельскохозяйственной продукции, ее переработке и доведению до потребителя. Развитие АПК оказывает большое влияние на уровень благосостояния страны, поскольку его продукция составляет около 80% всех товаров народного потребления. Поэтому, принимая во внимание тот факт, что АПК обеспечивает продовольственную безопасность страны, ему необходимо уделять особое внимание.

Многие причины травматизма и профессиональной заболеваемости в АПК можно объяснить тем, что охрана труда в сельском хозяйстве за последнее время претерпела определенные изменения – в Минсельхозе России был ликвидирован отдел, занимающийся вопросами охраны труда, которые затем были отнесены к компетенции



Минздравсоцразвития России. На сегодняшний день вновь восстановлено Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации с Департаментом условий и охраны труда. Несмотря на это, существенных изменений по решению проблем в АПК, особенно в сельском хозяйстве, не происходит. Требуется разработка отраслевой программы по охране труда, пересмотр устаревших нормативных документов.

Результаты анализа травматизма по Орловской области

Негативное состояние безопасности в Российской Федерации делает проблему обеспечения безопасности человека чрезвычайно актуальной. Процесс перехода от планово-административной экономики к рыночной существенно влияет на состояние производственного травматизма, профзаболеваний, уровень которых, несмотря на наметившуюся тенденцию по снижению, остается высоким по сравнению с экономически развитыми странами. Невозможно исключить полностью воздействие неблагоприятных факторов на работающего даже там, где применяются передовые технологии, новейшее оборудование, строго соблюдаются нормы и требования по охране труда.

Происходящие в последние годы негативные изменения охраны труда в АПК являются интегральным показателем состояния общества – снижение ответственности, требовательности и контроля руководителей всех уровней за надлежавшей организацией, развитием и результативностью труда, неблагополучие, а порой и преступления, приводящие к человеческим жертвам на производстве.

Имеют место низкий технический уровень применяемых машин, оборудования, технологий, изношенность основных фондов, достигшая критического уровня; необеспеченность средствами индивидуальной и коллективной защиты, которые во многих случаях имеют низкую эффективность (особенно по защите от бактериальной загрязненности) и надежность; массовые нарушения техно-

логической и трудовой дисциплин; низкий уровень профессиональной и специальной подготовки; нерациональные режимы труда и отдыха, резкое сокращение медицинских осмотров; отсутствие стимулирования высокопроизводительного и безопасного труда.

К сожалению, следует признать, что и руководители вновь создаваемых организаций, как правило, не владеют соответствующими знаниями, опытом по вопросам обеспечения здоровых и безопасных условий для труда персонала. Поэтому так велика доля рабочих мест, не отвечающих гигиеническим нормативам по уровню шума, вибрации, микроклимату, освещенности.

Халатное отношение работодателей к требованиям охраны труда связано с декларативным характером большинства существующих норм трудового права.

Вместе с тем, административный ресурс контроля и надзора за исполнением указанных норм трудового права фактически исчерпан: численность государственных инспекторов по охране труда позволяет обеспечить проведение плановых профилактических мероприятий по предупреждению страховых случаев в расчете на организацию не чаще, чем один раз в 32 года. При этом, даже несмотря на это, в результате проверок выявляется порядка 1,5 млн. правонарушений в сфере охраны труда.

Проблема охраны труда в большинстве отраслей народного хозяйства остается по-прежнему достаточно острой, отрасль АПК не является исключением, в частности ее составляющая – сельское хозяйство, которое является главным звеном отрасли. Оно производит свыше 50% всей продукции АПК, сосредоточивает около 70% всех производственных основных фондов комплекса, в нем занято более 65% работающих в производственных отраслях АПК.

По данным Росстата и Роструда за 2015 г. распределение пострадавших на производстве и пострадавших с летальным исходом в России



Рис. – Распределение пострадавших от несчастных случаев, %, в т.ч. с летальным исходом на производстве по видам экономической деятельности в 2015 году (по Данным Росстата, Роструда)

По распределению травмированных и распределению пострадавших с летальным исходом сельское хозяйство находится на 4-м месте, с небольшим отставанием от строительства (приблизительно на 2 %).

Исходя из статистики, основная масса пострадавших – это люди молодого (до 25 лет) и зрелого (от 47 до 60 лет) возраста. В первом случае у работников сказывается неопытность, во втором не-

счастные случаи можно объяснить тем, что работник по мере выполнения однообразной операции из года в год привыкает к ней, а также к опасностям, которые её сопровождают, тем самым подвергая себя дополнительному риску.

Ситуация в Орловской области, в целом повторяет ситуацию по России в целом, сельское хозяйство по числу пострадавших также идет вслед за строительством (табл.).



Таблица – Численность пострадавших на производстве по видам экономической деятельности в Орловской области за 2015 год

Всего, человек	По видам экономической деятельности							
	сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	добыча полезных ископаемых	обрабатывающие производства	производство и распределение электроэнергии, газа и воды	строительство	транспорт и связь	здравоохранение и предоставление социальных услуг	другие
Всего пострадавших на производстве								
197	20	-	79	4	26	27	26	15
из них со смертельным исходом								
6	1	-	1	-	3	1	-	-

Что касается случаев со смертельным исходом, в Орловской области в сельском хозяйстве за 2015 год зарегистрирован один несчастный случай.

Некоторые люди считают себя профессионалами в своем деле, что иногда притупляет бдительность. Немало случаев травматизма в АПК происходит по причине пьянства на рабочем месте; немалую лепту в этот печальный список вносят и работодатели, которые не желают тратить на усиление мер по безопасности своих подчиненных. Среди основных причин травматизма – неудовлетворительная организация производства работ и пренебрежение мерами безопасности людей на опасных производствах. Чтобы заставить работодателей повернуться к проблеме, государственная инспекция труда решила не ограничиваться только штрафами, но и начнет практиковать дисквалификацию должностных лиц. По крайней мере, тот руководитель, который в течение года будет подвергнут за нарушение безопасности труда повторному штрафу, должен быть готов к дисквалификации на срок от года до трех лет.

Несмотря на областные целевые программы по улучшению условий и охраны труда, на принимаемые меры в области улучшения условий труда и повышения безопасности технологических процессов, на ряде предприятий АПК они остаются неудовлетворительными, что является основной причиной высокого уровня производственного травматизма, в том числе с тяжелыми последствиями.

На уровень травматизма работников той или иной профессии оказывают непосредственное влияние прежде всего такие составляющие факторы профессионального риска, как вид работ и источники травмирования, организация трудового процесса, профессиональная подготовка и обучение охране труда, а также психофизиологическое состояние работника в момент травмирования.

Комплексный план улучшения условий труда и санитарно-оздоровительных мероприятий (соглашение по социальным вопросам и охране труда)

разрабатывают на основе номенклатуры мероприятий по охране труда. Она определяет организационно-технические и санитарно-оздоровительные мероприятия, осуществляемые в плановом порядке для улучшения условий труда, предупреждения травматизма и заболеваний, санитарно-бытового обеспечения работающих на производстве [3].

Финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда в стране осуществляется в рамках федеральных, отраслевых и территориальных целевых программ улучшения условий и охраны труда за счет средств федерального бюджета и бюджета субъектов РФ, а также местных бюджетов, внебюджетных источников в порядке, предусмотренном законодательством РФ, законодательством субъектов РФ и нормативными правовыми актами представительных органов местного самоуправления. Финансирование мероприятий по улучшению условий труда и его охраны осуществляется также за счет средств от штрафов, взыскиваемых за нарушение законодательства РФ о труде и охране труда, распределяемых в порядке, установленном Правительством РФ; добровольных взносов организаций и физических лиц [1, 2].

Финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда в организациях независимо от их организационно-правовых форм (за исключением федеральных казенных предприятий и федеральных учреждений) осуществляется в размере не менее 0,2 % от суммы затрат на производство продукции, работ, услуг, а в организациях, занимающихся эксплуатацией — в размере 0,7 % от суммы эксплуатационных расходов. В отраслях экономики, субъектах РФ, на территориях, а также в организациях могут создаваться фонды охраны труда в соответствии с законодательством РФ и субъектов РФ. Работник не несет расходов на финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда. Исполнение Программы "Здоровье работающего населения России на 2004 - 2015 годы" дало возможность существенно снизить уровень профессиональных заболеваний,



а также привести большинство рабочих мест в соответствие с требованиями охраны труда [1, 2].

Оценку состояния охраны труда на производственных участках можно провести по значению обобщенного коэффициента $K_{о.т.}$ уровня охраны труда:

$$K_{о.т.} = \frac{K_{с.п.} + K_{б.} + K_{в.п.р.}}{3},$$

где: $K_{с.п.}$ – коэффициент уровня соблюдения правил охраны труда работающими;

$K_{б.}$ – коэффициент безопасности;

$K_{в.п.р.}$ – коэффициент выполнения плановых работ по охране труда.

$$K_{с.п.} = \frac{P_c}{P_o},$$

где: P_c – число работающих с соблюдением правил;

P_o – общее число работающих.

Для определения $K_{с.п.}$ различных предприятий вводят карту уровня соблюдения требований охраны труда для участков, бригад, цехов на каждый месяц.

К карте можно прикладывать расшифровку нарушений правил безопасности, ее данные следует учитывать при подведении итогов хозяйственной деятельности как в целом по предприятию, так и по коллективам отдельных производственных подразделений.

Коэффициент безопасности K_b единицы оборудования определяется отношением числа показателей (требований) безопасности, соответствующих нормативно-технической документации по безопасности труда T_b , к общему числу показателей (требований) безопасности, относящихся к данному оборудованию T_o .

$$K_b = \frac{T_b}{T_o}$$

Рекомендуется вводить также коэффициент безопасности оборудования на участках, в цехах и на фермах.

Что касается коэффициента выполнения плановых работ по охране труда $K_{в.п.р.}$, то он определяется соотношением фактически выполненных B и предусмотренных Π на данный период мероприятий:

$$K_{в.п.р.} = B/\Pi,$$

Необходимо проанализировать планы работ, мероприятия, предусмотренные договором или соглашением, приказы и распоряжения по хозяйству, акты формы Н-1 по несчастным случаям на производстве, предписания органов госнадзора и госинспекции по охране труда, материалы обследования службы охраны труда и постоянной комиссии профкома (или комиссии, созданной на предприятии на паритетной основе, т.е. при равном числе членов комиссии от администрации и трудового коллектива, профсоюзной организации) [6].

Однако проведенные нами исследования по-

казали, что негативным проявлениям способствует формализм в расследовании несчастных случаев на производстве. По оценке департамента условий и охраны труда Министерства труда и социальной защиты РФ в актах формы Н-1 до половины указанных причин не соответствуют истинным. Принимаемые меры в актах Н-1 только в 2-30 случаях из 100 соответствуют установленным причинам. Это приводит к формированию бессистемных представлений о проблеме безопасности. Поэтому принимаются ошибочные управленческие решения по обеспечению важнейшего конституционного права каждого гражданина нашего государства на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности, гигиены и охраны здоровья [7].

Анализы травматизма с летальным исходом в различных отраслях России, в том числе и в АПК, опубликованные за последние годы, выделяют следующие три основные причины травмирования:

- нарушение правил охраны труда – 31-70%;
- неудовлетворительная организация труда – 17-43%;
- эксплуатация неисправных машин – 3-9%.

Традиционная система профилактики травматизма на основе устранения выявленных причин носит тупиковый характер, так как даже в актах Н-1 принимаемые меры не соответствуют выявленным причинам [3]. Поэтому предлагается новый механизм ведения охраны труда, который включает следующие составляющие:

- *ключ к обеспечению безопасности на предприятии* – регулярный анализ и контроль отклонений на производстве от требований законодательных актов, правил и инструкций по охране труда, объективность и гласность этой работы;
- *неписаный закон для всех участников производства* – каждый делает все от него зависящее для пунктуального выполнения требований законодательных актов, правил и инструкций по охране труда;
- *решающий мотив* – уменьшение случаев отклонения от требований законодательных актов, правил и инструкций по охране труда повышает работоспособность и безопасность, обеспечивает рост производительности и результативности труда.

Критериями оценки эффективности работы по охране труда являются:

1. *Коэффициент риска* – отношение числа выявленных отклонений к общему числу оцениваемых позиций:

$$K_p = \frac{N_o}{N_{\Pi}},$$

где: K_p – коэффициент риска;

N_o – количество выявленных отклонений;

N_{Π} – количество оцениваемых позиций.

Оцениваемые позиции могут укрупняться, делиться или полностью исключаться в зависимости от достигнутых рубежных результатов или потери значимости. Коэффициент применяется для оценки безопасности в однородных подразделениях.



2. *Приведенный коэффициент риска* – определяется умножением коэффициента риска на коэффициент приведения:

$$K_{\text{ПР}} = K_{\text{Р}} \times K_{\text{П}},$$

где: $K_{\text{ПР}}$ – приведенный коэффициент риска;
 $K_{\text{П}}$ – коэффициент приведения.

Применяется для оценки разнородных подразделений.

3. *Коэффициент приведения* – отношение числа контролируемых позиций в подразделении к среднему числу контролируемых отклонений от требований законодательных актов, норм и правил охраны труда по предприятию в целом:

$$K_{\text{П}} = \frac{N_{\text{КПП}}}{N_{\text{СР}}},$$

где: $N_{\text{СР}}$ – среднее число контролируемых позиций;

$N_{\text{КПП}}$ – число контролируемых позиций в подразделении.

Объективность и гласность подведения итогов данной работы достигается при комиссионной оценке. Комиссия назначается из числа выборных представителей трудового коллектива и администрации с обязательным участием инженера по охране труда. К работе в комиссии могут привлекаться эксперты, занимающиеся обучением и аттестацией по охране труда на данном предприятии или в учебных центрах. В компетенцию комиссии входит изменение числа контролируемых позиций как в сторону увеличения, так и уменьшения. Данное решение оглашается при очередном обсуждении результатов работы. Подразделения регулярно информируются о результатах, позитивных и негативных изменениях.

Основная цель данной работы направлена на достижение полного соблюдения работниками требований законодательных актов, правил и инструкций по охране труда при производстве работ и, как следствие, на снижение производственного травматизма.

Заключение

Предложенная система ведения охраны труда была апробирована при обучении и аттестации руководителей и специалистов в центре обучения по охране труда при Орловском государственном аграрном университете имени Н.В. Парахина и получила одобрение руководителей и специалистов различных предприятий АПК Орловской области [3].

Как отмечает в своих трудах профессор Пашин Н.П., необходимо создание системы управления профессиональными рисками, в основе которой лежат механизмы комплексной оценки профессионального риска по состоянию факторов производственной среды, трудового процесса, медицинских показаний нарушения здоровья работников (включая ранние формы выявления) и утраты профессиональной трудоспособности [5].

Создание такой системы требует:

- проведения по специальной программе общероссийского мониторинга условий и охраны труда с целью объективной оценки их состояния в организациях по субъектам Российской Федерации;
- формирования на основе результатов мониторинга условий и охраны труда единого банка сведений (реестра) их соответствия (несоответствия) государственным нормативным требованиям охраны труда;
- формирования единой базы данных о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях в организациях по субъектам Российской Федерации и в целом по России;
- проведения всеобщей паспортизации здоровья работающего населения (паспорт здоровья);
- разработки и внедрения общероссийских классификаторов травмирующих факторов, видов (типов) и характерных причин несчастных случаев для соответствующих производств в целях проведения углубленного анализа этих причин, объективной оценки опасностей и выявления неблагоприятных профессиональных рисков.

Таким образом, постоянная планомерная работа по проведению государственной политики в области охраны труда и обеспечения безопасности работающих, реализация научно обоснованных направлений улучшения условий труда позволит осуществить принятие соответствующих решений и действий по защите здоровья и жизни работающих в АПК.

Список литературы

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 года №197-ФЗ Принят Государственной думой 21 декабря 2001 года..
2. Шестаков, Ю.Г., Яковлева Е.В., Полехина Е.В., Алибекова И.В. Новые подходы к совершенствованию системы охраны труда для работников АПК. / Журнал «Вестник ОрелГАУ» №1(40), 2013. – Орел: изд-во Орел ГАУ, 2013. - С. 213-216.
3. Володин, Н.А. Социальные приоритеты региона / Володин Н.А., Анисимов В.М. // М.:Изд-во «Экономика», 2006. – 350 с.
4. Пашин, Н.П. Приоритетные направления реформирования системы государственного управления охраной труда в РФ. / Аналитический вестник Совета Федерации ФС РФ - № 5 (322) 2007.
5. Яковлева, Е.В., Польшакова Н.В. Анализ производственного травматизма и улучшения условий труда на основе использования оценочных показателей уровня безопасности. / БЖД - №6(102), 2009. - С. 2-5.
6. Орловская область в цифрах. 2010-2015: краткий стат. сб./ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. – Орел, 2016. – 249 с.
7. Кулакова, Е.В. Охрана труда – важнейшая составляющая безопасности жизнедеятельности в развитии АПК / Журнал «Ученые записки орловского государственного университета» №4, 2015. – Орел: изд-во ГОУ ВПО «ОГУ», 2015. С. 236-238.

ON THE STATE OF OCCUPATIONAL INJURIES IN AIC AND WAYS TO REDUCE IT

Yakovleva Elena V., candidate of agricultural Sciences, associate Professor, elenavalerevna79@ya.ru

Kulakova Evgenia V., candidate of technical Sciences, associate Professor, evla07@ya.ru

FSBEI HE «Orel State Agrarian University named after N. In. Parahina »

The purpose of this article is the analysis a condition of labor protection and safety in the Oryol region. Dangerous actions which can lead to traumatizing, and groups of industrial injuries are listed. For improvement of working conditions at a plant the task is always set – to determine the reasons and consistent patterns of emergence of accidents and occupational diseases. It is preceded by a production process deviation from the normal course. The analysis of an industrial traumatism is one of the item of operation of labor protection. The analysis of the reasons causing accidents and occupational diseases is carried out on the basis of acts of special investigations of group, hard and fatal cases, special inspections and checks and tactics of fight against an injury rate is determined, specific measures for elimination of dangerous and harmful factors are taken. The general coefficient of level of labor protection was offered by authors. The researches showed that negative manifestations are promoted by a formalism in investigation of occupational accidents. According to department of conditions and labor protection of the Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation in acts of the N-1 form about half of the specified reasons don't correspond to true. The taken measures in the acts N-1 cases from 100 correspond only at 2-30 to the established reasons. It leads to forming of unsystematic ideas of a safety problem.

Key words: labor protection, working conditions, traumatism, accident, security, mechanism maintenance of labor protection.

Literatura

1. Trudovoj kodeks Rossijskoj Federacii ot 30 dekabrya 2001 goda №197-FZ Prinyat Gosurstvennoj dumoj 21 dekabrya 2001 goda..
2. SHestakov YU.G., YAKovleva E. V., Polekhina E. V., Alibekova I. V. Novye podhody k sovershenstvovaniyu sistemy ohrany truda dlya rabotnikov APK. / Zhurnal «Vestnik OrelGAU» №1(40), 2013. – Orel: izd-vo Orel GAU, 2013. - S. 213-216.
3. Volodin N.A. Social'nye priority regiona / Volodin N.A., Anisimov V.M. // M.:Izd-vo «EHkonomika», 2006. – 350 s.
4. Pashin N.P. Priorityetnye napravleniya reformirovaniya sistemy gosudarstvennogo upravleniya ohranoj truda v RF. / Analiticheskij vestnik Soveta Federacii FS RF - № 5 (322) 2007.
5. Yakovleva E. V., Pol'shakova N. V. Analiz proizvodstvennogo travmatizma i uluchsheniya uslovij truda na osnove ispol'zovaniya ocenочnyh pokazatelej urovnya bezopasnosti. / BZHD - №6(102), 2009. - S. 2-5.
6. Orlovskaya oblast' v cifrah. 2010-2015: kratkij stat. sb./ Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Orlovskoj oblasti. – Orel, 2016. – 249 s.
7. Kulakova E.V. Ohrana truda – vazhnejshaja sostavljajushhaja bezopasnosti zhiznedejatel'nosti v razvitii APK / Zhurnal «Uchenye zapiski orlovskogo gosudarstvennogo universiteta» №4, 2015. – Orel: izd-vo GOU VPO «OGU», 2015. S. 236-238.





ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 637.5 (006.015.5): 338.436.32

К ВОПРОСУ ОБ ЭКСПЕРТИЗЕ КАЧЕСТВА ПОСТАВЛЯЕМЫХ ТОВАРОВ, РАБОТ, УСЛУГ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ НУЖД

АКСЕНОВА Елена Сергеевна, эксперт-товаровед, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры маркетинга и товароведения, akslenxab@rambler.ru;

МИНАТ Валерий Николаевич, канд. геогр. наук, доцент, доцент кафедры экономики и менеджмента, minat.valera@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Практика применения Федерального закона от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» выявила в нем ряд сложных мест, которые вызывают наибольшее количество вопросов со стороны должностных лиц заказчиков, занятых в сфере закупок. В представленной статье внимание уделено экспертизе и отчетности по контракту, в том числе в части составления экспертного заключения по производству товароведческой экспертизы. Авторами статьи подробно рассмотрены виды экспертизы и правила проведения обязательной экспертизы по Закону № 44-ФЗ, дано понятие качества товара, работы, услуги, представлены надлежащие структура и порядок исполнения и оформления экспертного заключения. Важным аспектом настоящего исследования является практический совет заказчику о том, как застраховать себя от поставки некачественного товара. В данной связи в рамках статьи приводятся некоторые рекомендации по определению требований в отношении объекта закупки, а также проекта контракта, направленные на недопущение некачественного исполнения контракта.

Ключевые слова: качество товаров, работ, услуг; закупка; контракт; внешняя экспертиза по контракту; экспертное заключение; гарантия качества; гарантийный срок.

Введение

Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (далее – Закон № 44-ФЗ) регламентирует все этапы: планирование, осуществление процедур закупок, исполнение контракта, оценку его эффективности. Кроме того, действует большое количество подзаконных нормативных актов, принятых в соответствии с Законом № 44-ФЗ. Данный нормативный акт также направлен на предотвращение случаев коррупции и других злоупотреблений в сфере закупок при планировании закупок работ, услуг или товаров. Закон № 44-ФЗ также призван регулировать вопросы по поводу определения поставщиков, исполнителей или подрядчиков. Кроме того, указанный Закон регулирует процедуру заключения гражданско-правового договора, предметом которого является поставка товаров, выполнение работ, оказание услуг, в том числе аренда имущества и приобретение недвижимого имущества от имени Российской Федерации, субъекта РФ, муниципального образования, бюджетного учреждения или других юридических лиц [2].

