

Вестник

Курской государственной
сельскохозяйственной
академии

Теоретический
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 9 · 2018

Периодичность издания – 9 номеров в год

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова» (ФГБОУ ВО Курская ГСХА)

ISSN 1997-0749

DOI 10.18551/ issn 1997-0749.2018-09

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-36682 от 30 июня 2009 г.

Индекс журнала по каталогу
«Газеты. Журналы» АО Агентство
«Роспечать» - 82460.

Журнал включен в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук» по группам специальностей: 05.20.00 – процессы и машины агроинженерных систем; 06.01.00 – агрономия; 06.02.00 – ветеринария и зоотехния; 08.00.00 – экономические науки.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Полные тексты статей доступны на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>.

Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

Подписано в печать 27.12.18.

Дата выхода журнала в свет 09.01.19.

Тираж 500 экз. Свободная цена.

Отпечатано в типографии издательства
ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Адрес редакции, издателя, типографии:
305021, г. Курск, ул. К. Маркса, 70.
Тел. (4712) 50-05-92;
8 (952) 493-60-00.

E-mail: vestnik-kgsa-2018@yandex.ru.

Официальный сайт: journal-kgsa.ru

Дизайн и компьютерная верстка
Перелыгиной Е.П.

© ФГБОУ ВО Курская ГСХА, 2018

Главный редактор

Солошенко В.М., д.с.-х.н., проф., главный редактор издательства ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Члены редакционной коллегии

Алтухов А.И., акад. РАН, д.экон.н., проф., заведующий отделом ФГБНУ «Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий – Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства» (г. Москва)

Бобро М.А., д.с.-х.н., проф., чл.-корр. Национальной академии аграрных наук Украины, профессор кафедры растениеводства Харьковского национального аграрного университета им. В.В. Докучаева (Украина, г. Харьков)

Герасимчук В.А., д.вет.н., проф., заведующий кафедрой болезней мелких животных и птиц учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (Республика Беларусь, г. Витебск)

Гуреев И.И., д.техн.н., проф., главный научный сотрудник лаборатории механизации почвозащитного земледелия ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр – Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии» (г. Курск)

Дубовик Д.В., д.с.-х.н., проф. РАН, и.о. директора ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства» (г. Курск)

Евглевский А.А., д.вет.н., проф., заведующий лабораторией «Ветеринарная медицина» ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства» (г. Курск)

Елисеев А.Н., д.вет.н., проф., профессор кафедры хирургии и анатомии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Заворотин Е.Ф., чл.-корр. РАН, д.экон.н., проф., директор ФГБНУ «Поволжский НИИ экономики и организации агропромышленного комплекса» (г. Саратов)

Закшевский В.Г., акад. РАН, д.экон.н., проф., директор ФГБНУ «НИИ экономики и организации АПК Центрально-Черноземного района РФ» (г. Воронеж)

Зволинский В.П., акад. РАН, д.с.-х.н., научный руководитель ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия» (Астраханская обл.)

Ильин А.Е., д.экон.н., проф., заведующий кафедрой экономических и финансовых дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Кибкало Л.И., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Концевая С.Ю., д.вет.н., проф., профессор кафедры незаразной патологии, руководитель Центра инновационной ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

Коцарева Н.В., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

Кульчикова Ж.Т., д.экон.н., профессор кафедры «Учета и социальных наук» Костанайского инженерно-экономического университета (Республика Казахстан, г. Костанай)

Масютенко Н.П., д.с.-х.н., проф., зам. директора ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр – Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии» (г. Курск)

Пигоров И.Я., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства, проректор по научной работе и инновациям ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Походня Г.С., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

Родимцев С.А., д.техн.н., доцент, проректор по научной и инновационной деятельности ФГБОУ ВО Орловский ГАУ (г. Орел)

Рядчиков В.Г., акад. РАН, д.биол.н., проф., заведующий кафедрой физиологии и кормления сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ (г. Краснодар)

Святова О.В., д.экон.н., доц., профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита ФГБОУ ВО «Курский государственный университет» (г. Курск)

Семыкин В.А., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры процессов и машин в агроинженерии, ректор ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Серебровский В.И., д.техн.н., проф., заведующий кафедрой электротехники и электроэнергетики ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Сироткина Н.В., д.экон.н., проф., профессор кафедры экономики и управления организациями Воронежского государственного университета (г. Воронеж)

Солошенко Р.В., д.экон.н., доц., профессор кафедры экономических и финансовых дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Сорокопудов В.Н., д.с.-х.н., проф., ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» (г. Москва)

Турусов В.И., акад. РАН, д.с.-х.н., директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева» (Воронежская обл.)

Фомин О.С., д.экон.н., доц., профессор кафедры экономических и финансовых дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

Шабунин С.В., акад. РАН, д.вет.н., профессор, директор ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии (г. Воронеж)

Швецов Н.Н., д.с.-х.н., проф., заведующий кафедрой общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

Vestnik

of the Kursk State Agricultural Academy

Theoretical
and research & practice journal

Published since 2008

№ 9 · 2018

Periodicity of publication - 9 issues per year

Founder: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanov»

ISSN 1997-0749

DOI 10.18551/ issn 1997-0749.2018-09

The journal is registered by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Communication, Information Technologies and Mass Media. The Mass Media Registration Certificate PI № FS77-36682 dated June 30, 2009

Index of the journal by catalog
«Newspapers. Journals» JSC Agency
«Rospechat» - 82460.

The journal is included in the «List of Russian peer-reviewed scientific journals in which the main scientific results of dissertations for the academic degrees of a doctor and candidate of sciences should be published» by groups of specialties: 05.20.00 – processes and machines of agroengineering systems; 06.01.00 – agronomy; 06.02.00 – veterinary science and zootechny; 08.00.00 – economic sciences.

The journal is included in the Russian Scientific Citation Index (RSCI).
Electronic version of the journal in XML/XML+PDF format is placed on the Internet site of eLIBRARY.RU at this address: <http://elibrary.ru>

No fee is charged from post-graduate students for publications.

Signed to print 27.12.18.
The date of publication of the journal is 09.01.19.

Circulation 500 copies. Free price.

Printed in the publishing house of the Kursk State Agricultural Academy.

Address of the editorial office, publisher, printing house: 305021, Kursk, Karl Marx street, 70.
Tel. (4712) 50-05-92;
8 (952) 493-60-00

E-mail: vestnik-kgsa-2018@yandex.ru.

Official site: journal-kgsa.ru

Design and computer layout
Perelygina E.P.

© Kursk State Agricultural Academy, 2018

Editor-in-Chief

Soloshenko V.M., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Editor-in-Chief of the Publishing House, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

Members of the Editorial Board

Altukhov A.I., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Department, Federal Research Center for Agrarian Economics and Social Development of Rural Territories – All-Russian Research Institute of Agricultural Economics (Moscow)

Bobro M.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Professor of the Department of plant growing, Kharkiv National Agricultural University named after V.V. Dokuchaev (Ukraine, Kharkiv)

Gerasimchuk V.A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Small Animals and Bird Diseases of the Educational Establishment "Vitebsk Order of the Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine "(Republic of Belarus, Vitebsk)

Gureev I.I., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Chief Researcher of the Laboratory of Mechanization of Soil Farming, FGBNU "Kursk Federal Agrarian Research Center - All-Russian Research Institute of Agriculture and Soil Protection from erosion" (Kursk)

Dubovik, D.V., Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences (RAS), acting Director, Kursk Research Institute of Agro-industrial Production (Kursk)

Evglevsky, A.I.A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Laboratory «Veterinary Medicine», Kursk Research Institute of Agro-industrial Production (Kursk)

Eliseev A.N., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Anatomy, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

Zavorotin E.F. Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Director, Povolzhsky Research Institute of Economics and Organization of the Agro-Industrial Complex (Saratov)

Zakhevsky V.G., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Director, Research Institute of Economics and Organization of the Agroindustrial Complex of the Central Black Earth Region of the Russian Federation (Voronezh)

Zvolinsky V.P., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Agricultural Sciences, Scientific Director, Caspian scientific research institute of arid agriculture (Astrakhan region)

Ilyin A.E., Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Department of Economic and Financial Disciplines, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

Kibkalo L.I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Private Zootechny, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

Kontsevaya S.Yu., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of Non-communicable Pathology, Head of the Center for Innovative Veterinary Medicine, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin (Belgorod)

Kotsareva N.V., Doctor of Agricultural Sciences, professor, professor of the department of plant breeding, selection and vegetable growing FGBOU VO Belgorod State University (Belgorod)

Kulchikova Zh.T., Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Accounting and Social Sciences, Kostanay Engineering and Economic University (Republic of Kazakhstan, Kostanay)

Masyutenko N.P., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Deputy Director, FGBNU "Kursk Federal Agrarian Research Center - All-Russian Research Institute of Agriculture and Soil Protection from erosion " (Kursk)

Pigorev I.Ya., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Soil Science, General Agriculture and Plant Cultivation, Vice-Rector for Research and Innovation, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

Pokhodnya G.S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of General and Private Zootechny, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin (Belgorod)

Rodimtsev S.A., Doctor of Engineering Sciences, assistant professor, Vice-Rector for Scientific and Innovative Activity, Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin (Orel)

Ryadchikov V.G., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Biology, Professor, Head of the Department of Physiology and Feeding of Agricultural Animals FGBOU VO Kubanskiy GAU (Krasnodar)

Svyatova O.V., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Accounting, Analysis and Audit, Kursk State University (Kursk)

Semykin V.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Processes and Machines in Agroengineering, Rector, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

Serebrovsky V.I., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Electrical and Electrical Engineering, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

Sirotkina N.V., Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Economics and Management of Organizations, Voronezh State University (Voronezh)

Soloshenko R.V., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economic and Financial Disciplines, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

Sorokopudov V.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, FGBIU "All-Russian Selection and Technological Institute of Horticulture and Nursery" (Moscow)

Tursov V.I., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Agricultural Sciences, Director, Scientific Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone named after V.V. Dokuchaev" (Voronezh region)

Fomin O.S., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economic and Financial Disciplines, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

Shabunin S.V., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Director, All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy (Voronezh)

Shvetsov N.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of General and Private Zootechny, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin (Belgorod)

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

Пигорев И.Я., Беседин Н.В., Ишков И.В., Грудинкина В.В. Поддержание и сохранение почвенного плодородия в условиях органического земледелия	7
Дедов А.В., Несмеянова М.А., Хрюкин Н.Н. Плодородие почвы и продуктивность короткоротационных севооборотов с сахарной свеклой	15
Белкина Р.И., Летяго Ю.А., Кучеров Д.И. Качество зерна пшеницы как сырья для переработки в Тюменской области	21
Резвякова С.В. Зимостойкость и продуктивность новых сортов земляники в условиях Орловской области	26
Рожмина Т.А., Кудрявцева Л.П., Прасолова О.В. Идентификация генов устойчивости к фузариозному увяданию и создание новых доноров для селекции льна-долгунца	31
Шалов Т.Б., Балкарова М.Х. Баланс и вынос элементов питания озимым ячменем и зерновой кукурузой при использовании расчетных доз удобрений	35
Ахматова М.Х., Батова З.С. Устройство территории севооборотов в условиях Кабардино-Балкарии	39
Казарин В.Ф., Абраменко И.С. Агроэкологическая оценка сортов люцерны в условиях лесостепи Среднего Поволжья	45
Левшаков Л.В., Волобуева Н.В., Ядыкин С.Г., Подстрела А.А. Технологические аспекты получения качественного посадочного материала яблони в условиях Центрального Черноземья	49
Линьков В.В. Агротехнологическая оценка различных макрофакторов возделывания лука репчатого из севка	56
Марченко Л.В. Семенная продуктивность сортов клевера лугового в условиях Северного Зауралья	65
Попова Л.А., Шаманин А.А., Корелина В.А., Берим М.Н. Динамика численности тлей-переносчиков вирусов на семенных посадках картофеля в Архангельской области	69
Тучкова Л.Е., Верховец И.А., Тихойкина И.М., Чувашева Е.С. Оценка степени влияния работ по монтажу магистрального газопровода ООО «Подводспецстрой» на почвенный покров Залегощенского района Орловской области	76
Фирсов А.Н., Емельянова О.Ю., Масалова Л.И. Экономическая эффективность размножения зеленым черенкованием некоторых видов растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации	80
Ячменёва Е.В., Наумова Н.А. Сорта яровой пшеницы, устойчивые к условиям Северного Прикаспия	85
Павленкова Г.А. Эффективность применения регуляторов роста и развития растений при размножении видов рода <i>Syringa</i> L. методом зеленого черенкования	90
Недбаев В.Н., Малышева Е.В. Гумусовое состояние почв Центрального Черноземья и пути повышения его содержания	94
Трунова М.В. Эффективность отбора по массе семян и уборочному индексу высокопродуктивных сортов сои в селекционном питомнике в разные по условиям вегетации годы	98
Айдиев А.Я., Новикова В.Т., Кабашев А.Д., Власенко Н.М., Шумаков А.В., Дугина С.А. Результаты экологического испытания пленчатого и голозерного овса	102
Ковалева И.С., Мацнева А.Е., Ханбабаева О.Е., Мазаева А.С. Оптимизация условий культивирования сортов флокса метельчатого (<i>Phlox paniculata</i> L.) на этапе собственного микроразмножения	108
Белевцова В.И., Сорокопудов В.Н. Роль скрининга дикорастущих популяций <i>Fragaria orientalis</i> Los. в создании продуктивных сортов в Якутии	111
Масалова Л.И., Фирсов А.Н., Емельянова О.Ю. Сравнительная эффективность использования регуляторов роста при черенковании <i>Ptelea trifoliata</i> и <i>Berberis ottavensis</i> f. <i>purpurea</i> в условиях Орловской области	116
Казак А.А., Логинов Ю.П. Влияние эколого-географических условий на урожайность и качество семенных клубней раннеспелых сортов картофеля	121
Гребенщикова Е.А., Шелковкина Н.С., Молчанова Т.Г., Горбачева Н.А. Экологические аспекты при реконструкции мелиоративной системы	126
Тоболова Г.В. Толщина семенных и плодовых оболочек зерновок тетраплоидного вида пшеницы <i>Triticum carthlicum</i> Nevski. (= <i>Triticum persicum</i> Vav)	132

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Ярован Н.И., Рыжкова Г.Ф., Сергачев А.А., Меркулова Е.Ю. Улучшение кормления - один из путей профилактики и коррекции адаптационных процессов у высокопродуктивных коров	135
Ляшук Р.Н., Михайлова О.А. Продуктивность дочерей быков различных линий голштинской породы в условиях Орловской области	142
Козлова С.В. К вопросу об этиологической структуре субклинического мастита продуктивных животных	148
Бобкова Н.Г., Веремеева С.А. Анатомо-гистологическое строение почек оленей	152

Саткеева А.Б., Шастунов С.В. Влияние «Мегалак» на молочную продуктивность коров	156
Сермягин А.А., Янчуков И.Н., Мельникова Е.Е., Харитонов С.Н., Некрасов Р.В. Сравнительная характеристика стад крупного рогатого скота на основе оценки племенной ценности коров методом BLUP Animal Model	160
Конвай В.Д., Заболотных М.В., Шмат Е.В. Нарушения метаболизма пуринов в патогенезе жировой инфильтрации печени у высокопродуктивных коров	167

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Коношин И.В., Булавиццев Р.А., Пунавец И.Е. Опыт эксплуатации посевного комплекса Джон Дир 730	173
Панасюк А.Н., Кашбулгаянов Р.А., Липкань А.В. Новый подход к выбору рационального машинно-тракторного агрегата, учитывающего уплотняющее воздействие трактора в технологии растениеводства	178
Вуколов В.Ю., Папков Б.В., Осокин В.Л., Маслова А.А. Определение вида короткого замыкания на основе анализа осциллограмм аварийных событий	183
Трубников В.Н., Коняев Н.В., Сараев И.Ф., Назаренко Ю.В., Варавин В.И. Доильный стакан: инновационный взгляд на привычное оборудование	191
Коношин И.В., Булавиццев Р.А., Волженцев А.В., Башкирев А.П. Экспериментально-теоретическое исследование работы молотковой дробилки	198
Козлов А.В. Плазменно-электролитическое покрытие, модифицированное нанопорошком CuO	205
Пирожков Д.Н., Сорокин С.А., Коняев Н.В., Назаренко Ю.В. Влияние влажности зернового материала на процесс дозирования	209
Китун А.В., Швед И.М., Варавин В.И. Влияние длины струи на производительность миксера для навоза	215
Кузнецов И.С. Упрочнение режущих деталей зерноуборочных комбайнов John Deere электроискровой обработкой	219
Шварц А.А., Шварц С.А., Башкирев А.П. Оптимизация параметров бокового погрузчика пресс-подборщика	223
Барышева Н.Н., Пронин С.П. Обзор результатов исследования биоэлектрических сигналов в растениях	233

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Карамнова Н.В., Трунова С.Н. Совершенствование системы мотивации труда муниципальных служащих	237
Наседкина Т.И., Здоровец Ю.И. Формирование информации о справедливой стоимости продукции растениеводства сельскохозяйственного предприятия	244
Калиничева Е.Ю., Уварова М.Н. Территориальная организация и проблемы развития свеклосахарного производства Орловской области	250
Новикова Т.М., Гранкин В.Ф., Воронцов Р.С. Формирование кадастровой стоимости объектов недвижимости	257
Зюкин Д.А. Оценка результативности использования посевов зерна в зависимости от размера зерносеющих организаций региона	263
Никифоров-Никишин А.Л., Глебова И.А., Шатохин М.В. Аквакультура: состояние и значение отрасли для экономики России	267
Машкина Н.А., Асеев О.В., Черных Н.Б. Международные финансовые рынки. Особенности финансового рынка России	273
Белоусов В.М. Особенности стратегического управления сельским хозяйством	279
Болычева Е.А. Анализ особенностей системы налогообложения областей Центрально-Черноземного региона в целях развития отраслей АПК	284
Носов А.В., Тагирова О.А. Проблемы развития современного рынка агрострахования	290
Козаев И.С., Карамнова Н.В., Глаголев А.Ч., Грекова Н.С. Динамика и перспективы развития животноводства в Тамбовской области	296

CONTENT

AGRONOMY

Pigorev I.Ya., Besedin N.V., Ishkov I.V., Grudinkina V.V. Maintaining and preserving soil fertility in organic farming	7
Dedov A.V., Nesmeyanova M.A., Khryukin N.N. Soil fertility and productivity of short-crop rotations with sugar beet	15
Belkina R.I., Letyago Yu.A., Kuchеров D.I. The quality of wheat grain as a raw material for processing in the Tyumen region	21
Rezvyakova S.V. Winter hardiness and productivity of new varieties of strawberries in the conditions of the Oryol region	26
Rozhmina, T.A., Kudryavtseva, L.P., Prasolova, O.V. Identification of genes for resistance to fusarium wilt and the creation of new donors for the selection of flax	31
Shalov T.B., Balkarova M.Kh. Balance and removal of nutrients in winter barley and corn corn using calculated doses of fertilizers	35
Akhmatova M.Kh., Batova Z.S. The device territory of crop rotations in the conditions of Kabardino-Balkaria	39
Kazarin V.F., Abramenko I.S. Agroecological assessment of alfalfa varieties in the forest-steppe region of the Middle Volga	45
Levshakov L.V., Volobuyeva N.V., Yadykin S.G., Podstrela A.A. Technological aspects of obtaining high-quality planting material of apple in the conditions of the Central Black Soil Region	49
Linkov V.V. Agrotechnological evaluation of various macro factors in the cultivation of onion from seedlings	56
Marchenko L.V. Seed productivity of varieties of meadow clover in the Northern Trans-Urals	65
Popova L.A., Shamanin A.A., Korelina V.A., Berim M.N. The dynamics of the number of aphid vectors of viruses in potato seed plants in the Arkhangelsk region	69
Tuchkova L.E., Verkhovets I.A., Tikhoikina I.M., Chuvashева E.S. Assessment of the impact of the installation of the gas pipeline LLC Podvodspetsstroy on the soil cover of the Zalegoshchensky district of the Oryol region	76
Firsov A.N., Emelyanova O.Yu., Masalova L.I. Economic efficiency of reproduction by green cuttings of some plant species listed in the Red Book of the Russian Federation	80
Yachmeneva E.V., Naumova N.A. Varieties of spring wheat resistant to the Northern Caspian conditions	85
Pavlenkova G.A. Efficiency of application of plant growth and development regulators during the reproduction of species of the genus <i>Syringa</i> L. by the method of green grafting	90
Nedbaev V.N., Malysheva E.V. Humus soil condition of the Central Chernozem region and ways to increase its content	94
Trunova M.V. Efficiency of selection by seed mass and harvest index of highly productive varieties of soybeans in a breeding nursery in different years according to vegetation conditions	98
Aydiev A.Ya., Novikova V.T., Kabashev A.D., Vlasenko N.M., Shumakov A.V., Dugina S.A. The results of environmental testing of filmy and bare oats	102
Kovaleva I.S., Matsneva A.E., Khanbabaeva O.E., Mazaeva A.S. Optimization of cultivation conditions for phlox paniculate varieties (<i>Phlox paniculata</i> L.) At the stage of its own micropropagation	108
Belevtsova V.I., Sorokopudov V.N. The role of screening wild populations of <i>Fragaria orientalis</i> Los. in creating productive varieties in Yakutia	111
Masalova L.I., Firsov A.N., Emelyanova O.Yu. Comparative effectiveness of the use of growth regulators in grafting <i>Ptelea trifoliata</i> and <i>Berberis ottavensis</i> f. <i>purpurea</i> in the conditions of the Oryol region	116
Kazak A.A., Loginov Yu.P. The impact of ecological and geographical conditions on yield and quality seed tubers of early ripe potato varieties	121
Grebenshchikova E.A., Shelkovkina N.S., Molchanova T.G., Gorbacheva N.A. Environmental aspects in the reconstruction of the land-improvement system	126
Tobolova G.V. The thickness of the seed and fruit membranes of the kernels of the tetraploid wheat <i>Triticum Carthlicum</i> Nevski. (= <i>Triticum persicum</i> Vav)	132

VETERINARY AND ZOTECHNICS

Yaranov N.I., Ryzhkov G.F., Sergachev A.A., Merkulova E.Yu. Improving feeding is one of the ways to prevent and correct adaptation processes in highly productive cows	135
Lyashuk R.N., Mikhailova O.A. The productivity of daughters of bulls of various lines of Holstein breed in the conditions of the Oryol region	142
Kozlova S.V. On the etiological structure of subclinical mastitis of productive animals	148
Bobkova N.G., Veremeeva S.A. Anatomical and histological structure of the kidneys of deer	152
Satkeeva A.B., Shastunov S.V. The influence of "Megalak" on the milk production of cows	156
Sermyagin A.A., Yanchukov I.N., Melnikova E.E., Kharitonov S.N., Nekrasov R.V. Comparative characteristics of cattle herds based on the evaluation of the breeding value of cows using the BLUP Animal Model method	160
Konvay V.D., Zabolotnykh M.V., Shmat E.V. Disorders of purine metabolism in pathogenesis fatty liver infiltration in highly productive cows	167

PROCESSES AND MACHINES OF AGROINEERING SYSTEMS

Konoshin I.V., Bulavintsev R.A., Pupavtsev I.E. Operating experience of the sowing complex John Deere 730	173
Panasyuk A.N., Kashbulgayanov R.A., Lipkan A.V. A new approach to the choice of a rational machine-tractor unit, taking into account the sealing effect of the tractor in crop technology	178
Vukolov V.Yu., Papkov B.V., Osokin V.L., Maslova A.A. Determination of the type of short circuit based on the analysis of waveforms of emergency events	183
Trubnikov V.N., Konyaev N.V., Saraev I.F., Nazarenko Yu.V., Varavin V.I. Milking cup: an innovative look at familiar equipment	191
Konoshin I.V., Bulavintsev R.A., Volzhentsev A.V., Bashkirev A.P. Experimental and theoretical study of the hammer crusher	198
Kozlov A.V. Plasma Electrolytic Coating Modified with CuO Nanopowder	205
Pirozhkov D.N., Sorokin S.A., Konyaev N.V., Nazarenko Yu.V. The effect of grain material moisture on the dosing process	209
Kitun A.V., Shved I.M., Varavin V.I. Effect of jet length on mixer performance for manure	215
Kuznetsov I.S. Hardening of the cutting parts of John Deere combine harvesters with electroscoping treatment	219
Shvarts A.A., Shvarts S.A., Bashkirev A.P. Optimization of the parameters of the side loader baler	223
Barysheva N.N., Pronin S.P. Review of the results of the study of bioelectric signals in plants	233

ECONOMIC SCIENCES

Karamnova N.V., Trunova S.N. Improving the system of labor motivation of municipal employees	237
Nasedkina T.I., Zdorovets Yu.I. Formation of information on the fair value of products crop agricultural enterprise	244
Kalinicheva E.Yu., Uvarova M.N. Territorial organization and problems of development of sugar beet production of the Oryol region	250
Novikova T.M., Grankin V.F., Vorontsov R.S. Formation of the cadastral value of real estate	257
Zyukin D.A. Evaluation of the effectiveness of the use of grain sowing, depending on the size of grain organizations in the region	263
Nikiforov-Nikishin A.L., Glebova I.A., Shatokhin M.V. Aquaculture: state and importance of industry for the Russian economy	267
Mashkina N.A., Aseev O.V., Chernykh N.N. International financial markets. Features of the Russian financial market	273
Belousov V.M. Features of the strategic management of agriculture	279
Bolycheva E.A. Analysis of the specifics of the taxation system of the regions of the Central Black Earth region for the development of the agro-industrial sector	284
Nosov A.V., Tagirova O.A. Problems of development of the modern market of agricultural insurance	290
Kozhev I.S., Karamnova N.V., Gagloev A.Ch., Grekova N.S. Dynamics and prospects of development of livestock in the Tambov region	296

УДК 631.45 : 631.58

ПОДДЕРЖАНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

ПИГОРЕВ И.Я.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи, проректор по научной работе и инновациям, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

БЕСЕДИН Н.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

ИШКОВ И.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

ГРУДИНКИНА В.В.,

аспирант кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. Органическое сельское хозяйство получает все больше распространение. Спрос на экологически чистую продукцию растет, однако для ее производства существует ряд ограничений, которые ведут к ее удорожанию. Производство органической продукции растениеводства исключает применение минеральных удобрений и химических средств защиты растений. Сохранение почвенного плодородия предусматривает наличие в структуре многолетних трав, сидеральных и парозанимающих культур, применение органики животного происхождения (навоза, компостов). В работе рассмотрено влияние нескольких типов пара на содержание в почве макроэлементов и продуктивность озимой пшеницы в условиях органического земледелия. С сидеральной массой люпина, донника, редьки и рапса в почву поступает до 125,9 кг/га азота; 34,1 кг/га фосфора и 84,2 кг/га калия. С корне-познивными остатками вико-овсяной смеси в почву поступает 29,7 кг/га азота; 7,8 кг/га фосфора и 20,2 кг/га калия. Агрохимическая оценка чернозема типичного и темно-серой лесной почвы под озимой пшеницей, возделываемой по разным типам паров, показала рост содержания легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия в вариантах унавоженного и сидерального пара. Возделывание озимой пшеницы по парозанимающим предшественникам с учетом требований органического земледелия позволило сделать оценку паров по их влиянию на состояние педоценоза и продуктивность сельскохозяйственных культур. Внесение навоза на черноземе типичном позволяет в системе органического земледелия получать до 5,9 т/га зерна, в сидеральных и занятых парах, соответственно, до 5,1 т/га и 4,3 т/га. На темно-серых лесных почвах в унавоженных и сидеральных парах урожайность зерна достигала 4,2-5,2 т/га.

Ключевые слова: органическое земледелие, плодородие, элементы питания, гумус, пары, сидераты, урожайность.

SUPPORT AND PRESERVATION OF SOIL FERTILITY IN THE CONDITIONS OF ORGANIC FARMING

PYGOREV I.Y.,

doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Soil Science, General agriculture and Plant Industry named after Professor V.D. Mukha, Vice-Rector for Research and Innovation Kursk State Agricultural Academy.

BESEDIN N.V.,

doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Soil Science, General Agriculture and Plant Industry named after Professor V.D. Mukha Federal State Budget Educational Institution of Higher Education Kursk State Agricultural Academy.

ISHKOV I.V.,

candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Soil Science, General Agriculture and Plant Growing named after Professor V.D. Mukhi Federal State Budget Educational Institution of Higher Education Kursk State Agricultural Academy.

GRUDINKINA V.V.,

Postgraduate Student of the Department of Soil Science, General agriculture and Plant Industry named after Professor V.D. Mukha Federal State Budget Educational Institution of Higher Education Kursk State Agricultural Academy.

Essay. Organic farming is becoming more common. The demand for environmentally friendly products is growing, but for its production there are a number of restrictions that lead to its appreciation. Production of organic crop production excludes the use of mineral fertilizers and chemical plant protection products. Soil fertility preservation provides for the presence of perennial grasses, green manure and steaming crops in the structure, the use of organic matter of animal origin (manure, composts). The paper considers the effect of several types of steam on the content of macronutrients in the soil and the productivity of winter wheat under conditions of organic farming. With the green manure of lupine, clover, radish and rapeseed, up to 125.9 kg/ha of nitrogen enters the soil; 34.1 kg/ha of phosphorus and 84.2 kg / ha of potassium. 29.7 kg/ha of nitrogen, 7.8 kg of phosphorus and 20.2 kg of potassium enter the soil from the root-residues of the vico-oat mixture. The agrochemical assessment of typical chernozem and dark gray forest soil under winter wheat cultivated for different types of vapors showed an increase in the content of easily hydrolyzed nitrogen, mobile phosphorus and exchangeable potassium in variants of manure and green manure steam. Cultivation of winter wheat according to steam-occupying predecessors, taking into account the requirements of organic farming, made it possible to estimate the vapors by their influence on the state of pedocenosis and the productivity of agricultural crops. The application of manure on typical chernozem allows in the system of organic farming to get up to 5.9 t/ha of grain, in green manure and occupied pairs up to 5.1 t/ha and 4.3 t/ha. On dark gray forest soils in manure and green manure pairs, grain yield reached 4.2-5.2 t/ha.

Keywords: organic farming, fertility, nutrients, humus, couples, green manure, yield.

Введение. Органическое земледелие в настоящее время рассматривается как перспективное направление развития сельского хозяйства. В своих положениях органическое сельское хозяйство базируется на принципах существования естественных экологических систем и циклов, работая, сосуществуя с ними и поддерживая их [1]. Экологи уже ряд десятилетий убеждают человечество в разрушительной силе человеческого общества биосферы, как сферы жизни. Мы все об этом знаем, сочувствуем, но прогресс, стремление к благам не остановить ибо в этом слабость человеческая. При этом сельское хозяйство в процессах загрязнения и деградации природной среды стоит в первых рядах человеческих деяний. Поэтому органическое сельское хозяйство, которое должно поддержать и улучшить здоровье почвы, растений, животных, людей и планеты, как единого и неделимого целого – это всего лишь часть экологической программы, реализация которой необходима для будущего нашей цивилизации. Принцип здоровья общества и конкретно каждого его члена (человека) более доходчиво воспринимается людьми, когда рассматривается вопрос органического сельского хозяйства, продуктов растительного и животного происхождения [2-4].

Переход к органическому сельскому хозяйству требует не только соответствующей законодательной базы, но и полной технологической перестройки растениеводства, животноводства и других отраслей претендующих на статус «Органик». Сложность в том, что вековые стремления человека к интенсификации производства, породившие современные технологии не вписываются в требования органического земледелия [5, 6].

Органическое сельское хозяйство основано на ограничении поступления в систему производства продукции веществ извне, избегая использования синтетических удобрений и пестицидов. Здесь возникают вопросы, как можно вести хозяйственную

деятельность с отторжением урожая и элементов питания с ним, не компенсируя возврат энергии. Экологические подходы и требования к функционированию природных биогеоценозов входят в противоречия с хозяйственной деятельностью [7, 8].

В тоже время органическое сельское хозяйство позволяет позитивно выстраивать взаимодействия человека с природой. Опираясь на развитие высокого уровня биоразнообразия, ответственное использование энергии и природных ресурсов можно обеспечить производство продуктов сельского хозяйства, отвечающим запросам потребителей, произведенные с использованием методов, которые не вредят окружающей среде, здоровью и благополучию человека, растениям и животным.

Важная роль в сохранении и восстановлении плодородия почв отводится биологическим средствам – использованию органики растительного и животного происхождения.

В связи с отсутствием сведений о поддержании и восстановлении почвенного плодородия при производстве органической продукции были проведены исследования с разными типами паров при возделывании озимой пшеницы на черноземе типичном и темно-серой лесной почве.

Целью исследований является изучение разных типов паров в качестве предшественника полевой культуры и механизма поддержания плодородия почв черноземного типа в условиях органического земледелия.

Материал и методика исследования. Исследования выполнены на кафедре почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова» в 2016-2018 гг.

Объектами исследования были чернозем типичный (ООО «Курское поле» Горшеченского района Курской области) и темно-серая лесная почва опытного поля (Курская ГСХА).