Закон № 44-ФЗ вменяет каждому заказчику обязанность осуществлять экспертизу предоставленных поставщиком результатов (поставленных товаров, выполненных работ, оказанных услуг) на предмет их соответствия условиям заключенного контракта. Такая экспертиза проводится во всех случаях вне зависимости от предмета контракта и основания его заключения.

Материалы и методы исследования

Исполнение контракта – довольно сложный процесс, который включает в себя не только поставку товара, оказание работ, выполнение услуг, но и их приемку, а также составление отчетности. Для того чтобы определить, соответствует ли результат заявленным требованиям, заказчиком в обязательном порядке, в соответствии с требованиями части 3 статьи 94 Закона № 44-ФЗ должна быть проведена экспертиза. Закон № 44-ФЗ предусматривает два вида экспертиз: внешнюю и внутреннюю [10]. Внешняя экспертиза проводится силами привлекаемых экспертов или комиссии. Она может быть организована по желанию заказчика во время приемки товара, работ, услуг по любому заключенному контракту. Чаще всего это делается в случаях:



– отсутствия в штате заказчика квалифицированных специалистов, способных оценить результаты исполнения конкретного контракта;

– возникновения спорных ситуаций;

– отсутствия материально-технической базы, необходимой для качественной оценки результатов.

Заказчик может также принять решение и о привлечении внешних экспертов в любой другой ситуации. Частью 4 статьи 94 Закона № 44-ФЗ определен ряд случаев, когда проведение внешней экспертизы – это не право, а обязанность: для контрактов с единственным поставщиком, заключенных по ряду оснований из части 1 статьи 93 [8].

Внутренняя экспертиза проводится заказчиком своими силами. Для этого из штатных специалистов должна быть создана комиссия, состоящая не менее чем из 5 человек. Она может быть такой же, как приемная, а может отличаться от нее.

Экспертиза проводится заказчиком или привлеченной им экспертной организацией после поставки товара, выполнения работы, оказания услуги. А вот срок, отведенный на это, законом не определен. Как правило, он указывается непосредственно в контракте. Победителю непременно стоит обратить на это внимание, так как от длительности проведения экспертизы зависит, когда будут подписаны итоговые акты (накладные) и проведена оплата [4].

В отдельных случаях экспертиза может быть проведена и раньше, по завершении любого этапа контракта – если заказчик намерен его расторгнуть в одностороннем порядке из-за ненадлежащего его исполнения [11].

Что касается оформления результатов экспертизы, то Закон № 44-ФЗ определяет их очень расплывчато. При проведении внутренней экспертизы можно вовсе не оформлять отдельного заключения – достаточно упомянуть в документе, подтверждающем приемку, что она была сделана и поставить подписи всех членов комиссии. При желании заказчик может разработать свою собственную форму и оформлять заключение комиссии отдельным документом [9].

Что касается внешней экспертизы, по ее результатам обязательно должен быть отдельный документ, содержащий информацию о дате проведения, эксперте или членах экспертной комиссии, месте проведения, цели и основании для проведения, а также результаты. Этот документ в обязательном порядке подписывается каждым из привлеченных экспертов [5].

Цель и задачи исследования

Целью закупок в большинстве случаев является приобретение заказчиком качественных товаров, работ или услуг. Однако если вопросы процедуры закупок достаточно детально регламентированы Законом N 44-ФЗ, то порядок действий заказчиков, направленных на противодействие исполнителям контрактов, нарушающим условия о качестве товаров, часто вызывает вопросы. Таким образом,

цель нашего исследования состоит в том, чтобы (на основе имеющегося опыта) предоставить заказчику обоснованные практические рекомендации по поводу экспертизы товаров, работ, услуг в случае поставки некачественного товара.

Для достижения указанной цели остановимся на решении следующих задач:

1) определим, что можно считать качественным товаром, работой, услугой;

2) рассмотрим порядок проведения внешней экспертизы товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд;

3) сформируем представление о надлежащей структуре и порядке исполнения и оформления экспертного заключения;

4) приведем и обоснуем некоторые рекомендации к определению требований в отношении объекта закупки, а также проекта контракта, направленные на недопущение некачественного исполнения контракта.

Гипотеза и научная новизна исследования

Рабочей гипотезой настоящего исследования является положение, согласно которому одним из элементов приёмки товара является проведение заказчиком экспертизы соответствия условиям контракта в отношении предоставленных поставщиком (подрядчиком, исполнителем) результатов (ч. 3 ст. 94 Закона №44-ФЗ).

Понятно, что в первую очередь нам необходимо обосновать категорию качества товара, работы, услуги, предоставляемых (закупаемых) для обеспечения государственных и муниципальных нужд.

В соответствии с положениями ст. 469 ГК РФ продавец обязан передать покупателю товар, качество которого соответствует договору купли-продажи. При отсутствии в договоре купли-продажи условий о качестве товара продавец обязан передать покупателю товар, пригодный для целей, для которых товар такого рода обычно используется. При продаже товара по описанию продавец обязан передать покупателю товар, который соответствует образцу и (или) описанию. Если законом или в установленном им порядке предусмотрены обязательные требования к качеству продаваемого товара, то продавец, осуществляющий предпринимательскую деятельность, обязан передать покупателю товар, соответствующий этим обязательным требованиям [1].

Приблизительно сходные положения гражданского законодательства (ст. 721, ст.783 ГК РФ) содержит и в отношении определения качества работ и услуг [6].

Таким образом, качество предмета закупки определяется сторонами на основании контракта. Если контракт не будет содержать порядок определения соответствия поставляемого товара потребностям заказчика, то все, что обязан поставщик, – это поставить товар, пригодный для целей, для которых товар такого рода обычно используется. Если же речь идет о контракте на выполне-



ние работ или на оказание услуг, то подрядчик/исполнитель соответственно должен будет выполнить работу/оказать услугу, соответствующую требованиям, обычно предъявляемым к работам и услугам такого рода. Исключением из этого правила являются случаи, когда отдельные законы устанавливают обязательные требования к тем или иным категориям предметов закупок (к примерам таких законов отнесем Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ "О техническом регулировании", Федеральный закон от 02.01.2000 N 29-ФЗ "О качестве и безопасности пищевых продуктов").

Следовательно, заказчику надлежит еще на этапе разработки закупочной документации разумно подойти к вопросу определения требований к объекту закупки и условиям проекта контракта. Например, если закупочная документация будет содержать условие о поставке устройства для кипячения белья без конкретизации типа устройства и иных разумных требований, поставщик вправе будет поставить обычный кипятильник. И с точки зрения гражданского законодательства будет прав.

Таким образом, качество товара, работ, услуг по государственному (муниципальному) контракту – это:

- соответствие товара, работ, услуг совокупности требований и условий, установленных сторонами в контракте;
- соответствие товара, работ, услуг совокупности требований и условий, предъявляемых к работам и услугам соответствующего рода, пригодность товара для целей, для которых товар такого рода обычно используется;
- соответствие товара, работ, услуг совокупности требований и условий, которые обязательны в силу закона.

Заказчик обязан привлекать экспертов, экспертные организации к проведению экспертизы поставленного товара, выполненной работы или оказанной услуги в случае, если закупка осуществляется у единственного контрагента, за исключением случаев, предусмотренных п.п. 1, 4-6, 8, 15, 17, 18, 22, 23, 26 и 27 ч. 1 ст. 93 Закона № 44-ФЗ. Правительство Российской Федерации вправе определить иные случаи обязательного проведения экспертами, экспертными организациями экспертизы поставленных товаров, выполненных работ, оказанных услуг, предусмотренных контрактом (ч. 4 ст. 94 указанного Закона) [2].

По решению заказчика для приёмки поставленного товара, выполненной работы или оказанной услуги, результатов отдельного этапа исполнения контракта может создаваться приёмочная комиссия, которая состоит не менее чем из пяти человек (ч. 6 ст. 94 Закона № 44-ФЗ).

Приёмка результатов отдельного этапа исполнения контракта, а также поставленного товара, выполненной работы или оказанной услуги осуществляется и оформляется документом о приёмке, который подписывается заказчиком (в случае

создания приёмочной комиссии подписывается всеми членами приёмочной комиссии и утверждается заказчиком) в порядке и в сроки, которые установлены контрактом, либо заказчиком в те же сроки направляется контрагенту в письменной форме мотивированный отказ от подписания такого документа. В случае привлечения к экспертизе заказчиком экспертов, экспертных организаций при принятии решения о приёмке или об отказе в приёмке результатов отдельного этапа исполнения контракта либо поставленного товара, выполненной работы или оказанной услуги приёмочная комиссия должна учитывать отраженные в заключении по результатам указанной экспертизы предложения экспертов, экспертных организаций, привлечённых для её проведения (ч. 7 ст. 94 Закона № 44-ФЗ) [7; 12].

Эксперты, экспертные организации имеют право запрашивать у заказчика и контрагента дополнительные материалы, относящиеся к условиям исполнения контракта и отдельным этапам исполнения контракта. Результаты такой экспертизы оформляются в виде заключения, которое подписывается экспертом, уполномоченным представителем экспертной организации и должно быть объективным, обоснованным и соответствовать законодательству Российской Федерации. В случае, если по результатам такой экспертизы установлены нарушения требований контракта, не препятствующие приёмке поставленного товара, выполненной работы или оказанной услуги, в заключении могут содержаться предложения об устранении данных нарушений, в том числе с указанием срока их устранения (ч. 5 ст. 94 Закона № 44-ФЗ) [3; 13].

Заказчик вправе не отказывать в приёмке товара, работы, услуги либо результатов отдельного этапа исполнения контракта, если выявленное несоответствие их условиям контракта не препятствует приёмке этих результатов либо этих товара, работы, услуги и устранено контрагентом (ч. 8 ст. 94 Закона № 44-ФЗ).

Также обратим внимание, что ч. 2 ст. 94 Закона № 44-ФЗ предусматривает обязанность контрагента в соответствии с условиями контракта своевременно предоставлять достоверную информацию о ходе исполнения своих обязательств, в том числе о сложностях, возникающих при исполнении контракта, а также к установленному контрактом сроку предоставить заказчику результаты поставки товара, выполнения работы или оказания услуги, предусмотренные контрактом.

Методика исследований

В методическом плане нам необходимо сформировать представление о надлежащей структуре и порядке исполнения и оформления экспертного заключения.

Для этого приведем конкретный пример.

На основании ст. 41, ст. 94 (п. 4) ФЗ N 44 «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и



муниципальных нужд», а также Заявления и Договора № 25/05 от 25 мая 2015 года на выполнение независимой товароведческой экспертизы, заключенного между ООО «Соколовские колбасы», в лице генерального директора Пановой А.И., действующей на основании на Устава, и ИП Аксеновой Елены Сергеевны, действующей на основании Свидетельства о государственной регистрации физического лица в качестве индивидуального предпринимателя от 18 сентября 2012 года серия 62 № 002283252, проведена независимая экспертиза на соответствие поставляемого мяса говядины требованиям контракта № 0359200024815000046-0061273-01 от 01 апреля 2015 года, а также Спецификации и регламентированным требованиям ГОСТ 31797-2012. Перед экспертами встала задача идентификации фактически поставляемого мяса требованиям контракта № 0359200024815000046-0061273-01 от 01 апреля 2015 года, Спецификации, а также ГОСТ 31797-2012. В случае установления несоответствия перечислить их.

После того, как эксперты дали подписку, в которой определились в своих правах и обязанностях (ст. 85 ГК) и ответственности за дачу заведомо ложного заключения (ст. 307 УК РФ), определили перечень используемых источников правовой и иной регламентирующей информации, в экспертном заключении перечислены общие сведения. А именно:

1. Время и место производства экспертизы – с 26.05.2015 г. по 28.05.2015 г., г. Рязань, ул. Баженова, дом 35 (ГБУ РО «ОКПБ им. Н.Н. Баженова»).

2. Дата, место, условия проведения осмотра объектов экспертизы:

– 26.05.2015 г. отбор выборки и объединенной пробы от товарной партии (мясо говядины бескостное, 1 сорт, лопаточная часть, замороженное – 683,45 кг) поступившей по товарной накладной Ск-06164 07.05.2015. Объединенная проба в количестве 18,5 кг опечатана и заложена на дефростацию в среднетемпературное холодильное оборудование.

– 28.05.2015 г. – информационная и качественная идентификация объекта исследования органолептическим методом.

3. Основание для производства экспертизы:

– ст. 41, ст. 94 (п. 4) ФЗ N 44 «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд»;

– Договор № 25/05 от 25 мая 2015 года.

Предмет контракта № 0359200024815000046-0061273-01 от 01 апреля 2015 года – поставка мяса говядины для нужд Государственного бюджетного учреждения Рязанской области «Областная клиническая психиатрическая больница им. Н.Н. Баженова», согласно Спецификации. Количество, стоимость единицы товара определены в Спецификации, являющейся неотъемлемой частью контракта.

В ходе изучения контракта № 0359200024815000046-0061273-01 от 01 апреля 2015 года на поставку мяса говядины для нужд Государственного бюджетного учреждения Рязанской области «Областная клиническая психиатрическая больница им. Н.Н. Баженова», согласно Спецификации к контракту № 0359200024815000046-0061273-01 и фактически поставленного ООО «Соколовские колбасы» товара, установлено, что в Спецификации имеются следующие неточности, а именно:

– нормативный документ, регламентирующий требования к качеству поставляемого товара, имеет следующее наименование: ГОСТ 31797-2012 «Мясо. Разделка говядины на отрубы. Технические условия». В Спецификации указан ГОСТ Р 31797-2012 «Мясо. Разделка говядины на отрубы. Технические условия»;

– в действующем нормативном документе ГОСТ 31797-2012 «Мясо. Разделка говядины на отрубы. Технические условия» отсутствует такое понятие, как лопаточная часть. Согласно п. 1, п. 4, п. 5.2. ГОСТ 31797-2012, мясо говядины разделяют на отрубы.

Согласно п. 5.2. ГОСТ 31797-2012, лопаточный отруб без голяшки состоит из трехглавой мышцы, предостной мышцы, заостной и дельтовидной мышцы, внутренней части и плечевой части.

Согласно информации, изложенной в научно-практической литературе, лопаточный отруб отделяют по следующим границам: передняя – по месту отделения шейного отруба, задняя – между 5-м и 6-м ребрами, нижняя – по линии, проходящей от верхней трети 1-го ребра через середину 5-го и нижней трети последнего ребра. В отруб входят: лопаточная кость, два шейных (6-й и 7-й) и четыре грудных позвонка и частично 5-й, с соответствующими им частями ребер (рис. 1).

Путем обвалки и отделения костных тканей от лопаточного отруба получают мякоть или бескостное мясо (трехглавая мышца, предостная мышца, заостная и дельтовидная мышца, внутренняя часть, плечевая часть).

Объединенная проба в количестве 18,5 кг опечатана и заложена на дефростацию в среднетемпературное холодильное оборудование.

28 мая 2015 года, после дефростации объекта исследования, произведена информационная, а затем и качественная идентификация объекта исследования органолептическим методом.

Информационная идентификация проводилась путем сопоставления реквизитов маркировки, регламентированных п. 5.5.2. ГОСТ 31797-2012, с фактически заявленной информацией в маркировочном ярлыке, который был вложен под целлофановую пленку, используемую в качестве упаковочного материала для поставляемого товара.

После дефростации мяса, удаления с него упаковки и разворачивания, органолептическим мето-



дом идентифицирован лопаточный бескостный отруб говядины, состоящий из трехглавой мышцы, предостной мышцы, заостной и дельтовидной

мышцы, внутренней части и плечевой части.

Цвет поверхности мяса красный, запах – специфический, свойственный свежему мясу (рис. 2).



Рис. 1 – Внешний вид объекта исследования до дефростации



Рис. 2 – Лопаточный бескостный отруб говядины, состоящий из трехглавой мышцы, предостной мышцы, заостной и дельтовидной мышцы, внутренней части, плечевой части после дефростации

На основании предпринятого исследования эксперты делают вывод о том, что фактически поставленное мясо говядины соответствует заявленным требованиям контракта № 0359200024815000046-0061273-01 от 01 апреля 2015 года, Спецификации, а также ГОСТ 31797-2012, и идентифицируется как лопаточный бескостный отруб говядины, состоящий из трехглавой мышцы, предостной мышцы, заостной и дельтовидной мышцы, внутренней части и плечевой части.

В дальнейшем при заключении контрактов на поставку мяса рекомендуется более конкретно оговаривать предмет контракта (наименование товара), используя терминологию действующего нормативного документа, при этом выделяя отдельные составляющие отрубов.

Результаты исследования

Результатами проведенного исследования стали некоторые рекомендации к определению требований в отношении объекта закупки, а также проекта контракта, направленные на недопущение некачественного исполнения контракта.

1. В текст проекта контракта целесообразно включать условие о том, что поставляемый товар должен быть на момент поставки новым. Более того, аналогичное требование содержит п. 7 ч. 1 ст. 33 Закона N 44-ФЗ, в соответствии с которым заказчик при описании в документации о закупке объекта закупки должен руководствоваться следующими правилами: "поставляемый товар должен быть новым товаром (товаром, который не был в употреблении, в ремонте, в том числе который не был восстановлен, у которого не была осуществ-

лена замена составных частей, не были восстановлены потребительские свойства) в случае, если иное не предусмотрено описанием объекта закупки".

Тут следует обратить внимание на то, что указанное требование является требованием к описанию заказчиками объекта закупки, а не непосредственно к товару, поставляемому по контракту. Таким образом, если в проекте контракта не будет указано, что должен быть поставлен новый товар, то в случае поставки товара, бывшего в употреблении, заказчик не сможет ссылаться на его некачественность. Действует и обратное правило: если при заключении контракта заказчик рассчитывал получить новый товар, при передаче товара, бывшего в употреблении, заказчик также вправе предъявлять требования, связанные с его некачественностью.

2. В текст проекта контракта целесообразно включать условие о соответствии товара, работы, услуги требованиям конкретного ГОСТа. Если контракт не содержит указания на необходимость соответствия предмета требованиям конкретного ГОСТа, суд может признать товар/работу/услугу качественными, даже если они не соответствуют ГОСТу. Если товар соответствует установленным в договоре требованиям к его качеству, суд может указать, что несоответствие его ГОСТу не является основанием для признания товара некачественным. Отметим, однако, что существует и противоположная позиция судов, согласно которой ГОСТы применяются для определения качества товара независимо от условий договоров.



3. В текст контракта целесообразно включать условие о сроке выполнения требований заказчика в случае нарушения условия о качестве товара (например, сроки устранения недостатков, замены товара, возмещения затрат заказчика или возврата денег, уплаченных за товар).

Если сроки устранения недостатков, замены товара не установлены контрактом, требование об устранении недостатков, замене товара должно быть исполнено поставщиком в разумный срок или в течение семи дней со дня предъявления требования.

4. В текст контракта необходимо включать условие о гарантии качества.

Как известно, в соответствии с требованиями ч. 4 ст. 33 Закона N 44-ФЗ описание объекта закупки должно содержать требования к гарантийному сроку товара, работы, услуги и (или) объему предоставления гарантий их качества, к гарантийному обслуживанию товара. В случае определения поставщика машин и оборудования заказчик устанавливает в документации о закупке требования к гарантийному сроку товара и (или) объему предоставления гарантий его качества, к гарантийному обслуживанию товара. В случае определения поставщика новых машин и оборудования заказчик устанавливает в документации о закупке требования к предоставлению гарантии производителя и (или) поставщика данного товара и к сроку действия такой гарантии. Предоставление такой гарантии осуществляется вместе с данным товаром.

5. В текст контракта целесообразно включать условия о порядке приемки товара.

Правила приемки следует дополнить следующими условиями:

- проверка заказчиком соблюдения правил перевозки товара, обеспечивающих его сохранность;

- случаи составления акта при установлении фактов повреждения груза, упаковки или его недостачи;

- возможность и последствия перерыва в приемке товара (необходимость охраны, плата за хранение и пр.);

- компенсация поставщиком расходов заказчика на осуществление приемки во всех случаях (в том числе в случаях выявления некачественного товара). При этом устанавливается перечень возможных расходов (на услуги эксперта, на охрану во время приемки и т.п.). Заказчик должен быть готов документально подтвердить эти затраты;

- проведение поставщиком проверки качества товара – предпродажной подготовки.

Заключение

В результате изучения правил проведения обязательной экспертизы по Закону № 44-ФЗ, понимания структуры и порядка исполнения и оформления экспертного заключения, а также практических рекомендаций заказчику о том, как застраховать себя от поставки некачественного товара, считаем необходимым сделать следующие выводы:

1. Закон № 44-ФЗ вменяет каждому заказчику обязанность осуществлять экспертизу предостав-

ленных поставщиком результатов (поставленных товаров, выполненных работ, оказанных услуг) на предмет их соответствия условиям заключенного контракта.

2. Качество товара, работы, услуги определяется сторонами на основании контракта и представляет собой соответствие товара, работ, услуг совокупности требований и условий, предъявляемых к работам и услугам соответствующего рода, пригодность товара для целей, для которых товар такого рода обычно используется и регламентируется законодательно.

3. Результатом экспертизы может быть один из следующих основных выводов:

- результат исполнения контрактов соответствует условиям контракта;

- результат исполнения контрактов не соответствует условиям контракта;

- установлены нарушения требований контракта, не препятствующие приемке поставленного товара, выполненной работы или оказанной услуги;

- представленных документов недостаточно для однозначного вывода о соответствии или несоответствии результатов исполнения контракта условиям контракта.

4. Результаты экспертизы оформляются в виде заключения, которое должно содержать указание на применяемые специалистом методы исследования, порядок исследования, содержать выводы и их обоснование, быть объективным, обоснованным и соответствовать законодательству Российской Федерации.

5. В случае, если по результатам экспертизы установлены нарушения требований контракта, не препятствующие приемке поставленного товара, выполненной работы или оказанной услуги, в заключении могут содержаться предложения об устранении данных нарушений, в том числе с указанием срока их устранения.

Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (ред. от 28.03.2017).

2. Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ (ред. от 28.03.2017) «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».

3. Минат, В.Н. Деятельность многофункциональных центров (МФЦ) оказания государственных и муниципальных услуг как инновационный фактор противодействия коррупции на муниципальном уровне [Текст] / В.Н. Минат // в сб.: Роль муниципального звена в формировании условий инновационной модернизации экономики: материалы Междунар. научно-практ. конференции. – Рязань, 2012. – С. 145-149.

4. Минат, В.Н. Электронное правительство и электронный муниципалитет в системе регионального и муниципального управления [Текст] / В.Н. Минат, А.А. Посельский // в сб.: Современные энерго- и ресурсосберегающие технологии и системы сельскохозяйственного производства: Сборник научных трудов; ФГБОУ ВО РГАТУ. – Рязань, 2017. – С. 104-108.



заны, 2016. – С. 118-123.

5. Никифоров, В.С. Противодействие коррупции в государственном и муниципальном управлении: в 2-х ч. Ч. 1: учеб. пособие [Текст] / В.С. Никифоров, В.Н. Минат; Упр. гос. службы кадровой политики и наград аппарата Правительства Ряз. обл.; ГОУ ДПО «Рязанский областной институт развития образования». – Рязань, 2011. – 303 с.

6. Пикушина, М.Ю. Методологические подходы к оценке кадрового потенциала [Текст] / М.Ю. Пикушина // Сб.: Развитие экономического анализа и его роль в условиях трансформирующейся рыночной экономики: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 10-летию кафедры экономического анализа и статистики РГАТУ им. П.А. Костычева, 2008. – С. 212-215.

7. Пикушина, М.Ю. Практические аспекты реализации принципов стратегического планирования на региональном уровне [Текст] / М.Ю. Пикушина, В.С. Отто, Т.Ю. Сомова // Школа будущего. – №1. – 2015. – С. 155-165.

8. Пикушина, М.Ю. Современные методы анализа финансового состояния сельскохозяйственных предприятий [Текст] / М.Ю. Пикушина, Е.В. Слотина, Н.В. Захарова // Сб.: Инновации молодых ученых и специалистов – национальному проекту «Развитие АПК»: Материалы Междунар. науч. конф. – Рязань: Рязанский государственный агро-технологический университет, 2006. – С. 138–142.

9. Пикушина, М.Ю. Современные подходы к анализу имущественного положения сельскохозяйственных предприятий [Текст] / М.Ю. Пикушина, С.В. Якимова // Сб.: Студенческая наука: современные технологии и инновации в АПК Материалы студенческой научно-практической конференции, 2015 С.–214-216.

10. Пикушина, М.Ю. Сравнительный анализ в комплексной оценке экономического состояния региона [Текст] / М.Ю. Пикушина, А.В. Зюба, Е. Ходюшина // Сб.: Актуальные вопросы экономики и управления АПК: Материалы Междунар. науч. конф. – Рязань: Рязанский государственный агро-технологический университет, 2013. – С. 213-217.

11. Пикушина, М.Ю. Формирование системы индикаторов устойчивого развития Рязанской области [Текст] / М.Ю. Пикушина, В.С. Отто, Т.Ю. Сомова // Российский научный журнал. – № 2 (40). – 2014. – С. 260-268.

12. Пикушина, М.Ю. Экономический анализ во взаимосвязке стратегий развития территорий и отраслей экономики [Текст] / М.Ю. Пикушина // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й международной научно-практической конференции, 2015. – С. 156-159.

13. Удалихин, А.В. К вопросу о качестве товаров, работ, услуг, закупаемых по государственному (муниципальному) контракту [Текст] / А.В. Удалихин // Аукционный Вестник, 2016. – № 287.

THE QUESTION OF EXAMINATION OF QUALITY OF GOODS, WORKS, SERVICES FOR STATE AND MUNICIPAL NEEDS

Aksenova Elena S., expert merchandiser, candidate. tech. Sciences, associate Professor, Professor of marketing and merchandizing, akslenxab@rambler.ru

Minat Valery N., Cand. geogr. Sciences, associate Professor, Department of Economics and management, minat.valera@yandex.ru Ryazan state agro technological University named After p. A. Kostychev,

The practice of applying the Federal law of 05.04.2013 No. 44-FZ "On contract system in procurement of goods, works, services for state and municipal needs" identified a number of complex areas that cause the greatest number of questions from the officials of customers involved in procurement. In this article attention is paid to the examination and reporting of the contract, including in part of preparation of the expert opinion on production of commodity expertise. The authors of the article discussed in detail the types of examinations and rules for conducting compulsory expertise of the Law № 44-FZ, the concept of quality of goods, works, services, provided appropriate structure and order of execution and registration of the expert conclusion. An important aspect of this study is practical advice to the customer about how to insure themselves from the supply of defective goods. In this regard, the article provides some guidance to the definition of requirements for the procurement object, as well as the draft of the contract to prevent low-quality execution of the contract.

Key words: quality of goods, works, services; purchasing; customer goods, works, services; the contract; the contract; the contractor of the contract; examination of contract; external review; expert opinion; GOST; quality warranty; warranty period; service life; technical regulations.

Literatura

1. Grazhdanskij kodeks Rossijskoj Federacii (red. ot 28.03.2017).

2. Federal'nyj zakon ot 05.04.2013 № 44-FZ (red. ot 28.03.2017) «O kontraktnoj sisteme v sfere zakupok tovarov, rabot, uslug dlya obespecheniya gosudarstvennyh i municipal'nyh nuzhd».

3. Minat, V.N. Deyatel'nost' mnogofunkcional'nyh centrov (MFC) okazaniya gosudarstvennyh i municipal'nyh uslug kak innovacionnyj faktor protivodejstviya korruptcii na municipal'nom urovne [Tekst] / V.N. Minat // v sb.: Rol' municipal'nogo zvena v formirovanii uslovij innovacionnoj modernizacii ehkonomiki: materialy Mezhdunar. nauchno-prakt. konferencii. – Ryazan', 2012. – С. 145-149.

4. Minat, V.N. EHlektronnoe pravitel'stvo i ehlektronnyj municipalitet v sisteme regional'nogo i municipal'nogo upravleniya [Tekst] / V.N. Minat, A.A. Posel'skij // v sb.: Sovremennye ehnergo- i resursosberegayushchie tekhnologii i sistemy sel'skohozyajstvennogo proizvodstva: Sbornik nauchnyh trudov; FGBOU VO RGATU. – Ryazan', 2016. – С. 118-123.

5. Nikiforov, V.S. *Protivodejstvie korrupcii v gosudarstvennom i municipal'nom upravlenii: v 2-h ch. CH. 1: ucheb. posobie [Tekst] / V.S. Nikiforov, V.N. Minat; Upr. gos. sluzhby kadrovoj politiki i nagrad apparata Pravitel'stva Ryaz. obl.; GOU DPO «Ryazanskij oblastnoj institut razvitiya obrazovaniya». – Ryazan', 2011. – 303 s.*
6. Pikushina, M.YU. *Metodologicheskie podhody k ocenke kadrovogo potenciala [Tekst] /M.YU. Pikushina // Sb.: Razvitie ehkonomicheskogo analiza i ego rol' v usloviyah transformiruyushchejsya rynochnoj ehkonomiki: Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 10-letiyu kafedry ehkonomicheskogo analiza i statistiki RGATU im. P.A. Kostycheva, 2008.– S. 212-215.*
7. Pikushina, M.YU. *Prakticheskie aspekty realizacii principov strategicheskogo planirovaniya na regional'nom urovne [Tekst] / M.YU. Pikushina, V.S. Otto, T.YU. Somova//SHkola budushchego.–№1.– 2015.–S.155-165*
8. Pikushina, M.YU. *Sovremennye metody analiza finansovogo sostoyaniya sel'skohozyajstvennyh predpriyatij [Tekst] / M.YU. Pikushina, E.V. Slotina, N.V. Zaharova// Sb.: Innovacii molodyh uchenyh i specialistov – nacional'nomu proektu «Razvitie APK»: Materialy Mezhdunar. nauch. konf. – Ryazan': Ryazanskij gosudarstvennyj agrotekhnologicheskij universitet, 2006. – S. 138–142.*
9. Pikushina, M.YU. *Sovremennye podhody k analizu imushchestvennogo polozheniya sel'skohozyajstvennyh predpriyatij [Tekst] /M.YU. Pikushina, S.V. YAkimova//Sb.: Studencheskaya nauka: sovremennye tekhnologii i innovacii v APK Materialy studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, 2015 S.–214-216.*
10. Pikushina, M.YU. *Sravnitel'nyj analiz v kompleksnoj ocenke ehkonomicheskogo sostoyaniya regiona [Tekst] / M.YU. Pikushina, A.V. Zyuba, E. Hodyushina// Sb.: Aktual'nye voprosy ehkonomiki i upravleniya APK: Materialy Mezhdunar. nauch. konf. – Ryazan': Ryazanskij gosudarstvennyj agrotekhnologicheskij universitet, 2013. – S. 213-217.*
11. Pikushina, M.YU. *Formirovanie sistemy indikatorov ustojchivogo razvitiya Ryazanskoj oblasti [Tekst] / M.YU. Pikushina, V.S. Otto, T.YU. Somova//Rossijskij nauchnyj zhurnal. –№ 2 (40). –2014. – S. 260-268.*
12. Pikushina, M.YU. *EHkonomicheskij analiz vo vzaimouvyazke strategij razvitiya territorij i otraslej ehkonomiki [Tekst] /M.YU. Pikushina//Sb.: Agrarnaya nauka kak osnova prodovol'stvennoj bezopasnosti regiona: Materialy 66-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, 2015. –S. 156-159*
13. Udalihin, A.V. *K voprosu o kachestve tovarov, rabot, uslug, zakupaemyh po gosudarstvennomu (municipal'nomu) kontraktu [Tekst] / A.V. Udalihin // Aukcionnyj Vestnik, 2016. - № 287.*



УДК 631.15

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КРИТЕРИЕВ И ОГРАНИЧЕНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕВОЗКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ГРУЗОВ

ЛЕБЕДЕВА Наталия Александровна, канд. экон. наук, доцент, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ГКУ), lnataleks@mail.ru

БЕЛЮ Людмила Петровна, ст. преп., Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ГКУ), mila2807@bk.ru

Целью исследования является разработка подхода к повышению эффективности производственных процессов перевозки сельскохозяйственных грузов на основе формирования системы критериев и ограничений, который позволит выбирать оптимальные параметры моделирования и выстраивать экономико-математическую модель оптимизации процесса в соответствии с реальными потребностями конкретного предприятия. В качестве основных методов в исследованиях использованы моделирование, логический анализ и синтез. В результате исследования авторами представлен подход к формированию системы критериев и ограничений процесса перевозки сельскохозяйственных грузов, определяющий основные группы показателей процесса: показатели – время; показатели – требования к результату; показатели – затраты; показатели – условия. Сформулированы основные требования к формированию системы критериев: существенность критерия, простота исчисления, полнота и информативность, единство формы отражения информации. Определены способы формирования системы критериев и алгоритм формирования интегрального критерия (целевой функции) процесса перевозки сельскохозяйственных грузов. В процессе формирования интегрального критерия выделены объективные и вариативные показатели производственного процесса перевозки сельскохозяйственных грузов: тарифная плата (эксплуатационные рас-



ходы); процент повреждения продукции в процессе перевозки; время, затрачиваемое на перевозку; объем работы транспорта – показатели, которые будут варьироваться в зависимости от условий среды. Выделен также ряд соответствующих ограничений: сроки перевозки; условия перевозки различных категорий сельскохозяйственных грузов; требования к организации погрузо-разгрузочных работ; способ перевозки; требования к техническим характеристикам автомобиля; техническая скорость движения; грузоподъемность транспортного средства; состояние дорожного покрытия. Предложенная система критериев и ограничений производственных процессов перевозки сельскохозяйственных грузов может быть использована различными предприятиями и организациями.

Ключевые слова: перевозка сельскохозяйственных грузов, критерии и ограничения, интегральный критерий, критерий оптимальности процесса грузоперевозки, условия перевозки сельскохозяйственных грузов.

Введение

В современном динамично развивающемся глобальном мировом сообществе фактически любая деятельность не может обойтись без использования актуальных достижений науки и техники, которые также являются неотделимой составляющей реального сектора экономики. Информационные ресурсы и научно-технические достижения становятся ядром, позволяющим повышать эффективность любого вида деятельности, в том числе и в сельскохозяйственной отрасли.

Компьютеризация различных процессов, механизация и непрерывное совершенствование технологических процессов сельскохозяйственной деятельности: от планирования севооборота и расчета количества посадочного материала для конкретной посевной площади до организации и оптимизации логистических, транспортных процессов [2], хранения и переработки сельскохозяйственной продукции стали актуальным и неотъемлемым явлением сельскохозяйственной деятельности в развитых странах в XXI веке.

Теоретические основы формирования системы критериев и ограничений процессов перевозки сельскохозяйственных грузов

Появление современных инструментов и методов анализа и обработки информации, разработка и популяризация экономико-математических моделей [3] позволили иначе подойти к планированию и оптимизации процессов перевозки сельскохозяйственных грузов, учитывать их различные особенности, потребности потребителей и производителей. Однако, несмотря на все многообразие экономико-математических моделей и подходов к разработке и повышению эффективности процессов грузоперевозки, не существует единственно оптимального метода их проектирования. Для любого процесса характерны индивидуальные особенности, которые, с целью его описания и оценки, должны быть выражены в качестве определенных показателей-критериев и учтены при использовании экономико-математического инструментария. Под критерием (показателем) в данном случае следует понимать наличие некоего определителя или измерителя конкретного параметра функционирования процесса перевозки сельскохозяйственных грузов с учетом условий внешней и внутренней сред [4].

Наличие различных факторов внешнего и вну-

треннего воздействия обуславливает необходимость дополнения «критериев» таким понятием как «ограничения», которые также учитываются в процессе проектирования и развития. Следовательно, формирование системы критериев и ограничений является обязательным условием для оценки эффективности и последующей оптимизации производственных процессов перевозки сельскохозяйственных грузов посредством статистических, аналитических и экономико-математических методов и позволяет:

- выбирать оптимальные параметры моделирования;
- выстраивать экономико-математическую модель в соответствии с реальными потребностями конкретного (частного) процесса перевозки сельскохозяйственных грузов.

На рисунке 1 представлен подход к формированию системы критериев и ограничений процесса перевозки сельскохозяйственных грузов.

Показатели $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_n$ выбираются в зависимости от целей организации, условия достижения заданных целей, внешних (находящихся за границей управления) условий.

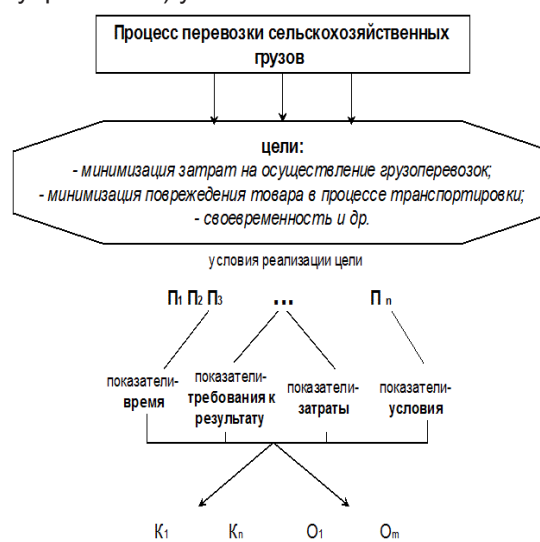


Рис. 1 – Подход к формированию системы критериев и ограничений процесса перевозки сельскохозяйственных грузов

Представленные на рисунке показатели процесса перевозки сельскохозяйственных грузов можно разделить на следующие группы:



1) *Показатели – время.* Совокупность показателей, отражающих суммарный период времени, затрачиваемого на выполнение поставленной задачи (организации процесса и перевозку груза).

2) *Показатели – требования к результату.* Данные показатели отражают ожидания организации-заказчика транспортной услуги или потребителя услуги перевозки сельскохозяйственного груза (например: требования к сохранности груза, выраженные предельным процентным отношением численности поврежденной в процессе перевозки продукции к общей массе груза; технические характеристики автотранспортного средства и т.д.).

3) *Показатели – затраты.* Показатели отражают затраты, сопряженные с процессом перевозки грузов: стоимость перевозки грузов в тонно-километрах, стоимость топлива, стоимость услуг персонала, осуществляющего операции производственного процесса перевозки сельскохозяйственных грузов и т.д.

4) *Показатели – условия.* Отражают совокупность факторов и условий внешней и внутренней сред, которые оказывают непосредственное воздействие на процессы грузоперевозки (например, качество дорожного покрытия, требования к процессу погрузки-разгрузки и т.д. [1]), могут быть предсказуемыми или непредсказуемыми (риски).

Среди показателей следует выделить критерии и ограничения (см. рис. 1: критерии – K_1-K_n ; ограничения – O_1-O_m).

Ограничения представляют собой любой альтернативный вариант в рамках определенных границ конкретного показателя и выражаются в виде неравенств: $O_{факт} \leq O_{пред}$ или $O_{факт} \geq O_{пред}$, где $O_{факт}$ – фактическое значение показателя, а $O_{пред}$ – предельное максимальное или минимальное значение показателя в зависимости от вида ограничения. Так, перевозка отдельных видов сельскохозяйственных грузов сопряжена с наличием ограничений по способу погрузки, транспортировки (например, молоко является скоропортящимся грузом и требует соблюдения определенных температурных ограничений: в период апрель-сентябрь температура должна быть не выше +6 °C [5], и временных условий при осуществлении ее перевозки).

Критерии представляют собой максимальное или минимальное значение конкретного показателя и характеризуют лучшую из возможных имеющихся альтернатив. В общем виде критерий можно представить как экстремальное значение показателя в рамках определенных вариативных значений: K_{min} или K_{max} (в качестве примера критерия можно привести предельно низкое значение стоимости перевозки груза на определенное расстояние).

В значительной части показатели производственного процесса перевозки сельскохозяйственных грузов зависимы друг от друга, а значения критериев формируются исходя из совокупности

условий, конкретных факторов и параметров, влияющих на них (например, количественное значение поврежденного в процессе перевозки груза зависит от технических характеристик транспортного средства, особенностей самого груза, качества поверхности дорожного покрытия и т.д.).

При формировании системы критериев следует учитывать следующие требования:

- существенность критерия – должен отражать наиболее значимые, существенные аспекты производственного процесса перевозки;

- простота исчисления – возможность расчета критерия для каждой из альтернатив при учете приложения минимальных усилий;

- полнота и информативность – критерий должен нести информацию о степени достижения поставленной цели или задачи;

- единство формы отражения информации – при формировании критерия должны учитываться особенности измерителей его составляющих.

Формирование системы критериев может осуществляться несколькими способами, а для удобства в конкретных случаях целесообразно разработать интегральный показатель, включающий в себя совокупность критериев и ограничений.

Интегральный показатель может выстраиваться следующим образом:

- 1) в качестве критериев принимаются доминирующие для конкретной организации показатели;

- 2) в качестве критериев принимаются показатели с учетом предположений о том, что они имеют одинаковый вес в системе показателей, то есть не ранжированы;

- 3) в качестве критериев принимаются показатели с учетом их значимости и вариативности (возможности изменяться в зависимости от определенных условий).

Наиболее полно отражает потребности конкретного процесса перевозки, а также особенности и условия внешней и внутренней сред третий подход к формированию интегрального показателя. Кроме того, в контексте ключевой задачи формирования системы критериев и ограничений – повышение эффективности и оптимизация производственных процессов перевозки сельскохозяйственных грузов – систему критериев можно рассматривать как «критерии оптимальности», характеризующие количественную оценку конкретного свойства или качества оптимизируемого объекта [6].

Следовательно, наличие системы критериев (критериев оптимальности) и ограничений позволяет сформировать интегральный критерий (составить целевую функцию, учитывающую зависимость конкретного критерия от параметров, влияющих на его значение), общий вид (K_i) которого выражен в следующей формуле:

$$K_i = f(x) = \sum_{i=1}^n a_i K_i \rightarrow \min(\max),$$

где a_i – вес (коэффициент) каждого критерия,



k_i – критерий, характеризующий процесс перевозки сельскохозяйственных грузов, n – количе-

ство критериев, входящих в состав интегрального показателя (целевой функции).



Рис. 2 – Алгоритм формирования интегрального критерия (целевой функции) процесса перевозки сельскохозяйственных грузов

Рассмотрим алгоритм, представленный на рисунке 2, более подробно.

1) Выбор показателей оценки с учетом внешних и внутренних ограничений. На данном этапе требуется: определить все особенности, условия и ограничения во внешней и внутренней среде организации, в рамках которых будет реализован производственный процесс перевозки сельскохозяйственных грузов, выявить требования к организации и реализации процесса перевозки, на основании которых можно определить критерии эффективности. Внешние условия – условия внешней среды, оказывающие прямое или косвенное воздействие на выбор системы критериев и ограничений (например, региональные особенности: состояние дорожного покрытия, природноклиматические условия, и другие). Внутренние условия – это условия и особенности функционирования конкретной организации, одним из производственных процессов которой является процесс перевозки сельскохозяйственных грузов: наличие собственных автотранспортных средств для осуществления перевозки, вхождение в холдинг и другое.

2) Ранжирование критериев. Данный этап предполагает осуществление выбора показателей-критериев из всего многообразия критериев и ограничений, которые будут учитываться в экономико-математической модели (служить критериями оптимальности) и последующее их ранжирование на основе значимости (важности или веса) конкретного критерия в производственном процессе перевозки сельскохозяйственного груза и системе целей организации.

3) Выбор и оценка обобщенных показателей. На данном этапе, с учетом важности критериев и

ограничений, выбирается конкретная модель для анализа и последующего принятия управленческого решения, определяются границы и параметры ограничений, а также возможные отклонения и риски.

4) Оценка интегрального критерия. В соответствии с полученными результатами определяется целевое значение показателя и принимается управленческое решение.