В опыте изучался чистый и унавоженный пар с дозой навоза крупного рогатого скота 20 и 40 т/га.

В качестве сидератов в системе органического земледелия изучались культуры семейства бобовых: люпин желтый, донник желтый; семейства капустных – редька масличная и рапс яровой.

Люпин желтый сорта Жемчуг универсального использования на корм, сидерат, зерно. Высевали с нормой 150 кг/га, рядовым способом в количестве 1,2 млн. шт/га.

Донник желтый сорта Омский скороспелый. Высевали рядовым способом с нормой 18 кг/га в количестве 12 млн. шт/га. Подготовка почвы проводилась под посев мелких семян на глубину 2 см.

Редька масличная сорта Тамбовчанка высевалась с нормой 20 кг/га, рядовым способом в количестве 2,5 млн. шт/га на глубину до 3 см.

Рапс яровой сорта Гермес высевался с нормой 10 кг/га рядовым способом в количестве 1,5 млн. шт/га всхожих семян на глубину 2-3 см.

Вико-овсяная смесь в опыте рассмотрена как парозанимающая культура с использованием зеленой массы на корм животным. Высевалась смесь в ранние сроки с нормой расхода семян 220 кг/га, в том числе 140 кг вики и 80 кг овса на глубину 4-5 см с последующим прикатыванием. Для приготовления такой смеси использовали вику сорта – Львовская 22 и овес сорта Скаун.

В качестве оценочной культуры эффективности типов паров в системе органического земледелия использовали озимую пшеницу, как зерновую культуру, преобладающую в структуре посевных площадей Курской области.

Озимая пшеница сорта Московская 56 высевалась в оптимальные сроки с нормой 2,4 ц/га на глу-

бину 4 см на черноземе типичном и 3 см на темно-серых лесных почвах.

Агротехника возделывания озимой пшеницы – рекомендованная для лесостепной зоны, способ обработки почвы под озимую пшеницу – отвальная вспашка на глубину 22-24 см.

Опыты заложены в трехкратной повторности общей площадью делянки 370 м² и учетной – 200 м². Работы на опытном участке проводили в лучшие агротехнические сроки по технологиям принятым в производственных условиях. Для обработки экспериментальных данных применяли дисперсионный метод математического анализа.

Результаты исследования. Выращивание вико-овсяной смеси и сидеральных культур в условиях органического земледелия позволило получить урожай зеленой массы от 22,1 до 32,4 т/га (таблица 1).

Трехлетние данные указывают на высокое содержание элементов питания в зеленой массе сидеральных культур. Из четырех культур наиболее пригодны для использования в сидеральном пару на черноземе типичном люпин желтый, донник белый и редька масличная. В зеленой массе этих культур содержится наибольшее количество азота, фосфора и калия. Анализ корневой массы указывает на то, что помимо люпина желтого, донника белого и редьки масличной существенно обогащает почву органикой вико-овсяная смесь в занятом пару. Вместе с ней поступают все макроэлементы в количестве больше, чем с корневой массой ярового рапса, а по азоту и калию больше, чем с корневой массой редьки масличной. По содержанию азота в надземной и корневой массе растений сидеральные культуры можно выстроить в следующей убывающей последовательности: люпин желтый → донник белый → редька масличная → рапс яровой. По содержанию фосфора: донник белый → редька масличная → люпин желтый → рапс яровой и по содержанию калия: редька масличная → донник белый → люпин желтый → рапс яровой.

Таблица 1 – Поступление питательных веществ с органической массой парозанимающих культур на черноземе типичном (среднее за 2016-2018 гг.)

Наименование показателя	Занятой пар (вико-овес)	Сидеральный пар			
		люпин желтый	донник белый	редька масличная	рапс яровой
1. Урожайность зеленой массы, т/га	29,2	26,5	22,1	32,4	24,9
2. Поступило питательных веществ с надземной массой, кг/га					
азот	-	129,2	97,5	90,2	56,7
фосфор	-	29,7	33,6	29,7	23,9
калий	-	76,2	76,5	85,3	67,8
3. Поступило питательных веществ с корневой массой, кг/га					
азот	32,1	41,7	41,3	24,8	18,0
фосфор	8,5	7,6	10,0	9,9	7,1
калий	21,0	20,2	23,4	19,9	23,0
4. Всего поступило питательных веществ, кг/га					
азот	32,1	170,9	138,9	115,0	74,7
фосфор	8,5	37,3	43,6	39,7	31,0
калий	21,0	96,5	99,9	104,4	90,8

Таблица 2 – Поступление питательных веществ с органической массой парозанимающих культур на темно-серой лесной почве (среднее за 2016-2018 гг.)

Показатели	Занятой пар (вико- овес)	Сидеральный пар			
		люпин желтый	донник белый	редька мас- личная	рапс яро- вой
1. Урожайность зеленой массы, т/га	21,4	19,9	17,1	23,1	21,1
2. Поступило питательных веществ с надземной массой, кг/га					
азот	-	90,0	69,6	72,0	57,4
фосфор	-	20,5	23,7	24,0	23,3
калий	-	52,1	55,7	64,2	61,6
3. Поступило питательных веществ с корневой массой, кг/га					
азот	29,7	35,9	36,3	23,2	19,9
фосфор	7,8	7,4	9,5	10,1	8,3
калий	20,2	18,3	19,4	17,5	22,6
4. Всего поступило питательных веществ, кг/га					
азот	29,7	125,9	105,9	95,2	77,3
фосфор	7,8	27,9	33,2	34,1	31,6
калий	20,2	70,4	75,1	81,7	84,2

На темно-серых лесных почвах у занятого пара и сидеральных культур более развита корневая система, чем у этих растений на черноземе типичном. Доля корней в общей массе растения у вико-овсяной смеси составляла – 0,53; донника белого – 0,16; рапса ярового – 0,60.

Средние данные за три года показали, что на темно-серых лесных устойчиво можно получать по 21,4 т/га зеленой массы вико-овсяной смеси на корм животным с последующей заправкой корне-поживных остатков (таблица 2).

Выращивание вико-овсяной смеси, как и культур сидерального пара проходило без применения минеральных удобрений и химических средств защиты растений с учетом требований органического земледелия. Более высокую урожайность зеленой массы формировала редька масличная (23,1 т/га) и яровой рапс (21,1 т/га). Культуры сидерального пара надземной и корневой массой накапливали от 77,3 до 125,9 кг/га азота, от 27,9 до 34,1 кг/га фосфора и от 70,4 до 84,2 кг/га калия. В целом люпин желтый накапливает 224,2 кг/га элементов питания (NPK), донник белый 214,2 кг/га, редька масличная 211,0 кг/га и рапс яровой 193,1 кг/га. Вико-овсяная смесь в качестве занятого пара корне-поживными остатками накапливает в темно-серой лесной почве 57,7 кг/га элементов питания.

Азот легкогидролизуемый – основной резерв доступного азота для растений. Оценка его количества в вариантах опыта позволяет определить уровень плодородия зональных почв и эффективность проводимых мероприятий. Исследования показали, что его содержание изменяется в вариантах опыта, периода наблюдения (учета) и по годам. В 2017 году минимальные значения азота в слое 0-20 см были под пшеницей по черному пару (63,4 мг/кг) и занятому пару (62,1 мг/кг). Внесение

навоза в черном пару, как и заправка сидеральных культур, обогащает почву азотом. При внесении навоза в количестве 20 и 40 т/га его содержание, в слое 0-20 см, возрастает соответственно до 77,4 и 99,0 мг/кг, а количество на гектаре до 193,4 и 247,4 кг/га.

Среди сидеральных культур лучше обогащали почву люпин желтый и донник белый. Их заправка под посев озимой пшеницы обеспечивала содержание в почве легкогидролизуемого азота в период весеннего кушения в количестве 90,5 мг/кг и 84,6 мг/кг. В 2018 году содержание легкогидролизуемого азота было выше на всех вариантах опыта и отмечены прежние закономерности накопления азота в почве.

Средние значения содержания легкогидролизуемого азота под озимой пшеницей свидетельствуют о достоверном росте значений в вариантах унавоженного пара и сидерального пара. Сидеральные пары с редькой масличной и яровым рапсом в меньшей степени обогащают почву азотом, чем варианты с бобовыми культурами, а вико-овсяная смесь в занятом пару даже уступала черному пару. Органическое вещество вследствие его заправки обогащало азотом не только верхний слой, но и ниже лежащие горизонты.

Оптимальное содержание подвижных фосфатов в почвах зависит от климатических условий, сочетания свойств почв, уровня интенсификации производства и выращиваемых культур. В варианте с размещением озимой пшеницы по чистому пару содержание подвижного фосфора в черноземе типичном колебалось от 114,3 мг/кг в 2017 году до 121,4 мг/кг в 2018 году. По заключению ряда исследователей такое содержание фосфора позволяет бездефицитно получать до 5,0 т/га зерна озимой пшеницы. Унавоженный черный пар обеспечивал рост содержания фосфора до 130,2 мг/кг при

дозе навоза 20 т/га и до 146,3 мг/кг при 40 т/га. Содержание подвижного фосфора под пшеницей по занятому пару на черноземе типичном было минимальным среди изучаемых вариантов. На вариантах сидеральных паров, влияние запаханной органики отчетливо выражено ростом содержания подвижного фосфора в слое 0-20 см у люпина желтого до 135,0 мг/кг; донника белого до 131,4 мг/кг; у редьки масличной до 127,2 мг/кг; у ярового рапса до 123,9 мг/кг.

В 2018 году действие органики на микробиологическую активность и накопление элементов питания растений было выше и содержание подвижного фосфора под пшеницей по чистому пару достигло 121,4 мг/кг, что на 7,1 мг/кг выше, чем в 2017 году. Повышенные значения содержания фосфора были в этом году и по другим вариантам.

Средние за два года значения содержания подвижного фосфора убеждают в достоверности действия унавоженного чистого пара и сидеральных паров на увеличение фосфора под озимой пшеницей в период весенней вегетации. Внесение навоза в количестве 20 т/га на чистом пару повышало содержание фосфора в слое 0-20 см под озимой пшеницей с 117,9 до 134,7 мг/кг, а внесение навоза в количестве 40 т/га до 149,7 мг/кг. Равнозначными по эффективности навозу в количестве 20 т/га был сидеральный пар с донником белым, а сидеральный пар с люпином желтым даже превосходил. Состояние соединений калия в почвах в значительной степени определяет их плодородие и урожай сельскохозяйственных культур.

Изучение роли органического вещества парозанимающих культур в черноземе типичном показало, что внесение навоза в количестве 20 т/га в чистом пару обеспечивает рост содержания калия под последующей культурой (озимая пшеница) с 169,5 до 184,6 мг/кг в слое 0-20 см и с 124,5 до 128,8 мг/кг в слое 20-40 см. При удвоении дозы навоза содержание калия в слое 0-20 см возросло до 202,4 мг/кг, а в слое 20-40 см до 131,7 мг/кг. Вико-овсяная смесь в занятом пару поддерживала содержание обменного калия на уровне чистого пара в верхнем слое (0-20 см) и значительно повышала его количество в слое 20-40 см. Влияние сидеральных культур на количество обменного калия больше проявляется в слое 0-20 см, где содержание калия достигало: – 190,7 мг/кг после люпина желтого; – 187,9 мг/кг после донника белого и 188,3 мг/кг после редьки масличной. Результаты анализа почв в весенний период вегетации озимой пшеницы в 2018 году показали рост содержания калия и в условиях чистого пара и с применением органики растительного и животного происхождения. В меньшей степени проявилось влияние года исследований в варианте с занятым паром, где разница между годами наблюдений была в слое 0-20 см – 2,4 мг/кг, а в слое 20-40 см – 7,2 мг/кг. Максимальные значения калия были отмечены в варианте унавоженного пара (40 т/га) и сидеральном пару с люпином желтым. Средние зна-

чения содержания обменного калия в черноземе типичном показали динамику роста от внесения навоза в количестве 20 и 40 т/га. Рост количества обменного калия составил 47,3 и 81,6 кг/га в слое 0-20 см и в слое 20-40 см соответственно – 11,0 и 18,3 кг/га.

Сидеральные культуры повышали содержание калия на уровне навоза в количестве 20 т/га. Влияние корне-поживных остатков занятого пара было мало выражено в слое 0-20 см. В слое 20-40 см их действие приравнивается к сидеральным парам и навозу в количестве 20 т/га.

На темно-серых лесных почвах внесение органики при производстве органической продукции крайне важно и более необходимо, чем на черноземах.

Содержание легкогидролизуемого азота в темно-серых лесных почвах в изучаемых вариантах изменялось по годам по причине гидротермических особенностей года и в вариантах опыта. Запашка в чистом пару навоза и частичная его минерализация повышала в 2017 году содержание азота при дозах навоза 20 т/га до 143,6 мг/кг, в слое 0-20 см и до 110,4 мг/кг в слое 20-40 см. Увеличение навоза до 40 т/га способствовало росту содержания и количества азота в таких вариантах. Увеличение азота в верхнем слое идет более интенсивно, чем в слое 20-40 см. Основными причинами являются неравномерное распределение органики и лучшая аэрация почвы в слое 0-20 см.

На темно-серых лесных почвах влияние занятого пара на накопление азота в почве было минимальным. В сравнении с чистым паром на этом варианте в слое 0-20 см легкогидролизуемого азота было меньше на 30,7 кг/га, а в слое 20-40 см на 36,5 кг/га. Сидеральные культуры за счет органической массы на всех вариантах обеспечивали рост содержания азота в почве под озимой пшеницей.

Максимальное влияние сидератов на содержание азота было при возделывании люпина желтого. Содержание азота в этом варианте достигало 146,4 мг/кг в слое 0-20 см и 111,2 мг/кг в слое 20-40 см. Это эквивалентно действию навоза с дозой 20 т/га.

Максимальный прирост азота в 2018 году был от навоза в количестве 40 т/га и сидеральной культуры люпин желтый. Средние материалы двухлетних исследований подтвердили рост содержания азота при обогащении почвы органикой растительного и животного происхождения. Частичная минерализация органического вещества в темно-серой лесной почве способствовала увеличению в посевах озимой пшеницы подвижного фосфора. Запашка в период ухода за чистым паром 20 тонн навоза увеличивала содержание в почве на следующий год содержание фосфора в слое 0-20 см с 268,8 кг/га до 314,7 кг/га или на 45,9 кг/га. Внесение удвоенной дозы навоза увеличивало содержание фосфора до 354,8 кг/га или на 86,0 кг/га. В занятом пару корне-поживная органическая масса

разлагалась медленнее, чем шла минерализация гумуса в чистом пару. Содержание фосфора в этом варианте в слое 0-20 см составляло 254,6 кг/га или на 14,2 кг/га меньше, чем в этом слое черного пара. Сидеральные пары из донника белого, редьки масличной, ярового рапса несколько отставали в накоплении фосфора от варианта чистого пара с навозом 20 т/га. Сидеральный пар из люпина желтого превосходил унавоженный чистый пар. Второй год наблюдений показал прежние закономерности увеличения подвижного фосфора под влиянием навоза и органики сидеральных культур.

Средние данные за 2017-2018 годы показали достоверный рост содержания подвижного фосфора под влиянием навоза и сидеральной массы полевых культур. Максимальные значения фосфора отмечены в варианте чистого пара с навозом в количестве 40 т/га (366,6 кг/га) и сидерального пара с люпином желтым (352,9 кг/га). Уровня чистого пара с навозом 20 т/га достигал сидеральный пар из донника белого (330,5 кг/га). Занятый пар не шел в сравнение с сидеральным паром, а содержание фосфора в слое 0-20 см было меньше, чем в чистом пару, где минеральные элементы накапливались за счет минерализации гумуса при содержании чистого пара. Доказательством является то, что в слое 20-40 см занятого пара содержание подвижного фосфора было больше, чем в чистом пару на 7,0 кг/га.

Влияние органики на поддержание баланса калия в серых лесных почвах важно с позиции сохранения плодородия сельскохозяйственных земель. В 2017 году под озимой пшеницей в период весенней вегетации содержание обменного калия в варианте с чистым паром составляло 122,6 мг/кг в слое 0-20 см и 97,5 мг/кг в слое 20-40 см. При запашке 20 т/га навоза количество калия возросло до 140,1 мг/кг или на 17,5 мг/кг. Удвоенная доза навоза показала в посевах пшеницы повышение содержания калия до 154,7 мг/кг или на 32,1 мг/кг. Занятый пар обеспечил минимальные значения калия из всех изучаемых вариантов. Это касается не только верхнего слоя (0-20 см), но и частично — обрабатываемого слоя до глубины 20-40 см. Варианты сидерального пара положительно влияли на накопление калия в темно-серой лесной почве. У всех четырех сидеральных культур отмечен рост содержания калия, но количество калия было ниже значений варианта чистого пара с навозом в количестве 20 т/га. В 2018 году содержание калия в вариантах опыта было несколько выше, но действие изученных вариантов на содержание калия и его количество на гектаре сохранило прежние закономерности. Средние за два года значения позволили сделать вывод о том, что навоз и растительная масса сидеральных культур (корни и надземная масса) в ходе разложения повышают со-

держание обменного калия. Под озимой пшеницей с предшественником чистый пар содержание калия в слое 0-20 см составляло 127 мг/кг. По предшественнику унавоженного пара содержание калия возрастало до 143 мг/кг при дозе навоза 20 т/га и 158 мг/кг при дозе навоза 40 т/га. Все культуры сидерального пара достоверно повышают содержание калия в почве, однако действие их приближается или несколько ниже действия навоза в чистом пару. Занятый пар не может конкурировать с унавоженным чистым паром и сидеральными культурами. Содержание обменного калия в этом варианте составило 117,2 мг/кг в слое 0-20 см и 94,4 мг/кг в слое 20-40 см. Это значительно ниже показателей других предшественников.

Возделывание озимой пшеницы по чистым и унавоженным парам, занятым и сидеральным на черноземе типичном показало, что при использовании районированного сорта Московская 56 можно получать высокие и гарантированные урожаи зерна (Таблица 3).

Несмотря на то, что в технологии выращивания озимой пшеницы соблюдались требования органического земледелия (семена не протравливались перед посевом, минеральные удобрения исключались, как и химические мероприятия по защите растений от вредителей, болезней и сорняков) урожайность пшеницы в чистом пару составляла — 4,9 т/га в 2017 году и 4,1 т/га в 2018 году. Внесение навоза в количестве 20 т/га в период парования повышало урожайность до 5,6 т/га в 2017 году и до 4,8 т/га в 2018 году. Максимальная урожайность пшеницы в опыте была на фоне навоза 40 т/га, которая выросла относительно чистого пара на 27 % в 2017 году и на 34 % в 2018 году.

Занятый пар из вико-овсяной смеси в силу низкой почвоулучшающей роли как предшествующей культуры обеспечивал самую низкую урожайность в опыте. Урожайность пшеницы по сидеральным парам характеризует их как эффективный прием сохранения и повышения плодородия. Максимальная урожайность в 2017 и 2018 году была после люпина желтого (5,4 и 4,8 т/га), а минимальная после рапса ярового (5,0 и 4,6 т/га). В более урожайном 2017 году разница урожайности между культурами сидерального пара была выше и достигала 0,4 т/га, в 2018 году она была в пределах 0,2 т/га. Средние значения за два года показали, что внесение навоза в количестве 20 т/га повышает урожайность на 0,7 т/га, а в количестве 40 т/га соответственно на 1,4 т/га. Сидеральные культуры служат определенной альтернативой органическим удобрениям животного происхождения, особенно в условиях отсутствия органического животноводства. Такие бобовые культуры как люпин желтый и донник белый в сидеральном пару соответствуют внесению навоза в количестве 20 т/га.

Таблица 3 – Урожайность озимой пшеницы на черноземе типичном и темно-серой лесной почве в зависимости от типа пара (т/га)

Предшественник озимой пшеницы (тип пара)	На черноземе типичном			На темно-серой лесной почве		
	2017 г.	2018 г.	среднее за 2017-2018 гг.	2017 г.	2018 г.	среднее за 2017-2018 гг.
1. Чистый пар	4,9	4,1	4,5	3,8	3,5	3,7
2. Чистый пар + навоз 20 т/га	5,6	4,8	5,2	4,6	4,4	4,5
3. Чистый пар+ навоз 40 т/га	6,2	5,5	5,9	5,3	5,0	5,2
4. Занятый пар (вико- овсяная смесь)	4,6	3,9	4,3	3,6	3,4	3,5
5. Сидеральный пар (люпин желтый)	5,4	4,8	5,1	4,3	4,0	4,2
6. Сидеральный пар (донник белый)	5,4	4,7	5,1	4,1	3,8	3,9
7. Сидеральный пар (редька масличная)	5,2	4,7	5,0	4,2	3,8	4,0
8. Сидеральный пар (рапс яровой)	5,0	4,6	4,8	4,0	3,8	3,9
НСР ₀₅ , т/га	0,11	0,10		0,10	0,09	

На темно-серых лесных почвах урожайность озимой пшеницы ниже чем на черноземных почвах и составила 3,8 т/га в 2017 году и 3,5 т/га в 2018 году. Сравнивая полученную урожайность озимой пшеницы по предшественнику чистого пара с условиями неорганического земледелия можно отметить, что подобную продуктивность показала озимая пшеница по занятому пару с кукурузой на зеленый корм и дозой минеральных удобрений N₉₀P₇₀K₇₀. Действие навоза в чистом пару на продуктивность озимой пшеницы было выше, чем на черноземе и прибавка от 20 т/га навоза составила 0,8 т зерна, а от навоза 40 т/га – 1,5 т зерна в 2017 году и 0,9 т, и 1,5 т зерна соответственно в 2018 году. Влияние сидеральных культур на урожайность озимой пшеницы было положительным и стабильным по годам.

Максимальная урожайность в оба года наблюдений была после люпина желтого (4,0-4,3 т/га), минимальная у ярового рапса (3,9-4,0 т/га). Средние значения урожайности за два года показали высокий рост урожайности после унавоженного чистого пара и культур сидерального пара.

Выводы. 1. Урожайность культур в занятом и сидеральном пару варьировала и максимальных значений достигала в 2017 году на черноземе типичном у редьки масличной (40,3 т/га) и вико-овсяной смеси (32,5 т/га). В зеленой массе люпина желтого накапливается до 170,9 кг/га азота; – донника белого до 43,6 кг/га фосфора и редьки масличной до 104,4 кг/га калия.

Культуры в занятом и сидеральном пару на темно-серых лесных почвах при технологии органического земледелия формируют до 23,1 т/га зеленой массы. С корне-поживными остатками вико-овсяной смеси в почву поступает 29,7 кг азота, 7,8 кг фосфора и 20,2 кг калия. С сидеральной массой максимальное количество азота поступает

с люпином желтым (125,9 кг/га); – фосфора с редькой масличной (34,1 кг/га); – калия с яровым рапсом (84,2 кг/га).

2. Агрохимическая оценка почв под озимой пшеницей, возделываемой по разным типам паров, показала рост содержания легкогидролизуемого азота в черноземе типичном унавоженного и сидерального пара. Сидеральные пары с редькой масличной и яровым рапсом в меньшей степени обогащают почву азотом, чем варианты с бобовыми культурами, а вико-овсяная смесь в занятом пару уступала черному пару.

Содержание подвижного фосфора указывает на положительную роль унавоженного и сидерального пара. Внесение навоза в количестве 20 и 40 т/га повышает содержание фосфора в слое 0-20 см до 134,7 и 149,7 мг/кг. Равнозначным по эффективности навозу в количестве 20 т/га был сидеральный пар донника белого, а пар с люпином желтым даже превосходил.

Средние значения обменного калия в черноземе имеют динамику роста от навоза и сидеральных культур. Влияние корне-поживных остатков в слое 0-20 см занятого пара менее выражено, чем в слое 20-40 см, где их действие приравнивается к сидеральным парам и навозу в количестве 20 т/га.

Содержание легкогидролизуемого азота в темно-серых лесных почвах под влиянием органики изучаемых паров повышалось до 147,3 мг/кг в слое 0-20 см при навозе 20 т/га и до 158,8 мг/кг при дозе навоза 40 т/га. Максимальное влияние сидератов на содержание азота было при возделывании люпина желтого, где в слое 0-20 см оно достигало 161,0 мг/кг, а в слое 20-40 см – 123,2 мг/кг.

3. Возделывание озимой пшеницы по парозанимающим предшественникам с учетом требований органического земледелия позволило сделать оценку паров по сохранению плодородия сельско-

хозяйственных земель. Внесение навоза на черноземе типичном позволяет в системе органического земледелия получать до 5,9 т/га зерна. В сидеральных и занятых парах урожайность достигала 5,1 и 4,3 т/га. На темно-серых лесных почвах урожайность озимой пшеницы по технологии органи-

ческого земледелия ниже, чем на черноземных почвах, но применение сидеральных культур уже в последующий год повышает плодородие почв до уровня унавоженного пара, а урожайность пшеницы до 4,2 т/га.

Список использованных источников

1. Чекмарев П.А., Лукин С.В. Мониторинг плодородия пахотных почв Центрально-Черноземных областей России // *Агрохимия*. – 2013. – № 4. – С. 11-22.
2. Бондарева Г.С. Продовольственная безопасность региона, критерии и пороговые значения // *Научный альманах*. – 2015. – № 9 (11). – С. 90-100.
3. Косинский П.Д., Харитонов А.В. Взаимосвязь качества питания и качества жизни населения: региональный аспект // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2017. – № 7. – С. 130-133.
4. Modeling of the agribusiness enterprise activity on the basis of the balanced scorecard / E. A. Fedulova, A. V. Medvedev, P. D. Kosinskiy, S. A. Kononova, P. N. Pobedash // *Foods and Raw Materials*. – 2016. – Vol. 4. – № 1. – P. 154-162.
5. Муха В.Д., Трутаева Н.Н., Буланова Ж.А. Изменение плодородия чернозема под воздействием различных агроценозов // *Земледелие*. – 2010. – № 1. – С. 11-13.
6. Турусов В.И. Состояние плодородия черноземных почв и способы его воспроизводства в адаптивно-ландшафтных системах земледелия // *Адаптивно-ландшафтное земледелие: вызовы XXI века: материалы международной научно-практической конференции, 12-14 сентября 2018 г.* – Курск: ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр» – Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии, 2018. – С. 17-22.
7. Кравченко Р.В., Куприченко М.Т. Растительные остатки и плодородие почв // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ [Электронный ресурс]*. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 79 (05). – URL: <http://ej.kubagro.ru/2012/05/pdf/45.pdf>.
8. Харченко А.Г. Восстановление плодородия почвы // *Ресурсосберегающее земледелие*. – 2011. – № 2. – С. 36-40.

List of sources used

1. Chekmarev P.A., Lukin S.V. Monitoring of fertility of arable soils of the Central Black Earth regions of Russia // *Agrochemistry*. – 2013. – № 4. – P. 11-22.
 2. Bondareva G.S. Food security of the region, criteria and threshold values // *Scientific Almanac*. – 2015. – № 9 (11). – P. 90-100.
 3. Kosinsky P.D., Kharitonov A.V. The relationship between food quality and the quality of life of the population: the regional aspect // *International Journal of Applied and Fundamental Research*. – 2017. – № 7. – P. 130-133.
 4. Modeling of the balanced scorecard / E. A. Fedulova, A. V. Medvedev, P. D. Kosinskiy, S. A. Kononova, P. N. Pobedash // *Foods and Raw Materials*. – 2016. – Vol. 4. – № 1. – P. 154-162.
 5. Mukha V.D., Trutaeva N.N., Bulanova Zh.A. Change in fertility of chernozem under the influence of various agrocenoses // *Agriculture*. – 2010. – № 1. – P. 11-13.
 6. Turusov V.I. Fertility of chernozem soils and methods of its reproduction in adaptive-landscape farming systems // *Adaptive-landscape farming: challenges of the 21st century: materials of the international scientific-practical conference, September 12-14, 2018*. – Kursk: Kursk Federal Agrarian Research Center – All-Russian Research Institute of Agriculture and Soil Protection from Erosion, 2018. – P. 17-22.
 7. Kravchenko P.B., Kuprichenkov M.T. Plant residues and soil fertility // *Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University [Electronic resource]*. – Krasnodar: KubSAU, 2012. – № 79 (05). – URL: <http://ej.kubagro.ru/2012/05/pdf/45.pdf>.
 8. Kharchenko A.G. Soil fertility restoration // *Resource-saving agriculture*. – 2011. – № 2. – P. 36-40.
-

УДК 631.45:631.153.3:651.95

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРТОКРОТАЦИОННЫХ СЕВООБОРОТОВ С САХАРНОЙ СВЕКЛОЙ

ДЕДОВ А.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой земледелия и агроэкологии
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ им. императора Петра I; e-mail: dedov050@mail.ru; тел. 89601093451

НЕСМЕЯНОВА М.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, кафедры земледелия и агроэкологии
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ им. императора Петра I; e-mail: marina-nesmeyanova2012@yandex.ru;
тел. 89202138224.

ХРЮКИН Н.Н.,

аспирант кафедры земледелия и агроэкологии ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ им. императора Петра I.

Реферат. В данной статье приведены результаты исследований кафедры земледелия Воронежского ГАУ по сохранению и повышению плодородия почвы, а также продуктивности короткоротационных севооборотов с сахарной свеклой. Исследования проводились в Эртильском районе Воронежской области на черноземе типичном, глинистом, с содержанием гумуса 6,7 % (в слое почвы 0-30 см). Возделывание сахарной свеклы осуществлялось в севообороте пар – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень (контроль). В качестве изучаемых рассматривались севообороты с заменой чистого пара на сидеральный донниковый и эспарцетовый (травы 2-го года жизни), а также с занятым паром люцерной синей 2-го года жизни и бинарным посевом озимой пшеницы с люцерной синей 3-го года жизни. Кроме того, рассматривалась динамика изучаемых показателей по двум вариантам основной обработки почвы: отвальной и безотвальной. В ходе проводимых исследований определялось количество поступающих в почву растительных остатков, их качественный состав, скорость разложения, содержание гумуса в почве и продуктивность всего севооборота. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что в севооборотах с применением приемов повышения плодородия почвы отмечается увеличение массы поступающих в почву растительных остатков (на 3,0-6,2 т/га), основная масса которых характеризуется узким соотношением C:N (15,1-28,9:1), что определяет высокую скорость их разложения (68,2-72,8 %). Совместный посев озимой пшеницы с люцерной синей обеспечивает увеличение скорости разложения соломенной биомассы на 6,5 %. В результате снижения темпов минерализации на вариантах с применением приемов повышения плодородия почвы отмечается увеличение содержания в почве гумуса на 0,1-0,4%. В общей сложности изучаемые приемы обеспечивают повышение продуктивности всего севооборота на 1,8-7% по сравнению с контролем. Из изучаемых приемов основной обработки почвы под сахарную свеклу рациональнее всего проводить вспашку на глубину 25-27 см, а под остальные культуры севооборота – дискование на 10-12 и 12-14 см.

Ключевые слова: севооборот, сахарная свекла, растительные остатки, разложение, органическое вещество, бинарные посевы, многолетние травы.

SOIL FERTILITY AND PRODUCTIVITY SHORT TURNOVER WITH SUGAR BEET

DEDOV A.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Agriculture and Agroecology,
Voronezh State Agrarian University Emperor Peter I; e-mail: dedov050@mail.ru; tel. 89601093451.

NESMEYANOVA M.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer, Departments of Agriculture and Agroecology,
Voronezh State Agrarian University Emperor Peter I; e-mail: marina-nesmeyanova2012@yandex.ru;
tel. 89202138224.

KHRYUKIN N.N.,

Postgraduate Student of the Department of Agriculture and Agroecology Voronezh State Agrarian University
Emperor Peter I.

Essay. This article deals with the results of studies of the Department of agriculture of the Voronezh state agricultural university for the preservation and increase of soil fertility and productivity in short rotation with sugar beet. The studies were conducted in Ertel district, Voronezh region on typical black soil layer with a hu-

mus content of 6,7 % (soil layer 0-30 cm). The cultivation of sugar beet was carried out in the rotation, the fallow was – winter wheat – sugar beet – barley (control). As the study addressed the rotation with replacement of pure fallow for green manure sweet clover and sainfoin (herbs of the 2nd year of life), as well as fallow with blue alfalfa of the 2-year life and binary sowing of winter wheat with blue alfalfa of the 3rd year of life. More than that, the dynamics of the studied parameters in two different ways primary tillage - moldboard and subsurface tillage - were considered. The ongoing research determined the amount of crop residues entering the soil, their quality and composition, the rate of decomposition, the humus content in the soil and the productivity of the entire crop rotation. The obtained results allow to conclude that in crop rotations with the use of techniques of enhancing soil fertility, increasing mass entering the soil plant residues (3,0-6,2 t/ha), the bulk of the crop residues is characterized by a narrow ratio of C:N (15,1-28,9:1), which determines the high rate of decomposition (of 68,2-72,8 percent). Joint sowing of winter wheat with alfalfa blue provides the increase in speed of decomposition of the straw biomass up to 6,5 %. As a result of lower rates of mineralization for the application of techniques of enhancing soil fertility, increasing the content of humus in soil up to 0,1-0,4 %. In total, the studied methods ensure the productivity of the whole rotation of 1,8-7 % in comparison with the control one. The study of methods of basic soil tillage for sugar beet is to use plowing to the depth of 25-27 cm, and for other crops in the rotation is to use disking at 10-12 and 12-14 cm.