Выбор критериев оптимальности производственного процесса перевозки сельскохозяйственных грузов

Практические аспекты реализации предложенной теоретической модели формирования системы критериев и ограничений предполагают, что производственный процесс перевозки сельскохозяйственных грузов имеет значительное количество критериев и ограничений, а его реализация зависит от условий внешнего окружения и особенностей деятельности организации, в рамках которой он осуществляется. Поэтому выбрать единственный «критерий оптимальности», исходя из которого возможно осуществлять оптимизацию процессов перевозки сельскохозяйственных грузов для организаций различных типов, функционирующих в разных условиях, не представляется возможным. Также невозможно ограничиться двумя показателями при формировании интегрального «критерия оптимальности», поскольку это не позволит учесть все аспекты и особенности процесса грузоперевозки. В этой связи актуальным является формирование интегрального показателя, который будет включать в себя ряд критериев и ограничений, в том числе и изменяющихся в зависимости от организации и вида перевозимого груза.

Несмотря на то, что система критериев и ограничений должна разрабатываться индивидуально, исходя из требований организации, а также внешних и внутренних условий, можно выделить перечень объективных и вариативных показателей, которые могут учитываться в процессе построения оптимальной модели перевозки сельскохозяйственных грузов.

Объективные показатели – это совокупность критериев и ограничений, которые должны быть выполнены (соблюдены) в независимости от типа организации, формы осуществления грузопере-

возки, целей и задач предприятия и желания руководства.

Вариативные показатели представляют собой совокупность критериев и ограничений, состав и значение которых может изменяться в зависимости от целей и вида предприятия, региональных или территориальных особенностей, природно-климатических условий и т.д.

На рисунке 3 представлена система критериев и ограничений производственных процессов перевозки сельскохозяйственных грузов.

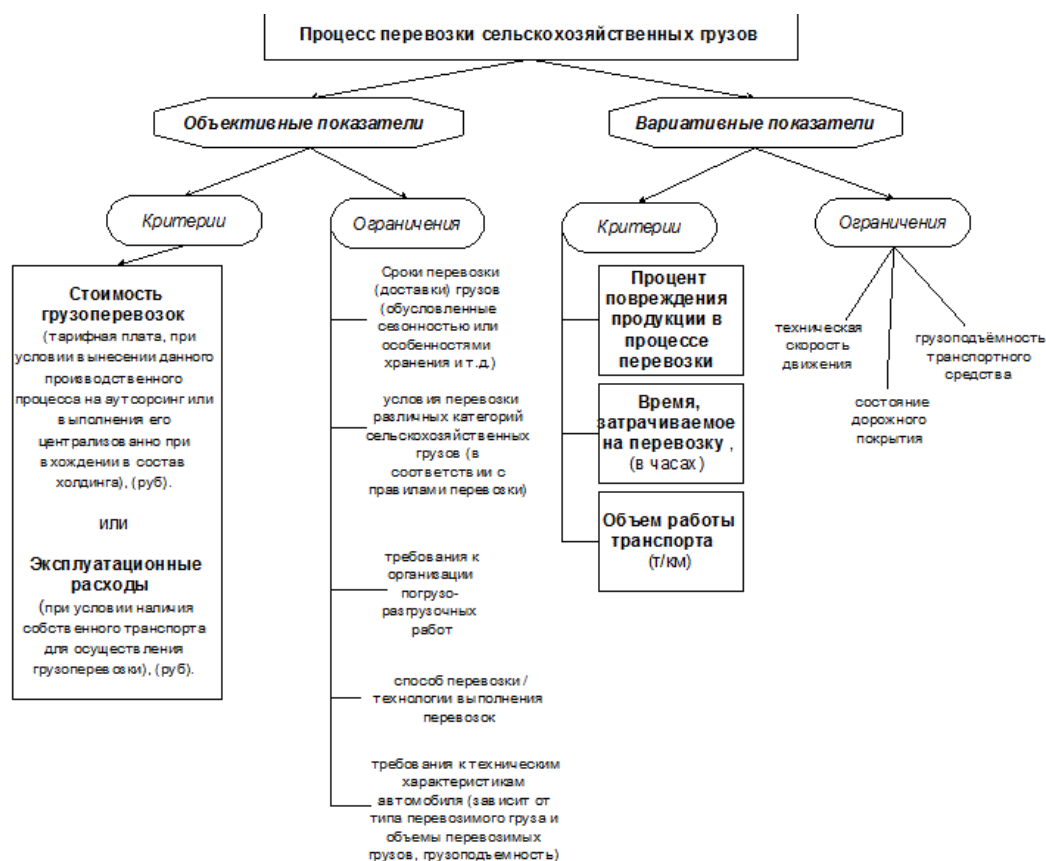


Рис. 3 – Система критериев и ограничений производственных процессов перевозки сельскохозяйственных грузов

Выводы

Производственный процесс перевозки сельскохозяйственных грузов имеет множество критериев и ограничений, обусловленных спецификой деятельности организаций и нормативными требованиями к организации процесса перевозки сельскохозяйственных грузов.

При выборе критериев и ограничений производственного процесса перевозки для конкретного предприятия необходимо учитывать внешние и внутренние условия его функционирования. В процессе формирования интегрального критерия можно выделить перечень объективных и вариативных показателей производственного процесса перевозки сельскохозяйственных грузов: тарифная плата (эксплуатационные расходы), процент повреждения продукции в процессе перевозки, время, затрачиваемое на перевозку, объем работы транспорта, которые будут варьироваться в за-

висимости от условий среды.

Предложенная система критериев и ограничений производственных процессов перевозки сельскохозяйственных грузов может быть использована различными предприятиями и организациями и при необходимости дополнена или уточнена.

Список литературы

- 1 Булатов, Е.П. Особенности перевозки сельскохозяйственной продукции в кузове автотранспортных средств / Е.П. Булатов, Г.Д. Кокорев, Г.К. Рембалович, И.А. Успенский, И.А. Юхин и др. // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств. Часть 2. Материалы VI международной научно-практической конференции. г. Пенза . 18-20 мая 2010 г. - С. 22 - 27.
- 2 Бышов, Н.В. Инновационные решения в технологиях и технике для внутрихозяйственных перевозок плодоовощной продукции растениеводства / Н. В. Бышов, С. Н. Борычев, И. А. Успенский,



И. А. Юхин, Е. П. Булатов, И. В. Тужиков, А. Б. Пименов / Инновационные технологии и техника нового поколения – основа модернизации сельского хозяйства. Материалы Международной научно-технической конференции: Сборник научных трудов ГНУ ВИМ Россельхозакадемии – М.: ГНУ ВИМ Россельхозакадемии, 2011. – Том 2. - С. 395 – 403.

3 Канторович, Л. В. 1980. Оптимизационные методы в текущем планировании. Выступление на Всесоюзной конференции «Использование методов оптимизации в текущем планировании и оперативном управлении производством» (Москва,

17–19 октября 1979 г.). М.: ВНИИСИ; с. 12–21.

4 Мальцев, Ю.А. Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений: учебник для студентов учреждений высш. проф. образования / Ю.А. Мальцев. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 320 с.

5 Общие правила перевозок грузов автомобильным транспортом (утв. Минавтотрансом РСФСР 30.07.1971, с изм. от 21.05.2007).

6 Федоренко, Н. П. О разработке системы оптимального функционирования экономики, М., 1968. - 224 с.

CRITERIA AND LIMITS FORMATION OF PRODUCTION PROCESSES OF TRANSPORTATION OF AGRICULTURAL GOODS

Lebedeva Nataliya A., candidate of economic sciences, Associate Professor, K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (the First Cossack University), e-mail: lnataleks@mail.ru

Belyu Iudmila P., lecturer, K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (the First Cossack University), e-mail: mila2807@bk.ru

The aim of the investigation is to develop a campaign to increase process efficiency, the carriage of agricultural cargoes on the basis of formation of system of criteria and restrictions, which will allow you to choose the optimal parameters of modeling and to build a mathematical model of the optimization process, in accordance with the actual needs of the specific company. The basis methods of research used in: modeling, analysis and logic synthesis. In the article authors presented an approach to formation of system of criteria and restrictions of the carriage of agricultural cargoes that defines the main groups of indicators: process indicators, indicators – requirements for the results; indicators – costs, indicators – conditions. The basic requirements for the formation of the system of criteria: materiality criteria, ease of calculation, completeness and in formativeness, unity of form. The formation of a system of criteria and algorithm of formation of an integral criterion (objective function) of the carriage of agricultural goods. In the process of formation of an integral criterion of objective and variable parameters of the production process, transportation of agricultural goods: tariff charges (operating expenses), the percentage of damage to the products during transportation, the time required for transportation, the volume of transport, which will vary depending on the environmental conditions; as well as a number of relevant limitations: the terms of carriage, conditions of carriage of various categories of agricultural goods, requirements to the organization of loading and unloading, method of transportation, requirements for technical characteristics of cars, speed, vehicle capacity, condition of the road surface. The proposed system of criteria and limits formation of the production processes, transportation of agricultural goods can be used a variety of businesses and organizations.

Key words: the transport of agricultural goods, criteria and limitations, integral criterion, the criterion of optimality of the process of transportation, conditions of carriage of agricultural goods.

Literatura

1. Bulatov, E.P. Osobennosti perevozki sel'skohozyajstvennoj produkcii v kuzove avtotransportnyh sredstv / E.P. Bulatov, G.D. Kokorev, G.K. Rembalovich, I.A. Uspenskij, I.A. YUhin i dr. // Problemy kachestva i ehkspluatatsii avtotransportnyh sredstv. CHast' 2. Materialy VI mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. g. Penza . 18-20 maya 2010 g. - S. 22 - 27.

2. Byshov, N.V. Innovacionnye resheniya v tekhnologiyah i tekhnike dlya vnutrihozyajstvennyh perevozok plodoovoshchnoj produkcii rastenievodstva / N. V. Byshov, S. N. Borychev, I. A. Uspenskij, I. A. YUhin, E. P. Bulatov, I. V. Tuzhikov, A. B. Pimenov / Innovacionnye tekhnologii i tekhnika novogo pokoleniya – osnova modernizatsii sel'skogo hozyajstva. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii: Sbornik nauchnyh trudov GNU VIM Rossel'hozakademii – М.: GNU VIM Rossel'hozakademii, 2011. – Том 2. - С. 395 – 403

3. Kantorovich L. V. 1980. Optimizacionnye metody v tekushchem planirovanii. Vystuplenie na Vsesoyuznoj konferencii «Ispol'zovanie metodov optimizatsii v tekushchem planirovanii i operativnom upravlenii proizvodstvom» (Moskva, 17–19 oktyabrya 1979 g.). М.: VNIISI; s. 12–21.

4. Mal'cev YU.A. EHkonomiko-matematicheskie metody proektirovaniya transportnyh sooruzhenij: uchebnik dlya studentov uchrezhdenij vyssh. prof. obrazovaniya / YU.A. Mal'cev. – М.: Izdatel'skij centr «Akademiya», 2010. – 320 s.

5. Obshchie pravila perevozok грузов avtomobil'nyim transportom (utv. Minavtotransom RSFSR 30.07.1971, s izm. ot 21.05.2007), razdel 20.

6. Fedorenko N. P. O razrabotke sistemy optimal'nogo funkcionirovaniya ehkonomiki, М., 1968. - 224 с.



УДК 657.411.6

СИСТЕМА АНАЛИТИЧЕСКИХ СЧЕТОВ УЧЕТА РЕЗЕРВА ПОД СНИЖЕНИЕ СТОИМОСТИ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЗАПАСОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

ПОЛИКАРПОВА Елена Петровна, канд. экон. наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Dikusar85@mail.ru

Сельскохозяйственные организации имеют широкий перечень готовой продукции и сырья, используемого для прямых производственных нужд. Вероятность возникновения последствий падения их рыночной цены, их морального устаревания, либо полной или частичной потери их первоначальных качеств обуславливает целесообразность формирования резерва под снижение стоимости материальных запасов. Его признание основывается на выводах специалистов предприятия, полученных в результате анализа стоимости запасов с использованием современных информационных ресурсов. В статье рассматривается порядок начисления и использования указанного резерва для оптимизации учетного процесса путем разработки системы счетов аналитического учета его движения в сельскохозяйственных организациях. При определении порядка признания и методики создания резерва в учетной политике необходимо учитывать особенности производственной деятельности предприятий рассматриваемой отрасли, на основе чего установить порядок формирования учетной информации об исследуемом объекте. В связи с этим организовать учет начисления и использования резерва на счете 14 «Резерв под снижение стоимости материальных ценностей» рекомендуется в соответствии с выделенными ранее объектами его формирования: готовая продукция; сырье и материалы, предназначенные для продажи; животные на выращивании и откорме, предназначенные для продажи – с детализацией по отраслям производства продукции, местам хранения сырья и материалов и группам животных. Предложенная система счетов аналитического учета резерва под снижение стоимости материальных запасов в сельскохозяйственных организациях обеспечит построение наиболее детальной, структурированной информационной среды принятия управленческих решений в области оценки и движения рассматриваемых оборотных активов.

Ключевые слова: учет резервов под снижение стоимости материальных запасов, объекты формирования резерва, аналитический учет, система счетов аналитического учета

Введение

Для сельскохозяйственных организаций характерен широкий перечень готовой продукции и сырья, используемого для прямых производственных нужд. Целесообразность формирования резерва под снижение стоимости материальных запасов обуславливается вероятностью последствий падения их рыночной цены, их морального устаревания, либо полной или частичной потери их первоначальных качеств.

Порядок формирования учетной информации о начислении и использовании резерва

Резерв под снижение стоимости материальных запасов создается на основании результатов измерения и анализа величины соответствующих активов организации. Необходимые процедуры осуществляются работниками аналитической службы предприятия. Однако для этого им необходима первоначальная информация о текущей оценке активов, которая должна подготавливаться в бухгалтерии организации.

При получении сформированной в бухгалтерии информации менеджеры анализируют её для выявления свидетельств обесценения активов, либо повышения рыночной стоимости активов, ранее признанных обесцененными. Для выполнения ука-

занной работы специалисты используют методы лабораторного исследования, а также современные информационные технологии.

Изучая информационные ресурсы, необходимые предприятию для ориентации в происходящих вокруг событиях и процессах (о емкости рынка, о возможных поставщиках сырья, оборудования), Текучев В.В. и Ваулина О.А. обозначили главный экономический эффект от их применения на предприятии – повышение оперативности управления и снижение трудозатрат на реализацию процесса управления [1].

В результате установления фактов обесценения активов, либо повышения рыночной стоимости активов, ранее признанных обесцененными, необходимо представить в бухгалтерию соответствующие данные для отражения операций по формированию или списанию оценочного резерва, которые также выступают документальным подтверждением расчета текущей рыночной стоимости материально-производственных запасов.

Учетные записи по использованию (восстановлению) резерва формируются также при выбытии обесцененных активов на основании соответствующих первичных документов, поступающих непосредственно в бухгалтерию организации.

По операциям формирования и списания сумм



резерва необходимо оформить бухгалтерскую справку, содержащую все необходимые реквизиты первичного документа.

Начисление резерва под снижение стоимости материальных запасов отражается в бухгалтерском учете по дебету счета 91 субсчет «Прочие расходы» и кредиту счета 14 «Резерв под снижение стоимости материальных ценностей». Далее при списании запасов, по которым был создан резерв, в следующем за отчетным периоде формируется обратная запись: дебет счета 14 кредит счета 91, то есть резерв восстанавливается. Такая же корреспонденция счетов имеет место при корректировке величины резерва в случае повышения рыночной стоимости соответствующих материальных запасов [2].

С точки зрения Арбатской Т.Г., поскольку расходы под обесценение актива уже были признаны посредством формирования резерва, то при отпуске обесценившихся запасов в производство соответствующую часть резерва целесообразно относить в уменьшение стоимости запасов в корреспонденции со счетами учета материально-производственных запасов, под обесценение которых резерв был образован (10 «Материалы», 21 «Полуфабрикаты собственного производства», 41 «Товары» и т.д.). Предложенный вариант позволит списывать запасы не по себестоимости, а по рыночной стоимости и не завышать тем самым затраты на производство, себестоимость готовой

продукции, стоимость объектов строительства и т. д. [3]. Сомнительность рекомендованного автором варианта состоит в том, что по сути отражение операций на счетах учета материально-производственных запасов, в частности по кредиту счетов, осуществляется на основе факта движения материальных ценностей, а не изменения их стоимости.

Другие авторы предлагают по мере списания и/или в случае роста рыночных цен материальных ценностей использовать метод «красное сторно», т.е. резерв корректируется в сторону уменьшения и делается проводка Дт 91/2 Кт 14 – красное сторно [4].

Резерв также подлежит восстановлению в конце года, если тогда выяснится, что он не был использован в течение периода. Однако при наличии соответствующих условий, то есть очередного факта превышения фактической себестоимости запасов над их текущей рыночной стоимостью на отчетную дату, необходимо сформировать новый резерв.

В результате ранее проводимых нами исследований путем сопоставления особенностей обычной деятельности сельскохозяйственных предприятий и действующих правил бухгалтерского учета резерва под снижение стоимости материальных запасов был сформирован состав объектов указанного резерва [5]. Их группировка представлена в виде схемы на рисунке.



Рис. – Группировка объектов формирования резерва под снижение стоимости материальных запасов в сельскохозяйственных организациях

Рекомендуемая система счетов аналитического учета резерва

Систематизация объектов формирования рассматриваемого резерва позволила организовать аналитический учет на счете 14 «Резерв под снижение стоимости материальных ценностей» в

сельскохозяйственных организациях. Согласно указанной группировке построена рекомендуемая система счетов аналитического учета резерва, учитывающая также конкретизацию учетной информации по отраслям производства продукции и местам хранения сырья и материалов (табл.).



Таблица – Рекомендуемая система счетов аналитического учета резерва под снижение стоимости материальных запасов

Перечень разрядов в структуре счета учета резерва	Аналитический признак	Примеры элементов структуры счета
14	Наименование счета синтетического учета резерва	Резерв под снижение стоимости материальных запасов (общая сумма)
1-9	Объекты резервирования	1. Резерв под снижение стоимости готовой продукции 2. Резерв под снижение стоимости сырья и материалов, предназначенных для продажи 3. Резерв под снижение стоимости животных на выращивании и откорме
01-29	Детализация объектов резервирования по отраслям производства продукции, местам хранения сырья и материалов и группам животных на выращивании и откорме	01. Резерв под снижение стоимости продукции растениеводства 02. Резерв под снижение стоимости продукции животноводства 03. Резерв под снижение стоимости продукции промышленных производств 11. Резерв под снижение стоимости запасов на складе запасных частей 12. Резерв под снижение стоимости запасов на складе строительных материалов 21. Резерв под снижение стоимости молодняка животных 22. Резерв под снижение стоимости животных на откорме 23. Резерв под снижение стоимости зверей 24. Резерв под снижение стоимости птицы
001-999	Номенклатура	По наименованиям (видам) готовой продукции, сырья и материалов и животных на выращивании и откорме, предназначенных для продажи

Порядок отражения операций по формированию и использованию рассматриваемого резерва на счетах бухгалтерского учета, рассмотренный выше, является однотипным по каждому объекту резервирования.

Заключение

Предложенная организация аналитического учета резерва под снижение стоимости материальных запасов в сельскохозяйственных организациях обеспечит построение наиболее детальной, структурированной информационной среды принятия управленческих решений в области оценки и движения рассматриваемых оборотных активов.

Список литературы

1. Текучев, В.В. Применение информационных ресурсов в достижении стратегических целей предприятия [Текст] / В.В. Текучев, О.А. Ваулина О.А. // Вестник Рязанского государственного агро-технологического университета им. П.А. Костычева. - 2015. - № 2 (26). - С. 93-97.
2. План счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций и Инструкция по его применению [Электронный ре-

сурс] : утв. приказом М-ва финансов Российской Федерации от 31 октября 2000 года N 94н (ред. от 08.11.2010) . - Доступ из справ.- правовой системы «Консультант Плюс».

3. Арбатская, Т.Г. Актуальные вопросы формирования резерва под снижение стоимости материальных ценностей в бухгалтерском учете [Текст] / Т.Г. Арбатская // Международный бухгалтерский учет. - 2013. - № 41. - С. 21-29.

4. Азарова, А.В., Бинеман А.В. Проблемы создания резерва под снижение стоимости материально-производственных запасов [Текст] / А.В. Азарова, А.В. Бинеман А.В. // Учет, анализ и аудит: проблемы теории и практики. - 2014. - № 12. - С. 4-6.

5. Поликарпова, Е. П. Особенности формирования резерва под снижение стоимости материальных ценностей в сельскохозяйственных организациях [Текст] / Е. П. Поликарпова, Г. Н. Бакулина // Сб. науч. тр. по Международной научно-практической конференции СтГАУ «Аграрная наука, творчество, рост», Т. I, Ч. I. - Ставрополь: «АГРУС», 2013. – С. 158-161.



SYSTEM OF ANALYTICAL ACCOUNTS OF ACCOUNTING RESERVES FOR DECREASE IN VALUE OF MATERIAL STOCKS IN THE AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

Polikarpova Elena P., candidate of economic sciences, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, Dikusar85@mail.ru

Agricultural organizations have a wide range of finished products and raw materials used for direct production needs. The probability of the effects of the fall in their market prices, their obsolescence, or the complete or partial loss of its original qualities determines the feasibility of the formation of a reserve for decrease in value of material stocks. Its recognition is based on the insights of specialists of the enterprise received as a result of the analysis of prices of stocks using modern information resources. This article explains how to charge and use of this reserve in order to optimize the accounting process by developing a system of accounts of analytical accounting of his movements in agricultural organizations. In determining the order of recognition and methods of creating a reserve in the accounting policy must take into consider so the characteristics of the production activities of the enterprises under consideration, on the basis of which to establish the order of formation of accounting information about the object. In this regard, to organize the accounting for the accrual and use of the reserve account 14 "Reserves for decrease in value of material stocks" is recommended in accordance with the previously allocated objects of its formation: finished products, raw materials and materials intended for sale, animals in growing and fattening for sale – broken down by sectors of production, storage of raw materials and groups of animals. The proposed system accounts of analytical accounting of reserve for decrease in value of material stocks in the agricultural organizations will ensure the most detailed, structured information environment of managerial decision-making in evaluation and movement considered current assets.

Key words: Accounting reserves for decrease in value of material stocks, objects reserves, analytical accounting, the system of accounts of analytical accounting

Literatura

1. Tekuchev V.V. *Primenenie informacionnyh resursov v dostizhenii strategicheskikh celej predpriyatija* [Tekst] / V.V. Tekuchev, O.A. Vaulina O.A. // *Vestnik Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo uni-versiteta im. P.A. Kostycheva*. - 2015. - № 2 (26). - S. 93-97.
2. *Plan schetov buhgalterskogo ucheta finansovo-hozjajstvennoj dejatel'nosti organizacij i Inst-rukcija po ego primeneniju* [JElektronnyj resurs] : utv. prikazom M-va finansov Rossijskoj Federa-cii ot 31 oktjabrja 2000 goda N 94n (red. ot 08.11.2010) . - Dostup iz sprav.- pravovoj sistemy «Kon-sul'tant Pljus».
3. Arbatskaja, T.G. Aktual'nye voprosy formirovanija rezerva pod snizhenie stoimosti material'-nyh cennostej v buhgalterskom uchete [Tekst] / T.G. Arbatskaja // *Mezhdunarodnyj buhgalterskij uchet*. - 2013. - № 41. - S. 21-29.
4. Azarova A.V., Bineman A.V. *Problemy sozdanija rezerva pod snizhenie stoimosti material'no-proizvodstvennyh zapasov* [Tekst] / A.V. Azarova, A.V. Bineman A.V. // *Uchet, analiz i audit: problemy teorii i praktiki*. - 2014. - № 12. - S. 4-6.
5. Polikarpova, E. P. *Osobennosti formirovanija rezerva pod snizhenie stoimosti material'nyh cennostej v sel'skohozjajstvennyh organizacijah* [Tekst] / E. P. Polikarpova, G. N. Bakulina // *Sb. na-uch. tr. po Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii StGAU «Agrarnaja nauka, tvorchestvo, rost», T. I, CH. I. - Stavropol': «AGRUS», 2013. – S. 158-161.*



УДК 338.439

РАЗВИТИЕ ТОВАРНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ

ШАШКОВА Ирина Геннадьевна, д-р экон. наук, профессор, зав. кафедрой бизнес-информатики и прикладной математики, irina@rgatu.ru

РОМАНОВА Лариса Васильевна, аспирант кафедры бизнес-информатики и прикладной математики, lara.romanova80@yandex.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

Целью исследования является анализ современного состояния отрасли товарной аквакультуры Рязанской области и выявление основных тенденций ее развития. Объект исследования – отрасль товарной аквакультуры Рязанской области. Методологическую основу исследования составили

© Шашкова И. Г., Романова Л. В., 2017 г.



сравнительно-аналитический метод, а также метод рейтинговой оценки. 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 Федерального агентства по Росрыболовству. В статье рассмотрены основные тенденции развития отрасли товарной аквакультуры РФ, заключающиеся в преодолении крайне низкого удельного веса объемов продукции товарного рыбоводства в общем объеме производства рыбной продукции и постепенном наращивании темпов развития товарной аквакультуры. Выявлены предпосылки для развития товарной аквакультуры в нашей стране. На основе составленной рейтинговой карты регионов ЦФО Рязанская область входит в четверку крупнейших производителей товарной рыбы и рыболовочного материала среди областей ЦФО. В целом анализ состояния отрасли товарного рыбоводства региона позволил выявить основные тенденции его развития, среди которых: снижение объемов производства и реализации товарной рыбы; рост цен производителей товарной аквакультуры региона на все виды товарной рыбы, связанный с ростом ее себестоимости; развитие в области перспективных с точки зрения экономической эффективности направлений рыбоводства; наличие потенциала для дальнейшего наращивания объемов производства живой рыбы; отсутствие региональной программы по развитию аквакультуры в области. Среди основных мероприятий, которые позволили бы повысить объемы производства товарной аквакультуры в области авторами предлагается: известкование прудов; окашивание и обсыпание прудов; совершенствование технической оснащенности рыбхозов; организация мониторинга состояния прудов, компьютеризация и автоматизация всего производства; восстановление старых и неиспользуемых в полной мере прудов; увеличение объемов производства перспективных видов рыб.

Ключевые слова: аквакультура, товарное рыбоводство, рыбная продукция

Введение

Рыбная продукция в организации рационального питания «является важным источником существенной и незаменимой составной части рациона человека – животных белков. Высокая пищевая ценность рыбной продукции состоит в большой концентрации белков животного происхождения в единице массы с нужным набором незаменимых аминокислот. Преимущество белков рыбы перед белками мяса в том, что они легче перевариваются и усваиваются организмом. Из 100 г белков рыбы человеческий организм усваивает около 40 г, из белков свинины – 20 г, а говядины – 15» [5, с. 69]. Важной особенностью мяса рыб в сравнении с мясом сельскохозяйственных животных является относительно большее содержание в нем таких элементов как медь, магний, йод, бром, железо, фосфор, кальций. Товарное рыбоводство (товарная аквакультура) в соответствии с принципами его организации и средствами производства является составной частью агропромышленного сектора экономики страны; представляет собой отрасль по разведению и выращиванию рыбы, а также других живых ресурсов в специально созданных искусственных условиях или определенных для этих целей водных объектах [5]. Увеличение производства продукции аквакультуры имеет первостепенное значение в обеспечении продовольственной безопасности страны и в условиях политики импортозамещения.

Основные тенденции развития товарной аквакультуры в РФ

По данным Росрыболовства в настоящее время в России производится лишь 0,2 % от общемирового объема продукции товарной аквакультуры, а для сравнения в Китае – 67,3% [3], причем процентное соотношение рыбы, выращиваемой предприятиями товарного рыбоводства и вылавливаемой путем промысла, составляет 5:95. Общий объем уловов в РФ на протяжении последних лет колеблется на уровне 4,1-4,4 млн. тонн, в то время

как доля объема продукции товарного рыбоводства в общем объеме произведенной и выловленной продукции не превышает 3,5 % [3]. Доля товарной рыбы в общей структуре продукции аквакультуры РФ составляет в среднем около 88%, а рыболовочного материала – 12%. Лидерами по производству товарной рыбы в 2015 году по данным Росстата [1, 2] стали Южный федеральный округ – 54,5 тыс. тонн, Северо-Западный федеральный округ – 42,4 тыс. тонн, Центральный федеральный округ – 22 тыс. тонн.

Наибольший удельный вес в объеме произведенной товарной аквакультуры занимают такие виды одомашненных рыб как карп обыкновенный, белый толстолобик, пестрый толстолобик, белый амур, форель и осетр. За последние 10 лет наблюдается устойчивая тенденция к увеличению объемов выращенной товарной рыбы, которая связана с расширением спектра одомашненных видов рыб, переходом к полунинтенсивным методам ведения аквакультуры и современным методам кормления (рис. 1) [1]. Так, в 2015 г. объем произведенной товарной рыбы увеличился по сравнению с 2005 г. в 2,3 раза и составил 152,95 тыс. тонн, но по сравнению с предыдущим годом сократился на 4,4 %. По прогнозам оценкам экспертов рыбной отрасли [1,3] возможности России по производству аквакультуры составляют 2,8 млн. тонн рыбной продукции в год. Увеличение объемов государственной поддержки по таким важным направлениям повышения конкурентоспособности отечественной продукции рыбоводства как: введение новых перспективных одомашненных видов рыб; проведение комплексных мероприятий по предупреждению и ликвидации карантинных болезней рыб, мелиоративных мероприятий рыбоводных прудов; введение в эксплуатацию неиспользуемых прудов – закреплены в отраслевой программе «Развитие товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) РФ на 2015-2020 гг.». В соответствии с целевыми показателями данной



Программы объемы производства продукции товарной аквакультуры к 2020 г. должны достигнуть 330,2 тыс. тонн (рост к уровню 2015 г. – в 2,15 раза) [1]. На основе проведенного исследования отрасли товарного рыбоводства нами было выявлено, что основными предпосылками для развития данного направления в нашей стране являются:

- наличие крупнейшего в мире фонда внутренних водоемов и прибрежных морских акваторий (по данным Минсельхоза РФ площадь внутренних водоемов РФ включает 22,5 млн. га озера, 4,3 млн. га водохранилищ, а также 0,96 млн. га

сельскохозяйственных водоемов комплексного назначения);

- наличие развитой комбикормовой промышленности;

- наличие квалифицированных трудовых ресурсов;

- возможность создания новых рабочих мест в сельской местности, увеличения доходов населения, рационального использования прудового фонда при интегрировании товарной аквакультуры и других видов сельскохозяйственного производства.

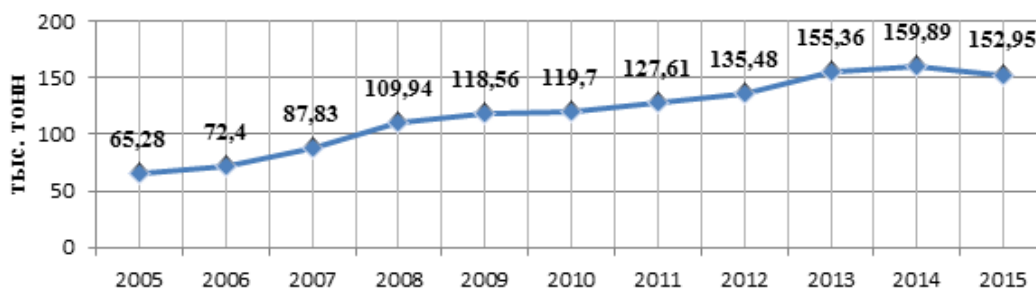


Рис. 1 – Динамика производства продукции товарной аквакультуры в РФ (без учета рыбопосадочного материала) в 2005-2015 гг.

Анализ современного состояния отрасли товарной аквакультуры в Рязанской области

На основании данных Росрыболовства нами была произведена рейтинговая оценка основных производителей товарной рыбы в ЦФО, среди которых Рязанская область за период с 2012-2015 гг. занимала устойчивое четвертое место, ее доля в 2015 году составляла 10,9% в общем объеме ЦФО [3] (табл.1). Устойчивые позиции лидерства за последние годы в выращивании товарной аквакультуры принадлежат также Белгородской области – 24,7%, Московской области – 14,7 %, Липецкой области – 11,5%. В тройку аутсайдеров

по выращиванию основных видов рыб входят Костромская, Смоленская и Ивановская области. К лидерам по выращиванию карпа и растительноядных рыб относятся Белгородская, Московская, Липецкая и Рязанская области. К основным производителям форели среди субъектов ЦФО относятся Белгородская, Московская, Смоленская и Рязанская области, занимая соответственно в общем объеме выращенных лососевых – 83,6%, 7,4%, 4,3%, 1,9%. Производством осетровых среди субъектов ЦФО занимается всего лишь 7 областей. К лидерам среди них можно отнести Костромскую, Тверскую, Смоленскую и Рязанскую область.

Таблица 1 – Удельное место регионов ЦФО в производстве (выращивании) основных видов товарной рыбы среди регионов ЦФО за 2012-2015 гг.

№ п/п	Наименование региона	Место региона по производству/ удельный вес в общем объеме производства				
		рыбы в прудовой аквакультуре	карпа	растительноядных рыб	лососевых	осетровых
1	Белгородская	1/24,7	1/20,5	1/40,5	1/83,6	-
2	Брянская	11/2,1	10/2,2	8/2,1	-	-
3	Владимирская	12/1,6	11/1,9	12/0,3	-	-
4	Воронежская	6/6,7	6/5,9	3/8,1	-	7/0,6
5	Ивановская	14/1,4	14/1,1	-	-	-
6	Калужская	9/3,1	13/1,5	3/8,1	5/1,3	-
7	Костромская	16/0,6	12/1,8	-	7/0,3	1/47,8
8	Курская	5/8,0	5/8,9	7/5,6	-	-
9	Липецкая	3/11,5	3/13,1	5/7,3	-	-
10	Московская	2/14,7	2/16,8	2/9,0	2/7,4	6/1,7
11	Орловская	13/1,5	11/1,9	13/0,1	-	-
12	Рязанская	4/10,9	4/11,9	4/7,7	4/1,9	4/12,7
13	Смоленская	15/0,7	15/0,9	11/0,5	3/4,3	3/13,6
14	Тамбовская	7/5,7	8/4,5	9/2,3	-	-



Продолжение таблицы 1

15	Тверская	10/2,7	9/2,5	10/1,4	7/0,3	2/19,5
16	Тульская	8/4,1	7/4,6	6/6,4	6/0,7	5/3,6

Всего в ЦФО в 2015 году было произведено 28,5 тыс. тонн товарной рыбы, что составляет всего лишь 14,5 % от общего объема производства по РФ. ЦФО является наиболее густонаселенным среди округов РФ, численность населения которого превышает 37 млн. человек, и достигнутых объемов производства недостаточно для удовлетворения потребностей населения в живой рыбе. Учитывая возрастающее внимание государства к обеспечению продовольственной безопасности страны, развитию товарного рыбоводства и проблеме импортозамещения, можно утверждать, что потребность населения ЦФО в продукции аквакультуры будет только возрастать.

Товарное рыбоводство относится к животноводческой отрасли агропромышленного комплекса Рязанской области. Производство аквакультуры играет важную роль в развитии агропромышленного комплекса региона, процессах воспроизводства в АПК области и формировании доходов регионального бюджета. По данным Росстата по объему производства продукции сельского хозяйства в денежном эквиваленте Рязанская область в 2015 году занимала 34-е место среди субъектов РФ. При этом сальдированный финансовый результат организаций животноводства в 2015 году составил 1995 млн. рублей, что превышает показатель 2014 года на 17%, а предприятий рыбоводства – 18 млн. руб. соответственно, что больше показателя 2014 года в 3,6 раза [2,7].

Выращиванием рыбы в Рязанской области занимаются предприятия различных форм собственности, включая крестьянско-фермерские хозяйства и индивидуальных предпринимателей, причем количество предприятий товарного рыбоводства по данным Рязстата [2] неизменно увеличивается из года в год. В немалой степени данной тенденции способствует наличие в регионе большого количества водных объектов, пригодных для рыбоводства. В соответствии с новым региональным перечнем водных объектов, в которых воз-

можно осуществление рыбоводческой деятельности, подготовленным Министерством сельского хозяйства РФ и Росрыболовством, на территории Рязанской области зарегистрировано 111 рыбопромысловых участков общей площадью 848 га [3]. К основным направлениям развития товарной аквакультуры области относятся прудовая аквакультура и выращивание товарной рыбы с использованием теплых вод энергетических объектов. Также активно развиваются такие перспективные с точки зрения экономической эффективности направления рыбоводства, как разведение форели и осетра, которые относятся к наиболее ценным и быстрорастущим породам рыб, и могут реализовываться как в живом, так и в охлажденном и переработанном виде.

На сегодняшний день крупнейшим в центральной России производителем живой рыбы (карпа, толстолобика, белого амура, осетра ленского и форели радужной) и поставщиком рыбопосадочного материала для других рыбоводных хозяйств является предприятие «Рязаньрыбпром». В состав ОАО «Рязаньрыбпром» входят 6 отделений: «Рыбхоз Пара» (Сараевский район), «Рыбхоз Касимовский» (Касимовский район), «Рыбхоз Рязжский» (Рязжский район), «Рыбхоз Павловский» (Рязанский район), «Рыбхоз Новомичуринский» (Пронский район), «Рыбхоз Липяговский» (Милославский район). Общая площадь водоемов ОАО «Рязаньрыбпром» составляет 1439 га, из которых 1042 га занимают нагульные пруды, где выращивают товарную рыбу, и 397 га – выростные пруды, где выращивают рыбопосадочный материал.

Анализ динамики производства товарной рыбы предприятием ОАО «Рязаньрыбпром» за 2013-2015 гг. выявил тенденцию к снижению объемов произведенной рыбы в разрезе всех видов товарной рыбы. Так, в 2015 г. объем выращенной аквакультуры снизился на 20,3% по сравнению с 2013 г. и на 16,2% по сравнению с предыдущим годом (табл. 2) [2].

Таблица 2 – Динамика основных показателей деятельности «Рязаньрыбпром»

Показатели	Годы			2015 г. в % к 2013 г.
	2013	2014	2015	
Произведено рыбы товарной – всего, т в т.ч. – карп	1728,41	1643,40	1378,56	79,7
– форель	1302,30	1342,53	1108,39	85,1
– осетр	43,76	31,87	30,21	69,0
– толстолобик и белый амур	69,84	57,64	42,32	60,6
	312,51	211,36	197,64	63,2
Реализовано рыбной продукции по видам рыб, т:				
– карп	1067,87	1154,58	919,96	919,96
– форель	37,63	26,77	24,77	24,77
– осетр	59,36	46,69	36,40	36,40
– толстолобик и белый амур	271,88	173,32	171,95	171,95

Наибольшее снижение за анализируемый период наблюдается в производстве осетровых – на 39,4%, толстолобика и белого амура – на 36,8%. Снижение темпов производства товарной аквакультуры повлекло за собой уменьшение объемов реализации продукции. Объемы реализованного

карпа сократились за 2013-2015 гг на 13,9%, форели – на 34,2%, осетровых – на 38,7%, толстолобика и белого амура – на 36,8%.

Важным фактором развития товарной аквакультуры в регионе является ценовая политика данного сегмента. Исследование цен производи-



телей на основные виды товарной рыбы по Рязанской области показало, что наибольшими темпами выросли цены на толстолобика и карпа – на 60 и 41,2% соответственно в 2015 году по сравнению

с 2011 г., а наименьший темп роста цен наблюдался на осетровые за аналогичный период – 11,6% (табл. 3) [2].

Таблица 3 – Динамика цен производителей основных видов товарной рыбы Рязанской области в 2011-2015 гг.

Виды товарной рыбы	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2015 г. в % к 2011 г.
Карп	85	80	80	90	120	141,2
Толстолобик	50	55	55	60	80	160,0
Форель	200	210	210	230	250	125,0
Осетр	430	430	430	460	480	111,6

Рост цен в первую очередь связан с увеличением себестоимости производимой рыбной продукции, большую часть в структуре которой занимает стоимость кормов. Корма в отрасли рыбоводства являются достаточно дорогим продуктом, что предопределяет конкуренцию с отраслями животноводства и птицеводства в использовании кормов.

Главная проблема для рыбоводческих хозяйств области связана с реализацией и транспортировкой живой рыбы. Особенность транспортировки в прудовой аквакультуре заключается в том, что при перевозке живой рыбы соотношение между ее объемом и водой должно составлять 1: 3, а в других отраслях транспортные расходы, как правило, являются пропорциональными объему произведенной продукции. Продукция рыбоводных хозяйств считается готовой к реализации только в том случае, когда она транспортирована из мест ее выращивания в места потребления [5]. Живая рыба является скоропортящейся продукцией и малотранспортабельной, поэтому при условии производства определенного объема продукции необходима гарантированная продажа выращенного объема товарной продукции, в противном случае это может привести к убыточности хозяйства. Необходимо отметить, что «рыбоводческие предприятия Рязанской области, а также крупные фирмы-оптовики активно сотрудничают с организациями других регионов, где реализуют свою продукцию. Наибольший удельный вес в реализованной продукции занимает карп, а также большой популярностью у покупателей других регионов пользуются белый амур, толстолобик, форель, осетр» [3].

В целом функционирование рыбоводческой отрасли в Рязанской области можно оценить как стабильное на протяжении ряда лет, чему в первую очередь способствовала поддержка регионального Правительства, которая была направлена на увеличение объемов предложения и ассортимента продукции рыбоводства. Так, в 2015 году на производство и реализацию рыбы в Рязанской области было направлено 7,4 млн. рублей субсидий из областного бюджета и 0,5 млн. рублей на содержание маточного поголовья рыб из федерального и областного бюджетов [4]. Но вышеперечисленные меры государственной поддержке отрасли товарного рыбоводства области осуществляются не в полной мере. В последние годы из-за нехватки финансирования отрасли рыбоводства сооружение новых и реконструкция действующих рыбоводных объектов осуществляется крайне низкими темпами, что препятствует в полной мере реализации имеющегося потенциала развития аква-

культуры в регионе. Практически отсутствует механизм субсидирования товарного рыбоводства, который учитывал бы сезонные затраты. Имеются трудности с осуществлением мелиоративных и противоэпизоотических мероприятий, неудовлетворительно организована система охраны рыбных запасов, отсутствуют эффективные мероприятия по предотвращению хищения рыбы в период выращивания и облова рыбоводных прудов.

Во многом развитие аквакультуры сдерживается отсутствием в регионе программы государственной поддержки товарного рыбоводства, которая позволила бы рыбоводным хозяйствам возмещать затраты стоимости приобретенного рыбопосадочного материала, стоимости приобретенных технических средств и оборудования для осуществления товарного рыбоводства, стоимости мелиоративных мероприятий в рыбоводных водоемах. Начиная с 1995 года, в области действовало Постановление №297 «О мерах по развитию рыбного хозяйства Рязанской области в 1995-2000 гг.», по истечении срока действия которого новой региональной программы до сих пор не принято.

Направления развития товарной аквакультуры в Рязанской области

Среди основных мероприятий, которые позволили бы повысить объемы производства выращенной рыбы, а значит и объемы ее предложения на внутреннем рынке области и межрегиональном рынках, можно выделить:

- известкование прудов;
- окашивание и обсыпание прудов;
- совершенствование технической оснащённости рыбхозов (наведение понтонных мостов для крепления садков, приобретение камышекосилок, кислородных установок, емкостей для перевозки живой рыбы, кормораздатчиков);
- организация мониторинга состояния прудов;
- компьютеризация и автоматизация всего производства;
- восстановление старых и неиспользуемых в полной мере прудов;
- увеличение объемов производства перспективных видов рыб.

Все вышеперечисленные направления требуют значительных финансовых вложений в отрасль. Например, срок окупаемости инвестиционных проектов в рыбоводстве по оценкам экспертов составляет в среднем 6-8 лет, что обуславливает необходимость в привлечении кредитных ресурсов. В настоящее время государственная поддержка предприятий товарного рыбоводства в регионе



осуществляется в рамках региональных программ «Экономическое развитие Рязанской области в 2015-2020 годах» и «Развитие агропромышленного комплекса Рязанской области на 2014-2020 годы», которые предусматривают предоставление субсидий субъектам малого и среднего предпринимательства на возмещение части затрат, связанных с уплатой первого взноса при заключении договора лизинга оборудования в целях создания или развития производства, с приобретением оборудования в целях создания или развития производства, уплатой процентов по кредитам на строительство производственных зданий, а также на предоставление грантов начинающим субъектам малого и среднего предпринимательства [4].