Keywords: crop rotation, sugar beet, crop residues, decomposition, organic matter, binary crops, perennial grasses.

Введение. Одной из задач агрономии является получение высоких и стабильных урожаев возделываемых культур при сохранении и повышении плодородия почвы, решение которой тесно связано с совершенствованием технологий их возделывания. Важным шагом при этом является проведение мероприятий, направленных на повышение содержания в почве органического вещества, к числу которых можно отнести введение в севообороты многолетних бобовых трав, использование на удобрение соломы зерновых культур, замену чистых паров на занятые (сидеральные), возделывание культур в совместных посевах [1-6].

Немаловажное значение для протекающих в почве процессов формирования основных свойств имеет основная обработка почвы [7-10], одной из задач которой является создание оптимальных условий роста и развития культурных растений, сохранение и повышение плодородия почвы.

Сахарная свекла – одна из высокозатратных сельскохозяйственных культур, требующая для формирования высоких урожаев применения интенсивных технологий, характеризующихся высокой энерго- и ресурсоемкостью. Поэтому сегодня поиск оптимальных комплексов приемов возделывания этой технической культуры, основанных на сохранении плодородия почвы и стремлении к энерго- и ресурсосбережению является довольно актуальным.

С целью установления степени и характера изменений показателей плодородия почвы и общей продуктивности короткоротационных севооборотов с сахарной свеклой под влиянием комплекса приемов биологизации и основной обработки почвы кафедрой земледелия Воронежского ГАУ были заложены стационарный и модельный полевые опыты в Эртильском районе Воронежской области.

Материал и методика исследования. Исследования проводились на черноземе типичном, глинистом. Содержание гумуса в пахотном слое

почвы – 6,7 %, $pH_{\text{сол.}}$ – 5,5, сумма обменных оснований – 24 мг-экв./100 г, содержание подвижного фосфора и обменного калия (по Чирикову) – 141 и 127 мг/кг почвы, гидролизуемого азота – 62,9 мг/кг почвы.

Опыт заложен в соответствии с общепринятой методикой [11]. Повторность трехкратная. Севообороты представлены всеми полями в пространстве.

Схема полевого опыта включала 4 вида севооборота и 2 вида основной обработки почвы под сахарную свеклу.

Фактор А:

1. Зернопаропропашной: чистый пар – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень (Контроль).

2. Сидеральный № 1: сидеральный пар (донник 2-го года жизни) - озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень + донник.

3. Сидеральный № 2: сидеральный пар (эспарцет 2-го года жизни) - озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень + эспарцет

4. Зернотравнопропашной: занятый пар (люцерна 2-го года жизни) - озимая пшеница + люцерна (3-го года жизни) – сахарная свекла – ячмень + люцерна.

Фактор В:

1. Отвальная вспашка на глубину 23-25 см.

2. Безотвальная плоскорезная обработка на глубину 23-25 см.

Под остальные культуры севооборота проводилось дискование на 8-10 и 10-12 см.

Массу растительных остатков определяли по Н.З. Станкову, общий гумус – по Тюрину. Уборку урожая зерновых культур в севооборотах проводили комбайном «Сампо», сахарной свеклы – вручную. Темпы разложения биомассы культур севооборотов определяли в модельном поле в опыте.

Исследования проводились в период 2009-2012 гг., которые характеризовались различной увлажненностью вегетационного периода. Так, первые

два года исследований (2009-2010) были слабо-засушливыми (ГТК соответственно 0,7-0,9), а последующие два года (2011-2012) – избыточно-влажные (ГТК 1,4-1,6).

Результаты исследования. Важнейшим фактором в формировании запасов органического вещества почв являются растения, а точнее, поступающие в почву после их уборки растительные остатки [12], количество которых в нашем исследовании существенно зависело от вида севооборота, применяемых приемов повышения плодородия почвы и способа ее основной обработки.

Сахарная свекла является культурой высокопродуктивной, но с ее урожаем отчуждается большая часть биомассы, в результате чего она занимает одно из последних мест среди основных возделываемых в ЦЧР культур по поступлению в почву органического вещества [12]. В связи с этим на фоне наличия в контрольном зернопаропропашном севообороте чистого пара, на данном варианте отмечалось наименьшее поступление в почву растительных остатков возделываемых культур, причем по обоим вариантам основной обработки почвы под сахарную свеклу – в среднем 14,3 т/га.

Замена чистого пара на сидеральный обеспечила существенную прибавку массы поступающих в почву растительных остатков. Применение в качестве сидеральной культуры донника желтого второго года жизни сопровождалось повышением содержания биомассы растительных остатков в почве по сравнению с контролем на 5,3 т/га (по фону вспашки) и 4,2 т/га (по фону плоскорезной обработки). Сидеральный пар с эспарцетом второго года жизни характеризовался несколько меньшим увеличением поступления в почву растительных остатков – 3,4 и 3,0 т/га соответственно по фону отвальной и безотвальной обработки почвы.

Максимально высоким в опыте было поступление растительных остатков на варианте зерно-травянопропашного севооборота: 20,5 т/га на варианте со вспашкой и 19,8 т/га – при безотвальном рыхлении. Данные значения рассматриваемого показателя соответственно на 20 и 18 % превышали показатели севооборота с эспарцетовым сиде-

ральным паром, на 6 и 10 % – с донниковым сидеральным паром и на 44-39 % были выше показателей контроля.

Ценность поступающих в почву растительных остатков определяется не только их массой, но и скоростью разложения, которая зависит от вида биомассы и ее качественного состава.

В ходе проведенного исследования было установлено, что наибольшую скорость разложения имели послеуборочные остатки сахарной свеклы, которые разложились на 72,8 % (рисунок 1). Несколько медленнее разлагались растительные остатки многолетних бобовых трав: скорость разложения биомассы эспарцета составила 69,9 %, донника желтого – 68,2 %, люцерны синей – 67,7 %. Самой низкой скоростью разложения в нашем опыте характеризовались соломистые остатки зерновых колосовых культур: ячменя (54,7 %) и озимой пшеницы (54,0 %). При смешивании соломы озимой пшеницы с растительными остатками люцерны синей (зернотравянопропашной севооборот) скорость их разложения возросла на 6,5 % и составила 60,5 %.

Аналогичные результаты по скорости разложения растительных остатков были получены и другими авторами [5, 8].

Различная скорость разложения растительных остатков определяется их качественным составом, соотношением углерода к азоту (таблица 1). Наиболее узким соотношением характеризуются растительные остатки сахарной свеклы (15,1:1), что и обеспечило высокие темпы их разложения. Также сравнительно узким соотношением углерода к азоту (C:N) характеризуются растительные остатки многолетних бобовых трав – в пределах 25,1-28,9:1.

Солома зерновых культур в своем составе содержит от 0,73 до 0,85 % азота, в результате чего имеет довольно широкое соотношение C:N – более 55:1 и, соответственно, низкую скорость разложения. Бинарный посев озимой пшеницы с люцерной синей обеспечил сужение в соломе соотношения данных элементов до 30,6:1, что и повысило на 6,5 % скорость ее разложения.

Таблица 1 - Содержание в растительных остатках различных культур углерода, азота и их соотношение

Вариант опыта	Содержание в растительных остатках, %		
	C	N	C : N
1. Озимая пшеница	47,1	0,85	55,4
2. Ячмень	44,4	0,73	60,8
3. Сахарная свекла	35,6	2,36	15,1
4. Люцерна (Л)	43,5	1,73	25,1
5. Эспарцет (Э)	45,4	1,57	28,9
6. Донник (Д)	46,3	1,64	28,2
7. Озимая пшеница + Л	42,2	1,38	30,6
НСР ₀₅	1,2	0,10	

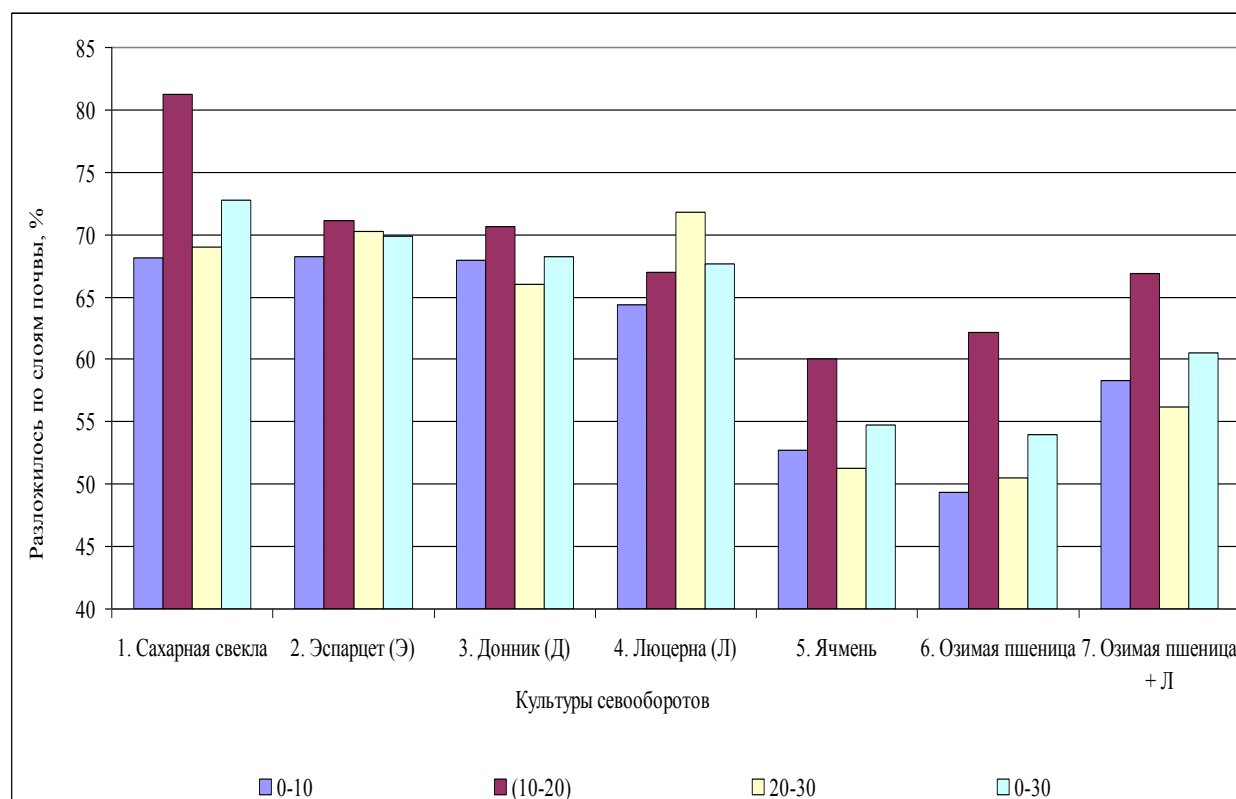


Рисунок 1 - Скорость разложения растительных остатков культур севооборотов с сахарной свеклой по слоям почвы (2010-2012 гг.)

Установленная нами зависимость скорости разложения растительных остатков от сложившихся погодных условий в отдельные годы исследования показала, что наиболее высокими темпы разложения были во влажные годы (2011-2012 гг.), когда гидротермический коэффициент за вегетационный период на 26 % превышал среднееголетние значения. При засушливых условиях 2010 г. из-за недостатка влаги и избытка тепла скорость разложения растительных остатков существенно снизилась.

Важным показателем плодородия почвы является содержание в ней гумуса, величина которого в наших исследованиях существенно зависела от применяемых приемов повышения содержания в почве органического вещества и способов основной обработки почвы.

Наличие чистого пара в контрольном севообороте и связанные с этим агротехнические мероприятия по уходу за ним, а также междурядные обработки сахарной свеклы сопровождались интенсивной минерализацией органического вещества почвы, что привело к снижению запасов гумуса в пахотном слое почвы на 0,3 % (таблица 2) независимо от проведенной основной обработки почвы.

Введение в структуру севооборота многолетних бобовых трав в качестве как парозанимающих культур, так и бинарных компонентов озимой пшеницы снизило темпы минерализации органического вещества и обеспечило увеличение содержания гумуса в слое почвы 0-30 см по обоим приемам основной обработки почвы: на 0,1-0,2 % на варианте с донником желтым, на 0,2-0,3 % – на варианте с эспарцетом и на 0,3-0,4 % – на варианте с люцерной синей.

Информативным показателем существенности влияния изучаемых приемов является продуктивность севооборотов.

Сформированное под зернопаропропашным севооборотом (контроль) плодородие почвы обеспечило получение 5,3 и 5,4 т/га к.е. продукции соответственно по фону вспашки и безотвальной обработки.

Продуктивность сидеральных севооборотов с донником и эспарцетом составила соответственно 5,6-5,7 и 5,5 т/га к.е. В зернотравянопропашном севообороте с совместным посевом озимой пшеницы и люцерны синей продуктивность была максимальной: 5,75-5,78 т/га к.е., что было выше, чем в сидеральных севооборотах на 5 (эспарцет) и 1-3 % (донник), а выше, чем на контроле на 7,0 %.

Таблица 2 - Содержание общего гумуса по слоям почвы севооборотов с сахарной свеклой при использовании различных приемов биологизации и способов обработки

В процентах

Вид севооборота	Слой почвы, см	Содержание гумуса, %		
		2009 г. (исходное)	2012 г.	2012 г. к 2009 г. (+ -)
Зернопаро-пропашной (контроль)	0-10	<u>6,7</u> 6,6	<u>6,3</u> 6,2	<u>-0,4</u> -0,4
	10-20	<u>6,7</u> 6,6	<u>6,4</u> 6,2	<u>-0,3</u> -0,4
	20-30	<u>6,7</u> 6,6	<u>6,5</u> 6,5	<u>-0,2</u> -0,1
	0-30	<u>6,7</u> 6,6	<u>6,4</u> 6,3	<u>-0,3</u> -0,3
Сидеральный (донник)	0-10	<u>6,7</u> 6,6	<u>6,8</u> 6,8	<u>+0,1</u> +0,2
	10-20	<u>6,7</u> 6,6	<u>6,8</u> 7,0	<u>+0,1</u> +0,4
	20-30	<u>6,7</u> 6,6	<u>6,8</u> 6,6	<u>+0,1</u> 0
	0-30	<u>6,7</u> 6,6	<u>6,8</u> 6,8	<u>+0,1</u> +0,2
Сидеральный (эспарцет)	0-10	<u>6,6</u> 6,6	<u>6,7</u> 6,9	<u>+0,1</u> +0,3
	10-20	<u>6,5</u> 6,5	<u>6,8</u> 7,0	<u>+0,3</u> +0,5
	20-30	<u>6,4</u> 6,5	<u>6,6</u> 6,6	<u>+0,2</u> +0,1
	0-30	<u>6,5</u> 6,5	<u>6,7</u> 6,8	<u>+0,2</u> +0,3
Зернотравяно-пропашной	0-10	<u>6,7</u> 6,6	<u>6,9</u> 7,9	<u>+0,2</u> +0,3
	10-20	<u>6,6</u> 6,5	<u>7,1</u> 7,1	<u>+0,5</u> +0,6
	20-30	<u>6,5</u> 6,6	<u>6,7</u> 6,9	<u>+0,2</u> +0,3
	0-30	<u>6,6</u> 6,5	<u>6,9</u> 6,9	<u>+0,3</u> +0,4
НСР ₀₅ частных различий		0,10	0,12	
НСР ₀₅ севооборотов		0,05	0,06	
НСР ₀₅ обработки почвы		0,04	0,05	
НСР ₀₅ слоев почвы		0,05	0,06	

Примечание: над чертой – вспашка на 23-25 см;
под чертой – безотвальное рыхление на 23-25 см.

Вывод. Применение в севообороте пар – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень рассматриваемого комплекса приемов повышения плодородия почвы (сидеральные пары с бобовыми травами, бинарные посевы, использование растительных остатков) и основной обработки почвы обеспечивает:

- увеличение поступления в почву количества растительных остатков на 3-5,3т/га на вариантах с сидеральными парами и на 5,5-6,2 – на варианте с бинарным посевом озимой пшеницы;

- повышение содержания гумуса в почве в конце ротации севооборота на 0,1-0,3 % - на вари-

антах с сидеральными парами и на 0,3-0,4 % - на варианте с занятым паром (люцерна);

- формирование более высокой продуктивности севооборота, которая на вариантах с сидеральными парами превышала контрольные показатели на 1,8-5,6 %, а на варианте зернотравянопропашного севооборота – на 7 %;

В качестве способа основной обработки почвы под сахарную свеклу целесообразнее проведение отвальной обработки на 25-27 см.

Результаты исследований доказывают целесообразность введения в севообороты с сахарной свеклой многолетних бобовых трав и замены чистых паров сидеральными и занятыми.

Список использованных источников

1. Дедов А.В., Несмеянова М.А., Кузнецова Т.Г. Бинарные посеы в ЦЧР. - Воронеж, ВГАУ, 2015. – 140 с.
2. Скорость минерализации гумуса в черноземе выщелоченном / Н.И. Зезюков, А.В. Дедов, Н.И. Придворев, А.Н. Орел // Агрохимический вестник. - 2000. - № 3. - С. 14-17.
3. Несмеянова М.А. Плодородие чернозема типичного и урожайность подсолнечника при различных приемах биологизации и обработки почвы в лесостепи ЦЧР: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Воронеж, 2014. – 23 с.
4. Павлюченко А.У. Накопление и разложение растительных остатков в почве основных звеньев свекловичных севооборотов лесостепи Центрально-Черноземной зоны: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Воронеж, 1986. – 23 с.
5. Придворев Н.И. Научные основы оптимизации содержания органического вещества в черноземе выщелоченном: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук. - Воронеж, 2002. - 42 с.
6. Станков Н.З. Корневая система полевых культур. - М: Колос, 1964.- 280 с.
7. Трофимова Т.А. Влияние способов и глубины основной обработки чернозема обыкновенного на свойства почвы и урожайность культур: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Воронеж, 1992. – 20 с.
8. Шикун Н.К., Назаренко Г.В. Минимальная обработка черноземов и воспроизводство их плодородия. – М.: Агропромиздат, 1990. – 318 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. Дедов А.А., Дедов А.В., Несмеянова М.А. Динамика разложения растительных остатков в черноземе типичном и продуктивность культур севооборота // Агрохимия. – 2016. - № 6. - С. 3–8.
11. Кирюшин В.И. О Белгородской модели модернизации сельского хозяйства и биологизации земледелия // Земледелие. – 2013. – № 1. – С. 3-6.
12. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1970. - 487 с.
13. Долгополова Н.В., Широких Е.В. Изменение запаса органического вещества чернозема типичного в зависимости от вида, эродированности и местоположения угодий // Региональный вестник. – 2015. - № 1. – С. 26-30.
14. Долгополова Н.В. Факторы плодородия в биологическом земледелии лесостепи Центрального Черноземья // Региональный вестник. – 2016. - № 2(3). – С. 27-29.

List of used sources

1. Dedov A.V., Nesmeyanova M.A., Kuznetsova T.G. Binary crops in the Central Black Earth Region. - Voronezh, VSAU, 2015. - 140 p.
2. The rate of humus mineralization in leached chernozem / N.I. Zezyukov, A.V. Dedov, N.I. Pridvorev, A.N. Eagle // Agrochemical Bulletin. - 2000. - № 3. - P. 14-17.
3. Nesmeyanova M.A. Fertility of typical chernozem and sunflower yield at various methods of biologization and tillage in forest-steppe Central Black Earth Region: author. diss. ... Cand. S.-H. sciences. - Voronezh, 2014. - 23 p.
4. Pavlyuchenko A.U. Accumulation and decomposition of plant residues in the soil of the main links of the beet-rooted crop rotations of the forest-steppe of the Central Black Earth Zone: author. diss. ... Cand. S.-H. sciences. - Voronezh, 1986. - 23 p.
5. Prydvorev N.I. Scientific basis for optimizing the content of organic matter in leached chernozem: author. diss. ... Dr. S.-H. sciences. - Voronezh, 2002. - 42 p.
6. Machine tools H.3. The root system of field crops. - M: Kolos, 1964. - 280 p.
7. Trofimova T.A. Influence of the methods and depth of the main processing of ordinary chernozem on soil properties and crop yield: author. dis ... Cand. S.-H. sciences. - Voronezh, 1992. - 20 p.
8. Shikula N.K., Nazarenko G.V. Minimal processing of chernozem and reproduction of their fertility. - M.: Agropromizdat, 1990. - 318 p.
9. Armor B.A. Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results). - M.: Agropromizdat, 1985. - 351 p.
10. Dedov A.A., Dedov A.V., Nesmeyanova M.A. Dynamics of decomposition of vegetative residues in typical chernozem and productivity of crop rotation // Agrochemistry. - 2016. - № 6. - P. 3–8.
11. Kiryushin V.I. About the Belgorod model of agricultural modernization and agricultural biologization // Farming. - 2013. - № 1. - P. 3-6.
12. Arinushkina E.V. Manual on chemical analysis of soil. - M.: Publishing House of Moscow. Un-ta, 1970. - 487 p.
13. Dolgoplova N.V., Shirokikh E.V. Changes in the stock of organic matter of typical chernozem depending on the species, erosion, and location of land // Regional Bulletin. - 2015. - № 1. - P. 26-30.
14. Dolgoplova N.V. Fertility factors in biological agriculture of the forest-steppe of the Central Chernozem Region // Regional Bulletin. - 2016. - № 2 (3). - P. 27-29.

УДК 633.11

КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

БЕЛКИНА Р.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», 89044747660, raisa-medvedko@mail.ru.

ЛЕТЯГО Ю.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технология продуктов питания», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», 89097341960, 77720143684@mail.ru.

КУЧЕРОВ Д.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Землеустройство и кадастры», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

Реферат. В статье приведены результаты изучения качества зерна пшеницы в лесостепной зоне Тюменской области. Показаны возможности сортов в формировании качества зерна, соответствующего требованиям действующего ГОСТа на продовольственное, выращенных в различных районах области, в опытах под влиянием удобрений, приведена сравнительная характеристика качества сортов пшеницы, различающихся по хлебопекарной силе. В результате исследований выявлены значительные возможности реализации потенциала сортов яровой мягкой пшеницы в формировании продовольственного зерна при выращивании их в условиях сельскохозяйственной зоны Тюменской области.

Ключевые слова: пшеница, сорта, содержание и качество клейковины, сила муки, оценка качества хлеба.

WHITE GRAIN QUALITY AS RAW MATERIALS FOR PROCESSING IN THE TYUMEN REGION

BELKINA R.I.,

doctor of agricultural Sciences, Professor of the department "Technology of production, storage and processing of crop production", Federal State Budgetary Institution of Higher Education State Agrarian University of Northern Trans-Urals, 89044747660, raisa-medvedko@mail.ru.

LETYAGO Yu.A.,

candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Food Technology, Federal State Budgetary Institution of Higher Education State Agrarian University of Northern Trans-Urals, 89097341960, 77720143684@mail.ru.

KUCHEROV D.I.,

candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management and Cadastres, Federal State Budgetary Institution of Higher Education State Agrarian University of Northern Trans-Urals.

Essay. The article presents the results of studying the quality of wheat grain in the forest-steppe zone of the Tyumen region. The possibilities of varieties in the formation of the quality of grain that meets the requirements of the current GOST for food grown in various areas of the region, in experiments under the influence of fertilizers, are shown. A comparative characteristic of the quality of wheat varieties differing in baking strength is given. As a result of the research, significant opportunities have been identified for realizing the potential of spring soft wheat varieties in the formation of food grains when growing them in the conditions of the agricultural zone of the Tyumen region.

Keywords: wheat, varieties, gluten content and quality, flour strength, bread quality assessment.

Введение. Зерно пшеницы – это, прежде всего, сырьё для переработки в муку. Следовательно, от качества зерна зависят свойства муки, её хлебопекарная сила. В настоящее время в технологиях производства хлеба в нашей стране есть ряд проблем. Отмечается, например, что хлеб потерял

традиционные потребительские свойства, особенно такие, как вкус и аромат. Одна из причин этого – использование в хлебопечении муки общего назначения, различных улучшителей и нетрадиционного сырья [1, 2]. Н.Т. Чубенко [2] утверждает, что качество хлеба значительно снизилось из-

за того, что на продовольственные цели стали использовать пшеницу четвертого класса, которая значительно уступает по качеству продовольственной пшенице третьего класса действующего ГОСТа.

Есть случаи, когда муку для хлебопекарных целей получают из фуражного зерна, а для достижения необходимых показателей качества хлеба вводят различные химические добавки. Все это сказывается на здоровье населения [3, 4, 5]. По мнению А.В. Хатунцова [6], отсутствие экономического стимулирования качества зерна приводит к тому, что товаропроизводители не заинтересованы в возделывании сортов сильной и ценной пшеницы, которые необходимо использовать как улучшители в хлебопекарном производстве.

Печальная статистика последних лет о качестве зерна, выращиваемого в России, свидетельствует о том, что уровень его значительно снижается. Например, в 2012 г. доля продовольственной пшеницы, соответствующей третьему классу действующего государственного стандарта, составляла 49,8 % [7]. В последующие годы этот показатель значительно снижался: в 2013 г. до 38,7 %, в 2014 г. составил 34,4 %, в 2015 г. – 36 %, в 2016 г. снизился до 16,9 %. По данным ФГБУ «Центр оценки качества зерна» в 2017 г. доля пшеницы третьего класса незначительно возросла по сравнению с предыдущим годом – до 24,3 %.

В связи с изложенным актуальным направлением следует считать выявление потенциала качества зерна сортов пшеницы, выращенных в конкретных регионах.

Цель исследований: обобщить имеющиеся в Тюменской области сведения о качестве выращиваемого зерна пшеницы и сделать заключение о соответствии его требованиям на продовольственное.

Материал и методика исследования. В статью включены результаты исследований, проведенных в лесостепной зоне Тюменской области. Здесь лимитирующими факторами для формирования высококачественного зерна часто являются пониженная температура и повышенное количество осадков в период созревания и уборки зерновых культур.

Методы, которые применялись для оценки качества зерна пшеницы, соответствуют методам, изложенным в государственных стандартах.

Результаты исследования. Научные исследования по проблеме повышения качества зерна проводились с начала 1980-х годов, когда начали внедряться интенсивные технологии выращивания зерновых культур. Зерно в этот период заготавливалось в региональный фонд, а за сдачу зерна сильной и ценной пшеницы выплачивались соответствующие денежные надбавки – 30 и 10% к цене на рядовую пшеницу.

Определение количества и качества клейковины в партиях зерна пшеницы в хозяйствах области (1984-1987 гг.) позволило выделить ряд районов,

где возделываемые сорта формировали относительно устойчиво высокое (28 % и более) и повышенное (23-27 %) содержание клейковины в зерне. Это Казанский и Бердюжский районы, полностью входящие в наиболее тёплый агроклиматический район с суммой положительных температур за период активной вегетации 1900-2100⁰, ГТК – 1,1 и менее. Выделились также районы Ишимский, Абатский и Заводоуковский, где преобладают чернозёмные и лугово-чернозёмные почвы – 20-24 % от общей площади землепользования. В Тюменском и Исетском районах в отдельные годы зерно пшеницы также отличалось повышенным содержанием клейковины. Все вышеназванные районы оцениваются по бонитету пашни в 90 баллов и выше [8].

Общеизвестна роль сорта в формировании высококачественного зерна. По классификации государственной комиссии по сортоиспытанию с учётом хлебопекарной силы выделяются сорта сильной пшеницы (сорта-улучшители) и сорта ценной пшеницы, обеспечивающие получение хлеба стандартного качества, но не обладающие способностью улучшать низкокачественную пшеницу [9].

Предложено оценивать сорта, в первую очередь, сильной пшеницы, по частоте формирования сильного зерна [10]. Этот показатель отражает в процентах (от числа наблюдений) соответствие величины признака установленным нормативам. При оценке сортов сильной пшеницы, выращенных на трёх сортоучастках Тюменской области (Ялutorовском, Ишимском и Бердюжском) в 1995-1997 гг., выявлено, что частота формирования зерна с содержанием клейковины 28 % и более достигла у сортов Тулунская 12 и Тюменская 80 – 70 %, Омская 20 – 50 %, СКЭНТ 1 – 55 %. Качество клейковины необходимого уровня (45-75 ед. ИДК) формировалось с частотой 85 % у сорта СКЭНТ 1, 70 % – у сортов Тулунская 12 и Тюменская 80 и 50 % – у сорта Омская 20. Частота формирования этими сортами показателей, соответствующих нормативам на ценную пшеницу, была выше и составила по содержанию клейковины 70-80%, по качеству клейковины – 100 %.

В условиях Тюменской области для получения высококачественного зерна преимущество имеют скороспелые сорта в сравнении со среднеспелыми и позднеспелыми [11]. Т.С. Ахтариевой [12] в 2003-2005 гг. в северной лесостепи области изучено качество зерна раннеспелых сортов пшеницы при посеве их в три срока (1, 2, 3 декады мая). Средние показатели за годы исследований свидетельствуют о том, что содержание клейковины в зерне изучаемых сортов очень мало изменялось под влиянием этого фактора. Величина показателя составила по вариантам со сроками сева (первый, второй и третий) у сортов: Тулунская 12 – 30,6; 29,5; 29,8 %; Иргина – 31,6; 33,1; 31,5 %; Новосибирская 15 – 33,0; 31,5; 33,3 %; Новосибирская 29 – 31,8; 31,5; 33,3 %. Качество клейковины соответ-

ствовало первой и второй группам: У Тулунской 12 – 83; 83; 68 ед. ИДК; Иргины – 73; 76; 61 ед. ИДК; Новосибирской 15 – 71; 70; 72 ед. ИДК; Новосибирской 29 – 68; 74; 82 ед. ИДК. Следовательно, скороспелые сорта относительно устойчиво формировали зерно с достаточно высоким уровнем количества и качества клейковины при разных сроках посева.

Один из наиболее существенных факторов, влияющих на клейковину – удобрения [13]. В таблице 1 приведены данные, полученные при изучении влияния на этот показатель нормы удобрений в расчёте на урожайность 4 т/га.

Исследования проведены в северной лесостепи Тюменской области на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. В опыт были включены сорта раннеспелой и среднеспелой групп. Предшественник в опыте – однолетние травы. Почва опытного поля – чернозем выщелоченный, маломощный, тяжело-суглинистый.

Данные таблицы 1 показывают, что на неудобренном фоне как раннеспелые, так и среднеспелые сорта формировали невысокое содержание клейковины в зерне. Из всех сортов можно выделить Новосибирскую 15, показатель которой соответствует нормативу на продовольственную пшеницу третьего класса ГОСТ (не менее 23 %). Под действием удобрений количество клейковины значительно увеличилось: у сорта Тулунская 12 – на 7,2 %, Икар – на 8,7 %. У остальных сортов увеличение составило 6,0-6,7 %.

Наиболее высокий процент клейковины в варианте с удобрением у сорта сильной пшеницы Новосибирская 15 (30,1 %), уступил другим сортам СКЭНТ 3 (24,8 %). Качество клейковины у

изучаемых сортов пшеницы находилось в пределах 52-63 ед. ИДК, что соответствует первой группе качества.

Один из важнейших показателей физических свойств теста – сила муки, оцениваемая на альвеографе. Для сортов сильной пшеницы требуемая величина этого показателя – не менее 280 единиц альвеографа (е.а.), для сортов ценной пшеницы – не менее 260 е.а. Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что на фоне без удобрений сила муки у сортов пшеницы значительно снижена относительно установленных требований. Только у одного сорта – Новосибирской 15 величина показателя соответствует нормативу на ценную пшеницу.

Выращивание сортов на удобренном фоне способствовало значительному повышению силы муки. Самые высокие показатели у Новосибирской 15 (502 е.а.), Лютесценс 70 (310 е.а.), и СКЭНТ 3 (303 е.а.).

Высокую оценку за качество хлеба получили сорта Тулунская 12 (4,8 балла) и Новосибирская 15 (4,4; 4,5 балла).

Для изучения возможностей в формировании уровня качества зерна в условиях северной лесостепи области проведён опыт с сортами пшеницы, различающимися по хлебопекарной силе: сорта первой группы – сильная пшеница, сорта второй группы – ценная пшеница, в третью группу включены сорта, не относящиеся к сильной и ценной пшенице [14,15]. Сорта выращивались на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Почва опытного поля – чернозем выщелоченный, маломощный, тяжело-суглинистый. Предшественник в опыте – однолетние травы. Удобрения вносились в расчёте на урожайность 4 т/га.

Таблица 1 – Содержание и качество клейковины в зерне сортов пшеницы под влиянием удобрений, 2004-2006 гг.

Сорт	Группа спелости	Содержание клейковины, %		Качество клейковины, ед. ИДК	
		без удобрений	НПК на 4 т/га	без удобрений	НПК на 4 т/га
Тулунская 12	раннеспелая	20,6	27,8	52	62
Новосибирская 15	раннеспелая	23,6	30,1	52	52
Ирень	раннеспелая	21,6	28,3	53	63
Лютесценс 70	среднеспелая	21,5	28,1	55	62
Икар	среднеспелая	19,3	28,0	63	55
СКЭНТ 3	среднеспелая	18,8	24,8	57	58

Таблица 2 – Технологические свойства зерна сортов пшеницы под влиянием удобрений, 2004-2006 гг.

Сорт	Группа спелости	Сила муки, е.а.		Общая хлебопекарная оценка, баллов	
		без удобрений	НПК на 4 т/га	без удобрений	НПК на 4 т/га
Тулунская 12	раннеспелая	147	206	4,8	4,8
Новосибирская 15	раннеспелая	260	502	4,4	4,5
Ирень	раннеспелая	178	278	3,8	4,3
Лютесценс 70	среднеспелая	140	310	3,9	4,4
Икар	среднеспелая	118	256	3,8	4,2
СКЭНТ 3	среднеспелая	235	303	4,4	3,8

Таблица 3 – Технологические свойства зерна сортов пшеницы, различающихся по хлебопекарной силе, 2010-2012 гг.

Сорт	Характеристика сортов по хлебопекарной силе	Содержание клейковины, %	Качество клейковины, ед. ИДК	Сила муки, е.а.
Новосибирская 15	сильная пшеница	35,3	68	347
Новосибирская 29	сильная пшеница	33,8	83	324
СКЭНТ 1	сильная пшеница	27,3	62	252
Ирень	ценная пшеница	32,2	75	340
Лютесценс 70	ценная пшеница	32,0	73	219
Красноуфимская 100	ценная пшеница	28,5	87	270
Рикс	не относится к сильным и ценным	28,1	78	209
Аделина	не относится к сильным и ценным	28,4	67	261
Казахстанская ранняя	не относится к сильным и ценным	28,5	87	179

По данным таблицы 3 можно сделать заключение о том, что содержание клейковины наиболее высоким было у сортов сильной пшеницы Новосибирская 15 и Новосибирская 29: 35,3 и 33,8 %. Среди сортов ценной пшеницы выделилась Ирень – 32,2 %.

Содержание клейковины у сортов, не относящимся к сильным и ценным практически на одном уровне: 28,1-28,5 %. Высоким качеством клейковины отличались сорта сильной пшеницы Новосибирская 15 и СКЭНТ 1, ценной – Ирень и Омская 36, а также сорт Аделина – у этих сортов параметры качества клейковины были в пределах 45-75 ед. ИДК (первая группа). Клейковина остальных сортов по качеству соответствовала второй группе (удовлетворительная слабая).

Таким образом, зерно всех изучаемых сортов характеризовалось содержанием и качеством клейковины, соответствующим требованиям действующего национального стандарта (ГОСТ Р 52554-2006) на продовольственное зерно. По силе муки выделились сорта сильной пшеницы Новосибирская 15 (347 е.а.) и Новосибирская 29 (324 е.а.), а также ценной пшеницы Ирень (340 е.а.).

Дополнить приведённые сведения можно тем, что в Тюменской области сорта сильной пшеницы занимают около 20 % посевных площадей, сорта ценной пшеницы – около 40 %, сорта, не относящиеся к сильным и ценным – около 40 %. По данным АПК области производство продовольствен-

ной пшеницы (3-й и 4-й классы) составляет 65-70 % от валового сбора зерна пшеницы, а зерно 3-го класса достигает 30-35 % в общем объеме производства зерна пшеницы.

Тем не менее, переработчики зерна не могут стимулировать экономически производство высококачественной пшеницы, так как хлебопекарная промышленность заинтересована в поставках муки по возможно низкой цене, чтобы не повысить себестоимость хлеба, на который установлены предельные цены.

В то же время следует сказать о возможностях управления качеством хлеба, именно качеством, которое так необходимо нам, потребителям. Качество зерна и муки особенно проявляется при производстве хлеба у предпринимателей, которые выращивают зерно, имеют мельницы и минипекарни. Используя зерно высококачественных сортов пшеницы, они могут выпекать хлеб без химических добавок, обладающий неповторимым вкусом, ароматом, воздушной пористостью и рядом других качеств, которых лишены многие сорта хлеба при промышленном производстве. Такие предприятия есть в районах нашей области.

Вывод. В результате исследований выявлены значительные возможности реализации потенциала сортов яровой мягкой пшеницы в формировании продовольственного зерна при выращивании их в условиях сельскохозяйственной зоны Тюменской области.

Список использованных источников

1. Поландова Р.Д., Дремучева Г.Ф., Карчевская О.Е. Хлебопекарные свойства пшеничной муки, состояние, методы регулирования качества в производстве хлебобулочных изделий // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. – № 3. – С. 8-10.
2. Чубенко Н.Т. Ассортимент хлеба. Оценка, действительность и задачи // Хлебопечение России. – 2013. – № 6. – С. 15-19.
3. Мелешкина Е.П. Современные аспекты качества зерна пшеницы // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. – № 3. – С.4-7.
4. Мелешкина Е. Нужно ли нам качество зерна? // Хлебопродукты. – 2011. – № 7. – С. 10-13.
5. Бурдун Н.И. Таможенный союз: пищевая промышленность России в условиях интеграции // Хлебопечение России. – 2013. – № 6. – С. 4-7.
6. Хатунцов А.В. Страсти по зерну // Хлебопродукты. – 2011. – № 10. – С. 4-7.

7. Бундина О.И., Хухрин А.С. Качество зерна России: проблемы и решения // Экономические исследования и разработки. – 2017. – № 11. – С. 104-115.
8. Зональная система земледелия Тюменской области: Рекомендации / ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние, НИИ сел. хоз-ва Сев. Зауралья. - Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1989. – 443 с.
9. Горпинченко Т.В. Оценка качества сортов сельскохозяйственных культур как сырья для переработки. – М., 2008. – 151 с.
10. Синицын С.С. Системный подход в решении проблемы качества зерна пшеницы // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1987. – № 7. – С. 53-59.
11. Логинов Ю.П., Наумова М.С. Селекция яровой мягкой пшеницы на скороспелость и качество зерна в Сибири // Селекция сельскохозяйственных культур: итоги, задачи, пути решения: материалы научно-методической конференции. – Новосибирск: СОРАСХН, 1997. – С. 63-64.
12. Ахтаријева Т.С. Формирование урожайности и показателей качества зерна раннеспелыми сортами яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья. - Тюмень: Изд-во ТГСХА, 2008. – 138 с.
13. Белкина Р.И., Кучеров Д.И. Технологические свойства зерна раннеспелых и среднеспелых сортов яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья // Вестник Тюменской ГСХА. - 2009. - №3 (10). – С. 10-15.
14. Летаго Ю.А., Белкина Р.И. Количество и качество клейковины как критерий оценки хлебопекарной силы сортов пшеницы // Вестник научных конференций. - Тамбов. – 2017. – № 5-1(21). – С. 61-62.
15. Белкина Р.И., Летаго Ю.А. Качество зерна и продуктов его переработки в Тюменской области // Современные научно-практические решения в АПК. - Тюмень. – 2017. - С. 41-48.

List of used sources

1. Polandova R.D., Dreamucheva G.F., Karchevskaya O.E. Baking properties of wheat flour, condition, quality control methods in the production of bakery products // Agrarian Bulletin of the Southeast. - 2009. - № 3. - P. 8-10.
2. Chubenko N.T. The range of bread. Assessment, reality and objectives // Bakery of Russia. - 2013. - № 6. - P. 15-19.
3. Meleshkina E.P. Modern aspects of wheat grain quality // Agrarian Bulletin of the Southeast. - 2009. - № 3. - P. 4-7.
4. Meleshkina E. Do we need grain quality? // Bakery products. - 2011. - № 7. - P. 10-13.
5. Burdun N.I. Customs Union: food industry of Russia in the context of integration // Bakery of Russia. - 2013. - №6. - P. 4-7.
6. Khatuntsov A.V. Passion for grain // Bakery. - 2011. - № 10. - P. 4-7.
7. Bundina OI, Khukhrin A.S. Grain quality in Russia: problems and solutions // Economic research and development. - 2017. - № 11. - P. 104-115.
8. The zonal system of agriculture of the Tyumen region: Recommendations / VASHNIL, Sib. Department, SRI villages. households of the North. Zauralye. - Novosibirsk: SB VASHNIL, 1989. - 443 p.
9. Gorpichenko T.V. Assessment of the quality of varieties of crops as raw materials for processing. - M., 2008. - 151 p.
10. Sinitsyn S.S. System approach in solving the problem of wheat grain quality // Bulletin of Agricultural Science. - 1987. - № 7. - P. 53-59.
11. Yu.P. Loginov, M.S. Naumova Breeding of spring soft wheat for early ripeness and quality of grain in Siberia // Crop selection: results, tasks, solutions: materials of the scientific and methodological conference. - Novosibirsk: SORASN, 1997. - P. 63-64.
12. Akhtariyeva T.S. Formation of yield and quality of grain indicators of early ripening varieties of spring wheat in the conditions of the Northern Trans-Urals. - Tyumen: Publishing house TGSA, 2008. - 138 p.
13. Belkina R.I., Kuchеров D.I. Technological properties of early ripening and mid-ripened spring wheat varieties under conditions of the Northern Zauralye // Bulletin of the Tyumen State Agricultural Academy. - 2009. - № 3 (10). - P. 10-15.
14. Letyago Yu.A., Belkina R.I. The quantity and quality of gluten as a criterion for evaluating the baking strength of wheat varieties // Bulletin of Scientific Conferences. - Tambov. - 2017. - № 5-1 (21). - Pp. 61-62.
15. Belkina R.I., Letyago Yu.A. The quality of grain and its products in the Tyumen region // Modern scientific and practical solutions in agriculture. - Tyumen. - 2017. - Pp. 41-48.

УДК 634.75:57.045

**ЗИМОСТОЙКОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ
В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

РЕЗВЯКОВА С.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой защиты растений и экотоксикологии
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»;

e-mail: lana8545@yandex.ru.

Реферат. Целью исследований является подбор новых сортов земляники разных сроков созревания с высокой зимостойкостью и урожайностью в условиях Орловской области. Исследования проведены в условиях полевого опыта на темно-серой лесной почве в Орловском районе Орловской области в 2015-2017 гг. Зимостойкость, биометрические показатели и урожайность определяли в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999). Исследования по зимостойкости земляники проводили весной в период усиленного роста, перед цветением, когда наиболее ярко выражены признаки зимних повреждений. Агрохимические показатели по общепринятым методикам. Почва, на которой заложен опыт, слабокислая, характеризуется достаточным содержанием гумуса, азота, очень высокой обеспеченностью фосфором калием. Растения земляники, прежде всего, повреждаются раннезимними морозами при отсутствии снежного покрова. Сорта Кокинская заря (ранний), Мишутка, Соловушка (средние), Берегиня, Русич и Альфа (поздние) отличаются более высокой зимостойкостью по сравнению с контрольными районированными сортами. В среднем за 3 года в блоке сортов раннего срока созревания наиболее урожайным был сорт Кокинская заря (15,3 т/га). Среди сортов среднего срока созревания ягод в число наиболее урожайных вошли Витязь (22,5 т/га) и Соловушка (29,7 т/га). В блоке поздних – Русич (21,6 т/га и Альфа (21,1 т/га).

Ключевые слова: земляника садовая, сорта, зимостойкость, продуктивность, урожайность.

**WINTER HARDINESS AND PRODUCTIVITY OF NEW VARIETIES
OF STRAWBERRIES IN THE CONDITIONS OF OREL REGION**

REZVYAKOVA S.V.,

doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Plant Protection and Ecotoxicology, Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhina "; e-mail: lana8545@yandex.ru.

Essay. The purpose of research is the selection of new varieties of strawberries of different maturation periods with high winter hardiness and yield in the Orel region. The studies were carried out in the conditions of field experience on dark gray forest soil in the Orel region in 2015-2017. Winter hardiness, biometric indicators and yield were determined in accordance with the "program and method of variety study of fruit, berry and nut crops" (1999). Studies on the winter hardiness of strawberries were carried out in the spring during the period of increased growth, before flowering, when the most pronounced signs of winter damage. Agrochemical parameters according to conventional methods. The soil on which the experience is based, slightly acidic, is characterized by a sufficient content of humus, nitrogen, very high phosphorus and high potassium content. Strawberry plants are primarily damaged by early winter frosts in the absence of snow cover. Varieties Kocinska early, Bear, Nightingale (middle), Bereginia, Rusich and Alpha (late) have a higher winter hardiness compared with the control zoned varieties. On average over 3 years in the block of the varieties of early ripening, the most productive was the cultivar Kocinska dawn (15,3 t/ha). Among the varieties of the average maturity of berries among the most productive included Vityaz (22.5 t / ha) and Nightingale (29.7 t/ha). In the late block – Rusich (21.6 t / ha and alpha (21.1 t / ha).

Keywords: strawberry, cultivars, winter hardiness, productivity, productivity.

Введение. Земляника – одна из наиболее популярных и распространенных ягодных культур, уступающая по площади насаждений только чёрной смородине. Она ценится за высокое качество и вкус ягод, их раннее созревание, быстрое вступление в пору товарного плодоношения [1]. По доходности земляника в два раза превосходит плодовые и другие ягодные культуры. Теоретически она может давать ягод 300-400 ц/га, практически даже в лучших хо-

зяйствах не получают более 80 ц/га. Основой повышения экологической устойчивости и продуктивности земляники является сорт [2].

По мнению А.В. Исачкина [3], современный сорт земляники должен иметь следующий комплекс признаков: мощный, компактный или полураскидистый куст, густо или среднеоблиственный. Способность образовывать усы с розетками умеренная. Цветоносы многочисленные, не лежащие. Соцветия ком-

пактные, многоцветковые, типа зонтик. Цветки обоеполые, самоплодные, одновременно цветущие. Ягоды одновременно созревающие, крупные, симметричные. Плодоножка легко отрывается. Кожица ягод ярко-красная, плотная, семечки многочисленные. Вкус кисло-сладкий, гармоничный. Сорта должны быть устойчивы к болезням, вредителям, выпреванию, вымоканию, вымораживанию, засухоустойчивыми, урожайными.

Шокаева Д.Б. [4] отмечает, что урожайность земляники складывается из следующих компонентов: число растений на единицу длины или площади ряда; число рожков на 1 растение; соцветий на 1 рожок, растение или единицу ряда; число цветков на 1 соцветие, рожок или растение; число ягод на 1 цветочек, рожок, растение или единицу ряда и средняя масса ягоды.

Целью настоящих исследований являлся подбор новых сортов земляники разных сроков созревания с высокой зимостойкостью и урожайностью в условиях Орловской области.

Материал и методика исследования. Исследования проведены в условиях полевого опыта на темно-серой лесной почве в Орловском районе Орловской области в 2015-2017 гг. Опыт заложен весной 2014 г. по схеме посадки – 0,9×0,3 м. Зимостойкость, биометрические показатели и урожайность определяли в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999). Агрохимические показатели по общепринятым методикам:

-рН в 0,1н растворе хлористого калия, потенциометрически на Рн-метре (Аринушкина, 1970);

-гидролитическая кислотность по Каппену с 1н. уксуснокислым натрием титриметрически (Аринушкина, 1970);

-определение содержания подвижного фосфора и калия в почвенных вытяжках по Чирикову экстракцией 0,5 н. раствором уксусной кислоты (Минеев В.Г., 1989).

Исследования по зимостойкости земляники проводили весной в период усиленного роста, перед цветением, когда наиболее ярко выражены признаки зимних повреждений. По вымерзанию рожков, цветков, замедлению роста и снижению числа цветоносов на одном растении или на одном погонном метре, по числу выпавших растений оценивали степень повреждения от 0 до 5-ти баллов.

Учет урожая – весовым методом.

Математическая обработка выполнена по Б.А. Доспехову (1985).

Результаты исследования. Систематическое определение относительно быстро меняющихся аг-

рохимических показателей почв - основа почвенной диагностики. Результаты этих исследований позволяют наиболее рационально, с учетом изменяющихся уровней обеспеченности почвы усвояемыми формами питательных элементов, реакции среды и других показателей, наиболее рационально применять удобрения и мелиоранты, максимально повышать их агрохимическую и экономическую эффективность и экологическую безопасность и, следовательно, обеспечивать максимальные урожаи культур наилучшего качества с минимальными затратами.

Агрохимические показатели почвы приведены в таблице 1.

Реакция почвы оказывает большое влияние на усвоение питательных элементов, рост, развитие и урожайность земляники. По реакции (рН) различают почвы: очень сильнокислые – меньше 4,0, сильнокислые – 4,1-4,5, среднекислые – 4,6-5,0, слабокислые – 5,1-6,0, нейтральные – 6,1-7,4, слабощелочные – 7,5-8,5, сильнощелочные – 8,6-10,0, резкощелочные – более 10,0. На основании агрохимических исследований почвы, можно сделать выводы, что почва опытного участка имеет слабокислую реакцию.

Гидролитическая кислотность обусловлена количеством ионов водорода и алюминия, находящихся в обменном состоянии в почвенно-поглощающем комплексе. В опыте гидролитическая кислотность составила 4,4 мг*экв/100 г почвы.

Почва достаточно обеспечена органическим веществом, о чем свидетельствует содержание гумуса – 3,46 %.

Известна первостепенная роль азота в питании растений. Определение в почве его валового содержания недостаточно, чтобы установить необходимую дозу внесения азотных удобрений. К подвижным формам азота относятся, прежде всего, соли аммиака и нитратов. Аммиачный азот может быть как в почвенном растворе, так и в поглощенном состоянии (примерно 2/3 от общего количества), нитратный - только в почвенном растворе. Количество обеих форм в почве весьма лабильно и зависит от многих причин - микробиологических процессов (аммонификация, нитрификация, азотфиксация и др.), механического состава почвы, физических и химических ее свойств, погодных условий, развития растений, культуры. В нашем опыте выявлена достаточная обеспеченность почвы доступными формами азота – 17,6 мг/100 г.

Таблица 1 - Агрохимические показатели почвы на посадках земляники

Вариант	рН _{кcl}	Гидролитическая кислотность мг*экв/100 г почвы	Сод-е азота, мг/100 г почвы	Сод-е подвижного P ₂ O ₅ мг/100г почвы	Сод-е обменного K ₂ O, мг/100 г почвы	Содержание гумуса, %
Контроль	5,18	4,4	17,6	31,0	24,25	3,46

Калий, как и фосфор, необходимый элемент питания растений. В почве он находится в виде различных соединений - водорастворимых, усвояемых растениями (обменный) и недоступный (необменный). Метод Кирсанова позволяет определить водорастворимый и усвояемый калий (подвижный). По содержанию калия - 24,25 мг/100 г, почва относится к пятому классу и характеризуется высокой обеспеченностью.

В годы исследований зимы были теплыми. Сумма отрицательных температур воздуха составила 427,8-543,1°C. Минимальная температура воздуха -28,1°C отмечена в январе 2016 г., в зимы 2014-2015 и 2016-2017 гг. минимальная температура воздуха понижалась до -23,7 и -25,2 соответственно, на поверхности снега - до -24,6 и -25,9°C. Такие морозы не являются критическими для земляники, если она прошла своевременно 1-ю и 2-ю фазы закалывания и, главное, защищена достаточным снежным покровом.

В зиму 2015-2016 гг. условия второй половины ноября и декабря были неблагоприятными для земляники. Так, в третьей декаде ноября минимальная температура воздуха в ночные часы опускалась до -16,8°C, а днем достигала +3,5°C при снежном покрове всего в 2,5-3,0 см. В первую декаду декабря минимальная температура воздуха опускалась до -11,0°C. Во второй и третьей декаде декабря среднедекадная температура воздуха повысилась и составила -2,5 и -1,8°C соответственно. Осадки выпадали в виде дождя и мокрого снега. Морозная погода в ночные часы способствовала образованию ледяной корки. Кроме того, днем максимальная температура воздуха достигала +3,6°C, и температура почвы оставалась положительной (+0,1°C), что вызывало таяние снега. Избыток влаги способствовал вымоканию земляники на пониженных элементах рельефа. Вторая поло-

вина зимовки была более благоприятной для земляники, чем первая.

Кроме того, в 2016 г. в июне и июле температура превысила среднесезонные показатели, в мае и июне отмечена засуха, в июле количество осадков превысило норму на 15 мм.

Результаты учетов зимних повреждений в годы исследований приведены в таблице 2.

Фосфор в почве находится в виде малодоступных растениям соединений, плохо растворимых в воде и слабых растворителях. Это минеральные соединения - соли железа, алюминия, кальция, магния и др., а также органические фосфаты. Последние могут быть источником доступных форм фосфора, но только лишь в процессе минерализации органического вещества. По содержанию фосфора почва характеризуется очень высокой обеспеченностью – 31,0 мг/100 г.

Выявлены сортовые различия по зимостойкости земляники в зависимости от температурного фона зимнего периода.

Так, в среднем за 3 года минимальная степень подмерзания среди ранних сортов выявлена у сорта Кокинская заря – 0,7 балла, из среднеспелых сортов выделен сорт Соловушка – 0,5 балла и Мишутка – 0,8 балла, среди поздних отмечены достаточно высокой зимостойкостью сорта Бергиня, Русич и Альфа. Степень подмерзания составила 0,7-0,8 балла.

Среди ранних сортов более высокая зимостойкость по сравнению с контрольным выявлена у сорта Росинка. Подмерзание не превышало 1,3 балла. В наибольшей степени от морозных повреждений пострадали контрольные районированные сорта Кокинская ранняя и Ред гонтлет. В среднем за 3 года степень подмерзания составила 1,9-2,2 балла.

Таблица 2 - Степень подмерзания земляники, балл

Сорт	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее
Ранние				
Кокинская ранняя (к)	2,0	3,0	0,8	1,9
Росинка	1,5	2,0	0,5	1,3
Кокинская заря	1,0	1,0	0,0	0,7
Средние				
Витязь (к)	1,0	0,5	0,5	0,7
Мишутка	2,0	0,5	0,0	0,8
Фестивальная ромашка	2,5	1,5	0,5	1,5
Студенческая	2,0	1,5	0,0	1,2
Славутич	2,0	1,0	0,5	1,2
Соловушка	0,5	1,0	0,0	0,5
Поздние				
Ред гонтлет (к)	2,0	3,0	1,5	2,2
Царица	2,0	2,5	0,5	1,7
Бергиня	1,5	1,0	0,0	0,8
Русич	1,0	1,0	0,0	0,7
Альфа	1,0	1,0	0,0	0,7
НСР ₀₅	-	-	-	0,52

Таким образом, растения земляники, прежде всего, повреждаются раннезимними морозами при отсутствии снежного покрова. Сорта Кокинская заря (ранний), Мишутка, Соловушка (средние), Берегиня, Русич и Альфа (поздние) отличаются более высокой зимостойкостью по сравнению с контрольными районированными сортами.

Продуктивность садовой земляники в 2015 г. лимитировалась низким числом цветоносов на двулетний куст, что связано было с неблагоприятными условиями закладки генеративных почек в августе-сентябре 2014 года из-за засухи.

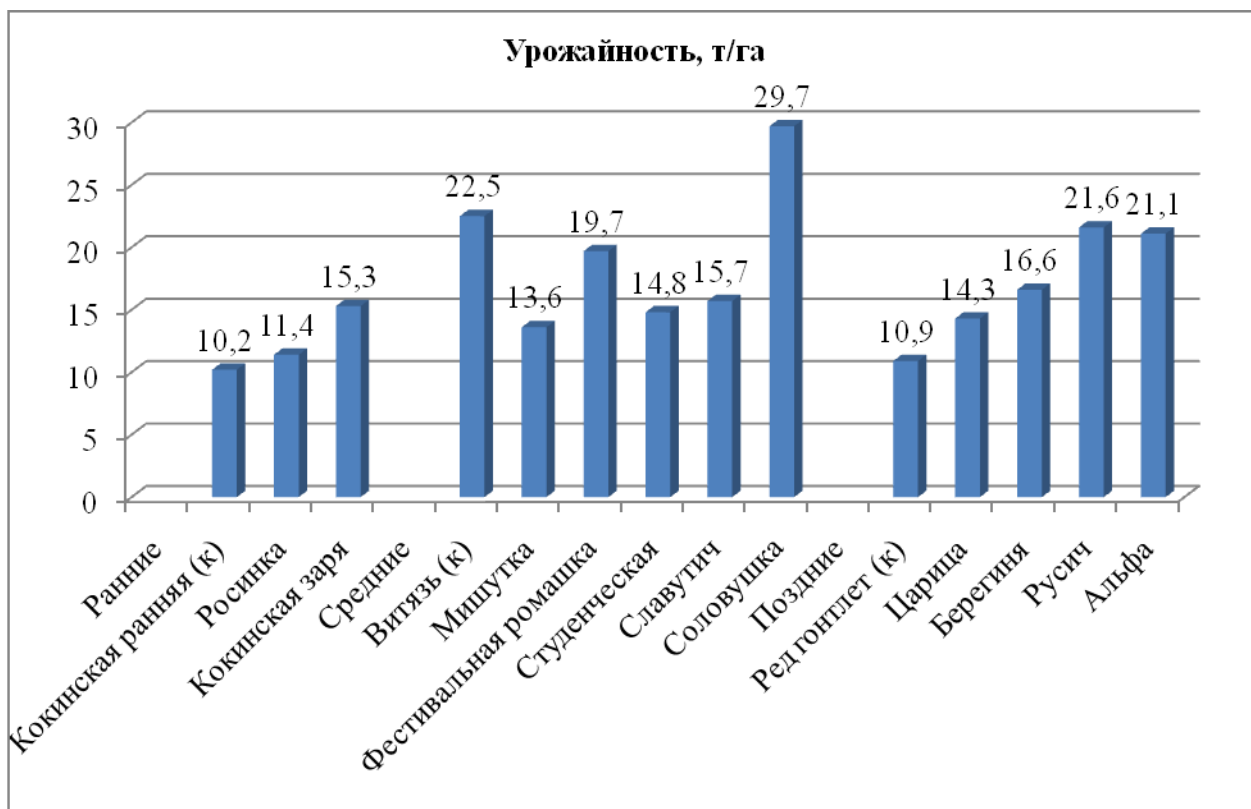


Рисунок 1 - Урожайность новых сортов земляники, в среднем 2015-2017 гг.

Таблица 3 - Компоненты продуктивности и продуктивность земляники

Сорт	Число цветоносов, шт.	Число ягод, шт.	Средняя масса ягод, г	Продуктивность, г/куст
Ранние				
Кокинская ранняя (к)	2	27,3	7,5	204,75
Росинка	2	38,2	8,0	305,60
Кокинская заря	3	42,0	10,2	428,40
НСР ₀₅	-	-	-	24,54
Средние				
Витязь (к)	7	52,0	10,1	515,20
Мишутка	2	32,1	9,5	304,95
Фестивальная ромашка	2	28,4	10,8	306,72
Студенческая	2	33,0	10,0	330,00
Славутич	3	27,2	9,2	250,24
Соловушка	8	55,0	11,1	610,50
НСР ₀₅	-	-	-	34,8
Поздние				
Ред гонтлет (к)	4	54,0	9,2	496,80
Царица	3	30,2	12,0	362,40
Берегиня	4	33,1	11,8	390,58
Русич	4	45,0	8,7	391,50
Альфа	9	56,0	10,1	565,60
НСР ₀₅	-	-	-	52,42

Больше всего цветоносов сформировали сорта Витязь, Соловушка и Альфа – 7-9 штук на куст. Остальные сорта сформировали по 2-4 цветоноса.

Число завязавшихся ягод лимитировалось не только ограниченным числом цветоносов, но и повреждением части бутонов малинно-земляничным долгоносиком. Высокий уровень этого компонента продуктивности был характерен для сортов Витязь, Соловушка, Альфа и Ред гонтлет – более 50 ягод на куст.

Средняя масса ягод варьировала от 7,5 до 12 г у нового крупноплодного сорта Царица. На уровне идеального сорта этот компонент продуктивности был только у сортов Царица, Берегиня и Соловушка.

В целом по продуктивности лучшими были сорта Альфа (565,6 г ягод на куст) и Соловушка (610,5 г/куст) (таблица 3).

Урожайность земляники по годам варьировала от 8,2 т/га у сорта Кокинская ранняя до 22,5 т/га у сорта Соловушка. Более 15 т ягод с гектара стабильно дали сорта Витязь, Фестивальная ромашка, Соловушка, Русич и Альфа. В более благоприятном 2017 г. урожайность была выше и варьировала от 12,0 т/га у сорта Кокинская ранняя и Ред гонтлет до 36,9 т/га у высокопродуктивного сорта Соловушка.

В среднем за 3 года в блоке сортов раннего срока созревания наиболее продуктивным и урожайным был сорт Кокинская заря (15,3 т/га) (рис. 1).

Среди сортов среднего срока созревания ягод в число наиболее урожайных вошли Витязь (22,5 т/га) и Соловушка (29,7 т/га), а в блоке поздних – Русич (21,6 т/га) и Альфа (21,1 т/га).

Выводы. 1. Почва, на которой заложен опыт, слабокислая, характеризуется достаточным содержанием гумуса, азота, очень высокой обеспеченностью фосфором калием.

2. Растения земляники, прежде всего, повреждаются раннезимними морозами при отсутствии снежного покрова. Сорта Кокинская заря (ранний), Мишутка, Соловушка (средние), Берегиня, Русич и Альфа (поздние) отличаются более высокой зимостойкостью по сравнению с контрольными районированными сортами.

3. В среднем за 3 года в блоке сортов раннего срока созревания наиболее продуктивным и урожайным был сорт Кокинская заря (15,3 т/га). Среди сортов среднего срока созревания ягод в число наиболее урожайных вошли Витязь (22,5 т/га) и Соловушка (29,7 т/га). В блоке поздних – Русич (21,6 т/га) и Альфа (21,1 т/га).

Список использованных источников

1. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В. Адаптивный потенциал сортов земляники садовой селекции Кокинского опорного пункта ВСТИСП // Плодоводство и ягодоводство России. - 2012. - Т. 34. - № 1. - С. 3-6.
2. Говорова Г. Ф., Говоров Д. Н. Земляника // Издательский дом МСП. - М., 2003. - 160 с.
3. Исачкин А.В., Воробьев Б. Н., Аладина О. Н. Ягодные культуры: Полный сортовой каталог России // ЭКСМО – Пресс: Лик пресс. - М.: 2001. – 416 с.
4. Шокаева Д. Б. Сорта земляники районированные, перспективные и получившие распространение на Юге Нечерноземья России // Изд-во ОрёлГАУ. - Орёл. - 2001. - 25 с.

List of used sources

1. Aytzhanova S.D., Andronova N.V. Adaptive potential of strawberry varieties of garden breeding of the Kokinsky reference point VSTISP // Fruit and berry growing in Russia. - 2012. - Т. 34. - № 1. - P. 3-6.
2. Govorova G.F., Govorov D.N. Strawberry // Publishing House of SMEs. - M., 2003. - 160 p.
3. Isachkin, A.V., Vorobiev, B.N., Aladina, O.N. Berry Crops: Complete Varietal Catalog of Russia // EKSMO - Press: Lik Press. - M.: 2001. - 416 p.
4. Shokaeva D. B. Zones of strawberry zoned, promising and widely spread in the South of the Nonchernozem region of Russia // Orel State Agrarian University. - Orel. - 2001. - 25 p.

УДК 633.521:631.52

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ФУЗАРИОЗНОМУ УВЯДАНИЮ И СОЗДАНИЕ НОВЫХ ДОНОРОВ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

РОЖМИНА Т.А.,

доктор биологических наук, директор ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт льна».

КУДРЯВЦЕВА Л.П.,

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией иммунитета ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт льна».

ПРАСОЛОВА О.В.,

младший научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт льна», г. Торжок, тел. (48251) 9-16-45, e-mail: vniil@mail.ru.

Реферат. В работе представлены результаты оценки современных отечественных сортов льна-долгунца на инфекционно-провокационных фонах - с моноизолятом № 39, обладающим широкой вирулентностью и искусственной популяцией гриба *Fusarium oxysporum f. lini*. Высокую устойчивость (свыше 80 %) на данных инфекционных фонах проявили сорта Ленок, Зарянка, Дипломат, Росинка, Восход и Русич, что указывает на наличие эффективных R-генов к патогену. У сортов льна Антей, Альфа и Тост 5 на фоне с моноизолятом № 39 выявлено снижение экспрессии генов устойчивости к болезни по сравнению с фоном, где использовалась популяция патогена. С помощью гибридологического анализа у сорта Ленок идентифицирован новый доминантный ген устойчивости к *F. oxysporum f. lini* - Fu 11. Установлено, что устойчивость к болезни у сорта Зарянка детерминирована геном Fu 2, Росинка - Fu 4, Восход - Fu 5, Русич - Fu 9 и Дипломат - Fu 10. С использованием метода беккросса создан донор устойчивости льна-долгунца к фузариозному увяданию л.362-634/14 BC₄ с R- геном Fu 8. Новый донор устойчивости превосходит стандарт - сорт Альфа по продуктивности волокна и семян, более чем в 1,5 раза, содержанию волокна в стебле - на 7,3 абсолютных процентов. Использование сортов льна-долгунца с различными R-генами и нового конкурентоспособного донора устойчивости к фузариозному увяданию будет способствовать дальнейшему неуклонному росту урожайности культуры.