Заключение

На основании проведенного анализа состояния товарной аквакультуры в Рязанской области нами были выявлены основные положительные тенденции ее развития:

- Рязанская область является крупнейшим производителем живой рыбы и поставщиком рыболовского материала среди областей центральной России – 10,9% и 15% соответственно в общем объеме ЦФО;

- наличие потенциала для дальнейшего наращивания объемов производства живой рыбы, что подтверждается наличием неиспользованных производственных мощностей (10,3%) и большим количеством рыбопромысловых участков, пригодных для разведения рыбы;

- развитие перспективных с точки зрения экономической эффективности направлений рыболовства;

- разведение форели и осетровых (4 место в рейтинге областей ЦФО по объему производства);

Однако для закрепления достигнутых результатов необходимо обратить внимание на следующие моменты:

- снижение объемов производства и реализации товарной рыбы за 2013-2015 гг. крупнейшего производителя продукции аквакультуры «Рязань-рыбпром»;

- рост цен производителей товарной аквакуль-

туры региона на все виды товарной рыбы, связанной с ростом ее себестоимости;

- отсутствие региональной программы по развитию аквакультуры в области.

Эти вопросы требуют решения.

Список литературы

1. Об утверждении отраслевой программы «Развитие товарной аквакультуры (товарного рыболовства) в Российской Федерации на 2015-2020 годы : Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 16.01.2015 г. № 10. Информационно-правовой портал. Режим доступа: <http://www.garant.ru> (дата обращения: 20.03.2017 г.).

2. Официальный портал Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Рязанской области. Режим доступа: <http://ryazan.gks.ru> (дата обращения: 15.03.2017 г.).

3. Официальный портал Федерального агентства по рыболовству. Режим доступа: <http://www.fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/akvakultura/proizvodstvo-produktsii-akvakultury> (дата обращения: 16.03.2017 г.).

4. Развитие агропромышленного комплекса Рязанской области на 2014-2020 годы : Постановление Правительства Рязанской области от 30.10.2013 г. № 357 (с изм. на: 28.12.2016 г.) / Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области. Режим доступа: <http://www.ryazagro.ru>. (дата обращения: 15.03.2017 г.).

5. Скляр, Г.А. Рыбоводство. Ростов н/Д : Феникс, 2011. – 345 с.

6. Трушина, Н.Н., Шашкова И.Г., Корнилов Р.А. Продовольственная безопасность: сущность и оценка // Вестник Рязанского государственного агропромышленного университета им. П.А. Костычева. 2016. № 2 (30). С. 103-107.

7. Шашкова, И. Г. АПК Рязанской области в период реализации политики импортозамещения // Аграрный потенциал в системе продовольственного обеспечения: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. (г.Ульяновск, 21-22 июня 2016 г.). – Ульяновск, 2016. - С. 160-166.

DEVELOPMENT OF COMMODITY AQUACULTURE

Shashkova Irina G., doctor of economic sciences, professor of the chair of business informatics and applied mathematics, irina@rgatu.ru

Romanova Larisa V., graduate student of the chair of business informatics and applied mathematics, lara.romanova80@yandex.ru

Ryazan State Agrarian University Named after P.A. Kostychev

The purpose of the study is to analyze the current state of the commodity aquaculture industry in the Ryazan region and to identify the main trends in its development. The object of the research is the branch of commercial aquaculture of the Ryazan Region. The methodological basis of the study was a comparative-analytical method, as well as a rating evaluation method. The information base was used materials of the Federal State Statistics Service and the territorial body of the Federal State Statistics for the Ryazan region, the data of the Ministry of Agriculture of the Ryazan region and the Federal Agency for Fisheries. The article considers the main trends in the development of the commercial aquaculture industry in the Russian Federation, which consist in an extremely low specific weight of commercial fish production in the total volume of fish production and the gradual increase in the rate of development of commercial aquaculture. The prerequisites for the development of commodity aquaculture in our country are revealed. Based on the compiled rating map of the regions of the Central Federal District, the Ryazan Region is one of the four largest producers of commercial fish and fish planting material among the regions of the Central Federal District. On the whole, the analysis of the state of the region's commercial fish-breeding industry made it possible to identify the main trends in its development, including: a decrease in the volume of production and sale of commercial fish; increase in producer prices of aquaculture in the region for all types of commercial fish, associated with the growth of its cost; development



in the field of promising in terms of economic efficiency of fish farming directions; availability of potential for further growth of live fish production; lack of a regional program for the development of aquaculture in the region. Among the main activities that would increase the volume of production of commercial aquaculture in the area, the authors propose: liming ponds; improvement of technical equipment of fish farms; organization of pond monitoring, computerization and automation of the whole production; restoration of old and unused ponds; increase in production of promising fish species.

Key words: commodity, aquaculture, commodity fish farming, fish products.

Literatura

1. Ob utverzhdenii otraslevoj programmy «Razvitie tovarnoj akvakul'tury (tovarnogo rybovodstva) v Rossijskoj Federacii na 2015-2020 gody : Prikaz Ministerstva sel'skogo hozjajstva RF ot 16.01.2015 g. № 10. Informacionno-pravovoj portal. Rezhim dostupa: <http://www.garant.ru> (data obrashhenija: 20.03.2017 g.).
2. Oficial'nyj portal Territorial'nogo organa Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Rjazanskoj oblasti. Rezhim dostupa: <http://ryazan.gks.ru> (data obrashhenija: 15.03.2017 g.).
3. Oficial'nyj portal Federal'nogo agentstva po rybolovstvu. Rezhim dostupa: <http://www.fish.gov.ru/> otraslevaya-deyatelnost/akvakultura/proizvodstvo-produktsii-akvakul'tury (data obrashhenija: 16.03.2017 g.).
4. Razvitie agropromyshlennogo kompleksa Rjazanskoj oblasti na 2014-2020 gody : Postanovlenie Pravitel'stva Rjazanskoj oblasti ot 30.10.2013 g. № 357 (s izm. na: 28.12.2016 g.) / Oficial'nyj sayt Ministerstva sel'skogo hozjajstva i prodovol'stvija Rjazanskoj oblasti. Rezhim dostupa: <http://www.ryazagro.ru>. (data obrashhenija: 15.03.2017 g.).
5. Skljarov G.A. Rybovodstvo. Rostov n/D : Feniks, 2011. – 345 s.
6. Trushina N.N., SHashkova I.G., Kornilovich R.A. Prodovol'stvennaja bezopasnost': sushhnost' i ocenka // Vestnik Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. 2016. № 2 (30). S. 103-107.
7. SHashkova I. G. APKRjazanskoj oblasti v period realizacii politiki importozameshenija // Agrarnyj potencial v sisteme prodovol'stvennogo obespechenija: materialy Vserossijskoj nauch.-prakt. konf. (g.Ul'janovsk, 21-22 ijunja 2016 g.). – Ul'janovsk, 2016. - S. 160-166.



УДК: 338.43

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА МАЛОГО БИЗНЕСА В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

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

ЧИХМАН Марина Александровна, канд. экон. наук, доцент кафедры маркетинга и товароведения, sta_mgk@mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева

В статье рассматривается малое предпринимательство, которое по своей природе не способно без государственной поддержки успешно противостоять в конкурентной борьбе крупному капиталу, реализовать экономические и социальные интересы мелких собственников. Цели и задачи исследования связаны с тем, что уровень развития действующей системы управления государственной поддержкой малому предпринимательству не позволяет обеспечить объективное выравнивание его положения по сравнению с другими, более мощными секторами экономики, путем создания ему общих, благоприятных условий для работы в условиях экономических санкций. Такое состояние системы во многом обусловлено недостатками механизмов управления процессом ее развития и, как следствие этого, отсутствием в ней соответствующих элементов инфраструктуры или функций, требующихся для решения насущных задач. Однако малое предпринимательство дает ощутимые результаты только там где осуществляется его действенная государственная поддержка, которая особенно актуальна в условиях экономических санкций. В Рязанской области пока еще не сформирована эффективно действующая система государственной поддержки малого предпринимательства, обеспечивающая формирование нормальной среды для его становления и развития.

Ключевые слова: малые предприятия, государственная поддержка, малый бизнес, занятость населения.

Введение

Малые предприятия гибко реагируют на изменения конъюнктуры рынка, быстро и эффективно-

но заполняют неиспользованное ресурсное пространство, препятствуют монополизации рынка, создавая при этом новые рабочие места, что осо-



бенно важно в условиях кризиса экономики.

Малое предпринимательство является неотъемлемой и важной частью экономической системы хозяйствования Рязанской области. Значительному вкладу малого предпринимательства в социально-экономическое развитие Рязанской области во многом способствовала реализация комплексных целевых программ развития малого предпринимательства, ставших эффективным инструментом осуществления государственно-общественной политики Правительства Рязанской области по отношению к малому бизнесу.

Необходимость управления процессом развития системы государственной поддержки малого предпринимательства в Рязанской области обусловлена потребностью всего общества в ускоренном становлении бизнеса, являющегося наряду с крупным производством неотъемлемым элементом рыночной системы хозяйствования, без соответствующего уровня развития которого современная экономика не может нормально функционировать.

Принципиально новым является изучение влияния государственной поддержки на развитие малых предприятий в условиях экономических санкций.

Аналитическая часть

Малый бизнес обеспечивает необходимую мобильность в условиях рынка, создает глубокую специализацию и кооперацию, без которых немыслима его высокая эффективность. Он способен не только быстро заполнять ниши, образуемые в потребительской сфере, но и сравнительно быстро окупаться, создавать атмосферу конкуренции, и это, пожалуй, самое главное в условиях экономических санкций. Предприятия малого бизнеса порождают здоровую конкуренцию, означающую всестороннее регулирование экономики, включая свободное развитие и многообразие форм собственности, противодействие монополизму крупных фирм.

В условиях осуществления санкционных действий поддержка малого предпринимательства является одной из приоритетнейших задач, поскольку в ряде отраслей производства, таких как текстильная и пищевая промышленность, сельское хозяйство малый бизнес занимает ключевую позицию, но, в то же время, является и наиболее уязвимым и чувствительным к изменениям в экономической сфере. Для малых предприятий, только выходящих на рынок, применяются льготные налоговые программы, а также льготы по уплате страховых взносов, предоставляется государственная поддержка в виде субсидий на модернизацию производства и приобретение оборудования в лизинг. Возможно, новой и наиболее эффективной мерой станет упрощение требований трудового законодательства для малого предпринимательства. Этот шаг будет способствовать увеличению объемов производства и расширению штата сотрудников на предприятиях.

Малые формы бизнеса в настоящее время являются двигателями экономики страны, обеспечивая инновационное развитие в условиях антироссийских экономических санкций. В то же время

деятельность малого бизнеса содержит много рисков. Для того чтобы предприятие смогло выйти на рынок, закрепить на нем свои позиции и стать успешным, необходима поддержка со стороны государства.

Основными направлениями государственной поддержки малого предпринимательства, независимо от отраслевой принадлежности и сферы деятельности, являются:

- создание льготных условий доступа малого предпринимательства к финансовым, материально-техническим и информационным ресурсам, а также к научно-техническим разработкам и технологиям;

- помощь в организации подготовки, переподготовки и повышения квалификации руководителей, специалистов и персонала малых предприятий;

- содействие внешнеэкономической деятельности субъектов малого предпринимательства, включая содействие развитию их торговых, научно-технических, производственных, информационных связей с зарубежными странами, а также привлечение иностранных инвестиций к развитию предпринимательства;

- становление упрощенного порядка регистрации субъектов малого предпринимательства, лицензирования их деятельности и предоставления государственной статистической отчетности;

- формирование и реализация федеральных, отраслевых и региональных программ, направленных на насыщение рынка экологически чистыми и безопасными товарами, конкурентоспособными средствами их производства.

Вопросам развития малого и среднего бизнеса в современных условиях, мерам поддержки были посвящены совещания, которые проводились в 2015-2016 годах совместно с Правительством Рязанской области. В доступной форме информацию о способах развития малого бизнеса в современных условиях, существующих мерах поддержки до присутствующих доводили министр экономического развития и торговли Рязанской области С.В.Горячкина, министр труда и занятости Рязанской области Ю.В.Рокотянская, министр имущественных и земельных отношений Рязанской области М.А.Майоров, министр сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области Б.В.Шемякин.

Благодаря созданной инфраструктуре для поддержки и развития малого предпринимательства на сегодняшний день малый бизнес оказывает влияние на социальное и экономическое развитие Рязанской области как с точки зрения объемов производства товаров и услуг, так и с точки зрения занятости населения.

По данным Министерства экономического развития и торговли Рязанской области, по состоянию на 01 января 2016 года в секторе малого и среднего предпринимательства занято 48019 субъектов, что составляет порядка 33,3% трудоспособного населения региона; доля объема производства малого и среднего бизнеса в валовом региональном продукте составляет 31,3% [1].

Показатели, характеризующие вклад малого бизнеса в развитие экономики и социальной сфе-



ры Рязанской области, по итогам 2015 года имели положительную динамику [3]. Приведем ниже основные показатели деятельности малых предпри-

ятий Рязанской области (включая микропредприятия) в 2013 -2015 годах (табл.).

Таблица – Основные показатели деятельности малых предприятий Рязанской области в 2013 - 2015 гг.

Показатели	Годы			2015 г к 2013 г в %
	2013	2014	2015	
Число субъектов малого предпринимательства (на конец года), единиц	45045	46839	48019	106,6
В том числе микропредприятия, единиц	26364	26700	26906	102,1
Оборот организаций малого бизнеса, млн. рублей	208,5	210,8	209,2	100,3
В том числе микропредприятия, млн. рублей	44,9	46,2	45,6	101,6
Количество ИП (на конец года), чел.	26364	26700	26906	102,1

Анализ таблицы позволяет отметить рост показателей малого предпринимательства в 2015 году. Количество малых предприятий (с учетом микропредприятий) в 2015 году составило 48019 единиц (на 6,6% выше уровня 2013 года). Рост предприятий малого предпринимательства объясняется тем, что, несмотря на сложную макроэкономическую обстановку и внешнеэкономическую конъюнктуру, связанную с санкциями, малый бизнес во втором полугодии 2014 года оказался в более выгодном положении, чем предприятия крупного и среднего бизнеса. Более того, он получил определенный импульс к развитию благодаря повышению своей конкурентоспособности. В условиях нестабильности стали выигрывать более гибкие и мобильные предприятия (это именно малый бизнес), которые имеют возможность быстро приспособиться к новым правилам игры, конъюнктуре и не зависят от спроса на внешнем рынке [4].

Оборот малого бизнеса в 2014 году увеличился по сравнению с 2013 годом на 1,1%, но уже в 2015

году очевидна тенденция к снижению – на 1,1%. Динамика зарегистрированных налоговыми органами индивидуальных предпринимателей имеет незначительную положительную тенденцию. Их количество по состоянию на конец 2015 года составило 26906 человек, что на 2,1% больше уровня 2013 года.

С 1 января 2015 года годовые взносы для индивидуальных предпринимателей выросли до 35 664 рублей, из них 32479 рублей приходятся на выплаты в Пенсионный фонд России и 3185,84 рубля – на выплаты в Федеральный фонд обязательного медицинского страхования. Данная мера крайне негативно отразилась на бизнес-сообществе и не привела к большому увеличению числа индивидуальных предпринимателей.

В структуре малых предприятий по видам экономической деятельности наибольшую долю занимают предприятия оптовой и розничной торговли (28,5%), обрабатывающего производства (19,6%) (рис. 1).

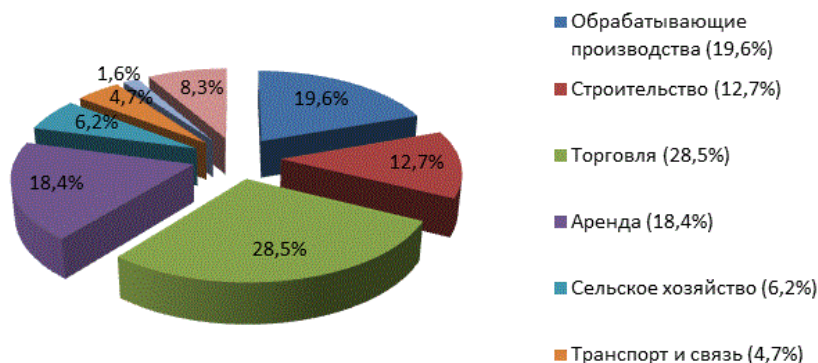


Рис. 1 – Распределение малых предприятий по видам деятельности

Несмотря на некоторый рост числа малых предприятий в целом по Рязанской области (на 1,1%) и по отдельным видам экономической деятельности в 2015 году по сравнению с 2014 годом, их структура в экономике региона остается достаточно устойчивой [1].

Преобладание малых предприятий, осуществляющих свою деятельность в торговле, как оптовой, так и розничной, в определенной степени объясняется тем, что открытие торгового предприятия изначально требует меньше финансовых, трудовых и иных нематериальных затрат, чем, например, открытие производственного предприятия.

Преодоление существующих препятствий и дальнейшее поступательное развитие малого предпринимательства в Рязанской области возможно только на основе целенаправленной работы на местах по созданию благоприятных условий для развития бизнеса путем оказания комплексной и адресной поддержки субъектам малого предпринимательства в различных направлениях – информационном, обучающем, консультационном, научно-техническом, технологическом, финансовом, имущественном; оказания целого спектра деловых услуг, налаживания деловых контактов и кооперации, а также в других аспектах, коллективная потребность в которых может воз-



никнуть у предпринимателей.

На сегодняшний день в Рязанской области уже сложилась и действует определенная система государственной поддержки малого предпринимательства. Эта система представляет собой деятельность государственной власти, внесударственных структур и самих предпринимателей по формированию соответствующей среды, обеспечивающей нормальные условия для начала и развития бизнеса. Она включает в себя также совокупность норм и методов указанной поддержки, реализующихся через соответствующие институты малого предпринимательства и их инфраструктуру. В соответствии с подпрограммой «Развитие малого и среднего предпринимательства» государственной программы Рязанской области «Экономическое развитие в 2015-2020 годах» субъектам малого и среднего предпринимательства оказывается финансовая поддержка по следующим направлениям:

- возмещение части затрат по лизингу до 1500 тысяч рублей в год;
- возмещение части затрат, связанных с приобретением оборудования до 5000 тысяч рублей в год;
- возмещение части затрат, связанных с уплатой процентов по кредитам до 1000 тысяч рублей в год;
- предоставление субсидий в виде грантов начинающим субъектам малого и среднего предпринимательства до 300 тысяч рублей в год;
- развитие и поддержка предприятий, осуществляющих деятельность в области ремесел и народных художественных промыслов до 1000 тысяч рублей в год;
- поддержка розничной торговли и бытовых услуг в сельской местности до 700 тысяч рублей в год.

В сфере занятости населения действуют следующие меры поддержки:

- получение финансовой поддержки в размере до 117,6 тысяч рублей за одно созданное дополнительное рабочее место;
- субсидии для работодателей, создающих рабочие места для инвалидов, в размере до 72,6 тысяч рублей;
- субсидии безработным гражданам, открывающим собственный бизнес, в размере 58,8 тыс. рублей.

На территории Рязанской области с 2012 года реализуются мероприятия по поддержке начинающих фермеров. В настоящее время подпрограммой «Поддержка малых форм хозяйствования» государственной программы Рязанской области «Развитие агропромышленного комплекса на 2014-2020 годы» предусматривается предоставление начинающим фермерам грантов на создание и развитие своего хозяйства (размер гранта до 1,5 млн рублей) и оказание единовременной помощи на бытовое обустройство (до 250 тысяч рублей) [2].

В Рязанской области созданы организации инфраструктуры поддержки предпринимательства:

- Рязанский областной фонд поддержки, осу-

ществляет предоставление микрозаймов малому и среднему бизнесу; размер микрозайма – 1 млн рублей; срок предоставления – до 1 года; процентная ставка от 7,25 до 17%.

- Гарантийный фонд Рязанской области, предоставляет поручительство по кредитам и договорам о предоставлении банковской гарантии; объемом поручительства до 25 млн. рублей.

– Региональный интегрированный центр Рязанской области, осуществляет продвижение продукции на межрегиональные и международные рынки, содействует субъектам в развитии взаимовыгодного делового, технологического сотрудничества.

Не менее важный вопрос для малого бизнеса – вопрос налогообложения. Долгое время на уровне федерации обсуждалась возможность послабления налогового режима для начинающих предпринимателей. С 2015 года такую возможность дает Закон Рязанской области от 05.08.2015 №52-ОЗ «Об установлении налоговой ставки в размере ноль процентов для индивидуальных предпринимателей при применении упрощенной системы налогообложения и (или) патентной системы налогообложения на территории Рязанской области». Закон устанавливает для предпринимателей «нулевую» налоговую ставку на 2 налоговых периода (года) со дня их регистрации и виды деятельности, к доходам от которых она может быть применена.

Исследования показали, что в Рязанской области имеются попытки создания механизма управления развитием системы государственной поддержки малого предпринимательства, способствующие формированию нормальных условий для его функционирования.

Заключение

Итоги развития малого бизнеса в Рязанской области за 2013- 2015 годы свидетельствуют о растущей эффективности функционирования системы государственной поддержки малого бизнеса в регионе. Отсутствие единого подхода к осуществлению комплексной поддержки малого бизнеса, который бы учитывал специфические региональные особенности, определяет необходимость разработки принципиально новой концепции регулирования и поддержки малого бизнеса как неотъемлемой составной части региональной экономической политики.

Для совершенствования региональной политики поддержки малого предпринимательства в Рязанской области в условиях экономических санкций необходимо реализовать Государственную программу Рязанской области «Экономическое развитие в 2015-2020 годах». Основной акцент в подпрограмме «Развитие малого и среднего предпринимательства» следует сделать на реализации следующих направлений:

- модернизация производственной деятельности и развитие субъектов малого и среднего предпринимательства, занятых в производственной сфере;
- развитие инфраструктуры поддержки предпринимательства;



– поддержка субъектов малого и среднего предпринимательства, реализующих социально значимые проекты;

– развитие молодежного предпринимательства, подготовка кадров для субъектов малого и среднего предпринимательства и популяризация предпринимательства.