Ключевые слова: сорт, лен-долгунец, фузариозное увядание, ген устойчивости, донор.

IDENTIFICATION OF GENES OF RESISTANCE TO FUSARIAL WILT AND CREATION OF NEW DONORS FOR SELECTION OF FIBRE-FLAX

ROZHMINA T.A.,

doctor of Biological Sciences,

KUDRYAVTSEVA L.P.,

head of immunity laboratories, candidate of Agricultural Sciences,

PRASOLOVA O.V.,

Junior Researcher FSBSI «All Russian Flax Research Institute», Torzhok

Ph (48251) 9-16-45, e-mail: vniil@mail.ru.

Essay. The paper presents the results of the evaluation of modern domestic varieties of fibre-flax on infectious-provocative backgrounds - with monoisolate No. 39, which has a high virulence and an artificial population of *Fusarium oxysporum f. lini*. High resistance (over 80%) on these infectious backgrounds showed varieties Lenok, Zaryanka, Diplomat, Rosinka, Voshod and Rusich, which indicates the presence of effective R-genes to the pathogen. In flax varieties Antey, Alpha and Tost 5, against the background with monoisolate No. 39, a decrease in the expression of disease resistance genes was found compared to the background, where the pathogen population was used. Using a hybridological analysis in the Lenok variety, a new dominant gene for resistance to *F. oxysporum* has been identified - Fu 11. It has been established that resistance to disease in the Zaryanka variety is determined by the Fu 2 genes, Rosinka - Fu 4, Voskhod - Fu 5, Rusich - Fu 9 and Diplomat - Fu 10. Using the backcross method, a donor of resistance to flax to fusarium wilt 1.362 was created -634/14 BC₄ with the R- gene Fu 8. The new donor of resistance exceeds the standard - variety Alpha in fiber and seed productivity, by more than 1.5 times, fiber content in the stem - by 7.3 absolute percent. The use of flax varieties

with different R-genes and a new competitive donor of resistance to fusarium wilt will contribute to a further steady increase in yield.

Keywords: fibre-flax, fusarium wilt, resistance gene, variety, donor.

Введение. Фузариозное увядание является наиболее вредоносным заболеванием льна, основным возбудителем, которого является гриб *Fusarium oxysporum f. lini* [1]. К данному заболеванию применима устойчивость, обусловленная единичными эффективными генами. К примеру, сорт льна Л-1120, созданный в середине прошлого века, сохраняет устойчивость к фузариозному увяданию, которая контролируется двумя R-генами [2]. Вместе с тем, ожидаемое глобальное потепление климата может привести к усилению агрессивности рас патогена и потери сортами устойчивости контролируемой одним-двумя генами [3]. Поэтому необходимы сорта льна, обладающие надежной устойчивостью к болезни. В настоящее время известно о наличии восьми R-генов устойчивости к *F. oxysporum f. lini* у льна, эффективных в условиях Российской Федерации [4]. С их использованием созданы и включены в Госреестр РФ сорта льна-долгунца - Цезарь и Сурский, обладающие R-генами *Fu 5* и *Fu 8*, соответственно. Кроме того, сорт Цезарь, включенный в Госреестр РФ с 2017 года, обладает устойчивостью одновременно к четырем основным болезням льна [5].

Целью исследований являлось выявление у отечественных современных сортов льна-долгунца эффективных R-генов и создание новых доноров устойчивости к фузариозному увяданию для использования в селекции.

Материал и методика исследования. Исследования проводились в 2014-2018 гг. в ФГБНУ ВНИИЛ. В качестве исходного материала использовались сорта льна-долгунца, включенные в Госреестр РФ, менее 25 лет назад. Для определения наличия эффективных R-генов устойчивости у данных сортов проведена оценка их на различных инфекционных фонах: I - искусственная популяция *Fusarium oxysporum f. lini*, II - сильновирulentный моноизolat № 39 гриба. С целью определения количества генов устойчивости к фузариозному увяданию у отечественных современных сортов льна-долгунца и их идентификации на фоне с моноизолатом № 39 выполнен анализ популяций F₂ от скрещивания с линиями, обладающими различными известными R-генами (Dakota, л.8; г-4729, л.3; Querandi, л. 1; Currong, л. 3; Roja, л. 8; Родник, л. 8; Linota, л.12).

Для создания донора устойчивости льна к фузариозному увяданию проведены двукратные насыщающие скрещивания линии л.336 BC₂ ((г-2101-4-7 × AP5) × AP 5), обладающей эффективным R-геном *Fu 8*, при этом в качестве рекуррентного родителя вновь использовалась высокопродуктивная, но сильновосприимчивая линия AP 5. Анализ гибридных популяций F₁BC₁, F₁BC₂, F₂BC₂

и F₃BC₂ выполнялся на фоне с моноизолатом № 39.

Закладка питомников и оценка материала на устойчивость к фузариозному увяданию осуществлялись в условиях вегетационного опыта, а по хозяйственно ценным признакам – в луночном питомнике на опытном поле ВНИИЛ [6].

Результаты исследования. По результатам фитопатологического тестирования современных сортов льна-долгунца высокую устойчивость (свыше 80 %) к моноизолату № 39 и популяции возбудителя *F. oxysporum f. lini* проявили сорта - Восход, Русич (оригинатор – ФГБНУ Псковский НИИСХ), Ленок, Дипломат, Зарянка, Росинка (ФГБНУ ВНИИЛ), что свидетельствует о наличии у них эффективных R-генов (таблица 1). На фоне с моноизолатом № 39 уровень устойчивости у сортов льна Антей (ФГБНУ Псковский НИИСХ), Альфа (ФГБНУ ВНИИЛ), Тост 5 (ФГБНУ Сибирский НИСХиТ) оказался существенно ниже по сравнению с фоном, где использовалась искусственная популяция возбудителя. Следовательно, эти сорта не представляют ценности для селекции на вертикальную устойчивость льна к заболеванию.

Таблица 1 - Устойчивость современных отечественных сортов льна к фузариозному увяданию (среднее за 3 года)

Сорт	Степень устойчивости, % (возбудитель - <i>F. oxysporum f. lini</i>)	
	популяция	моноизолат № 39
Дипломат	93,1	95,7
Ленок	92,1	90,3
Росинка	87,8	84,8
Зарянка	89,3	90,9
Тверской	82,5	68,7
Альфа	78,6	49,7
Восход	98,6	100
Русич	97,2	100
Импульс	61,7	57,6
Лидер	47,2	32,7
Антей	79,1	59,5
Тост	24,7	15,3
Тост 3	47,2	56,9
Тост 4	49,2	34,8
Тост 5	60,0	15,2
AP 5, стандарт	31,5	2,1
НСР _{0.05}	17,8	20,8

В результате анализа F₂ от скрещивания исследуемых сортов с линиями, обладающими различными R-генами, установлено, что их устойчи-

вость контролируется моногенно (χ^2 менее 3,6). Исключение составили популяции F_2 л. 1 Querandi $\times$ л.6 Восход, л.3 г-4729 $\times$ л.1 Росинка, л. 12 Linota $\times$ л. 1 Дипломат и л. 8 Dakota $\times$ л. 7 Зарянка, где выявлено отсутствие расщепления. Это обусловлено идентичностью генов устойчивости скрещиваемых линий, которые детерминируются генами Fu 5, Fu 4, Fu 10 и Fu 2, соответственно (таблица 2).

В популяции F_2 от скрещивания сорта Русич, л.2 с сортом Родник, обладающим генами Fu 8 и Fu 9, выявлен дигенный характер расщепления (χ^2 0,10). Учитывая, что R-ген сорта Русич не идентичен гену Fu 8 линии г-2101-4-7, следовательно, у данного сорта устойчивость детерминируется геном Fu 9.

В популяциях F_2 от скрещивания сорта Ленок, л.7 с линиями, обладающими различными R-генами (Dakota, л.8; г-4729, л.3; Querandi, л. 1; Currong, л. 3; Roja, л. 8; Родник, л. 8; Linota, л.12), выявлен дигенный характер расщепления (χ^2 менее 3,2). Данный факт указывает на моногенный контроль устойчивости сорта и на неидентичность его известным эффективным в условиях России генам (Fu 2, Fu 4-10). Таким образом, у сорта льна Ленок устойчивость детерминируется новым геном – Fu 11.

В гибридной популяции F_1BC_1 от скрещивания линии л. 336, защищенной одним доминантным R-геном, с сильновосприимчивым рекуррентным родителем AP 5, наблюдалось расщепление 1R : 1S (χ^2 =0,34). В F_1BC_2 соотношение устойчивых и вос-

приимчивых генотипов было близко к 1 : 1 (χ^2 =0,48), что свидетельствует о моногенном контроле устойчивости к заболеванию у созданной гибридной линии. В популяции F_2BC_2 соотношение устойчивых и восприимчивых генотипов соответствовало 3 : 1 (χ^2 =1,89). В популяции F_3BC_2 при анализе потомства устойчивых растений соотношение гомозиготных и расщепляющихся семей соответствовало 1 : 2, что удовлетворительно совпадало с ожидаемым расщеплением при моногенном контроле устойчивости (χ^2 =0,97). Таким образом, устойчивость к фузариозному увяданию у созданной линии осуществляется одним доминантным геном.

В результате комплексной оценки по хозяйственно ценным признакам $F_6 BC_2$ (л. 336 $\times$ AP5) $\times$ AP5) были отобраны схожие по фенотипу с рекуррентным родителем - AP 5 высококонкурентоспособные линии л.362-634/14 эл.р. 1...16 (таблица 3). Созданный донор устойчивости л.362-634/14 существенно превосходит исходную линию л.336 BC_2 ((г-2101-4-7 $\times$ AP5) $\times$ AP5) и стандарт – сорт Альфа по высоте растений (100 см) на 7,8 и 16,3 %, количеству семян на растении - 72,8 и 90,6 %, массе волокна – 33,1 и 80,7 %, а также содержанию волокна в стебле (41 %) – на 3,6 и 7,3 абсолютных процентов, соответственно. Как показывают исследования, проведение повторного двукратного бек-кросса позволило в более полной мере передать фенотипические признаки рекуррентного высокопродуктивного родителя, созданной линии - донора.

Таблица 2 - Расщепление в популяциях F_2 при скрещивании устойчивых линий к возбудителю F. oxysporum (моноизолат № 39, 2014-2018 гг.)

Ген Fu ♀	♂	Восход, л.6	Русич, л.2	Росинка, л.1	Ленок, л.7	Дипломат, л. 1	Зарянка, л.7
2	Dakota, л.8	149 : 13 0,89*	179 : 10 0,29*	172 : 15 1,43*	128 : 14 3,10*	175 : 18 3,10*	187 : 0 -
4	г-4729, л.3	61 : 3 0,02*	128 : 6 0,74*	174 : 0	151 : 11 0,09*	76 : 2,0 1,74*	185 : 8 1,42*
5	Querandi, л. 1	100 : 0 -	71 : 3 0,60*	101 : 14 1,37*	156 : 8 0,54*	117 : 10 0,60*	176 : 9 0,62*
6	Currong, л. 3	140 : 15 3,09*	-	142 : 16 2,57*	100 : 6 0,06*	229 : 19 0,84*	142 : 4 3,04*
7	Roja, л. 8	134 : 8 0,10*	68 : 8 2,27*	165 : 7 2,09*	160 : 6 1,98*	146 : 4 3,30*	135 : 11 0,43*
8	г-2101-4-7	-	59 : 5 0,27*	151 : 13 0,63*	181 : 8 1,3*	147 : 16 3,50*	-
8, 9	Родник, л. 8	307 : 5 0,01**	288 : 18 0,10*	378 : 6 0,0*	301 : 5 0,19**	385 : 4 0,68**	-
10	Linota, л.12	132 : 6 0,84*	202 : 17 1,03*	291 : 24 0,84*	147 : 8 0,32*	151 : 0	172 : 8 1,12*

Примечание: * χ^2 для соответствия 15 : 1; ** χ^2 для соответствия 63 : 1

Таблица 3 - Характеристика линии-донора льна-долгунца л.362-634/14 по основным показателям продуктивности (луночный питомник), 2017 г.

Линия-донор	Высота растений, см	Техническая длина, см	Число корбочек на 1 р-ии, шт	Число семян на 1 р-ии, шт	Вес технической части, мг	Масса волокна, мг	Содержание волокна, %
л.364-639/14 BC ₄ (Г-2101-4-7 х AP5) х AP5, эл.р.1	100,50*	85,20	5,60	42,20	587,80	235,90	40,60
	3,47**	2,97	2,17	16,65	164,87	57,46	2,54
	3,45***	3,49	38,76	39,44	28,05	24,36	6,26
-//- эл.р.4	99,44	83,33	5,22	42,89	613,11	248,78	41,54
	3,00	2,87	1,64	14,97	146,15	47,90	7,37
	3,02	3,45	31,43	34,90	23,84	19,26	17,74
-//-эл. р.5	99,50	83,90	5,90	47,60	603,40	239,50	40,23
	2,64	2,38	2,64	19,14	178,72	58,67	2,33
	2,65	2,83	44,81	40,22	29,62	24,49	5,78
-//-эл. р.8	101,29	85,43	5,79	44,43	589,43	241,07	41,14
	2,55	2,50	1,76	14,82	137,03	49,07	1,83
	2,52	2,93	30,45	33,35	23,25	20,35	4,45
-//- эл.р.9	99,38	84,00	5,50	47,00	580,50	241,25	41,80
	2,50	3,21	1,60	13,11	98,04	29,93	2,03
	2,52	3,82	29,16	27,90	16,89	12,41	4,86
-//-эл. р.10	98,45	83,82	4,27	34,00	516,18	212,55	41,34
	2,81	2,75	1,74	12,40	111,96	42,81	1,58
	2,85	3,28	40,66	36,48	21,69	20,14	3,83
-//- эл. р.12	100,00	84,63	5,38	43,00	547,50	225,50	41,39
	1,31	2,13	2,50	21,33	136,09	51,10	1,29
	1,31	2,52	46,58	49,61	24,86	22,66	3,12
-//-эл. р.16	99,43	84,43	5,14	44,57	578,86	231,71	40,31
	1,72	3,05	1,68	14,28	131,79	44,76	2,12
	1,73	3,61	32,59	32,04	22,77	19,32	5,25
Среднее эл.р.1.. 16	99,75	84,34	5,35	43,21	577,10	234,53	41,04
%± к л. 336 BC ₂ (Г-2101-4-7 х AP5) х AP5	107,8	105,0	145,8	172,8	122,6	133,1	+3,63
%± к стандарту - сорту Альфа	116,3	120,7	141,5	190,6	150,0	180,7	+7,34
AP5 –рекуррентный родитель	97,05	84,01	6,03	41,21	614,10	240,05	39,09
	3,77	3,37	1,40	9,45	119,29	38,76	1,58
	3,94	4,21	21,74	38,9	17,09	14,83	5,07

Примечание: * среднее значение; ** относительное отклонение; *** вариабельность

Выводы. Выявлена высокая степень устойчивости к моноизолату № 39 *F. oxysporum f. lini*, обладающему широкой вирулентностью, и популяции возбудителя у отечественных современных сортов льна-долгунца - Восход, Русич, Леннок, Дипломат, Росинка и Зарянка, что свидетельствует о присутствии у них эффективных генов устойчивости. На основе результатов гибридологического анализа F₂ установлено, что устойчивость у данных сортов льна-долгунца контролируется моногенно. У сорта Зарянка устойчивость к заболеванию детерминируется геном Fu 2, Росинка – Fu 4, Восход

- Fu 5, Русич – Fu 9, Дипломат - Fu 10 и Леннок - Fu 11. Создан донор устойчивости к фузариозному увяданию л.362-634/14 BC₄ ((Г-2101-4-7 х AP5) х AP5), устойчивость которого обусловлена геном *Fu* 8. Новый донор устойчивости льна-долгунца превосходит сорт-стандарт Альфа по продуктивности волокна и семян, более чем в 1,5 раза, содержанию волокна в стебле - на 7,3 абсолютных процентов. Данная линия создана методом 4-х кратного бек-красса, где в качестве рекуррентного родителя выступала высокопродуктивная, но сильновосприимчивая форма AP5.

Список использованных источников

1. Alexey A. Dmitriev, George S. Krasnov, Tatiana A. Rozhmina, Roman O. Novakovskiy, 7 Anastasiya V. Snezhkina, Maria S. Fedorova, Olga Yu Yurkevich, Olga V. Muravenko, Nadezhda L. Bolsheva, Anna V.

Kudryavtseva and Nataliya V. Melnikova (2016). Differential gene expression in response to Fusarium oxysporum infection in resistant and susceptible genotypes of flax (*Linum usitatissimum* L.) BMC Plant Biology. V. 17. DOI 10.1186/s12870-017-1192-2

2. Селекционно-генетические основы сырьевого обеспечения льноводства / А.Е. Голубев, Т.А. Рожмина, В.П. Понажев и др. – М., 2010. – 260 с.

3. Рожмина Т.А., Лошакова Н.И. Образцы прядильного и масличного льна (*Linum usitatissimum* L.) – источники эффективных генов устойчивости к фузариозному увяданию и ее зависимость от температуры // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51. – № 3. – С. 310-317.

4. Рожмина Т.А. Селекционно-ценные гены устойчивости к фузариозному увяданию у льна // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – № 12. – С. 47-49.

5. Льняная отрасль на пути к возрождению / Т.А. Рожмина, Л.Н. Павлова, В.П. Понажев, Л.М. Захарова // Защита и карантин растений. – 2018. – № 1. – С. 3-8

6. Селекция и первичное семеноводство льна-долгунца / Л.Н. Павлова, Т.А. Рожмина, Н.И. Лошакова / Методические указания. – Тверь: Тверской гос. ун-т, 2014. – 140 с.

List of used sources

1. Alexey A. Dmitriev, George S. Krasnov, Tatiana A. Rozhmina, Roman O. Novakovskiy, 7 Anastasiya V. Snezhkina, Maria S. Fedorova, Olga Yu Yurkevich, Olga V. Muravenko, Nadezhda L. Bolsheva, Anna V. Kudryavtseva and Nataliya V. Melnikova (2016). Fusarium oxysporum infection in flax (*Linum usitatissimum* L.) BMC Plant Biology. V. 17. DOI 10.1186 / s12870-017-1192-2

2. Selection and genetic basis of raw material supply of flax production / A.E. Golubev, T.A. Rozhmina, V.P. Ponazhev et al. - M., 2010. - 260 p.

3. Rozhmina, T.A., Loshakova, N.I. Samples of spinning and oil flax (*Linum usitatissimum* L.) - sources of effective resistance genes to fusarium wilt and its dependence on temperature // Agricultural Biology. - 2016. - T. 51. - № 3. - P. 310-317.

4. Rozhmina T.A. Selection-genes of resistance to fusarium wilt in flax // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2015. - № 12. - P. 47-49.

5. Flax industry on the road to revival / TA Rozhmina, L.N. Pavlova, V.P. L.Ponazhev, L.M. Zakharova // Protection and quarantine of plants. - 2018. - № 1. - P. 3-8

6. Breeding and primary seed growing of flax / L.N. Pavlova, T.A. Rozhmina, N.I. Loshakova / Methodical instructions. - Tver: Tver State. Univ., 2014. - 140 p.

УДК 631.82:633.16/.15

БАЛАНС И ВЫНОС ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ ОЗИМЫМ ЯЧМЕНОМ И ЗЕРНОВОЙ КУКУРУЗОЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАСЧЕТНЫХ ДОЗ УДОБРЕНИЙ

ШАЛОВ Т.Б.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры землеустройства и экспертизы недвижимости, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова, timur.shalov@mail.ru.

БАЛКАРОВА М.Х.,

ведущий специалист – эксперт Управления «Росреестра» по Кабардино-Балкарской Республике, irina-balkarova@mail.ru.

Реферат. Изучено влияние разных уровней расчетных доз удобрения на прибавку урожайности, баланс основных элементов питания в почве, нормативные величины затрат азота, фосфора и калия на формирование единицы урожая. Выявлено, что с увеличением суммарных доз удобрений относительный рост урожайности ячменя по сравнению с вариантом без внесения удобрений составил 30-84 %, а аналогичный рост урожайности зерна кукурузы был в пределах 27-53 % при плановых величинах 25-100 %. Хозяйственный баланс азота с повышением доз вносимых удобрений возрос с 39 до 93 % по ячменю и с 39 до 118 % по кукурузе. При этом баланс фосфора увеличился с 73 до 198 % по ячменю, с 83 до 261 % по кукурузе; а баланс калия возрос с 50 до 120 % и с 29 до 99 % соответственно по ячменю и кукурузе. Величины затрат питательных веществ на формирование 1 т основной продукции с учетом соответствующего количества побочной возросли как следствие увеличения концентрации питательных веществ в растениеводческой продукции. Так нормативы затрат азота увеличились с 21,7 кг на контроле, без внесения удобрений до 31 кг в вариантах с применением удобрений, калия с 16,7 кг до 21,6 кг

Аналогично возросли нормативы затрат питательных веществ по формированию урожая кукурузы: с 25,1 до 33,7 азота и 16,6 кг до 20 кг калия. Рост затрат фосфора на формирование урожая в связи с внесением расчетных доз удобрений был выявлен по кукурузе, но не был отмечен по ячменю.

Ключевые слова: баланс и вынос элементов питания, нормативы затрат питательных веществ, продуктивность культур, плодородие почвы.

BALANCE AND CARRYING OUT OF BATTERIES WINTER BARLEY AND GRAIN CORN WHEN USING SETTLEMENT DOSES OF FERTILIZERS

SHALOV T.B.,

doctor of agricultural sciences, professor of chair of land management and examination of real estate, the Kabardino-Balkarian state agricultural university of V. M. Kokov, timur.shalov@mail.ru.

BALKAROVA M.H.,

leading expert – the expert of Management of "Federal Registration Service" in Kabardino-Balkar Republic, irina-balkarova@mail.ru.

Essay. The effect of different levels of calculated fertilizer doses on the yield increase, the balance of the main nutrients in the soil, the standard values of the costs of nitrogen, phosphorus and potassium on the formation of the yield unit was studied. It was found that with an increase in total doses of fertilizers, the relative increase in barley yield compared with the option without fertilizer was 30-84%, and a similar increase in corn grain yield was in the range of 27-53% with planned values of 25-100%. The economic balance of nitrogen with increasing doses of fertilizers increased from 39 to 93% for barley and from 39 to 118% for corn. At the same time, the balance of phosphorus increased from 73 to 198% in barley, from 83 to 261% in corn; and the potassium balance increased from 50% to 120% and from 29% to 99%, respectively, in barley and corn. The magnitude of the cost of nutrients in the formation of 1 ton of primary products, taking into account the corresponding amount of side, increased as a result of an increase in the concentration of nutrients in crop production. So, the nitrogen cost standards increased from 21.7 kg under control, without fertilizing up to 31 kg in variants using fertilizers, potassium from 16.7 kg to 21.6 kg. Similarly, the standards for nutrient costs for corn production increased: from 25, 1 to 33.7 nitrogen and 16.6 kg to 20 kg potassium. An increase in the cost of phosphorus for yield formation in connection with the introduction of calculated doses of fertilizers was detected for maize, but was not noted for barley.

Keywords: balance and carrying out of batteries, standards of expenses of nutrients, efficiency of cultures, fertility of the soil.

Введение. Интенсификация сельскохозяйственного производства в условиях роста цен на удобрения требует определения наиболее оптимальных систем удобрения и земледелия, адаптированных к определенным почвенным, климатическим, хозяйственно-экономическим условиям [1]. Для одних случаев приемлемо применение ресурсосберегающих систем удобрения с низкими дозами, для других эффективно использование повышенных и высоких доз удобрения. Полевые опыты были проведены на черноземах выщелоченных предгорной зоны Кабардино-Балкарской республики. В исследованиях изучили возможность получения прибавок урожайности зерна ячменя и кукурузы в 25, 50 и 100 % от контрольного (без применения удобрений) варианта при внесении в почву повышающихся доз минеральных удобрений [2-4]. С целью обеспечения сбалансированного питания сельскохозяйственных культур азотом, фосфором и калием предлагается использование доз удобрений, рассчитанных методом элементарного баланса на планируемую прибавку урожая [5]. Исследования проводились в 2005-2007 гг. Схема проведенного опыта включа-

ла 5 вариантов, различавшихся по использованным дозам и сочетаниям удобрений, количество повторностей равнялось 4 (таблица 1). Поскольку основным звеном в расчетах доз удобрений по данному методу является применение величин затрат азота, фосфора и калия на формирование единицы растениеводческой продукции, а эти величины, в свою очередь, зависят от доз удобрений и условий произрастания культур, необходимо получение как можно большего количества экспериментальных данных, позволяющих уточнить и конкретизировать указанные нормативы затрат. Результаты проведенных исследований показали: применение расчетных доз удобрений в целом обеспечивает получение планируемой прибавки урожая зерна ячменя и кукурузы, интенсивный и близкий к интенсивному баланс по азоту и калию в почве формируются только при использовании высоких - 382 и 408 кг действующих веществ в сумме азота, фосфора и калия соответственно под ячмень и кукурузу. Положительный баланс по фосфору в почве обеспечивается уже на уровне повышенных доз удобрений: 190 кг действующих веществ под ячмень и 202 кг действующих ве-

ществ под кукурузу. Применение расчетных доз удобрений увеличивает нормативные значения затрат элементов питания на формирование урожая за счет роста концентрации питательных веществ: азота, фосфора и калия в растениях.

Результаты исследования. Исследования проводились в 2005-2007 гг. Схема проведенного опыта включала 5 вариантов, различавшихся по использованным дозам и сочетаниям удобрений, количество повторностей равнялось 4 (таблица 1). Культуры возделывали с учетом последствий удобрений, их дозы по годам менялись. Опыт проводили на 2-х полях. Культуры высевались по годам по схеме: первое поле-ячмень, ячмень, кукуруза; второе поле - кукуруза, кукуруза, ячмень.

В среднем за 3 года без применения удобрений было получено 28 ц/га зерна ячменя. Применение расчетных доз удобрений $N_{40}P_{28}$ и $N_{40}P_{28}K_{35}$ обеспечило получение одинаковой урожайности зерна: 34,8 и 36,2 ц/га. Дальнейшее насыщение пашни удобрениями: $N_{70}P_{53}K_{67}$ привело к росту урожайности до 44,2 ц/га. Максимальная урожайность зерна ячменя 50,2 ц/га, была получена при использовании наибольших расчетных доз удобрений $N_{145}P_{107}K_{133}$. Таким образом, в среднем за 3 года расчетные дозы обеспечили следующие относительные прибавки урожайности: во 2-м и 3-м вариантах до 29 %, в 4-м варианте 58 % и в 5-м варианте - 84 %. Дополнительное внесение K_{35} к расчетным дозам $N_{40}P_{28}$ не сопровождалось ростом урожайности, что можно объяснить повышенным содержанием обменного калия в почве.

В среднем за 3 года без применения удобрений в опыте было получено 30,7 ц/га зерна кукурузы. При внесении $N_{50}P_{30}$ и $N_{50}P_{30}K_{22}$ прибавка урожайности достигла 7,7 ц/га (25 %), $N_{95}P_{62}K_{45}$ обеспечило 14,0 ц/га (38 %) прибавки урожайности зерновой кукурузы. Дальнейшее 2-х кратное увеличение доз вносимых удобрений: ($N_{190}P_{123}K_{95}$) сопровождалось получением 16,8 ц/га (52 %) прибавки урожайности возделываемой культуры.

Несмотря на недополучение планируемых урожаев в годы исследования из-за недостатка влаги (сумма осадков за весенне-летний период в 1,5-2,6 раза была ниже среднеголетних), прибавки урожайности относительно контрольных

вариантов были близки к планируемым. Исключение составил 5-й вариант по кукурузе, где при планируемой прибавке в 100 % было получено лишь 52 %.

Хозяйственный баланс был подсчитан как разность между количеством питательных веществ, поступивших вместе с удобрениями в почву за 3 года и количеством элементов питания, отчужденных с единицы площади за эти же годы. По этой разнице в каждом варианте опыта определен абсолютный баланс в кг/га и баланс относительный, выражающий долю поступивших в почву элементов минерального питания от общего их количества, вынесенного с урожаем.

После 3-х лет исследования при ежегодном внесении $N_{40}P_{28}$, $N_{40}P_{28}K_{35}$ и $N_{70}P_{53}K_{64}$ под ячмень абсолютный баланс по азоту между вариантами был примерно равным: от минус 193 до минус 184 кг/га. Так было потому, что увеличение дозы азота в 1,75 раза в 4 варианте по сравнению с предыдущими сопровождалось ростом урожайности в 23%, соответственно увеличился и вынос элемента питания. А вот последующее 2-х кратное увеличение дозы азота в 5-м варианте: $N_{145}P_{107}K_{130}$ обеспечило всего 14 % прироста урожайности. Соответственно, величина абсолютного баланса здесь была выше: минус 32 кг/га.

В 5-м варианте, где среднеежегодно вносилось в почву 145 кг д.в азота, при урожайности 50,2 ц/га ячменя баланс по азоту был близок к 100 %. То есть, вынос элемента с урожаем практически восполнялся удобрениями.

При увеличении доз фосфорных удобрений под ячмень в опыте с P_{28} до P_{107} в год баланс элемента питания стал положительным уже в 4-м варианте при дозе P_{53} . А в варианте использования максимальных доз (P_{107}) интенсивность баланса фосфора характеризовалась величинами +158 кг/га и 198 %.

Баланс по калию при внесении K_{64} (4 вариант) был уже близок к нулевой отметке: всего - 24 кг/га за 3 года. Положительный баланс по данному элементу при использовании в среднем за год 130 кг д.в. был уже равен 65 кг/га при интенсивности в 120 %.

Таблица 1 - Расчетные дозы удобрений и планируемая урожайность

Озимый ячмень						Кукуруза на зерно					
№ варианта	Планируемая урожайность, ц/га	Дозы удобрений в кг действующего вещества				№ варианта	Планируемая урожайность, ц/га	Дозы удобрений в кг действующего вещества			
		2005 г.	2006 г.	2007 г.	В среднем за 1 г.			2005 г.	2006 г.	2007 г.	в среднем за 1 г.
1	30	-	-	-	-	1	40	-	-	-	-
2	38	$N_{40}P_{40}$	$N_{40}P_{25}$	$N_{40}P_{20}$	$N_{40}P_{23}$	2	50	$N_{50}P_{50}$	$N_{50}P_{20}$	$N_{50}P_{20}$	$N_{50}P_{30}$
3	38	$N_{40}P_{40}K_{40}$	$N_{40}P_{25}K_{30}$	$N_{40}P_{20}K_{35}$	$N_{40}P_{23}K_{35}$	3	50	$N_{50}P_{50}K_{25}$	$N_{50}P_{20}K_{20}$	$N_{50}P_{20}K_{20}$	$N_{50}P_{30}K_{22}$
4	45	$N_{70}P_{80}K_{60}$	$N_{70}P_{40}K_{60}$	$N_{70}P_{40}K_{60}$	$N_{70}P_{53}K_{67}$	4	60	$N_{95}P_{95}K_{50}$	$N_{95}P_{40}K_{40}$	$N_{95}P_{30}K_{45}$	$N_{95}P_{62}K_{45}$
5	60	$N_{145}P_{160}K_{155}$	$N_{145}P_{80}K_{115}$	$N_{145}P_{80}K_{120}$	$N_{145}P_{107}K_{133}$	5	80	$N_{190}P_{190}K_{105}$	$N_{190}P_{80}K_{80}$	$N_{190}P_{100}K_{100}$	$N_{190}P_{123}K_{95}$

Таблица 2 - Величины затрат N, P₂O₅ и K₂O на формирование 1 т основной и соответствующего количества побочной продукции ячменя в среднем за 2005-2007 гг.

Вариант (среднегодовая доза)	В килограммах		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1.Контроль	21,1	10,3	16,3
N ₄₀ P ₂₈	29,1	11,2	20,3
N ₄₀ P ₂₈ K ₃₅	29,1	11,2	21,0
N ₇₀ P ₅₃ K ₆₇	30,4	11,4	21,1
N ₁₄₅ P ₁₀₇ K ₁₃₃	31,0	10,8	21,6

Таблица 3 - Величины затрат N, P₂O₅ и K₂O на формирование 1 т основной и соответствующего количества побочной продукции зерновой кукурузы, в среднем за 2005-2007 гг.

Вариант (среднегодовая доза)	В килограммах		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1.Контроль	26,1	7,9	17,3
2. N ₅₀ P ₃₀	34,4	9,7	19,6
3. N ₅₀ P ₃₀ K ₂₂	34,2	10,2	19,3
4. N ₉₅ P ₆₂ K ₄₅	34,7	9,8	19,6
5. N ₁₉₀ P ₁₂₃ K ₉₅	34,5	10,1	20,4

Возделывание зерновой кукурузы при среднегодовом использовании возрастающих доз азота с N₅₀ до N₁₉₀, сопровождалось ростом баланса: абсолютного - на 324 кг/га и относительного - на 79 %. Положительный баланс по азоту был только в 5-м варианте, где использовались максимальные дозы удобрений. Применение возрастающих доз фосфорного удобрения с P₃₀ до P₁₂₃ увеличило величину абсолютного баланса элемента с -19 кг/га до +228 кг/га и относительного с 83 до 261 %. Положительный баланс по элементу был достигнут в 4-м варианте при дозе P₆₂ и увеличен в 5-м, при дозе P₁₂₃.

Хозяйственный баланс по калию в опыте стал равновесным (99 %) только при внесении наибольшей дозы элемента K₉₅. Дефицит калия восполнялся поступлением элемента из почвы, где содержание обменного K₂O было повышенным.

Кроме приведенных выше показателей, важными для характеристики системы удобрения и для использования в дальнейших расчетах по определению доз удобрений являются величины затрат азота, фосфора и калия на единицу основной продукции с учетом соответствующего количества побочной.

По результатам исследований, внесение расчетных доз удобрений повлияло на величины затрат питательных веществ на единицу продукции. При этом, наибольшая зависимость величины затрат от повышающихся доз удобрений наблюдалась по азоту и калию, и в гораздо меньшей степени по фосфору (таблицы 2 и 3).

Так, без применения удобрений вынос азота 1 т зерна пшеницы с учетом соответствующего количества соломы составил всего лишь 21,1 кг. А при использовании расчетных доз: 29,1-31,0 кг, то есть показатель увеличился почти в 1,5 раза! Внесение удобрений увеличило нормативные показатели затрат калия на формирование 1 т зерна яч-

меня с 16,3 кг (показатель контроля) до 21,6 кг - в 1,3 раза. Вынос фосфора 1 т зерна ячменя с учетом соответствующего количества соломы практически не зависел от применения удобрений. Зависимость показателей затрат питательных веществ на формирование зерновой кукурузы была схожа с таковой по ячменю. Нормативный вынос азота кукурузой на контроле составил 26,1 кг на 1 т урожая, а на вариантах с внесением удобрений достиг 34,7 кг. Вынос калия увеличился с 17,3 кг на 1 т продукции до 20,4 кг. В отличие от ячменя, по кукурузе наблюдался некоторый рост увеличения нормативного выноса фосфора: с 7,9 кг до 10,1 кг на 1 т продукции. При этом, существенной разницы показателей между вариантами с разными дозами удобрения не наблюдалось.

Выводы. Проведенные исследования продемонстрировали возможность получения близких к планируемым прибавок урожайности зерна озимого ячменя и кукурузы при использовании доз удобрений, рассчитанных методом элементарного баланса. Резкое снижение количества осадков в годы исследования по сравнению со среднегодовыми показателями в большей степени повлияло на урожайность зерновой кукурузы нежели ячменя. Внесение повышающихся по вариантам расчетных доз удобрений в среднем за год от 68 до 382 кг действующих веществ под ячмень сформировало за 3 года исследования абсолютный баланс по азоту от минус 184 до минус 32 кг/га, по фосфору от минус 32 до плюс 158 кг и по калию от минус 212 до плюс 65 кг/га. Относительные величины баланса при этом варьировали от 39 до 93 % по азоту, 73-198 % по фосфору и 50-120 % по калию. Использование расчетных доз удобрений под кукурузу в среднегодовых значениях от 80 до 408 кг действующих веществ за 3 года обеспечило величину абсолютного баланса азота в почве в пределах от минус 238 кг до плюс

86 кг/га, фосфора от минус 19 до плюс 228 и калия от минус 221 до минус 2 кг/га при относительных величинах баланса 39-118 %, 83-261 % и 29-99 % соответственно азота, фосфора и калия. Внесение удобрений под ячмень привело к росту нормативных значений затрат азота и калия на формирование 1 т зерна и соответствующего количества соломы в 1,47 и 1,33 раза соответствен-

но, при неизменных значениях данного показателя по фосфору.

Увеличение концентрации азота, фосфора и калия в растениях при внесении удобрений повысило нормативные величины затрат азота на формирование тонны зерна с учетом соответствующего количества листостебельной массы до 1,33 раза, фосфора в 1,29 раза и калия 1,18 раза.

Список использованных источников

1. Жеруков Б.Х., Шалов Т.Б. Удобрение и орошение как факторы интенсификации адаптивно-ландшафтного земледелия // Аграрная наука. - 2012. - № 12. - С.16-18.
2. Влияние расчетных доз удобрений на биометрические показатели и урожайность кукурузы на зерно и озимого ячменя на черноземе Центрального Кавказа / Т.Б. Шалов, М.Х. Балкарова, А.Б. Гедуев, Т.М. Гедгафов // Агро XXI. - 2012. - № 10-12. - С. 16-18.
3. Шалов Т.Б., Балкарова М.Х. Продуктивность и качество зерна озимого ячменя и кукурузы при использовании расчетных доз удобрений на черноземной почве Центрального Кавказа // Аграрная Россия. - 2015. - № 10. - С.16-18.
4. Шалов Т.Б. Урожайность культур в зависимости от использования расчетных доз удобрений // Бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, 1998. - № 111. - С. 24.
5. Демин В.А., Шалов Т.Б. Вынос и баланс питательных веществ в кормовом севообороте при использовании расчетных доз удобрений // Агрохимия. - 1997. - № 6. - С. 32.

List of used sources

1. Zherukov B.Kh., Shalov T.B. Fertilization and irrigation as factors of intensification of adaptive landscape farming // Agrarian science. - 2012. - № 12. - P.16-18.
2. The effect of calculated doses of fertilizers on biometric indicators and corn yield per grain and winter barley on the chernozem of the Central Caucasus / T.B. Shalov, M.Kh. Balkarova, A.B. Geduev, T.M. Gedgafov // Agro XXI. - 2012. - № 10-12. - P. 16-18.
3. Shalov T.B., Balkarova M.Kh. Productivity and grain quality of winter barley and corn when using calculated doses of fertilizers on the black soil of the Central Caucasus // Agrarian Russia. - 2015. - № 10. - P. 16-18.
4. Shalov T.B. The yield of crops depending on the use of calculated doses of fertilizers // Bulletin of the All-Russian Research Institute of Agricultural Chemistry. D.N. Pryanishnikov, 1998. - № 111. - P. 24.
5. Demin V.A., Shalov T.B. The removal and balance of nutrients in the feed crop rotation when using calculated doses of fertilizers // Agrochemistry. - 1997. - № 6. - P. 32.

УДК 332.3

УСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ СЕВООБОРОТОВ В УСЛОВИЯХ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

АХМАТОВА М.Х.,

старший преподаватель кафедры землеустройства и экспертизы недвижимости
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ; e-mail: axmatova.1972@bk.ru.

БАТОВА З.С.,

старший преподаватель кафедры землеустройства и экспертизы недвижимости
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ; e-mail: mdina@mai.lru.

Реферат. Целью исследований явилась разработка примерной схемы чередования сельскохозяйственных культур в различных типах севооборотов, устраиваемых в предгорной зоне Кабардино-Балкарии. Объектами исследования стали полевые, кормовые и специальные (овощные) севообороты, имеющие наибольшее распространение в сельскохозяйственном производстве республики. При обосновании типов и количества севооборотов предусматривалось, что посевы основных культур будут производиться по лучшим предшественникам, а сами севообороты будут представлять собой агротехнически законченные угодья. Только за счет лучшего размещения культур по почвам республики увеличится стоимость валовой продукции растениеводства от 17 до 30%, значительно возрастет величина чистого дохода сельхозпредприятий; за счет лучшего

размещения культур для ликвидации бездифицитного баланса гумуса потребуется на 20800 тонн меньше, что сэкономит в денежном выражении около 2,8 млн. руб. Методология проведения исследований базировалась на результатах полевых опытов и обобщении данных научно-исследовательских учреждений Кабардино-Балкарской Республики. В ходе исследований было выявлено несовершенство организации сельскохозяйственного землепользования в Кабардино-Балкарской Республике. Отсутствие завершённых земельных преобразований и разработанных Основ земельной политики, региональных и локальных стратегий использования и охраны земель привело к деградации продуктивных сельскохозяйственных земель, тенденции их ухудшения, бессистемному и бесконтрольному использованию пашни, к истощению почвенного плодородия, эрозии почв. В результате исследований и анализа результатов экспериментальной работы ученых Кабардино-Балкарского ГАУ были разработаны схемы 9-польного полевого, 9-польного кормового и 9-польного овощного севооборотов. Областью применения результатов исследования могут стать землевладения и землепользования сельхозтоваропроизводителей, имеющих достаточную площадь пашни для устройства севооборотов. Правильное устройство территории севооборотов с предлагаемой схемой чередования сельскохозяйственных культур создаст возможности для повышения продуктивности пашни в КБР и защиты ее от водной и ветровой эрозии.

Ключевые слова: севооборот, земледелие, землеустройство, предшественники, агротехника, структура посевных площадей, чередования культур.

DEVICE OF TERRITORY OF SEA TURNOVER UNDER CONDITIONS OF KABARDINO-BALKARIA

AKHMATOVA M.Kh.,

Senior Lecturer at the Department of Land Management and Real Estate Expertise

FSBEI HE Kabardino-Balkarsky State Agrarian University; e-mail: axmatova.1972@bk.ru.

BATOVA Z.S.,

Senior Lecturer at the Department of Land Management and Real Estate Expertise

FSBEI HE Kabardino-Balkarsky State Agrarian University; e-mail: mdina@mai.lru.

Essay. The aim of the research was to develop an approximate scheme of alternation of agricultural crops in various types of crop rotations, arranged in the foothill zone of Kabardino-Balkaria. The objects of research were field, fodder and special (vegetable) crop rotations that are most prevalent in the agricultural production of the republic. In justifying the types and number of crop rotations, it was envisaged that the main crops would be sown according to the best predecessors, and the crop rotations themselves would be agrotechnically finished lands. Only due to better placement of crops on the soil of the republic, the value of gross crop production will increase from 17 to 30%, the net income of agricultural enterprises will increase significantly; due to better placement of crops to eliminate the humus-free balance of humus, it will take 20,800 tons less, which will save in cash terms about 2.8 mln. rubles. The research methodology was based on the results of field experiments and the generalization of data from research institutions of the Kabardino-Balkarian Republic. The research revealed the imperfection of the organization of agricultural land use in the CBD. The lack of completed land reforms and the developed Land Policy Foundations, regional and local strategies for the use and protection of land led to the degradation of productive agricultural lands, the tendency for their deterioration, unsystematic and uncontrolled use of arable land, depletion of soil fertility, soil erosion. As a result of research and analysis of the results of experimental work of scientists of the Kabardino-Balkar State Agrarian University, 9-field field, 9-field fodder and 9-field vegetable crop rotations have been developed. The area of application of the results of the study may be land tenure and land use of agricultural producers with sufficient arable land for the rotation of crops. The proper arrangement of crop rotation with the proposed pattern of alternation of agricultural crops will create opportunities to increase the productivity of arable land in the CBD and protect it from water and wind erosion.

Keywords: crop rotation, agriculture, land management, predecessors, agrotechnology, structure of sown areas, alternation of cultures

Введение. Из разных видов сельскохозяйственных угодий наибольшее количество энергии трансформируется в биомассу на пашне. Пашня – это земельная площадь, используемая под посевы сельскохозяйственных культур и систематически обрабатываемая; основной вид сельскохозяйственных угодий, поскольку занимает до 50 % площади землепользований. С пашни получают основную часть продукции и дохода. Поэтому под пашню отводятся

лучшие земли. Площадь пашни можно увеличить за счёт трансформации земель-перевода менее интенсивных угодий в более интенсивные (пример трансформации приводится в таблице 1) [1].

Остальные угодья размещают с таким расчётом, чтобы получать от их использования наибольший экономический эффект при условии соблюдения экологического равновесия.

Таблица 1 - Трансформация земельных угодий

Вид земельных угодий	Площадь угодий до введения севооборота (га)	Трансформация угодий (га)		Площадь угодий на год введения севооборота (га)
		Будут переведены в другие угодья	Будут увеличены за счёт угодий	
Пашня	3000		сенокосы-50 залежь - 100	3150
Сенокосы	300	пашня-50	пастбища-50 болота-50	350
Пастбища	400	сенокосы -50	кустарники-100	450
Залежи, перелог	100	пашня - 100		
Всего с.-х. угодий	3800			3950
Болота	200	сенокосы-50		150
Кустарники	150	пастбища-100		50
Лес	300			300
Под постройками	50			50
Другие угодья	200			200
Общая земельная площадь	4700			4700

Содержание организации территории севооборотов и производственные требования к ней постепенно менялись в соответствии с развитием производительных сил сельского хозяйства и конкретными задачами стоявшими перед сельскохозяйственными предприятиями в разные периоды развития сельского хозяйства.

Материал и методика исследования. Получение стабильных и высоких урожаев сельскохозяйственных культур на пахотных землях возможно лишь при соблюдении севооборотов - научно обоснованного чередования культур во времени и пространстве. Севообороты – главное звено системы земледелия и хозяйства. На основе севооборотов намечают программу удобрения полей, защиты растений, семеноводства, обработки почв, определяют комплекс необходимых машин, затраты денежных, материальных и трудовых ресурсов. С севооборотами связывают систему лесополос, противоэрозионных мероприятий, дорог, орошения, осушения. Их организацию увязывают с кормопроизводством [10].

Результат исследования. Сельскохозяйственные культуры выращиваются в различных севооборотах. В процессе внутрихозяйственного землеустройства устанавливают типы, виды, количество, размеры и размещение севооборотов на территории. По производственному назначению севообороты подразделяются на 3 типа: полевые, кормовые и специальные. К первому типу относятся севообороты, в которых полевые культуры занимают более 50 % отведенного массива. Возможны различные виды полевых севооборотов (зернопаровой, зернопаропропашной, зернопропашной, зернотравяной, плодосменный и т.д.). Типичным примером зернопаропропашного севооборота может служить: 1 – чистый пар, 2 - озимая пшеница, 3 - озимая пшеница, 4 - кукуруза на зерно, 5 - кукуруза на си-

лос, 6 - горох + овес, 7 - озимая пшеница, 8 - озимая пшеница, 9 - кукуруза на зерно, 10 - подсолнечник.

Следует отметить, что подсолнечник можно размещать на прежнее место не ранее чем через 7-10лет. В кормовых севооборотах более 50 % площади занято посевами кормовых культур; в зависимости от места расположения и состава возделываемых культур они делятся на 2 типа: прифермские и сенокосно-пастбищные [5].

Несовершенства организации оптимального сельскохозяйственного землепользования, отсутствие завершённых земельных преобразований и разработанных Основ земельной политики, региональных и локальных стратегий использования и охраны земель ведут к деградации продуктивных сельскохозяйственных земель, тенденции их ухудшения, бессистемному и бесконтрольному использованию пашни, к истощению почвенного плодородия, эрозии почв (шкала для оценки интенсивности эрозии почв приводится в таблице 2) [6].

Таблица 2 - Шкала для оценки интенсивности эрозии почв

Потеря почвы за год, мм	Оценка эрозии
Меньше скорости почвообразования	Эрозия отсутствует
< 0,5	Слабая
0,5-1,0	Средняя
1,0-2,0	Сильная
2,0-5,0	Очень сильная
>5,0	Катастрофическая

Применение энергоресурсосберегающих технологий в земледелии, базовым элементом которых является точное земледелие, создает возможности управления продуктивностью сельскохозяйственных угодий с учетом неоднородности агроклиматических параметров внутри поля и включает в себя землеустройство, основанное на выделении

однородных по агрофизическим и агрохимическим свойствам почв, агротехническим характеристикам участков пашни (рельеф, крутизна и экспозиция склонов - их форма, степень увлажнения, почвенное плодородие) [2]. Анализ имеющихся данных научно-исследовательских организаций Кабардино-Балкарии и результаты экспериментальной работы ученых КБГАУ, богатый производственный опыт практиков дает нам некоторые основания привести примерную схему чередования сельскохозяйственных культур в полевых, кормовых и овощных севооборотах в предгорной зоне КБР [8]:

I. Полевые севообороты

1. Озимая пшеница
2. Кукуруза на силос
3. Озимая пшеница
4. Кукуруза на зерно
5. Озимая пшеница
6. Кукуруза на зерно
7. Кукуруза на зерно
8. Подсолнечник
9. Зернобобовые +просо, овес, однолетние

травы

II. Кормовые севообороты

1. Озимая вика+ озимый овёс
2. Кукуруза на силос
3. Озимый ячмень
4. Кукуруза с соей
5. Озимая вика+ озимая пшеница
6. Кукуруза на зерно
7. Суданка
8. Кормовые корнеплоды
9. Кормовые бахчи

III. Овощные севообороты

1. Люцерна 1-го года
2. -///-///- 2-го года
3. Томаты
4. Капуста
5. Огурцы + кабачки, тыква
6. Зеленый горошек + капуста поздняя
7. Лук + чеснок
8. Корнеплоды
9. Ранние овощи с последующим посевом

многолетних трав.

А ведь важнейшей отличительной особенностью земли, позволяющей ей выступать в сельском хозяйстве главным средством производства, является плодородие, которым обладает ее верхний слой - почва, содержащая в себе необходимые для произрастания растений влагу и питательные вещества (азот, фосфор, калий и другие макро- и микроэлементы) в усвояемой для растений форме. При неправильной эксплуатации земли содержание веществ в почве может значительно снизиться, что приведет к снижению плодородия. Для того, чтобы поддержать уровень плодородия почвы, а при возможности еще и поднять его нужно применять научные основы земледелия [9].

Агротехническая роль севооборота проявляется в улучшении физико-химических свойств, вод-

но-воздушного и пищевого режимов почвы, в уменьшении потерь урожая от сорняков, болезней и вредителей. Но, несмотря на такое большое значение, повышению эффективности севооборотов до настоящего времени не уделяется должного внимания. Давно спроектированные в отрыве от перспективного плана развития хозяйства севообороты, в настоящее время не соблюдаются, принципы их освоения нарушаются, система чередования культур в полях не выдерживается из-за часто изменяемых границ землепользования, количества бригад и звеньев в хозяйстве [3].

Книги истории полей севооборотов и карты предшественников в большинстве хозяйств отсутствуют. Между тем, среди агротехнических мероприятий, по широте и разнообразию своего действия на урожай и почву, севооборот не имеет себе равных. В задачу организации севооборотов включаются разнообразные земельные вопросы, которые связаны с другими сельскохозяйственными дисциплинами (выбор и масштабы возделывания определенных культур, планирование затрат труда, рациональное использование техники и др.). Определение числа и границ севооборотов и нарезка полей связаны с проблемой формирования ландшафта и мелиорации земель. Чередование культур в севооборотах затрагивает и основные вопросы защиты растений. Но стабильные севообороты с крупными полями можно ввести и сохранить лишь в крупных хозяйствах, которые в своих перспективных планах устанавливают структуру посевных площадей на длительный период. В мелких фермерских хозяйствах значительно труднее внедрить и сохранить правильные севообороты, а то и совсем невозможно, из-за часто изменяющихся условий.

Севооборот – не только чередование культур. Структура посевных площадей лежит в основе севооборота, но не является его составной частью. Разработка севооборотов осуществляется, в первую очередь, теми культурами, которые намечено выращивать. Структура посевных площадей определяет выбор и масштабы возделывания отдельных сельскохозяйственных культур и их ежегодное размещение по площади. Определение наиболее благоприятной структуры посевных площадей является преимущественно производственно-экономической задачей [4].

Основным принципом при определении структуры посевных площадей является обеспечение максимальных урожаев сельскохозяйственных культур. В агрономическом отношении в структуры посевных площадей включают культуры, повышающие плодородие почвы, а если доля пропашных культур, снижающих содержание гумуса в почве значительна, то в сочетании с регулярным удобрением пахотных земель навозом и другими органическими удобрениями. Приступая к размещению культур в севообороте в порядке их чередования, следует помнить, что культурные растения предъявляют высокие требования к предпо-

севной обработке почвы, удобрениям, технологии сева, ухода и уборки, т.е. высокие урожаи они дают в условиях хорошего агрофона. Следует учесть, что культуры, потребляющие много азота, должны идти после культур, обогащающих почву азотом; культуры, требовательные в отношении гумуса – после структурирующих, стержне-корневые – после культур с неглубокой корневой системой. При выращивании культур, которые способствуют распространению сорняков или вредителей, в севообороте необходимо противопоставить культуры, очищающие почву от сорняков, - выращивать кормовые для подавления овсяга, люцерну для борьбы с осотом и т. д.

Зерновые культуры, хотя и являются плохим предшественником (ухудшают структуру почвы), широко применяют в севообороте. Различные сроки сева, уборки (озимые и яровые) дают возможность выращивать промежуточные культуры [7].

На основании биологических особенностей растений и влияния их на почву, предшественники в севообороте подразделяются на:

1. *Очень хорошие* – чистый пар, пласт многолетних трав.
2. *Хорошие* - оборот пласта многолетних трав, пропашные и зерновые бобовые культуры.
3. *Удовлетворительные* - подсолнечник, лен, однолетние травы, яровые зерновые культуры, идущие после хороших предшественников.
4. *Неудовлетворительные* – яровые зерновые, идущие по удовлетворительным предшественникам.

В основе необходимости установления рационального чередования сельскохозяйственных культур в севообороте лежат 4 причины: *химического, физического, биологического и экономического порядков.*

За последние годы снизилась урожайность всех товарных культур. Если в среднем за 2010-2014 год урожайность зерновых составила 37,0 ц/га, то за последние 2 года она составила только 28, 1ц/га или упала в 1,4 раза, подсолнечника в 1,5 раза. Во все годы анализируемого периода крайне низкой была урожайность кукурузы на зерно, самый высокий урожай был получен в 2015 году – всего 19,5 ц/га. Снижение урожайности объясняется следующими признаками:

- пропашные культуры выращиваются на эрозивно-опасных землях;
- отсутствием агротехнически выдержанного чередования культур;
- крайне недостаточным количеством вносимых минеральных и органических удобрений;
- почти полным отсутствием средств по защите растений от болезней и вредителей;
- несвоевременным проведением полевых работ из-за недостатка горюче-смазочных материалов и запчастей к технике;
- отсутствием противоэрозийной техники;
- отсутствием инженерной системы орошения.

Кабардино-Балкария, располагая сравнительно небольшой по размерам территорией (около 600000 га с.-х. угодий), отличается благоприятным сочетанием природных и экономических факторов для развития с.-х. производства. Природные условия отличаются крайним разнообразием, обусловленным выраженной вертикальной зональностью. Поэтому каждый участок земли здесь необходимо использовать с максимальной отдачей при условии обязательного приоритета с.-х. землепользования, то есть все земли, пригородные для использования в сельском хозяйстве, должны быть полностью освоены, а отвод их для нужд других отраслей строго ограничен. Для того, чтобы более правильно организовать земельную территорию сельскохозяйственных угодий, то есть определить размещение на ней различных групп с.-х. растений с тем чтобы обеспечить правильное сочетание отраслей, необходимо иметь несколько севооборотов, совокупность которых называется системой севооборотов. Задача их - обеспечить наилучшее использование земли, наиболее благоприятные условия для развития ведущих отраслей, сохранение почвы от разрушения ее водной и ветровой эрозиями и дальнейшее повышение почвенного плодородия[4].

Областью применения результатов исследования могут стать землевладения и землепользования сельхозтоваропроизводителей, имеющих достаточную площадь пашни для устройства севооборотов.

Вывод. Правильное устройство территории севооборотов с предлагаемой схемой чередования сельскохозяйственных культур создаст возможности для повышения продуктивности пашни и защиты ее от водной и ветровой эрозии. Устройство территории севооборотов должно включать размещение полей, агротехнически однородных участков, полевых защитных лесных полос, полевых дорог и станов, источников полевого водоснабжения. Предлагаемое нами устройство севооборотов будет способствовать созданию условий для дифференцированной агротехники, систематическому повышению плодородия почвы, предотвращению эрозионной опасности и ликвидации последствий эрозии; становлению оптимальных условий для организации полевых работ и высокопроизводительного использования техники и транспортных средств; получению устойчивых валовых сборов продукции по группам основных однородных культур во все годы ротации; обеспечению наименьших капитальных затрат и годовых издержек производства, зависящих от устройства территории севооборота.

За счет предложенного нами размещения культур значительно увеличится стоимость валовой продукции на 17-30 %; для обеспечения бездефицитного баланса гумуса потребуется на 208000 тонн меньше, чем до рекомендуемого введения системы севооборотов.

Список использованных источников

1. Эльмесов А.М. Агротехнические основы в земледелии и растениеводстве. - Нальчик, КБГСХА, 2008.
2. Жабоев С.А. Задачи землеустройства по повышению эффективности использования земель в КБР // Природообустройство и мелиорация водосборов горных и предгорных ландшафтов: сборник научных статей. - Нальчик, 2016. – С. 89-90.
3. Жабоев С.А. Основные направления совершенствования системы управления земельным фондом РФ // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева. - Иваново, 2017. - С. 279-282.
4. Жабоев С.А., Ахматова М.Х., Батова З.С. Пути совершенствования использования земельных ресурсов Кабардино-Балкарской Республики // Проблемы агропромышленного комплекса стран Евразийского экономического союза: материалы 1 Международной научно-практической конференции. - Нальчик, 2015. – С. 123-127.
5. Земледелие / С.А. Воробьев, А.Н. Каштанов, А.М.Лыков, И.П. Макаров. - М.: Агропромиздат, 1991.
6. Землеустройство и рациональное использование земли / Под ред. Г.А. Кузнецова и В.П. Прошлякова. - М.: Колос, 1987.
7. Шалов Т.Б., Жабоев С.А., Ахматова М.Х. Землеустроительное проектирование: методические указания по выполнению выпускных квалификационных работ. - Нальчик, КБГАУ, 2015.
8. Агроэкологические аспекты бесплужного почвозащитного земледелия: противоречия и перспективы / А.М. Эльмесов, М.В. Кашукоев, Р.А. Тиев, М.И. Езиев. - Нальчик, 2015.
9. Эльмесов А.М., Кашукоев М.В. Почвозащитные, ресурсосберегающие технологии возделывания яровых колосовых культур // Негосударственные ресурсные потенциалы развития сельских территорий России: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. - Нальчик, 2015. – С. 146-147.
10. Эльмесов А.М., Тиев Р.А. Регулирование сорного компонента агрофитоценоза в земледелии. - Нальчик, КБГАУ, 2015.

List of used sources

1. Elmesov A.M. Agrotechnical foundations in agriculture and crop production. - Nalchik, KBGSHA, 2008.
 2. Zhaboev S.A. The tasks of land management to increase the efficiency of land use in the CBD // Environmental Management and Reclamation of the catchment areas of mountain and foothill landscapes: a collection of scientific articles. - Nalchik, 2016. - P. 89-90.
 3. Zhaboev S.A. The main directions of improving the management system of the land fund of the Russian Federation // Agrarian science in the context of modernization and innovative development of the agricultural sector of Russia: a collection of materials of the All-Russian Scientific and Methodological Conference with international participation dedicated to the 100th anniversary of Academician D.K. Belyaev. - Ivanovo, 2017. - P. 279-282.
 4. Zhaboev S.A., Akhmatova M.Kh., Batova Z.S. Ways to improve the use of land resources of the Kabardino-Balkarian Republic // Problems of the agro-industrial complex of the countries of the Eurasian Economic Union: Proceedings of the 1 International NPC. - Nalchik, 2015. - P. 123-127.
 5. Agriculture / S.A. Vorobev, A.N. Kashtanov, A.M. Lykov, I.P. Makarov. - M.: Agropromizdat, 1991.
 6. Land management and rational use of land / Ed. G.A. Kuznetsova and V.P. Proshlyakova. - M.: Kolos, 1987.
 7. Shalov T.B., Zhaboev S.A., Akhmatova M.Kh. Land management design: guidelines for the implementation of final qualifying works. - Nalchik, KBGUU, 2015.
 8. Agroecological aspects of unrequited conservation agriculture: contradictions and prospects / A.M. Elmesov, M.V. Kashukoev, R.A. Tiev, M.I. Yeziyev - Nalchik, 2015.
 9. Elmesov A.M., Kashukoev M.V. Soil-protecting, resource-saving technologies of cultivation of spring crops of spiked crops // Non-state resource potentials for the development of rural territories of Russia: materials Vseross. NPK with international participation. - Nalchik, 2015. - P. 146-147.
 10. Elmesov A.M., Tiev R.A. Regulation of the weed component of agrophytocenosis in agriculture. - Nalchik, KBGUU, 2015.
-

УДК 633.31:631.559

**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ
ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

КАЗАРИН В.Ф.,

доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории «Интродукции, селекции кормовых и масличных культур» ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства имени П.Н. Константинова», e-mail: kazarinvf@mail.ru, тел. 8(84663)46-2-43.

АБРАМЕНКО И.С.,

научный сотрудник лаборатории «Интродукции, селекции кормовых и масличных культур» ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства имени П.Н. Константинова», e-mail: kazarinvf@mail.ru, тел. 8(84663)46-2-43.

Реферат. Для создания сортов люцерны с широкой амплитудой устойчивости к абиотическим стрессовым факторам и стабильной семенной продуктивностью необходимо привлекать исходный материал из различных эколого-географических регионов. Полевые эксперименты по оценке кормовой и семенной продуктивности люцерны в зависимости от особенностей сорта проводили в Поволжском НИИСС. Объектом изучения были 7 сортов люцерны различного эколого-географического происхождения: Изумруда, Благодать, Уралочка, Находка, Вега-87, Сарга. За стандарт принят сорт Куйбышевская. В среднем за 2012-2015 гг. наибольший выход сухого вещества обеспечил сорт Изумруда, превышение над стандартом – 27,3 %. Прибавку относительно стандарта так же обеспечили сорта: Вега-87 – 15 %, Благодать – 12,2 % и Находка – 11,4 %. Двухфакторный анализ данных показал, что наибольшее влияние на урожайность оказывали условия среды (61,9 %), на долю сорта приходится 22,6 и взаимодействие сорт – среда – 9,39 %. В среднем за годы изучения наибольшую семенную продуктивность обеспечил сорт Изумруда, превышение над стандартом составило 33,3 %. Так же существенно превосходили стандарт сорта: Вега-87 (превышение 20,2 %), Благодать (18,1 %) и Уралочка (15,8 %). В результате исследований по сбору сухого вещества лучшими были сорта Изумруда (10,35 т/га), Вега-87 (9,29 т/га) и Благодать (9,17 т/га). Наибольшим выходом кормовых единиц выделялись сорта Изумруда (8,38 т/га), Благодать (7,34 т/га), высокий сбор переваримого протеина с урожаем сухого вещества отмечен у сортов Благодать (1,07 т/га), Изумруда (1,04 т/га) и Сарга (1,02 т/га).

Ключевые слова: люцерна, продуктивность, исходный материал, кормовые единицы, сорт.

**AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF VARIETIES OF ALFALFA IN THE CONDITIONS
OF FOREST-STEPPE OF THE AVERAGE VOLGA REGION**

KAZARIN V.F.,

doctor of agricultural Sciences, chief researcher of laboratory "Introduction, breeding, feed and oilseeds, "Federal state budgetary institution "Volga scientific research Institute of selection and seed farming named after P.N. Konstantinov", e-mail: kazarinvf@mail.ru tel. 8(84663)46-2-43.

ABRAMENKO I.S.,

researcher of the laboratory "Introduction, breeding, feed and oilseeds, "Federal state budgetary institution "Volga scientific research Institute of selection and seed farming named after P. N. Konstantinov", e-mail: kazarinvf@mail.ru tel. 8(84663)46-2-43.

Essay. To create varieties of alfalfa with a wide amplitude of resistance to abiotic stress factors and stable seed production, it is necessary to involve source material from different ecological and geographical regions. Field experiments to assess the feed and seed productivity of alfalfa depending on the characteristics of the variety were carried out in the Volga NIISS. The object of study were 7 varieties of alfalfa of different ecological and geographical origin: Izumruda, Blagodat, Uralochka, Nakhodka, Vega-87, Sarga. For the standard adopted grade Kuibyshev. On average for 2012-2015 the highest yield of dry matter provided a variety of Izumruda, the excess over the standard at 27,3 %. The increase relative to the standard are also provided varieties Vega 87 – 15 %, Blagodat is 12,2 % and the Nakhodka of 11.4 %. Two-factor analysis of the data showed that the largest effect on yield provided the conditions of the environment (61,9 %), the share of varieties accounted for 22,6 % and the interaction of variety – environment – 9,39%. On average, during the years of study, the highest seed productivity was provided by the variety of Izumruda, the excess over the standard was 33,3%. Also significantly superior to the standard varieties Vega-87 (exceeding 20,2%), Blagodat (18,1%) and Uralochka (15,8 %). As a result of studies on the collection of dry matter were the best varieties of

Izumruda (10,35 t/ha), Vega-87 (9,29 t/ha) and Blagodat (9,17 t/ha). The highest yield of fodder units was allocated a grade Izumruda (of 8,38 t/ha), Blagodat (of 7,34 t/ha), high collection of digestible protein with the yield of dry matter was observed in varieties Blagodat (of 1,07 t/ha), Izumruda (1,04 t/ha) and Sarga (of 1,02 t/ha).

Keywords: alfalfa, productivity, source material, feed units, variety.