Следует усилить работу по взаимодействию муниципальных центров поддержки предпринимательства с Рязанским областным фондом поддержки малого предпринимательства по привлечению предпринимателей из муниципальных образований Рязанской области к кредитным ресурсам Рязанского областного фонда поддержки малого предпринимательства, по расширению клиентской базы фондов, развитию новых форм микрокредитования, предоставлению преференций клиентам с хорошей кредитной историей.

Нужно развивать новые формы предоставления гарантий и поручительств, в том числе через «Агентство кредитных гарантий», созданное на федеральном уровне, что позволит предоставлять гарантии субъектам предпринимательства на сумму до 1 млрд руб. при стоимости гарантии 1,75 процента. Реализация механизма предоставления гарантий через Агентство позволит повысить эффективность финансовой поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства и под-

держать инвестиционные проекты, прежде всего, в сфере перерабатывающей промышленности, сельского хозяйства, а также по созданию логистических центров.

Список литературы

1. Реализация стратегии развития малого и среднего предпринимательства в РФ на территории Рязанской области. – Режим доступа: <http://xn--62-9kcqjf0b7a.xn--p1ai/media/strategiyamnc.pdf>. Дата обращения: 12.04.2017

2. Торженева, Т. В. Оценка финансовой устойчивости предприятий АПК Рязанской области [Текст] / Торженева Т. В., Чихман М. А., Гусев А. Ю. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева -№2 (18), -2013. С.93-95.

3. Шкапенков, С.И. Анализ финансовых результатов деятельности малых предприятий Рязанской области [Текст] / Шкапенков С. И., Горшкова Г. Н. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева -№3 (27), -2015. С.108-110.

4. Шкапенков, С.И. Динамика развития малых предприятий через призму их оборота [Текст] / Шкапенков С. И., Торженева Т. В., Чихман М. А. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева -№4 (32), -2016. С.114-117.

STATE SUPPORT OF SMALL BUSINESS IN THE RYAZAN REGION

Shkapenkov Sergei I., Doctor of Economic Sciences, Professor of marketing and merchandising, serg771r@yandex.ru

Torzhnova Tatyana V., Candidate of Economic Sciences, assistant professor of marketing and merchandising, tanyatorg@yandex.ru

Chikhman Marina A., Candidate of Economic Sciences, assistant professor of marketing and merchandising, cma_mgk@mail.ru

Ryazan State Agrotechnological University Named after P. A. Kostychev

The article discusses small business, which by its nature is not able without government support, to successfully withstand the competition of large capital, to realize economic and social interests of small owners. The goals and objectives of the study are related to the fact that the level of development the existing management system of the state support to small entrepreneurship does not allow for objective alignment of its position compared to other, more powerful sectors of the economy, by creating him General, favorable conditions for work. This state of system is largely due to the shortcomings of mechanisms to control the process of its development and, as a consequence, the absence of appropriate infrastructure elements or functions required to solve pressing problems. However, small business yields tangible results only where it is effective government support, which is particularly relevant in the context of economic sanctions. In the Ryazan region have not yet formed an effective system of state support of small entrepreneurship, ensuring the formation of normal environment for its formation and development.

Key words: small businesses, state support, small business, employment.

Literatura

1. Implementation of the strategy of development of small and medium entrepreneurship in the Russian Federation on the territory of the Ryazan region. – Mode of access: <http://xn--62-9kcqjf0b7a.xn--p1ai/media/strategiyamnc.pdf>. Date of access: 12.04.2017

serg771r@yandex.ru

2. Torzhnova T. V. Ocenka finansovoj ustojchivosti predpriyatij APK Rjazanskoj oblasti [Текст] / Torzhnova T. V., Chihman M. A., Gusev A. Ju. // Vestnik Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta imeni P. A. Kostycheva -№2 (18), -2013. S.93-95.

tanyatorg@yandex.ru

3. Shkapenkov S.I. Analiz finansovyh rezul'tatov dejatel'nosti malyh predpriyatij Rjazanskoj oblasti [Текст] / Shkapenkov S. I., Gorshkova G. N. // Vestnik Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta imeni P. A. Kostycheva -№3 (27), -2015. S.108-110.

serg771r@yandex.ru

4. Shkapenkov S.I. Dynamics of small enterprises through their turnover [Текст] / Shkapenkov S. I., Torzhnova T. V., Chihman M. A. // Vestnik Rjazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta imeni P. A. Kostycheva -№4 (32), -2016. S.114-117.

cma_mgk@mail.ru



ТРИБУНА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ



УДК 636.237.21:591.411

АНАЛИЗ ВАРИАЦИОННЫХ ПУЛЬСОГРАММ У КОРОВ ДЖЕРСЕЙСКОЙ ПОРОДЫ С РАЗНЫМ ИСХОДНЫМ ВЕГЕТАТИВНЫМ ТОНУСОМ

ЕМЕЛЬЯНОВА Анна Сергеевна, д-р биол. наук, профессор кафедры анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных, disert@rgatu.ru

СТЕПУРА Евгений Евгеньевич, ст. преп. кафедры химии технологического факультета, chimik89@mail.ru

БОРЫЧЕВА Юлия Павловна, аспирант кафедры анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева

Сердце представляет собой важное звено организма животных, которое обеспечивает баланс между парасимпатическим и симпатическим отделами вегетативной нервной системы. В ходе опыта животные были разделены на четыре группы по показателю индекса напряжения и исходного вегетативного тонуса. Цель работы – изучить породные особенности коров Джерсейской породы. Анализ сердечно-сосудистой системы животных был проведен по Р. М. Баевскому, регистрировался синусовый сердечный ритм с последующим анализом его структуры. Проведен сравнительный анализ числовых характеристик вариационных пульсограмм. Таким образом, при анализе функционального состояния организма методом математического анализа вариативности сердечного ритма были получены и изучены первичные числовые характеристики вариационных пульсограмм. На основании этих данных были установлены породные особенности коров Джерсейской породы.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, вариативность сердечного ритма, мода, амплитуда моды, вариационный размах.

Введение

Информация о процессах регуляции, которые осуществляются на уровне органов и систем, характеризует функциональное состояние организмов сельскохозяйственных животных.

Сердце – важное звено организма, которое обеспечивает баланс между парасимпатическим и симпатическим отделами вегетативной нервной системы.

Математический анализ ритма сердца показывает соотношение между симпатическим и парасимпатическим отделами вегетативной нервной системы [3-6]. Данный метод позволяет оценить компонент функционального состояния – степень напряжения регуляторных систем [10-12].

Кардиоинтервалометрия дает оценку состоянию вегетативного гомеостаза, а также рассматривает взаимодействие симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, а именно, автономного и центрального контура управления ритмом сердца [1].

Применение метода математического анализа для исследования сердечно-сосудистой деятельности у крупного рогатого скота использовалось немногими авторами (Емельяновой А.С., Никитовым С.В., Луповой Е.И. и др.). Однако данная методика была апробирована не на всех породах коров, а только на голштинской, черно-пестрой и симментальской породах [7-9].

Поэтому исследования показателей вари-

бельности сердечного ритма для коров Джерсейской породы актуальны, так как в настоящее время нет данных, учитывающих породные особенности крупного рогатого скота этой породы. Эти исследования помогут в дальнейшем осуществлять прогнозирование молочной продуктивности и срока хозяйственного использования животных [2].

Цель исследований – изучить закономерности изменений функциональной активности сердечно-сосудистой системы и вегетативной нервной системы, а также произвести анализ вариационных пульсограмм методом математического анализа вариативности сердечного ритма и на основании этого установить породные особенности коров Джерсейской породы с разным исходным вегетативным тонусом на основе индекса напряжения.

Материалы и методы исследования

Клиническое и электрокардиографическое исследование проводили в животноводческом комплексе ООО «Вакинское Агро» Рязанской области Рыбновского района в 2015-2016 гг. у коров Джерсейской породы, сопоставленных по возрасту и живой массе. В период проведения исследований животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания в соответствии с зоогигиеническими требованиями. Перед тем как провести электрокардиографические обследования, коровы Джерсейской породы в присутствии ветеринарного врача хозяйства проходили контрольный осмотр, чтобы исключить наличие

© Емельянова А. С., Степура Е. Е., Борычева Ю. П., 2017 г.



инфекционных и неинфекционных заболеваний, ввиду того, что многие болезни могут оказывать как прямое, так и косвенное воздействие на состояние сердечно-сосудистой системы. Клинические методы исследования включали осмотр, пальпацию, перкуссию, аускультацию и термометрию.

В работе использовался метод вариабельности сердечного ритма, который является общепринятым для оценки функционального состояния регуляторных систем, а также врожденных функциональных резервов организма.

Анализ был проведен по Р.М. Баевскому, регистрировался синусовый сердечный ритм с последующим анализом его структуры [1].

Регистрация кардиоинтервалогрaмм проводилась в системе фронтальных отведений с помощью специализированной электрофизиологической лаборатории «CONAN 4.5», ЭКГ снималась за 2-3 часа до приема пищи.

Регистрировались 100 последовательных кардиоинтервалов (R-R), рассчитывался индекс на-

пряжения (ИН) регуляторных систем, а также исходный вегетативный тонус.

Результаты исследований

При анализе электрокардиограмм были изучены кардиоинтервалы R-R в динамическом ряду. Анализ этих значений заключается в расчете характеристик сердечного ритма. Функциональное состояние системы кровообращения находит свое отражение в изучении вариационных пульсограмм. Числовыми характеристиками электрокардиограмм являются мода (Мо), амплитуда мода (АМо) и вариационных размах (ΔX); эти первичные показатели дают возможность оценить, какой отдел вегетативной нервной системы преобладает в регуляции сердечного ритма.

В исследовательской работе проанализирована взаимосвязь исходного вегетативного тонуса у коров Джерсейской породы с числовыми характеристиками вариационных пульсограмм; полученные результаты представлены в таблице.

Таблица – Числовые характеристики вариационных пульсограмм у коров Джерсейской породы с разным исходным вегетативным тонусом (ИВТ)

ИВТ по ИН	ЧСС, уд/мин	Мо, сек	АМо, сек	ΔX, сек
Ваготония	68,33±7,28	0,91±0,11	43,89±8,78	0,71±0,3
Нормотония	70,32±6,98	0,87±0,13	59,04±19,09	0,28±0,08
Симпатикотония	72,52±9,03	0,81±0,11	60,92±8,55	0,18±0,03
Гиперсимпатикотония	74,29±8,53	0,78±0,08	83,29±8,94	0,14±0,03

Мода (Мо) – это значение кардиоинтервала, которое наиболее часто встречается среди кардиоинтервалов в одной кардиограмме. Она характеризует наиболее вероятный уровень функционирования системы кровообращения и гуморальный канал регуляции.

Для гиперсимпатикотоников значение моды составляет 0,78±0,08 сек. Эта группа характеризуется уменьшением наиболее часто встречающегося кардиоинтервала среди всего массива. В данном случае клетки, которые являются водителем ритма, расположены в верхней части синусового узла. Эти клетки характеризуются высокой возбудимостью.

Время между отдельными кардиоциклами уменьшается, а число сердечных сокращений соответственно увеличивается.

Для ваготоников, у которых преобладает парасимпатический отдел над симпатическим отделом вегетативной нервной системы, значение данного показателя составило 0,91±0,11 сек. Число сердечных сокращение уменьшается, в отличие от гиперсимпатикотоников, и ваготонические явления приводят к снижению сократительной функции миокарда.

Для нормотоников получено значение моды – 0,87±0,13 сек. Данная группа характеризуется равновесием между симпатической и парасимпатической нервной системой. Расстояние между кардиоинтервалами меньше, чем у ваготоников и больше, чем у гиперсимпатикотоников.

Для симпатикотоников, которые характеризуются преобладанием симпатической над парасимпатической вегетативной нервной системой,

показатель составил 0,81±0,11 сек. Как видно из таблицы, число сердечных сокращений для них – 72,52±9,03 ударов в минуту, увеличено по сравнению с ваготониками и нормотониками – 68,33±7,28 и 70,32±6,98 ударов в минуту соответственно.

Взаимосвязь исходного вегетативного тонуса с числом сердечных сокращений и значением моды представлена на рисунке.

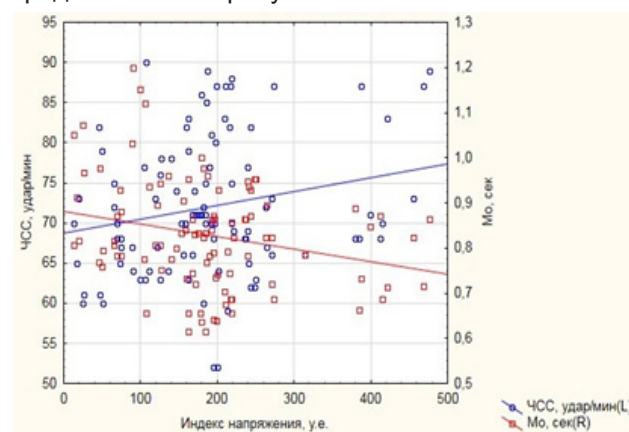


Рис. – Взаимосвязь исходного вегетативного тонуса с числом сердечных сокращений и значением моды

Как видно из рисунка, при повышении исходного вегетативного тонуса, который рассчитывался из значения индекса напряжения, значение моды уменьшается, так как происходит увеличение числа сердечных сокращений.

Амплитуда моды (АМо) – это число значений кардиоинтервалов, которое соответствует моде,



выраженное в процентах к общему массиву всех кардиоинтервалов. Этот показатель отражает стабилизирующий эффект централизации управления ритмом сердца, то есть определяет состояние активности симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Из таблицы видно, что самый высокий показатель характерен для гиперсимпатикотоников – $83,29 \pm 8,94\%$. Он свидетельствует о том, что в процессе управления сердечным ритмом включается центральный контур регуляции.

Для ваготоников этот показатель составил $43,89 \pm 8,78\%$, а для нормотоников и симпатикотоников $59,04 \pm 19,09\%$ и $60,92 \pm 8,55\%$ соответственно. Низкие показатели значения амплитуды моды указывают на преобладание автономного контура регуляции.

Вариационный размах (ΔX) – это число, которое рассчитывается разностью между максимальным и минимальным значениями длительности R-R среди всего массива кардиоциклов в динамическом ряду. Этот показатель отражает уровень активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

Наибольший вариационный размах наблюдается у ваготоников – $0,71 \pm 0,3$ сек, что свидетельствует о снижении сократительных функций миокарда.

В группе нормотоников данное значение составляет $0,28 \pm 0,08$ сек, оно свидетельствует о тоне парасимпатического отдела нервной системы и характеризуется преобладанием дыхательных изменений сердечного ритма.

Низкие показатели вариационного размаха составили у симпатикотоников и гиперсимпатикотоников, $0,18 \pm 0,03$ сек и $0,14 \pm 0,03$ сек соответственно, что может являться следствием преобладания недыхательного компонента сердечного ритма и парасимпатического звена. Для таких животных характерна низкая адаптационная возможность, а также можно отметить низкую врожденность внутренних резервов для поддержания на определенном уровне вегетативного гомеостаза.

Заключение

Таким образом, при анализе функционального состояния организма методом математического анализа вариабельности сердечного ритма, были получены и изучены первичные числовые характеристики вариационных пульсограмм. На основании этих данных были установлены породные особенности коров Джерсейской породы.

Список литературы

1. Баевский, Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем / Р.М. Баевский // Вестник аритмологии. - 2001.-№ 24.- С. 65-87.
2. Бoryчева, Ю.П., Степура Е.Е., Емельянов С.Д., Актуальность исследования породных особенностей параметров ВСР у коров // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции Рязань, 2016, с. 155-157.

3. Емельянова, А.С, Никитов С.В. «Взаимосвязь исходного вегетативного тонуса, числовых характеристик вариационных пульсограмм и молочной продуктивности при применении добавки «Витартил» коровам черно-пестрой породы». //«Проблемы развития АПК региона», журнал Даг-ГАУ, № 2-Махачкала, 2012 г. – с. 105-107.

4. Емельянова, А.С, Никитов С.В. Анализ взаимосвязи первичных показателей вариационных пульсограмм коров и молочной продуктивности при применении добавки «Витартил» // «Известия Оренбургского ГАУ», №3-Саратов, 2012 г. – с. 250-251.

5. Емельянова, А.С, Никитов С.В. Повышение молочной продуктивности с использованием биологически активной добавки «Витартил» у коров с разным уровнем функционирования регуляторных систем //«Ветеринария и кормление», №2-2012 г. -с. 38-40.

6. Емельянова, А.С. Индекс вегетативного равновесия у телок с разной вегетативной реактивностью [Текст] /А.С. Емельянова //Молочное и мясное скотоводство. - №4. - 2010. – С. 28-29.

7. Емельянова, А.С. Оценка исходного вегетативного тонуса коров с различной молочной продуктивностью по индексу напряжения регуляторных систем организма [Текст] /А.С. Емельянова //Естественные и технические науки. - №6(44). - 2009. – С. 148-149.

8. Емельянова, А.С. Сравнительный анализ показателя адекватности процессов регуляции до и после физической нагрузки у молодняка крупного рогатого скота с разными исходным вегетативным тонусом и вегетативной реактивностью // Сельскохозяйственные животные, 2009г. — №10. — С. 45.

9. Емельянова, А.С. Сравнительный анализ электрокардиографических показателей высокопродуктивных коров-первотелок с разным вегетативным тонусом регуляторных систем /А.С. Емельянова//Зоотехния. -№4. -2010. -С. 6-8.

10. Емельянова, А.С., Лупова, Е.И. Повышение адаптационных возможностей коров первотелок к острому стрессу с использованием метаболита «Янтарная кислота» /А.С. Емельянова, Е. И. Лупова//Вестник ФГБОУ ВПО РГАТУ. -№4. -2012. -С.25-26.

11. Емельянова, А.С., Никитов, С.В. Взаимосвязь длительности сегментов ЭКГ и повышения молочной продуктивности у животных с разным вегетативным тонусом при применении добавки «Витартил» [Текст] /А.С. Емельянова, С.В. Никитов // Наука и современность - 2012: Сборник материалов XV Межд-наро-д-ной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2012. - С. 10-13.

12. Никитов, С.В. Влияние «Витартила» на молочную продуктивность коров с разным типом вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы, дисс. канд. биол. наук: 03.03.01/Москва, 2013- 138 с



ANALYSIS OF VARIATION PULSOGRAM IN COWS OF THE JERSEY BREED WITH DIFFERENT INITIAL VEGETATIVE TONE

Emelyanova Anna, doctor of biological Sciences, Professor of chair of technology of production and processing of livestock products technology faculty, disert@rgatu.ru

Stepura Evgeniy, senior lecturer of the Department of chemistry of the faculty of technology, chimik89@mail.ru

Borycheva Julia, postgraduate Department of production technology and processing of livestock products technology faculty

Ryazan State Agrotechnological University Named after P. A. Kostychev

The heart is an important link in the mechanism that ensures the balance between the parasympathetic and sympathetic divisions of the autonomic nervous system. We divided the test animals into 4 groups according to the strain index readings and initial vegetative tonus. The aim of this work to study the breed characteristics of cows of the Jersey breed. The analysis of cardiovascular system of the animals was carried out according to R. M. Bayevskiy method, were recorded in sinus heart rate with subsequent analysis of its structure. A comparative analysis of the numerical characteristics of the variation pulsogram. When analyzing functional state of the organism, method of mathematical analysis of heart rate variability were obtained and studied of the primary numerical characteristics of the variation pulsogram. On the basis of these data it was established the breed characteristics of cows of the Jersey breed.

Key words: cardiovascular system, heart rate variability, fashion, the amplitude of fashion, variation scope

Literatura

1. Baevskij, R.M. Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma pri ispol'zovanii razlichnyh ehlektrokardiograficheskikh sistem / R.M. Baevskij // Vestnik aritmologii. - 2001.-№ 24.- S. 65-87.
2. Borycheva YU.P., Stepura E.E., Emel'yanov S.D., Aktual'nost' issledovaniya porodnyh osobennostej parametrov VSR u korov // Innovacionnye podhody k razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa regiona Materialy 67-oj Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii Ryazan', 2016, s. 155-157.
3. Emel'yanova, A.S., Nikitov S.V. «Vzaimosvyaz' iskhodnogo vegetativnogo tonusa, chislovyh harakteristik variacionnyh pul'sogramm i molochnoj produktivnosti pri primenenii dobavki «Vitartil» korovam cherno-pestroj porody». //«Problemy razvitiya APK regiona», zhurnal DagGAU, № 2-Mahachkala, 2012 g. – s. 105-107.
4. Emel'yanova, A.S., Nikitov S.V. Analiz vzaimosvyazi pervichnyh pokazatelej variacionnyh pul'sogramm korov i molochnoj produktivnosti pri primenenii dobavki «Vitartil» // «Izvestiya Orenburgskogo GAU», №3-Saratov, 2012 g. – s. 250-251.
5. Emel'yanova, A.S., Nikitov S.V. Povyshenie molochnoj produktivnosti s ispol'zovaniem biologicheskoi aktivnoj dobavki «Vitartil» u korov s raznym urovnem funkcionirovaniya reguljatornyh sistem //«Veterinariya i kormlenie», №2- 2012 g. -s. 38-40.
6. Emel'yanova, A.S. Indeks vegetativnogo ravnovesiya u telok s raznoj vegetativnoj reaktivnost'yu [Tekst] /A.S. Emel'yanova //Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - №4. - 2010. – S. 28-29.
7. Emel'yanova, A.S. Ocenka iskhodnogo vegetativnogo tonusa korov s razlichnoj molochnoj produktivnost'yu po indeksu napryazheniya reguljatornyh sistem organizma [Tekst] /A.S. Emel'yanova // Estestvennye i tekhnicheskie nauki. - №6(44). - 2009. – S. 148-149.
8. Emel'yanova, A.S. Sravnitel'nyj analiz pokazatelya adekvatnosti processov reguljarii do i posle fizicheskoi nagruzki u molodnyaka krupnogo rogatogo skota s raznymi iskhodnym vegetativnym tonusom i vegetativnoj reaktivnost'yu // Sel'skohozyajstvennye zhivotnye, 2009g. — №10. — S. 45.
9. Emel'yanova, A.S. Sravnitel'nyj analiz ehlektrokardiograficheskikh pokazatelej vysokoproduktivnyh korov-pervotelok s raznym iskhodnym vegetativnym tonusom reguljatornyh sistem /A.S. Emel'yanova// Zootekhniya. -№4. -2010. -S. 6-8.
10. Emel'yanova, A.S., Lupova, E.I. Povyshenie adaptacionnyh vozmozhnostej korov pervotelok k ostromu stressu s ispol'zovaniem metabolita «YAntarnaya kislota» /A.S. Emel'yanova, E. I. Lupova//Vestnik FGBO VPO RGATU. -№4. -2012. -S.25-26.
11. Emel'yanova, A.S., Nikitov, S.V. Vzaimosvyaz' dlitel'nosti segmentov EHKG i povysheniya molochnoj produktivnosti u zhivotnyh s raznym vegetativnym tonusom pri primenenii dobavki «Vitartil» [Tekst] /A.S. Emel'yanova, S.V. Nikitov // Nauka i sovremennost' - 2012: Sbornik materialov HV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Novosibirsk, 2012. - S. 10-13.
12. Nikitov, S.V. Vliyanie «Vitartila» na molochnuyu produktivnost' korov s raznym tipom vegetativnoj reguljarii serdechno-sosudistoj sistemy, diss. kand. biol. nauk: 03.03.01/Moskva, 2013- 138 s.