Введение. Ведущая роль в создании устойчивой кормовой базы и биологизации земледелия в Российской Федерации принадлежит многолетним травам [1. - С. 63-66, 2. - С. 44] В валовом производстве объемистых кормов они занимают второе место после силосных культур и обеспечивают до 40% общего сбора кормовых единиц [3. - С. 22, 4. - С. 15].

В целом по стране за последние годы определилась четкая тенденция к расширению площадей под многолетними травами [3.- С. 22, 5. - С. 21]. Такая тенденция развития полевого травосеяния оправдана, так как многолетние травы дают наиболее дешевые корма и возделывание их экономически выгодно [1. - С. 63-66, 2. – С. 44, 5. – С. 21].

В лесостепи Среднего Поволжья среди бобовых трав ведущее место занимает люцерна, являющаяся основным продуцентом растительного белка [1. - С. 63-66, 6. – С. 28-31]. Наибольшее распространение в лесостепи Среднего Поволжья получила люцерна изменчивая (*Medicago varia Mert.*). Этот вид обеспечивает высокую урожайность кормовой массы и семян, наиболее полно может использовать природные условия региона.

В связи с этим, создание новых сортов люцерны изменчивой для Среднего Поволжья является весьма актуальным направлением для полевого кормопроизводства, обеспечения кормовых рационов растительным белком и увеличения почвенного плодородия в регионе.

Для создания сортов люцерны с широкой амплитудой устойчивости к абиотическим стрессовым факторам и стабильной семенной продуктивностью необходимо привлекать исходный материал из различных эколого-географических регионов [7. - С. 30-35].

Материал и методика исследования. В 2012-2015 гг. в Поволжском НИИСС было проведено агроэкологическое изучение сортов люцерны с целью сравнения и оценки по биологическим и хозяйственно-ценным признакам в лесостепной зоне Среднего Поволжья. В задачи исследований входило выявление наиболее продуктивных и адаптированных к условиям региона сортов люцерны с целью включения их в селекционные программы.

Исследования были проведены в Поволжском НИИСС на базе лаборатории «Интродукции, селекции кормовых и масличных культур».

Почвенный покров представлен типичным среднегумусным среднесуглинистым черноземом.

Агротехника в опытах общепринятая для люцерны в регионе. Предшественник – яровые зерновые. Площадь опытных делянок – 10 м², площадь учетных делянок – 5 м². Повторность четырехкратная. Первый укос люцерны проводили в фазу бутонизации – начала цветения, второй - в фазу полного цветения.

Объектом изучения были 7 сортов люцерны различного эколого-географического происхождения. Для изучения были выбраны сорта местной и инорайонной селекции, отличающиеся продуктивностью, пластичностью, ареал возделывания которых охватывает значительное количество регионов РФ: Изумруда, Благодать, Находка, Вега-87, Уралочка, Сарга. За стандарт принят районированный по Средневолжскому региону сорт Куйбышевская (ФГБНУ «Самарский НИИСХ»).

Условия в годы проведения экспериментов отличались широкой амплитудой погодных факторов, что позволило определить климатическую пластичность изучаемых сортов (таблица 1).

В целом 2012-2015 годы отличались повышенной среднесуточной температурой воздуха в летние месяцы.

За вегетационный период превышение суммы активных температур над среднемноголетней нормой было в пределах 104,0-455,0°C. Влагообеспеченность в годы исследований значительно отличалась от среднемноголетней нормы. По обеспеченности осадками наиболее близким к среднемноголетним значениям был 2012 год, гидротермический коэффициент вегетационного периода составил 0,60. В 2013 году условия первой половины вегетации были засушливыми. Осадков в мае, июне и первых двух декадах июля выпало существенно меньше нормы, что было не достаточным для интенсивного развития растений люцерны. Значительное количество осадков выпало в августе и сентябре, гидротермический коэффициент вегетационного периода в целом составил 1,20. В 2014 году погодные условия на протяжении весенне-летнего периода сложились достаточно жесткими (ГТК = 0,35). Практически все летние месяцы и сентябрь характеризовались дефицитом осадков на фоне повышенных среднесуточных температур и только в июле месяце наблюдались осадки близкие к среднемноголетним значениям. Метеорологические условия 2015 года характеризовались дефицитом осадков и неравномерным их распределением в течение вегетационного периода (ГТК = 0,52).

Таблица 1 - Характеристика погодных условий в период вегетации

Наименование показателя	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Норма
Средняя температура воздуха, °С	19,6	16,9	18,5	18,0	18,4
Сумма активных температур, °С	2869,9	2870,3	2666,1	2852,0	2428,3
Сумма осадков, мм	184,1	298,5	96,8	146,3	188,4
ГТК	0,60	1,20	0,35	0,52	0,78

Результаты исследования. Изучаемые сорта люцерны в год посева (2012 г.) сформировали один укос и обеспечили урожайность на уровне 4,54-5,65 т/га сухого вещества при урожайности стандарта – сорта Куйбышевская – 5,30 т/га (таблица 2). Существенно ниже стандарта получена урожайность по сортам Благодать (4,70 т/га) и Уралочка (4,54 т/га).

В первый год пользования (2013 г.) все сорта, за исключением сорта Уралочка, достоверно превышали стандарт. Максимальный сбор сухого вещества за два укоса обеспечил сорт Изумруда – 14,0 т/га. Неблагоприятные погодные условия в 2014 году способствовали снижению общего уровня урожайности. Выход сухого вещества находился в пределах 5,93-7,78 т/га, достоверно уступал стандарту сорт Уралочка. В 2015 году (третий год пользования) существенно превысили стандарт сорта

Изумруда (9,21 т/га), Благодать (8,48 т/га), Находка (8,46 т/га).

Сорта Уралочка, Вега-87 и Сарга по выходу сухого вещества были на уровне стандарта. В среднем за 2012-2015 гг. наибольший выход сухого вещества обеспечил сорт Изумруда, превышение над стандартом – 27,3 %. Прибавку относительно стандарта так же обеспечили сорта Вега-87 – 15 %, Благодать – 12,2 % и Находка – 11,4 %.

Двухфакторный анализ данных показал, что наибольшее влияние на урожайность оказывали условия среды (61,9 %), на долю сорта приходится 22,6 и взаимодействие сорт – среда - 9,39 %.

В условиях лесостепи Среднего Поволжья, при ранних сроках посева (не позднее первой декады мая) растения люцерны даже в первый год жизни способны формировать производственно значимый урожай семян.

Таблица 2 – Урожайность изучаемых сортов люцерны изменчивой за годы исследований

Сорт	Сухое вещество, т/га				
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	сумма
Куйбышевская	5,30	9,18	7,18	7,03	28,69
Изумруда	5,49	14,05	7,78	9,21	36,53
Благодать	4,70	11,87	7,15	8,48	32,20
Уралочка	4,54	8,67	5,93	6,61	25,75
Находка	5,65	10,35	7,51	8,46	31,96
Вега-87	5,13	12,41	7,76	7,70	33,00
Сарга	5,22	10,38	7,34	6,77	29,71
НСР ₀₅	0,36	1,05	0,94	0,96	-

Таблица 3 – Урожайность семян изучаемых сортов люцерны

В килограммах на 1 га

Сорт	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее 2012-2015 гг.
Куйбышевская	344,6	348,0	315,3	160,0	292,0
Изумруда	326,1	494,0	492,0	220,0	383,1
Благодать	548,5	348,0	303,0	180,0	344,9
Уралочка	441,5	395,0	374,3	141,0	338,0
Находка	347,0	369,0	295,3	140,0	287,9
Вега 87	318,9	409,0	442,0	234,0	351,0
Сарга	257,2	364,0	342,3	140,0	275,9
НСР ₀₅	48,10	74,10	31,80	55,0	

Таблица 4 - Кормовая ценность изучаемых сортов люцерны в среднем за 2013 – 2015 гг.

Сорт	Выход с 1 га			
	сухое вещество, т	корм. ед., т	ПП, т	ОЭ, ГДж
Куйбышевская	7,80	6,40	0,80	78,39
Изумруда	10,35	8,38	1,04	103,50
Благодать	9,17	7,34	1,07	90,80
Уралочка	7,07	5,94	0,85	71,90
Находка	8,77	6,49	0,85	83,45
Вега 87	9,29	6,69	0,98	87,14
Сарга	8,16	6,73	1,02	81,68

У изучаемых, в условиях Средневолжского региона, сортов люцерны урожай семян в год посева сформировался на уровне 257,2 – 548,5 кг/га (таблица 3). Сорта Благодать и Уралочка достоверно превышали стандарт, существенно уступал стандарту сорт Сарга. На уровне стандарта урожай семян был у сортов Изумруда, Находка и Вега-87.

В 2013 году достоверное превышение отмечалось у сорта Изумруда (146 кг/га), остальные изучаемые сорта были на уровне стандарта.

В 2014 году период цветения - плодообразования совпал с ясной, солнечной погодой, с низкой относительной влажностью воздуха и среднесуточной температурой не менее 18-19°C, что способствовало интенсивной работе опылителей и хорошей завязываемости семян.

Наибольшей семенной продуктивностью выделялись сорта Изумруда, Вега-87 и Уралочка.

В наших опытах проявлялась зависимость семенной продуктивности от возраста семенников. Наибольший урожай семян получен с посевов первого, второго и третьего года жизни.

Основная причина снижения урожайности в четвертый год жизни (2015 г.) – изреживание травостоя и зарастание посевов многолетними сорняками. Наименьшее снижение урожайности семян было отмечено у сортов Изумруда и Вега-87 (превышение над стандартом 60,0-74,0 кг соответственно). Семенной травостой этих сортов был менее подвержен деградации, что говорит о повышенном продуктивном долголетии.

При математической обработке данных семенной продуктивности установлено, что условия года являлись определяющим фактором при формировании урожая семян (71,6 %), на долю сорта

приходится 17,6 %, что говорит о существенном отклонении метеорологических условий от оптимальных показателей, необходимых для эффективного семенобразования.

В среднем за годы изучения наибольшую семенную продуктивность обеспечил сорт Изумруда, превышение над стандартом составило 33,3 %. Так же существенно превосходили стандарт сорта: Вега-87 (превышение 20,2 %), Благодать (18,1 %) и Уралочка (15,8 %).

Наряду с урожайностью надземной биомассы большое значение имеет сбор основных питательных веществ с единицы площади, особенно протеина. В результате исследований по сбору сухого вещества лучшими были сорта Изумруда (10,35 т/га), Вега-87 (9,29 т/га) и Благодать (9,17 т/га). Наибольшим выходом кормовых единиц выделялись сорта: Изумруда (8,38 т/га), Благодать (7,34 т/га), высокий сбор переваримого протеина с урожаем сухого вещества отмечен у сортов Благодать (1,07 т/га), Изумруда (1,04 т/га) и Сарга (1,02 т/га) (таблица 4).

Высокий выход кормовых единиц и обменной энергии (ОЭ) обеспечили сорта Изумруда и Благодать.

Вывод. В результате агроэкологической оценки выявлены перспективные по наиболее ценным хозяйственно-биологическим признакам сорта люцерны изменчивой: Изумруда, Вега-87, Благодать, Сарга и Уралочка, которые могут быть использованы в качестве исходного материала для селекции продуктивных, пластичных сортов с высокими кормовыми достоинствами для контрастных природно-климатических условий лесостепи Среднего Поволжья.

Список использованных источников

1. Сравнительная оценка многолетних бобовых трав по продуктивности и кормовой ценности / В.Ф. Казарин, А.А. Тоибова, И.С. Абраменко, Ю.Ю. Никонорова // Успехи современной науки. – 2016. - № 12. – Том II. – С. 63-66.
2. Зудилин С.Н. Формирование устойчивых агроценозов кормовых культур в севообороте лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дисс. ... – Оренбург, 2005. – 44 с.
3. Сазонова И.Д. Реализация продуктивного и адаптивного потенциала многолетних бобовых трав на дерново-подзолистой супесчаной почве юго-запада Нечернозёмной зоны: автореф. дисс. ... – Брянск, 2007. – 22 с.
4. Бекузарова С.А., Гасиев В.И. Кормовые культуры в Северной Осетии – Алании. – Владикавказ, 2015. – 147 с.
5. Павлючик Е.Н. Формирование урожайности и зоотехническая оценка многолетних трав в Верхневолжье: автореф. дисс. ... – Тверь, 2007. – 21 с.
6. Казарин В.Ф., Володина И.А., Абраменко И.С. Результаты оценки сложногогибридных популяций люцерны на улучшение показателей продуктивности // Российская сельскохозяйственная наука. – 2014. - № 6. – С. 28-31.
7. Основные направления и результаты селекции и семеноводства многолетних трав для условий Центрально-Черноземного региона / И.С. Иванов, И.М. Шацкий, Р.М. Лабинская и др. // Кормопроизводство. – 2018. - № 9. – С. 30-35.

List of used sources

1. Comparative assessment of perennial leguminous herbs by productivity and feed value / V.F. Kazarin, A.A. Toibova, I.S. Abramenco, Yu.Yu. Nikonorov // Successes of modern science. - 2016. - № 12. - Volume II. - Pp. 63-66.

2. Zudilin S.N. Formation of stable agrocenoses of forage crops in the crop rotation of the forest-steppe of the Middle Volga region: author. diss. ... - Orenburg, 2005. - 44 p.
 3. Sazonov I.D. Realization of productive and adaptive potential of perennial leguminous grasses on sod-podzolic sandy-loam soil of the south-west of the Non-Chernozem zone: author. diss. ... - Bryansk, 2007. - 22 p.
 4. Bekuzarova S.A., Gasiev V.I. Feed crops in North Ossetia - Alania. - Vladikavkaz, 2015. - 147 p.
 5. Pavlyuchik E.N. Yield formation and zootechnical assessment of perennial grasses in the Upper Volga region: author. diss. ... - Tver, 2007. - 21 p.
 6. Kazarin V.F., Volodina I.A., Abramenko I.S. The results of the evaluation of complex hybrid populations of alfalfa to improve productivity indicators // Russian agricultural science. - 2014. - № 6. - P. 28-31.
 7. The main directions and results of the selection and seed production of perennial grasses for the conditions of the Central Black Earth region / I.S. Ivanov, I.M. Shatsky, R.M. Labinskaya and others // Feed production. - 2018. - № 9. - P. 30-35.
-

УДК 631.535:634.11

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ
КАЧЕСТВЕННОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ЯБЛОНИ
В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ**

ЛЕВШАКОВ Л.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Курская ГСХА; тел. 8(4712) 53-11-80,
e-mail: leo-levshakov@yandex.ru.

ВОЛОБУЕВА Н.В.,

аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА; тел. +7(919) 178-37-71, e-mail: volobueva932@icloud.com.

ЯДЫКИН С.Г.,

студент магистратуры ФГБОУ ВО Курская ГСХА; тел. +7(951) 310-26-36,
e-mail: jadykinsergejj@yandex.ru.

ПОДСТРЕЛА А.А.,

студент магистратуры ФГБОУ ВО Курская ГСХА; тел. +7(996) 943-20-06, e-mail: n.n.strela@mail.ru.

Реферат. В современном интенсивном садоводстве всё большее значение имеет качественный посадочный материал. В нашей стране и в условиях средней полосы России проблема качественных саженцев является одной из основных. Нами проанализирован передовой отечественный и зарубежный опыт производства саженцев яблони. Проведена адаптация современных технологий получения посадочного материала для условий средней полосы России. Изучено влияние таких технологических приёмов как капельный полив, проведение пинцировки и внекорневых обработок микроудобрением «МегаМИКС – Некорневая подкормка» на качественные показатели саженцев яблони. Полученные нами данные позволяют сделать вывод, что исследуемые агротехнические приемы оказывают существенное влияние на качество получаемого посадочного материала. К важнейшим показателям качества относят количество боковых разветвлений, их суммарный прирост и высоту получаемого саженца. В результате применения современных технологических приёмов значительно улучшилось качество получаемого посадочного материала. В наших исследованиях наиболее разветвлённые саженцы были у сорта «Ред Лигол» и «Чемпион» на подвое М-9, на подвое М-26 сорт «Лигол». Наибольший суммарный прирост побегов оказался у сорта «Пирос» на подвое М-9 - суммарный прирост равен 112,5 см (+53,5 см по сравнению с контролем). Исследуемые агроприёмы также оказали влияние на высоту растения.

Ключевые слова: посадочный материал, подвой, привой, формирование кроны, капельный полив, микроудобрения, пинцировка, прививка растений.

**TECHNOLOGICAL ASPECTS OF OBTAINING HIGH-QUALITY APPLE PLANTING MATERIAL
IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGION**

LEVSHAKOV L.V.,

candidate of Agricultural Sciences, Kursk State Agricultural Academy; tel. 8 (4712) 53-11-80,

e-mail: leo-levshakov@yandex.ru.

VOLOBUEVA N.V.,

postgraduate student, Kursk State Agricultural Academy; tel. +7 (919) 178-37-71,

e-mail: volobueva932@icloud.com.

YADYKIN S.G.,

master's student Kursk State Agricultural Academy; tel. +7 (951) 310-26-36, e-mail: jadykinsergejj@yandex.ru.

PODSTRELA A.A.,

master's student Kursk State Agricultural Academy; tel. +7 (996) 943-20-06, e-mail: n.n.strela@mail.ru.

Essay. In today's intensive gardening is increasingly important quality planting material. In our country and in the middle of Russia the problem of quality seedlings is one of the main. The advanced domestic and foreign experience of Apple seedlings production is analyzed. The adaptation of modern technologies for the production of planting material for the conditions of Central Russia. The influence of such technological methods as drip irrigation, pinching and foliar treatment with microfertilizer "Megamix – Foliar feeding" on the quality indicators of Apple seedlings is studied. Our data allow us to conclude that the studied agricultural techniques have a significant impact on the quality of the resulting planting material. The most important quality indicators include the number of lateral branches, their total growth and height of the resulting seedling. As a result of application of modern technological methods have improved significantly the quality of planting material. In our studies, the most branched seedlings were in the variety "Red Ligol" and "champion" on the rootstock M-9", on the rootstock M-26 grade "Ligol". The greatest total increase in shoots was in the variety "piros" on the rootstock M-9 - the total increase is 112.5 cm (+53.5 cm compared to the control). The studied agricultural practices also influenced the height of the plant.

Keywords: planting stock, rootstock, graft, crown formation, drip irrigation, microfertilizers, pinching, grafting of plants.

Введение. Садоводство является важнейшей отраслью агропромышленного комплекса российской экономики, продукция которой определяет физиологические основы здоровья нации. Обеспечение развития садоводства в стране приобретает общегосударственные масштабы и становится одним из приоритетных направлений аграрной политики [1].

Анализ современного российского рынка продуктов питания показал, что отечественное садоводство в настоящее время не в состоянии полностью удовлетворить потребности населения в плодах и ягодах в рекомендуемых пределах рациональных норм потребления – 90-100 кг на человека в год. В настоящее время фактическое потребление плодово-ягодной продукции в нашей стране в среднем составляет около 53 кг на душу населения, в то время как в экономически развитых странах мира этот показатель составляет 120-180 кг. В РФ за счёт собственного производства обеспечивается лишь 23 кг на человека в год, или 25 % рекомендуемого уровня потребления (таблица 1). Дефицит продуктов садоводства (85 %) мы вынуждены восполнять за счёт импорта, находясь на шестом месте в мире по ввозу фруктов из-за рубежа [2].

На ближайшую перспективу, в целях решения поставленных задач федеральной программы им-

портозамещения, необходимо в скорейшие сроки увеличить темпы закладки интенсивных насаждений в крупных хозяйствах, которые обеспечат не только производство высококачественной продукции, но и её хранение. По государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и производства на 2013-2020 гг., должно быть заложено ещё 44256,3 га интенсивных садов. Для этого потребуется 102944 тыс. сертифицированных саженцев [3].

Общая площадь плодово-ягодных питомников в РФ составляет 1628,8 га, представленных 180 питомниководческими хозяйствами, расположенными преимущественно в центральной части России. В Курской области специализированных питомников и маточников на данный момент нет. Поэтому в нашем регионе особенно остро стоит проблема обеспечения садоводческих хозяйств высококачественным посадочным материалом, соответствующим требованиям современного интенсивного садоводства. При этом посадочный материал должен быть кронирован, иметь как минимум 6 – 8 генеративных почек и сформированную крону. Только в этом случае он будет соответствовать требованиям, предъявляемым при закладке интенсивных яблоневых садов [4]. Чтобы получать посадочный материал такого качества,

необходимо использовать современные технологии, которые разработаны как за рубежом, так и в нашей стране. Но их необходимо адаптировать под почвенно-климатические условия средней полосы России. Для решения данного вопроса, необходима технология, которая будет отвечать требованиям современного садоводства.

Материал и методика исследования. Одним из наиболее распространённых и эффективных приемов получения качественного кронированного посадочного материала, является механическое прищипывание верхушки почечных листьев - пинцировка саженцев. Прищипкой (пинцировкой) называют отламывание травянистой верхушки растущего побега. После этой операции оставшаяся часть побега быстро одревесневает, заметно утолщается, листья на ней приобретают более темную окраску и почки в пазухах листьев увеличиваются в размерах [5].

Для полноценного и стабильного развития саженцы яблони должны быть обеспечены оптимальным водно-воздушным режимом от момента посадки до выкопки сформировавшихся молодых деревьев. Для этого необходим регулярный полив. В современных интенсивных садах обязательным агротехническим приёмом является регулирование водно-воздушного режима почвы. Одним из наиболее эффективных, технологичных и экономичных способов полива является капельное орошение [6]. Интенсивность капельного полива и количество влаги, поступающей на единицу поверхности в зоне приствольных полос обеспечивают оптимальные условия увлажнения даже в засушливые годы. Деревья не должны испытывать недостаток влаги даже в самые жаркие и критиче-

ские периоды по условиям увлажнения [7]. При производстве саженцев в питомниках это особенно важно, потому что у них корневая система находится в поверхностном слое почвы. При капельном орошении за 1 час на 1 м² поступает от 2 до 5 л воды в зависимости от диаметра капельницы и установленных норм полива. При этом на 1 га подаётся от 20 до 50 м³/час, что обеспечивает оптимальные условия увлажнения на фоне невысокой испаряемости.

Одним из важных элементов технологии является внесение микроудобрений, с помощью которых значительно усиливаются ростовые процессы у саженцев [8]. В наших исследованиях использовалось комплексное удобрение «МегаМИКС – Некорневая подкормка». Оно имеет высокую концентрацию макро-, мезо- и микроэлементов в хелатной форме. Молодые деревья поглощают необходимые элементы, выделяя их излишки в прикорневую зону, где они поглощаются микрофлорой [9].

При проведении полевых исследований и обработке экспериментальных данных использовали общепринятые методы исследований, принятые в садоводстве. Обработку полученных данных проводили при помощи математических методов.

Эксперимент основан на создании оптимального водно-воздушного режима почвы с последовательным применением механических приемов и специально подобранных доз внесения комплексного удобрения «МегаМИКС – Некорневая подкормка». В совокупности это позволит нам получить саженцы высокого качества, соответствующие требованиям интенсивного садоводства.

Таблица 1 - Обеспеченность населения Российской Федерации плодами и ягодами в 2015 г.

Субъекты Российской Федерации	Численность населения на 1 января 2015 г., человек	Потребность в плодах и ягодах (рекомендуемая норма потребления 90 кг/человека в год), тыс. т.	Производство в 2015 г., тыс. т. (хозяйства всех категорий)	Обеспеченность, %
Российская Федерация	146 544 710	13 188,6	3378,0	25,0
Центральный федеральный округ	38 944 837	3 505,0	666,3	19,0
Северо-Западный федеральный округ	13 847 170	1 246,2	131,2	10,5
Южный федеральный округ	16 299 651	1 467,0	828,7	56,5
Северо-Кавказский федеральный округ	9 659 070	869,3	349,1	40,2
Приволжский федеральный округ	29 673 644	2 670,6	574,0	21,5
Уральский федеральный округ	12 276 228	1 104,9	170,4	15,4
Сибирский федеральный округ	19 313 880	1 738,2	147,6	8,5
Дальневосточный федеральный округ	6 211 384	559,0	36,0	6,4

Цель проведения исследований – получение качественного посадочного материала яблони в условиях Курской области, соответствующего требованиям современного интенсивного садоводства.

Задачи исследования:

- установление норм полива почв питомника, учитывающих агрофизическое состояние тёмно-серой лесной почвы и потребности саженцев в доступной влаге в зависимости от периода развития и физиологического состояния;
- определение агрофизических и агрохимических показателей почвы опытного участка;
- расчёт норм внесения комплексного удобрения с микроэлементами «МегаМИКС – Некорневая подкормка», учитывающих потребность растений в элементах питания по вариантам проведения исследований;
- установление влияния исследуемых агротехнических приёмов на показатели качества саженцев яблони;
- определение изменения влажности корнеобитаемого слоя почвы в приствольных полосах;
- обобщение и анализ полученных экспериментальных данных по вариантам проведения исследований;
- написание практических рекомендаций для питомников Центрального Черноземья, производящих посадочный материал яблони для интенсивных садов.

Исследования проводили в коллекционном саду Курской ГСХА в 2017 – 2018 гг. методом полевого мелкоделяночного опыта. Почвенный покров сада представлен тёмно-серыми лесными почвами. Агрохимическая характеристика почвы представлена в таблице 2.

Для почвы опытного участка характерно невысокое содержание органического вещества, близкая к нейтральной реакции почвенной среды и обеспеченность макро-, мезо- и микроэлементами от средней до высокой. В течение вегетационного периода изменялось содержание подвижных форм элементов (из зоны приствольной полосы) и поэтому необходимо оптимизация питательного режима посредством применения подкормок комплексным удобрением с микроэлементами.

Объектом проведения наших исследований был питомник коллекционного сада, где были высажены однолетние и двухлетние саженцы яблони современных интенсивных сортов, полученных в условиях Курской области. Предметом исследования явля-

ются исследуемые агротехнические приёмы (пинцировка, капельный полив и внекорневое внесение микроудобрения «МегаМИКС – Некорневая подкормка») при получении качественного посадочного материала яблони.

Схема проведения опыта. Наши исследования проводили на перспективных для условий средней полосы сортах яблони: «Лигол», «Ред Лигол», «Чемпион», «Женева», «Пирос», привитых на карликовый подвой М-9. Также исследовали сорта «Лигол» и «Алва», привитых на подвой М-26. Выбор подвоев обусловлен тем, что в настоящее время это наиболее распространённые и технологичные подвои для интенсивных садов. В условиях Центрального Черноземья они находят всё большее распространение несмотря на отдельные неблагоприятные факторы (морозостойкость).

Схема проведения исследований представлена в таблице 3.

Результаты исследования. Для получения качественного посадочного материала в первую очередь необходимо создать оптимальные условия для роста и развития саженцев яблони. Это зависит от агрофизических и агрохимических показателей плодородия почвы, на которых они будут произрастать, обеспечения оптимального питательного и водно-воздушного режима почвы, своевременной защиты от болезней и вредителей. Очень большое влияние на качество получаемого посадочного материала оказывают сорт и подвой, которые в значительной степени определяют технологические показатели получаемого посадочного материала. Одним из основных требований, предъявляемых к саженцам для закладки интенсивных сортов, является разветвлённость. По обычной, традиционной технологии однолетние саженцы яблони в условиях средней полосы либо вообще не образуют разветвлений, либо имеют максимально до 2-х боковых побегов. Это, в первую очередь, зависит от сорта. Для получения максимального количества боковых побегов необходимо создать оптимальные условия для развития саженцев и обязательно применять механические и химические методы, усиливающие интенсивность бокового разветвления. Полученные нами усреднённые экспериментальные данные по влиянию исследуемых приёмов на интенсивность бокового разветвления представлены в таблице 4.

Таблица 2 – Агрохимическая характеристика тёмно-серой лесной почвы, коллекционный сад, 2018 г.

Показатели											
Гумус, %	pH	Н _г , мг-экв/100 г	S, мг-экв/100 г	Содержание подвижных элементов, мг/кг							
				P ₂ O ₅	K ₂ O	N	S	B	Zn	Mn	Co
В начале периода вегетации											
2,4	5,8	1,43	24,0	243	129	56	1,3	1,7	0,18	3,93	0,09
В конце периода вегетации											
2.4	5.75	1.48	22.1	233	126	48	1.3	1.7	0.18	3.93	0.09

Таблица 3 – Схема проведения исследований

№ п/п	Вариант проведения исследований
1	Без проведения агротехнических приёмов (контроль)
2	Прищипывание верхушки растения (пинцировка)
3	Некорневая подкормка «МегаМИКС», + прищипывание верхушки растения (пинцировка)
4	Капельный полив
5	Прищипывание верхушки растения (пинцировка) + капельный полив
6	Некорневая подкормка «МегаМИКС» + прищипывание верхушки растения (пинцировка) + капельный полив

Таблица 4 – Интенсивность бокового разветвления побегов, шт.

Вариант исследований	Сорта, подвои						
	Лигол, М-9	Ред Лигол, М-9	Чемпион, М-9	Пирос, М-9	Женева, М-9	Лигол, М-26	Алва, М-26
1	-	1	2	-	1	-	-
2	3	4	6	4	5	3	2
3	3	5	6	5	6	4	4
4	-	1	2	-	2	-	-
5	2	5	6	4	6	3	3
6	4	5	6	5	6	4	4

Примечание:

- 1 - Без проведения агротехнических приёмов (контроль);
- 2 - Прищипывание верхушки растения (пинцировка);
- 3 - Некорневая подкормка «МегаМИКС» + прищипывание верхушки растения (пинцировка);
- 4 - Капельный полив;
- 5 - Прищипывание верхушки растения (пинцировка) + капельный полив;
- 6 - Некорневая подкормка «МегаМИКС» + прищипывание верхушки растения (пинцировка) + капельный полив.

Полученные нами экспериментальные данные позволяют сделать следующие выводы. Способность образовывать боковые побеги в значительной степени зависит от сорта яблони. Наибольшей способностью к боковому разветвлению обладают сорта: «Чемпион», «Женева» и «Ред Лигол». Они уже без проведения дополнительных агротехнических приёмов на контроле образуют минимальное количество боковых побегов. Капельный полив обеспечивает благоприятные условия для роста и развития саженца яблони, но на боковое разветвление влияния практически не оказывает. Проведение пинцировки является эффективным механическим методом получения кронированного посадочного материала. При проведении данного приёма количество боковых побегов по сравнению с контролем увеличилось от 2 до 4. Наибольшим оно оказалось у сорта Чемпион – 6 боковых побегов. В третьем варианте при проведении пинцировки и внекорневой подкормки количество боковых разветвлений по вариантам опыта незначительно увеличилось. У сорта «Ред Лигол» и «Пирос» оно составило 5, а у сортов «Чемпион» и «Женева» по 6 боковых побегов. Согласно полученным данным, капельный полив практически не оказывает влияния на интенсивность бокового разветвления саженцев яблони (варианты 4, 5, 6). Количество боковых побегов по сравнению с вариантами без полива практически не изменилось.

При оценке качества посадочного материала важное значение имеет показатель суммарного прироста боковых побегов полученных саженцев. Боковые побеги должны быть оптимальной длины, не допускаются слишком интенсивные боковые побеги, опережающие в развитии будущий центральный проводник. Исследуемые нами агротехнические приёмы оказали существенное влияние на суммарный прирост побегов саженцев яблони. Исследования проводили на втором поле питомника, и в таблице 5 представлены усреднённые данные по вариантам опыта.

Исследуемые нами агротехнические приёмы оказали существенное влияние на суммарную величину годового прироста боковых побегов саженцев яблони. Суммарный прирост также в значительной степени зависит от сортовых особенностей, что подтверждается полученными данными. На контроле без применения агротехнических приёмов суммарный прирост изменялся от 7,2 до 19,3 см. Далее по вариантам проведения исследований суммарный прирост увеличивался и наибольшие показатели получены в 6 варианте, где проводилась пинцировка с применением внекорневой подкормки на фоне капельного полива. Минимальный суммарный прирост получен на сорте Лигол – 74,2 см, а максимальное значение на сорте Пирос – 112,5 см. Другие сорта имели промежуточные значения.

Таблица 5 – Суммарный прирост по вариантам исследования, см

Вариант исследований	Сорта, подвои						
	Лигол, М-9	Ред Лигол, М-9	Чемпион, М-9	Пирос, М-9	Женева, М-9	Лигол, М-26	Алва, М-26
1	13,8	9,4	7,2	19,3	14,1	12,1	10,8
2	42,1	36,4	29,2	49,7	50,2	47,5	39,9
3	54,6	49,7	41,4	59,0	62,8	52,0	48,6
4	19,8	25,1	16,3	34,2	42,9	38,6	29,2
5	61,8	70,6	59,0	92,6	87,5	75,9	74,2
6	74,2	79,8	70,1	112,5	97,6	88,7	91,0

Примечание:

- 1 - Без проведения агротехнических приёмов (контроль);
- 2 - Прищипывание верхушки растения (пинцировка);
- 3 - Некорневая подкормка «МегаМИКС» + прищипывание верхушки растения (пинцировка);
- 4 - Капельный полив;
- 5 - Прищипывание верхушки растения (пинцировка) + капельный полив;
- 6 - Некорневая подкормка «МегаМИКС» + прищипывание верхушки растения (пинцировка) + капельный полив.