УДК 633.11: 579.64

ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ КОБАЛЬТА НА ШТАММ *BACILLUS CEREUS* ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ОВОЩЕВОДСТВЕ**Чурилова Вероника Вячеславовна**, аспирант кафедры химии, veronicka.churilova@yandex.ru**Полищук Светлана Дмитриевна**, д-р техн. наук, профессор кафедры химии, svpolishuk@mail.ru**Чурилов Дмитрий Геннадьевич**, канд. техн. наук, ст. преподаватель кафедры технологии металлов и ремонта машин, churilov.dmitry@yandex.ru**Назарова Анна Анатольевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры химии, nanocentr-apk@yandex.ru
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

При определении целесообразности использования в сельскохозяйственной практике микробно-растительных систем необходим комплексный подход по разработке способов повышения их эффективности за счет средств эндогенной (виды и сорта растений) и экзогенной (биопрепараты, регуляторы роста, макро- и микроудобрения) регуляции растительно-микробных взаимодействий при применении биологически активных веществ в конкретных условиях. Рассматривая наночастицы как основу образования композитов с природными биополимерами и бактериями, можно значительно повысить нормальное функционирование растительного организма, но для этого необходимо подобрать концентрации, размеры, структуру наночастиц, в среде которых бактерии будут обладать активностью. Наша цель – включить в эту схему наночастицы биогенных металлов. Воздействуя на генетический потенциал семян, с одной стороны, и активность микрофлоры, с другой, они должны повысить устойчивость растений к болезням и длительно улучшить состояние почвы. Это важно для тепличного хозяйства. Особенности возделывания овощей в защищенном грунте – большие расходы на создание микроклимата и огромное количество различных опасных для человека химических препаратов, ежегодная смена грунта во избежание накопления вредителей и болезней. Рентабельность производства в этих условиях может быть обеспечена лишь при использовании новейших достижений науки и техники и эффективной организации производства.

Нами была разработана методика тестирования и отработана технология использования наночастиц биогенных металлов как биологически активных и экологически безопасных материалов. Изучена методика выделения штамма *Bacillus cereus*. Установлено, что характер влияния наночастиц на рост клинических штаммов и выраженность антибактериального эффекта зависят от вида наночастиц, их концентрации, времени воздействия.

Ключевые слова: наночастицы, биологическая активность, бактерии, энергия прорастания, показатели роста семян огурца.

Введение

Получение высококачественной экологически безопасной растениеводческой продукции, которая обеспечила бы необходимый уровень здоровья человека, – основная задача биологического земледелия. В настоящее время ведущая роль отводится длительной экологической (адаптивной) селекции растений, призванной способствовать наиболее полному использованию биоклиматических ресурсов и мобилизации внутреннего биологического потенциала растений. Реализация потенциала сортов и гибридов в значительной степени определяется гибридизацией семеноводства, сортовыми и посевными качествами семян. Не менее важным компонентом решения проблемы являются биопрепараты на основе наночастиц и микроорганизмов, позволяющие после однократной обработки семян более полно реализовать генетический потенциал различных сортов и гибридов овощных культур, увеличить урожайность (30–40%), биосинтез биологически активных полимеров (25–45%) и защитить растения [1,2,3].

В настоящее время следует осуществлять переход к более прогрессивной системе – созданию биопрепаратов на основе биологически активных наночастиц и микроорганизмов. Особенность химического взаимодействия наночастиц с жидкой средой является одним из определяющих факто-

ров в стимулировании развития растений. Наличие бактерицидной активности у нанопрепаратов – важная особенность для борьбы с патогенными микроорганизмами, позволяющая разрабатывать современные агротехнологии, способные обеспечить повышение урожая, его качество, сохраняя плодородие почвы [4,5] и улучшая ее фитосанитарное состояние, оказывая при этом антагонистическое действие на фитопатогены.

Объекты и методы

На базе «Наноцентра для АПК» при РГАТУ нами был произведен лабораторный опыт с использованием наночастиц (НЧ) металлов и бактерии *Bacillus cereus* на семенах посевного огурца сорта «Новинка».

Растение индетерминантное, сильнорослое, сильноплетистое, преимущественно женского типа цветения. Лист зеленый, крупный. Зеленец короткий, цилиндрический, темно-зеленый с длинными полосами и слабовыраженной пятнистостью, крупнобугорчатый, опушение черное, средней плотности. Масса зеленца 90–120 г. Товарная урожайность 232–508 ц/га, на 20–64 ц/га выше стандартов Алексеич и Надежда. Выход товарной продукции 78–97%. Сорт отличается способностью к длительному периоду плодоношения даже в экстремальных условиях вегетации. Устойчив к ложной мучнистой росе (пероноспороз).



Bacillus cereus – подвижные (жгутиковые), спорообразующие, палочковидные бактерии, принадлежащие к роду *Bacillus*. Являются сапрофитами, широко распространены в природе и легко обнаруживаются в почве. Клетки имеют тенденцию располагаться в виде цепочек, от стабильности которых во многом зависит форма колонии – она сильно варьирует у различных штаммов. Образуют споры эллипсоидной формы, которые располагаются центрально, но не расширяют клетки.

В лабораторных условиях изучалось действие наночастиц кобальта, размером 25-35 нм. Для проявления биологической активности нанопорошки подвергали процессу диспергирования. Был применен способ диспергирования наночастиц в воде, а также проведен выбор оптимального режима, обеспечивающего получение стабильных коллоидных растворов для последующего контроля их качества. НЧ диспергировали в дистиллированной воде при помощи ультразвуковой обработки, продолжительность гомогенизации – до 10 минут, мощность – 300 Вт, частота – 23 кГц с помощью ультразвукового диспергатора Hielscher UIP1000hd (Hielscher Ultrasonics, Германия).

Экспериментальная часть

Для изучения влияния суспензий НЧ на витальные, метрические и весовые показатели семян огурца использовали:

1) контроль – гелеобразная (полисахаридная) культивационная среда без добавления наночастиц;

2) коллоидный раствор нанопорошка кобальта из расчета 0,01 г наночастиц на гектарную норму высева семян (Со 0,01);

3) коллоидный раствор нанопорошка кобальта

Таблица 1 – Энергия прорастания (на 3-и сутки) и всхожесть (на 7-е сутки) семян огурца при взаимодействии с наночастицами на гелеобразной культивационной среде

Варианты	Контроль	Со 0,01	Со 0,1	Со 1,0	Со 10,0
Энергия прорастания, %	92,0	92,0	94,0	98,0	90,0
Всхожесть, %	95,2	91,2	95,2	99,2	95,2

Практически все тестируемые концентрации нанопорошков способствовали увеличению энергии прорастания семян огурца в среднем на 2,2-6,5 %, а всхожесть – на 1,4-4,0% относительно контроля при концентрации нанопорошков 0,1-1,0 г на гектарную норму высева семян, которую можно принять как оптимальную

Таблица 2 – Метрические показатели проростков семян огурца (на 3-и сутки) и весовые показатели при взаимодействии с наночастицами на гелеобразной культивационной среде

Варианты	Длина надз. части проростка, мм	Длина подз. части проростка, мм	Масса надземной части проростка, мг	Масса подземной части проростка, мг
Контроль	25,5	42,8	18,7	3,1
Со 0,01	26,0	44,1	20,2	4,2
Со 0,10	27,5	44,9	21,8	3,8
Со 1,0	28,6	46,8	21,9	5,2
Со 10,0	28,1	45,3	21,0	4,9

Более сильное влияние на динамику роста проростков семян огурца оказали наночастицы кобальта при концентрации в культивационной среде 1,0 г на гектарную норму высева семян:

та из расчета 0,1 г наночастиц на гектарную норму высева семян (Со 0,1);

4) коллоидный раствор нанопорошка кобальта из расчета 1,0 г наночастиц на гектарную норму высева семян (Со 1,0);

5) коллоидный раствор нанопорошка кобальта из расчета 10,0 г наночастиц на гектарную норму высева семян (Со 10,0).

При оценке воздействия НЧ на семена определяли всхожесть семян (%), энергию прорастания (%), линейные размеры надземных и подземных частей проростков в течении 10 дней в полисахаридной среде, содержащей коллоидный водный раствор НЧ кобальта разных концентраций. В каждом опыте оценивалось по 200 семян. Условия проращивания соответствовали требованиям методики ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур».

Эксперименты с *Bacillus cereus* проводили с учетом рекомендаций Роспотребнадзора. В качестве контроля использовали культуру *Bacillus cereus*, взвешенную в дистиллированной воде в концентрации 1 единица по Макфарланду, что соответствует примерно 3×10^7 КОЕ/см³. Смешивали 1,0 см³ взвеси 3×10^7 КОЕ/см³ и 1,0 см³ дистиллированной воды, получив концентрацию взвеси 5×10^6 КОЕ/см³. Затем из этой взвеси делали высев на питательный агар методом штриховой разводки, инкубировали при 37°C 24 часа. Путем расчета по стандартной таблице вычисляли количество клеток *Bacillus cereus*.

Результаты

Витальные показатели семян огурца при взаимодействии с наночастицами кобальта различной концентрации показаны в таблице 1.

длина надземной части проростка относительно контроля выросла на 11,8%, длина подземной части проростков относительно контроля выросла на 10,9%.



Повышение концентрации наночастиц кобальта от 0,01 г/га до 1,0 г/га способствовало повышению массы как надземной (+17%), так и подземной частей (+67%) проростка огурца по сравнению с контролем. Развитие подземной части значительно превышало рост надземной. При концентрации наночастиц кобальта 1,0 г/га масса проростков (табл. 2) была максимальной, что доказывает высокую биологическую активность наночастиц кобальта. Следовательно, биологически активные наночастицы кобальта способствуют росту и развитию семян огурца, при этом наблюдается усиление развития корневой системы, что является необходимым условием для выживания и последующего роста огурца.

В эксперименте при изучении действия НЧ кобальта на штамм *Bacillus cereus* смешивали 1,0

см³ взвеси 3×10^8 КОЕ/см³ *Bacillus cereus* и коллоидный водный раствор НЧ кобальта в концентрациях 0,01 г/га, 0,10 г/га, 1,0 г/га, 10 г/га в четырех пробирках в трёхкратной повторности.

Негативный эффект наночастиц кобальта по отношению к бактериям *Bacillus cereus* начинал проявляться в концентрации 1,0 г/га, в дальнейшем следовало изменение токсичности НЧ, достигавшее максимума при концентрации 10 г/га (табл. 3). Результаты экспериментов с исследованным видом бактерий согласуются с данными об антимикробной активности углеродных НЧ [6]. Неравномерная динамика изменения экотоксикологических свойств, описанная и для других НЧ [7], не позволила определить полумлетальные и безопасные концентрации для *Bacillus cereus*.

Таблица 3 – Воздействие наночастиц кобальта на тест-объект *Bacillus cereus*

Концентрация НЧ, г/га	0	0,01	0,10	1,0	10,0
Число клеток бактерий / 1 см ³	1×10^5	5×10^5	5×10^5	1×10^5	5×10^4

Далее приготовленные смеси наночастиц кобальта и бактерий *Bacillus cereus* переносили в чашки Петри с семенами огурца. В каждом опыте оценивалось по 200 семян при трёхкратной повторности. Тестирование проводили в камере: в темноте, при 25°C, в течение трех суток.

Таблица 4 – Метрические показатели проростков семян огурца (на 3-и сутки) и их весовые показатели при одновременном взаимодействии с наночастицами и бактериями *Bacillus cereus* при 25°C

Варианты	Длина надземной части проростка, мм	Длина подземной части проростка, мм	Масса надземной части проростка, мг	Масса подземной части проростка, мг
Контроль	25,5	42,8	18,7	3,1
Со 0,01 и объект <i>B. cereus</i>	32,0	49,1	24,2	5,1
Со 0,10 и объект <i>B. cereus</i>	30,8	50,3	23,3	4,9
Со 1,0 и объект <i>B. cereus</i>	28,5	40,8	13,3	3,0
Со 10,0 и объект <i>B. cereus</i>	24,6	40,3	15,0	3,2

Присутствие тест-объекта *Bacillus cereus* значительно увеличило метрические показатели проростков семян огурца: при концентрации кобальта 0,01 г/га – на 25% (надземная часть) и на 14% (подземная часть); при концентрации НЧ кобальта 0,10 г/га – на 17% (подземная часть) и на 20% (надземная часть).

Масса надземной части проростков при концентрации кобальта 0,01 г/га на 29 % выше контроля, при 0,1 г/га – на 24%. Масса подземной части проростков увеличилась на 64% (0,01 г/га) и на 58% (0,10 г/га) выше контроля. Эти изменения выше, чем в отсутствии *Bacillus cereus* в среде.

При более высоких концентрациях наночастиц кобальта (10 г/га) в присутствии *Bacillus cereus* идет угнетение развития проростков семян огурца.

Выводы

1. Выявлена специфика экологического воздействия наночастиц кобальта размером 25-35 нм в интервале концентраций 0,01-10,0 г на гектарную норму посева семян, проявляющаяся в усилении

стимуляции роста вегетативных частей растений и прорастании семян огурца.

2. Экологическая оценка толерантности организмов *Bacillus cereus* к воздействию наночастиц кобальта выявила тенденцию к уменьшению при повышении концентраций НЧ кобальта. Показано, что безопасная для бактерий концентрация наночастиц кобальта не превышает 10,0 г на гектарную норму посева.

3. Перспективы дальнейших исследований в предметной области связаны, прежде всего, с выявлением механизмов токсичности НЧ для формирования научных основ безопасного развития нанотехнологий.

Список литературы

1. Назарова, А.А. Нанотехнологии работают на урожай [Текст] / А.А. Назарова, С.Д. Полищук, В.В. Чурилова [и др.] // Картофель и овощи. - №2. - 2017. - С.28-30.

2. Назарова, А.А. Физиологические, биохимические и продуктивные показатели пивоваренного



ячменя при использовании биологически активных наноматериалов [Текст] / А.А. Назарова, С.Д. Полищук, В.В. Чурилова // Сахар. - №1. - 2017. - С.22-25.

3. Полищук, С.Д. Биологическая эффективность нанопорошков и коллоидов [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Назарова [и др.] // Нанотехника. -2013. -№ 4. - С. 69.

4. Polishchuk, S.D. Physiological and biochemical grounding of different nanomaterials use when growing corn seeds [Text] / S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova, N.V. Byshov [etc.] // Modern Applied Science. - 2017. - T. 11. - № 1. - S. 195-203.

5. Чурилов, Д.Г. Особенности роста и развития кукурузы и подсолнечника при обработке семян наночастицами кобальта [Текст] / Д.Г. Чурилов, С.Д., Полищук, И.В. Бакунин [и др.]//Труды ГОСНИТИ. -2011. -№ 2. -Т. 107. - С. 46-48.

6. Kang S., Herzberg M., Rodrigues D.F., Elimelech M. Antibacterial Effects of Carbon Nanotubes: Size Does Matter! // Langmuir. - 2008. - 24 (13). - P. 6409-6413.

7. Nascarella M.A., Calabrese E.J. A method to evaluate hormesis in nanoparticle dose-responses // Dose-Response. - 2012. - 10:344-354.

INFLUENCE OF COBALT NANOPARTICLES ON BACILLUS CEREUS STRAIN TO BE USED IN VEGETABLE CULTURE

Churilova, Veronika V., Aspirant of the Faculty of Chemistry, veronicka.churilova@yandex.ru

Polishchuk, Svetlana D., Doctor of Technical Science, Full Professor of the Faculty of Chemistry, svpolishuk@mail.ru

Churilov, Dmitriy G., Candidate of Technical Science, senior teacher of chair of technology of metals and repair of machines, churilov.dmitry@yandex.ru

Nazarova, Anna A., Candidate of Biological Science, Associate Professor, Faculty of Chemistry, nanocentr-apk@yandex.ru

Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev

When determining the practicability of using some bacteria-plant systems in agriculture it is necessary to have a comprehensive approach to develop ways of increasing their efficiency by means of endogenous (plant species and varieties) and exogenous (biodrugs, growth regulators, macro- and micro-fertilizers) regulation of plant-microbial interactions when using biologically active substances in specific conditions. Considering nanoparticles as the basis of composites with natural biopolymers and bacteria, the normal functioning of the plant organism can be significantly increased, but it is necessary to select the concentrations, sizes, and structure of nanoparticles where bacteria will be active. Our goal is to include nanoparticles of biogenic metals in this scheme. Influencing the genetic potential of seeds on the one hand and the activity of micro flora on the other hand, they should increase the plants tolerance to diseases and improve the soil for a long time. This is important for a greenhouse farm. Peculiarities of growing vegetables in the protected ground are large expenses to create the microclimate, lots and lots of various dangerous for the person chemical preparations and annual ground change in order to avoid accumulation of pests and diseases. The profitability of production in these conditions can be ensured only by using the latest achievements of science and technology and the effective organization of production.

We developed a test procedure and perfected a technology of using nanoparticles of biogenic metals as biologically active and environmentally safe materials. The technique of isolating *Bacillus cereus* strain was studied. It is established that the nature of nanoparticles effect on the growth of clinical strains and the degree of the antibacterial effect depends on the type of nanoparticles, their concentration, and exposure time.

Key words: nanoparticles, biological activity, bacteria, germinating energy, parameters of cucumber seeds growth.

Literatura

1. Nazarova, A.A. Nanotekhnologii rabotayut na urozhaj [Текст] / А.А. Назарова, С.Д. Полищук, В.В. Чурилова [и др.] // Kartoffel' i ovoshhi. - № 2. - 2017. - S. 28-30.

2. Nazarova, A.A. Fiziologicheskie, biokhimicheskie i produktivnye pokazateli pivovarenного yachmenya pri ispol'zovanii biologicheskikh aktivnykh nanomaterialov [Текст] / А.А. Назарова, С.Д. Полищук, В.В. Чурилова // Сахар. - № 1. - 2017. - С. 22-25.

3. Polishchuk, S.D. Biologicheskaya ehffektivnost' nanoporoshkov i kolloidov [Текст] / С.Д. Полищук, А.А. Назарова [и др.] // Нанотехника. - 2013. -№ 4. - С. 69.

4. Polishchuk, S.D. Physiological and biochemical grounding of different nanomaterials use when growing corn seeds [Text] / S.D. Polishchuk, A.A. Nazarova, N.V. Byshov [etc.] // Modern Applied Science. - 2017. - Vol. 11. - № 1. - S. 195-203.

5. Churilov, D.G. Osobennosti rosta i razvitiya kukuruzy i podsolnechnika pri obrabotke semyan nanochastitsami kobal'ta [Текст] / D.G. Churilov, S.D., Polishchuk, I.V. Bakunin [и др.] // Trudy GOSNITI. -2011. - № 2. - Т. 107. - С. 46-48.

6. Kang S., Herzberg M., Rodrigues D.F., Elimelech M. Antibacterial Effects of Carbon Nanotubes: Size Does Matter! // Langmuir. - 2008. - 24 (13). - P. 6409-6413.

7. Nascarella M.A., Calabrese E.J. A method to evaluate hormesis in nanoparticle dose-responses // Dose-Response. - 2012. - 10:344-354.



ГОРШКОВА ГАЛИНА НИКОЛАЕВНА



**Горшкова
Галина Николаевна**
старший преподаватель
кафедры
маркетинга и товароведения
факультета экономики
и менеджмента.

Горшкова Галина Николаевна родилась 17 апреля 1967 года в селе Куцапино Кадомского района Рязанской области. В 1984 году поступила учиться в Рязанский сельскохозяйственный институт имени профессора П.А. Костычева на экономический факультет, который окончила в 1988 году по специальности «Бухгалтерский учет и анализ хозяйственной деятельности в сельском хозяйстве».

По окончании Рязанского СХИ была принята на работу в колхоз «15 лет Октября» Кадомского района Рязанской области в должности бухгалтера, где проработала до 1992 года.

В сентябре 2000 года была принята на должность ассистента кафедры "Финансы и кредит" экономического факультета, где и трудится по настоящее время.

С 2010 по 2016 годы являлась заместителем декана факультета экономики и менеджмента.

За многолетний добросовестный труд неоднократно награждалась грамотами Министерства сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области, а также грамотами вуза.

Является автором свыше 20 научных и науч-

но-методических трудов.

Коллектив факультета экономики и менеджмента сердечно поздравляет Галину Николаевну с юбилеем!

Примите наши самые теплые поздравления с Днем Рождения!!!

Пусть накопленный жизненный опыт и мудрость поможет достичь Вам новых высот!!!

Пусть сбудутся Ваши сокровенные желания и устремления, сохранится все хорошее, что есть в Вашей жизни и приумножатся мгновения радости, любви и оптимизма.

Желаем, чтобы Удача, Успех и Вдохновение были верными спутниками во всех Ваших начинаниях, а здоровье и благополучие – в ежедневной жизни.

Настойчивости и терпения в решении каждодневных задач!!!