Таблица 6 – Высота саженцев яблони, см

Вариант исследований	Сорта, подвои						
	Лигол, М-9	Ред Лигол, М-9	Чемпион, М-9	Пирос, М-9	Женева, М-9	Лигол, М-26	Алва, М-26
1	124	187	177	168	156	154	135
2	114	172	167	124	151	120	123
3	117	174	169	137	150	122	128
4	135	199	191	183	174	167	151
5	119	176	174	132	157	125	127
6	122	179	176	147	161	129	136

Примечание:

- 1 - Без проведения агротехнических приёмов (контроль);
- 2 - Прищипывание верхушки растения (пинцировка);
- 3 - Некорневая подкормка «МегаМИКС» + прищипывание верхушки растения (пинцировка);
- 4 - Капельный полив;
- 5 - Прищипывание верхушки растения (пинцировка) + капельный полив;
- 6 - Некорневая подкормка «МегаМИКС» + прищипывание верхушки растения (пинцировка) + капельный полив.

При производстве посадочного материала важное значение имеет высота саженцев. По требованиям, предъявляемым к саженцами для закладки интенсивных садов они должны быть в пределах от 150 до 190 см. Для получения оптимальной высоты саженцев необходимо создать оптимальный питательный и водно-воздушный режимы. Влияние исследуемых агротехнических приёмов на высоту получаемых саженцев по вариантам проведения исследований представлено в таблице 6. Данные предоставлены на момент завершения эксперимента и усреднены.

Исследуемые агротехнические приёмы оказывают значительное влияние на высоту саженцев яблони. На контроле высота саженцев была наименьшей у сорта «Лигол» на подвое М9 – 124 см, а наибольшая на сорте «Ред Лигол» М9 – 187 см. При проведении пинцировки во втором варианте была получена наименьшая высота саженцев. Капельный полив и внекорневые подкормки положительно влияют на высоту получаемого посадочно-

го материала. Применение только капельного полива увеличивает высоту саженцев на 12 – 15 см и в варианте 4 получена наибольшая высота из всех вариантов исследований.

Выводы. Проведенные нами исследования позволяют сделать следующие основные выводы. Без проведения современных агротехнических приёмов невозможно получить качественные саженцы яблони в питомниках 1 и 2 года в условиях средней полосы России. Исследуемые агротехнические приёмы оказывают существенное влияние на получение качественного кронированного посадочного материала яблони, удовлетворяющего требованиям современного интенсивного садоводства. Качество саженцев в значительной степени зависит от сорта и подвоя, на котором оно привито. Полностью удовлетворяют требования для закладки интенсивных садов в условиях Центрального Черноземья полученные саженцы сортов «Чемпион» и «Женева».

Список использованных источников

1. Куликов И.М. Актуальные проблемы инновационного развития садоводства в России // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2012. - № 2. - С. 9-14.
2. Парахин Н.В. Современное садоводство России и перспективы развития отрасли // Современное садоводство. - 2013. - № 2. - С. 1-8. [электронный журнал].
3. Куликов И.М., Борисова А.А., Тумаева Т.А. Научные основы импортозамещения как приоритетного направления современной аграрной науки // Садоводство и виноградарство. - 2016. - № 1. - С. 6-11.
4. Левшаков Л.В. Научно-практические основы развития садоводства и питомниководства в Российской Федерации (в условиях Курской области) / Скрипин В.А., Ильин К.Е. // Интеграция науки и сельскохозяйственного производства (материалы Международной научно-практической конференции, 16-17 февраля 2017 г., г. Курск, ч. 1). - Курск, 2017. - С.15-20.
5. Королёв Е.Ю. Оценка способов формирования кроны саженцев яблони в питомнике и молодом саду: автореферат. - Мичуринск-научоград РФ: Изд-во ВНИИСПК, 2017. - 22 с.
6. Семененко С.Я., Абезин В.Г., Марченко С.С. Системы капельного и внутрпочвенного орошения для плодово-ягодных и лесных насаждений // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2014. - № 1. - С. 201-205.
7. Трунов Ю.В. Интенсивные сады яблони средней полосы России. - Мичуринск-Наукоград РФ. - Воронеж: Кварта, 2016. - 192 с.
8. Левшаков Л. В., Волобуева Н. В., Ядыкин С. Г. Применение пинцировки, капельного полива и подкормки микроудобрениями при выращивании саженцев яблони // Плодоводство и ягодоводство России // том 52/2018 г. Современные системы ведения питомниководства. - С. 71-76.
9. Гегечкори Б.С. Инновационные технологии в плодоводстве: учеб. пособие. - Краснодар: КубГАУ, 2014. - 288 с.

List of used sources

1. Kulikov I.M. Actual problems of innovative development of horticulture in Russia // International Agricultural Journal. - 2012. - № 2. - P. 9-14.
 2. Parahin N.V. Modern horticulture of Russia and prospects for the development of the industry // Modern gardening. - 2013. - № 2. - P. 1-8. [electronic journal].
 3. Kulikov I.M., Borisova A.A., Tumaeva T.A. Scientific bases of import substitution as a priority direction of modern agrarian science // Horticulture and Viticulture. - 2016. - № 1. - P. 6-11.
 4. Levshakov L.V. Scientific and practical bases for the development of gardening and nursery in the Russian Federation (in the conditions of the Kursk region) / Skripin V.A., Ilyin K.E. // Integration of science and agricultural production (materials of the International Scientific and Practical Conference, February 16-17, 2017, Kursk, Part 1). - Kursk, 2017. - P.15-20.
 5. Korolev E.Yu. Evaluation of the methods of forming the crown of apple seedlings in the nursery and young garden: abstract. - Michurinsk-naukograd of the Russian Federation: Publishing house VNIISPК, 2017. - 22 p.
 6. Semenenko S.Ya., Abezin V.G., Marchenko S.S. Drip and subsurface irrigation systems for fruit and forest plantations // News of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher professional education. - 2014. - № 1. - P. 201-205.
 7. Trunov Yu.V. Intensive apple orchards of central Russia. - Michurinsk-Naukograd RF. - Voronezh: Quarter, 2016. - 192 p.
 8. Levshakov L.V., Volobuyeva N.V., Yadykin S.G. Use of pinching, drip irrigation and fertilizing with microfertilizers when growing apple seedlings // Fruit and berry growing in Russia // Vol. 52/2018. Modern nursery management systems. - Pp. 71-76.
 9. Gegechkori B.S. Innovative technologies in fruit growing: studies. allowance. - Krasnodar: KubSAU, 2014. - 288 p.
-

УДК 635.012/635.25

АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ МАКРОФАКТОРОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛУКА РЕПЧАТОГО ИЗ СЕВКА

ЛИНЬКОВ В.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент агрономии, доцент кафедры экономики и организации сельскохозяйственного производства, УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины».

Реферат. Многолетнее изучение биотических реакций различных сортов лука в условиях низкогидромофных, хорошо окультуренных почв подвинуло позволило рассчитать оригинал-матрицу основных агрофакторов производства лука репчатого из севка, что в значительной степени расширяет методологический инструментарий в оценке агротехнологических подходов в управлении различными макрофакторами при возделывании *Allium cepa* L. Предлагаемые к рассмотрению конкретные концептуальные инновации являются системообразующими, позволяющими использовать наиболее эффективные агротехнологические способы и приёмы, направленные на регуляцию (нивелирование или усиление) таких макрофакторов, как: мелкогребневой способ возделывания при получении лука репки из севка, поливы, подкормки и другие агротехнологические методы в оптимизации биогенных, физических и техногенных элементов роста и развития растений. Всё это стимулирует использовать районированные сорта лука, позволяющие получать устойчиво большие, качественные и экономически высокоэффективные урожаи. Расчёт экономического эффекта при масштабном внедрении (50 тыс. га) предлагаемого инновационного подхода получения лука репки из севка показывает, что ежегодная чистая прибыль его крупнотоварного производства в целом по Российской Федерации составляет 4,49 млрд. руб.

Ключевые слова: лук репчатый; факторы возделывания; агротехнологии; оригинал-матрица; экономическая эффективность.

AGROTECHNOLOGICAL ESTIMATION OF DIFFERENT MACRO FACTORS OF CULTIVATION OF BOW CUTTING FROM SEED

LINKOV V.V.,

candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Agronomy, Associate Professor of the Department of Economics and Organization of Agricultural Production, State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk Order of the Badge of Honor.

Essay. A long-term study of the biotic reactions of various onion varieties in conditions of low-hydrophobic, well-cultivated soils of the cell allowed to calculate the original matrix of the main agrofactors of onion production from the seed, which greatly extends the methodological tools in assessing the agrotechnological approaches to managing various macrofactors in the cultivation of *Allium cepa* L. Proposed to consider specific conceptual innovations are system-forming, allowing the use of the most effective agrotechnological tive methods and techniques aimed at the regulation (leveling or gain) of these macro factors as: small crests method of cultivation in the production of onions turnip, watering, fertilizing and other agro-technical methods to optimize nutrients, natural and man-made elements of plant growth and development. All this stimulates the use of regionalized varieties of onions, which allow obtaining consistently large, high-quality and economically high-yield crops. The calculation of the economic effect with a large-scale introduction (50 thousand hectares) of the proposed innovative approach for obtaining onion from the turnout shows that the annual net profit of its large-scale production in the whole of the Russian Federation is 4,49 billion rubles.

Keywords: onion; factors of cultivation; agrotechnology; the original matrix; economic efficiency.

Введение. Элементарные основы прогрессивной агрономии представляют собой комплекс системообразующих факторов, способствующих успешной реализации генетического потенциала культивируемых растений (рисунок 1).

Как видно из рисунка 1, каждый из представленных девяти системообразующих факторов прогрессивной агрономии может находиться в определённых допустимых пределах, представляющих агрономический и производственно-хозяйст-

венный интерес только в случае попадания каждого конкретного фактора и общего сочетания всех факторов вместе в зону экологической пластичности культивируемых видов и сортов растений, позволяющую реализовывать их генетический потенциал.

Из рисунка также видно, что все отмеченные факторы важны. Однако, в данной публикации будут рассмотрены некоторые из них, позволяющие уже в ходе агрохозяйственной деятельности сельскохозяйственных производителей растениеводческой продукции включать рычаги управления ими. Поэтому, впервые обнаруженные исследования являются актуальными, имеющими непосредственное практическое и экономическое значение.

Обзор источников информации. Природно-климатические факторы представляют собой определённое наслоение (действие и взаимодействие) таких своих элементов, как климат и погода, длина дня и фотосинтетически-активная радиация, которые могут быть распределены в двойственном подходе: с одной стороны – это генетическая предрасположенность конкретного вида растений к самоидентификации призванного набора климатических факторов в деле реализации генетического потенциала вида [1–3] и, с другой стороны – целостный подход самоидентификации культивируемых видов и сортов растений в определённых климатических условиях среды конкретного календарного года [2–5, 6], в связи с агротехнологическими способами возделывания.

Изучением воздействия макрофакторов на культивируемые растения занимались и занимаются многие исследователи [1, 2–5, 6–10], но среди белорусских учёных наиболее успешными (результативными с экономической и производственно-хозяйственной точки зрения) являются работы известного селекционера В.В. Скорины [8], среди российских учёных – А.А. Жученко [3] которые впервые сумели обобщить, проанализировать и

сконцентрировать определённые научные изыскания, направив процесс селекционной работы на увеличение способности овощных растений к самоидентификации, экологической пластичности и повышение производственного потенциала отдельных видов.

Общие агротехнологические подходы в управлении различными макрофакторами включают следующие элементы, акцентированные при возделывании лука репчатого (представленные на рисунке 2).

Биологические особенности лука свидетельствуют о том, что у него мочковатая корневая система, которая не может без дополнительного питания формировать высокие урожаи. Поэтому лук размещают после культур, получивших при осенней обработке почвы органические удобрения. К таким видам растений относятся ранняя капуста, томаты, тыквенные растения, ранний и средний картофель, бобовые. Кроме того, у лука хорошая совместимость с морковью, свёклой, редисом, зелеными, что позволяет совмещать эти культуры в уплотнённых посевах, предоставляя биологическим системам пермакультурную возможность самостоятельно встраиваться в природные, экологические и биогенные условия среды.

Лук нормально развивается на нейтральных почвах при pH=6,4–6,7. Если почвы имеют повышенную кислотность, то их необходимо раскислять, используя доломитовую муку и другие кальций содержащие материалы, но отмеченные мероприятия химической мелиорации почв надо проводить за 2–3 года до посадки лука, так как он не выносит предпосевного известкования. Собственные исследования показывают, что использование доломитовой муки (ГОСТ 14050-93) в дозе 100 г/м² (сплошное поверхностное внесение с последующей культивационной заделкой в почву) позволяет оптимизировать величину обменной кислотности почвы в год возделывания лука до pH=6,4–6,5.

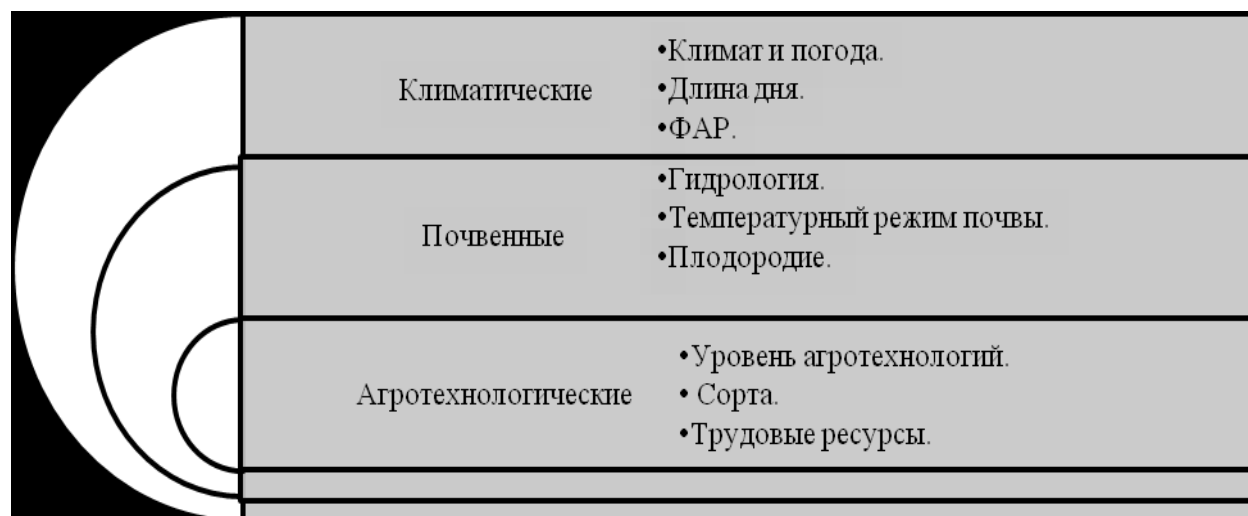


Рисунок 1 – Системообразующие факторы основ прогрессивной агрономии (интерпретировано по [2–5, 7, 10])

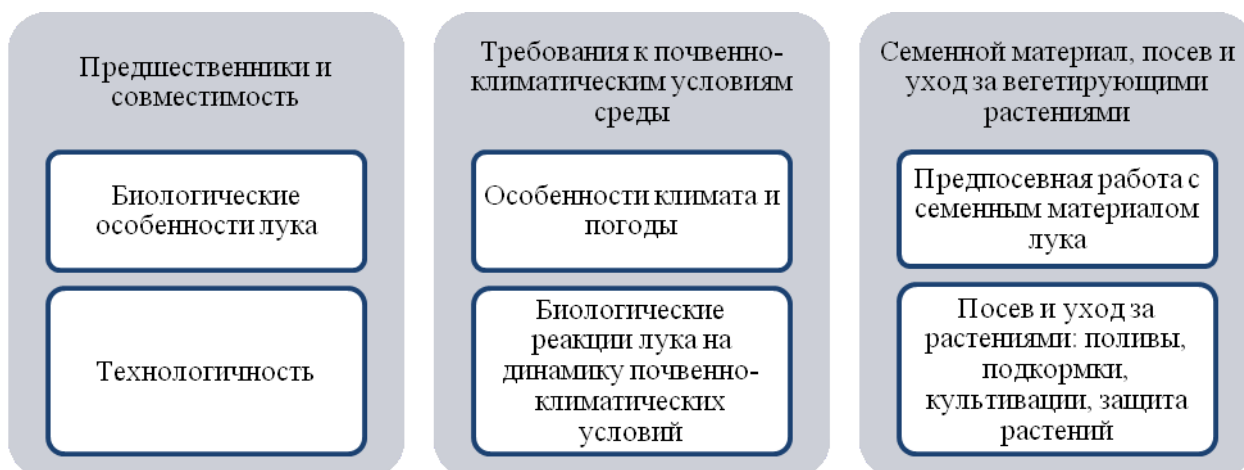


Рисунок 2 – Основные агротехнологические подходы при возделывании лука репчатого (интерпретировано по [6] и собственным исследованиям)

С осени под основную обработку почвы под лук необходимо внести часть (ориентировочно от 1/3 до 1/2 части) фосфорных и калийных минеральных удобрений (помня, что лук – хлорофоб), на бедных почвах под осеннюю перепахку вносят хорошо перепревшие органические удобрения. В весенний период при предпосевной подготовке почвы лук хорошо отзывается на внесение верхового торфа (торфование почвы), при этом, внесение оставшейся части минеральных удобрений требует определённой корректировки, с условием снижения азотных туков и увеличением на 30–40 % фосфорных. В собственных исследованиях установлено, что особый приём «торфование» показывает высокие результаты при ранневесеннем внесении торфа в дозе от 20 до 50 кг/м² с тщательным перераспределением торфа по слоям пахотного горизонта почвы. При этом, агрохимические и агротехнологические характеристики почвы повышаются: незначительно снижается кислотность почвы (на 0,1–0,2); увеличивается значение гумуса на 0,2–0,3 %, содержание обменных форм P₂O₅ и K₂O возрастает, соответственно на 30 и 50 мг/100 г почвы. Экономическая эффективность торфования составила 150,9 %.

Отмеченные агротехнические мероприятия должны находиться во взаимосвязи, когда совмещение отдельных операций с комплексом последующих изменений факторов средообитания почвы и культивируемых растений лука находятся в системной технологичности, как нового направления сельскохозяйственного производства – функциональной синхронизации.

Относительно требований лука к окружающей среде – лук относится к холодостойким культурам, поэтому его посев проводят в ранние весенние сроки, но когда температура почвы в 10 см слое прогреется до +10÷+12°C, а воздух не будет опускаться ниже +3÷+5°C. Входам лука не опасны краткосрочные возвратные весенние заморозки (до -3°C), тем более, что имеется определённый (не-

сколько дней) разрыв между посевом и появлением массовых всходов.

Лук – растение, предпочитающее низкогидроморфные почвы, но вместе с тем, луку необходимо достаточное количество влаги, особенно в период формирования луковицы. При недостатке влаги луковицы образуются мелкие и малосочные.

Специфика работы с семенным материалом лука при использовании способа получения лука репки из севка заключается в строгом соблюдении комплекса агротехнологических условий, включающих такие важные элементы, как севооборот (не менее 4–6 полей, при этом учитывая то, что самими благоприятными предшественниками лука являются бобовые культуры, капуста, огурцы, картофель, томаты, неблагоприятными – морковь, чеснок, и особенно монокультурное возделывание лука), работы по очистке полей от сорной растительности, глубокую обработку почвы, позволяющую одновременно уничтожить часть вредоносной микрофлоры почвы, усилить минерализацию растительных остатков, подготовить пахотный горизонт почвы в виде более благоприятных условий её плотности, аэрированности, сохранить запасы почвенной влаги в пахотном и подпахотном горизонте почвы, обеспечить увеличение температуры поверхностного слоя почвы и более раннее её созревание в весенний период. Глубокая осенняя обработка почвы под лук позволяет в наиболее оптимальные ранневесенние сроки формировать снижение хлора в пахотном горизонте за счёт увеличения его миграции в нижележащие горизонты, в последующем, рано весной можно формировать гряды или мелкие гребни (в зависимости от конкретных почвенно-климатических условий конкретной фации и т.д.). В условиях промышленных технологий возделывания лука гряды формируются грядоделательной машиной, или специальными приспособлениями, а также при проходе плуга всвал и разработке (расширении) свальной борозды почвы. Мелкогребневое формирование имеет особую актуальность на низкогидроморфных

почвах, где формирование гребней сильно иссушает почвенную поверхность и, при неравномерных поступлениях осадков в период вегетации происходит более быстрое формирование товарной части урожая (луковицы), при уменьшении удельного веса крупных фракций и общем снижении урожайности. Кроме того, мелкогребневой способ возделывания лука позволяет усилить прямое и опосредованное культивационное воздействие на посевы лука: как на сами растения культуры, сорную растительность, так и на почву. Формирование мелкогребневой поверхности почвы осуществляется методом прохода культиватора-окучника (при нарезке борозд) при одновременном приспускивании верхушки и срединной части гребня, что позволяет не только усилить скорость минерализации растительных остатков в почве, но и перераспределять наиболее важные макро- и микроэлементные формы питательных веществ почвы в более близкий корнеобитаемый для лука слой почвы.

Все остальные работы с луком севком (предпосевная работа с семенным материалом, посев или посадка и уход за растениями, включающие поливы, подкормки, культивации, защиту растений от вредителей, болезней и сорной растительности) должны выполняться с использованием большого массива профессиональных знаний, умений и навыков такой агропроизводственной деятельности [1, 5–7, 9].

Таким образом, наиболее значительные агротехнологические решения в управлении отдельными макрофакторами при возделывании лука репчатого (и других культивируемых видов растений) заключаются в грамотном использовании природно-климатических факторов при зонировании территории, эффективных технологиях использования биологических особенностей современных сортов, применения системы машин и сельскохозяйственных механизмов, позволяющих в сильной степени интенсифицировать процессы производительности труда, снизить трудоёмкость отдельных операций, увеличить скорость осуществления отдельных процессов, от времени проведения которых зависит количественная и качественная составляющие уровня урожайности, сохранности полученной продукции, экономические результаты деятельности сельскохозяйственных производителей [1, 3, 7].

Материал, методика и результаты исследования. Полевые исследования проводились в 2009–2017 г.г. в условиях крупнотоварного производства личных подсобных хозяйств населения (полевые участки с общей площадью опыта 600 м², методика опыта общепринятая), на низкогидроморфных старопойменных хорошо окультуренных почвах подвinya в Витебском районе. Лабораторные исследования осуществлялись в условиях УО «ВГАВМ», а также – КУП «Витебская областная проектно-изыскательская станция химизации сельского хозяйства». В исследованиях ис-

пользовались методы анализа, синтеза, дедукции, сравнений, прикладной математики. Цель исследований заключалась в поиске эффективных агротехнологических способов управления макрофакторами на примере изучения отзывчивости различных сортов лука репчатого на меняющиеся природно-климатические и агротехнологические условия среды произрастания. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи исследований: изучение сортовых особенностей формирования структуры урожая лука репчатого (при получении репки из севка); разработка и практическое использование специальных агротехнологических приёмов возделывания различных сортов лука репчатого на низкогидроморфных, хорошо окультуренных почвах (рН=5,6÷6,5, содержание гумуса 1,6 %, подвижных форм фосфора 270 мг/100 г почвы, калия 120 мг/100 г почвы) с величиной пахотного горизонта 35 см; достижение высокой экономической эффективности производства лука репчатого из севка. Все исследования выполнены по собственной инициативе, в свободное от основной работы время, за счёт личных средств.

Среди комплекса различных климатических и других макрофакторов имеются такие, управление которыми находится на уровне приспособительных и адаптивных реакций культивируемых растений [3]. Вместе с тем, имеются отдельные факторы, которые регулируются при помощи разнообразных способов и приёмов прогрессивной агрономии, постепенно смещаясь из условно-регулируемых факторов – в разряд хорошо управляемых. В первом случае это факторы ФАР, продолжительность дня, факторы сортовых особенностей растений, климата, плодородия почвы и уровня квалификации трудноресурсного потенциала конкретного агропредприятия в строго обозначенное время. Во втором случае – это факторы плодородия почвы (вследствие значительных возможностей регулировать данный показатель методами ускоренной минерализации, способами культивационного воздействия на пахотный горизонт почвы и, особенно применением минеральных и органических удобрений, а также – мелиоративным воздействием на почву), это такие факторы, как сорта культивируемых растений, обладающие высокой пластичностью, это новые агротехнологии, новая техника, способная в оптимальные сроки выполнять планируемые объёмы сельскохозяйственных срочных работ, это – хорошо обученные кадры механизаторов и высококвалифицированные управленческие кадры.

Практическое изучение агротехнологических подходов воздействия различных макрофакторов на примере растений лука репчатого (*Allium cepa* L.) при получении товарной продукции в виде головок лука из севка представлено в таблице 1. При этом следует отметить, что данные исследования не предусматривали получение максимально возможной урожайности, главной задачей являлось

выяснение отдельных агротехнологических подходов в управлении факторами производства, которые можно было установить при сравнительном изучении различных сортов лука в длительном периоде испытаний.

Из таблицы 1 видно, что наибольшей средней продуктивностью товарной продукции за годы исследований, подтверждённой гипотезой, отличается сорт лука Стурон (37,9 т/га), одновременно показывая наибольший уровень рентабельности в среднем 174,2 %. При этом, из таблицы хорошо видно, как за годы исследований происходило среднее увеличение урожайности лука по всем испытываемым сортам, связанное с совершенствованием агротехнологий, с улучшением управления различными располагаемыми макрофакторами. Тем не менее, среди достоверно и положительно выделяющейся урожайности необходимо отметить экологические и агротехнологические условия у лука сорта Стурон (2016 г.), у Ред Барон (2016 и 2017 г.г.), у Штутгартер Ризен (2015 и 2016 г.г.), достоверно ниже средней урожайность оказалась у лука Стурон (в 2009 г.), у Ред Барон (отсутствуют достоверные различия), у Штутгартер Ризен (в 2009 г.). Таким образом, можно считать наиболее благоприятным по возможности применения агротехнологических подходов в управлении климатическими и другими макрофакторами - 2016 г., наименее благоприятным - 2009 г. Изучение второго, важнейшего показателя – уровня рентабельности производства позволило установить, что данный параметр также подвержен значительным колебаниям по годам исследований, значение его определяется такими составляющими, как полученная прибыль от реализации товарной продукции, уровень затрат на производство и

реализацию. В данном случае это параметры, имеющие тесную взаимосвязь ($r=0,81^*$). Однако на рентабельность производства оказывают воздействие общие благоприятные условия конкретного календарного года, когда повсеместно высокая урожайность отдельного вида агропродукции приводит к затовариванию рынков сбыта и снижению цены реализации, имеющей непосредственное влияние на экономику производства и распределения. Отдельные исследования данных показателей свидетельствуют о том, что на экономическую эффективность производства агропродукции влияют главным образом урожайность, рыночная конъюнктура, покупательная способность юридических и физических лиц [5, 6]. Тем не менее, достоверно наибольшим уровнем рентабельности в представленных исследованиях отличается лук сорта Стурон (в 2016 г. $P=197,5\%$), в тот же год, когда был получен максимальный урожай лука репки из севка в опытах.

Следующей составляющей информативной части проводимого анализа является изучение качественных показателей у различных сортов лука репчатого (репка из севка) при сравнении фракционного состава (в среднем за годы исследований). Данные представлены в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что различные фракции лука репки, полученного из севка у разных сортов лука имеют большие различия, как по их удельному весу в общей структуре урожая, так и по уровню рентабельности. Анализ показал, что некондиционная фракция у всех сортов убыточна, в связи с чем имеет большое значение её удельный вес в структуре фракционного состава: у лука сорта Стурон – это наименьший показатель (0,3 %), у Ред Барон (1,5 %), у Штутгартер Ризен (0,7 %).

Таблица 1 – Сравнительные показатели различных сортов лука репчатого (репка из севка)*

Годы исследований	Стурон**		Ред Барон**		Штутгартер Ризен**	
	Урожай, т/га	Рентаб., %	Урожай, т/га	Рентаб., %	Урожай, т/га	Рентаб., %
2009	32,6	181,4	26,5	166,5	31,2	177,9
2010	34,9	178,9	27,2	160,3	34,4	177,4
2011	35,8	177,8	25,3	144,9	32,7	159,8
2012	33,9	168,3	28,1	145,5	35,1	149,7
2013	34,2	155,0	26,0	140,9	29,8	134,2
2014	38,7	160,2	28,9	128,3	32,9	135,9
2015	42,6	164,0	33,5	137,5	39,8	144,2
2016	46,4	197,5	38,7	164,3	39,5	165,9
2017	41,6	174,8	35,9	155,6	37,4	161,4
Среднее	37,9	174,2	30,0	148,7	34,8	155,6
НСР ₀₅	4,7	12,9	4,8	13,1	3,5	16,3

*- использовался мелкогребневой метод возделывания, позволяющий расширить арсенал мероприятий агротехнологического способа управления различными макрофакторами производства (ширина междурядий 60 см, высота гребня 8÷12 см); **- использовались сорта лука имеющие массовую оптовую реализацию в торговой сети и, как следствие – широкую доступность всем слоям сельхозпроизводителей; норма высева 420 кг/га

Таблица 2 – Товарные качества и экономическая эффективность производства различных сортов лука репчатого (репка из севка) в среднем за 2009–2017 гг.

Фракционный состав	Стурон		Ред Барон		Штутгартер Ризен	
	%	Рентаб., %	%	Рентаб., %	%	Рентаб., %
Некондиция*	0,3	- 5,7	1,5	- 6,4	0,7	- 7,3
Мелкая фракция <50 г	1,0	14,6	18,6	12,8	1,50	14,9
Средняя фракция 51 – 100 г	13,2	152,1	47,7	144,9	28,1	141,7
Крупная фракция 101 – 200 г	36,9	199,6	28,3	149,5	64,6	165,9
Очень крупные луковицы >200 г	48,6	175,3	3,9	204,1	5,1	164,8
Итого	100,0	174,2	100,0	148,7	100,0	155,6
Объединённая фракция крупных и очень крупных луковиц	85,5	189,1	32,2	154,6	69,7	165,7

*- некондиционная товарная фракция представляет собой луковицы различного веса, имеющие частичные механические и иные повреждения, может быть использована непродолжительное время в свежем виде и в качестве сырья для промпереработки

Затем, рентабельность повышается, достигая своего максимума либо у крупных, либо у очень крупных луковиц, что свидетельствует о технологических особенностях использования лука (так называемый товарный вид и предпочтения покупателей). Однако, например, в условиях домашнего хозяйства (в отличие от условий промышленной переработки), использование крупных и очень крупных луковиц приводит к непроизводительным (вынужденным) потерям съедобной части урожая, так как удельный вес отходов при очистке уже в начальной фазе хранения в среднем составляет у крупной фракции $10,1 \pm 0,8$ %, а у мелкой фракции $7,4 \pm 0,6$ %. Кроме того, при использовании очень крупных луковиц существует опасность использовать лук, полученный при применении форсированных технологий с внесением очень высоких доз аммонийно-нитратных удобрений. Тем не менее, покупатель голосует рублём.

Информативным показателем является изучение объединённой фракции крупных и очень крупных луковиц. Анализ показал, что наиболее высокими производственными и экономическими характеристиками выгодно отличается лук сорта Стурон (удельный вес 85,5 %, при уровне рентабельности 189,1 %), наименьшими – лук Ред Барон (32,2 %, рентабельность 154,6 %), несмотря на то, что в целом по опыту наибольший уровень рентабельности получен у данного сорта лука при оценке очень крупных луковиц (рентабельность в среднем за годы исследований составила 204,1 %, но удельный вес данной фракции только 3,9 %).

Особенность сорта Стурон в 2016 г. (имевшего наибольшую урожайность за годы исследований, как видно из таблицы 1) заключалась в формировании очень крупноплодных луковиц, вес которых (отдельные экземпляры) превышал 400 г. и, достаточно много луковиц в структуре урожая (23,4 %) имели вес в пределах 350–400 г.

Используя опыт детальной проработки элементов межотраслевой кластеризации крупнотоварных агропредприятий, была разработана оригинальная

матрица макрофакторов агротехнологического управления среды возделывания лука репчатого при производстве товарных луковиц из севка (таблица 3). Данная инновация представляет собой математические расчёты вероятностного распределения окупаемости затрат при использовании управляющего воздействия в наиболее ответственные фазы онтогенетического развития растений лука и в период уборки. При этом, изучались такие основные группы затрат, как затраты, связанные с оплатой труда, материальные затраты, учитывающие преимущественно использование оборотных производственных средств в виде двух категорий (оборотных производственных фондов и фондов обращения), затраты связанные с использованием основных средств производства (амортизационные отчисления) и, прочие виды затрат (затраты на организацию и управление производством и т.д.).

Анализ таблицы 3 позволяет установить, что среди представленных 25-ти макрофакторов наибольшими значениями достоверно и положительно выделяются влагообеспеченность, сорт, обработка почвы и действие фотосинтетически активной радиации. Общая факторная вероятность окупаемости затрат при использовании процессов управления данными параметрами составляет соответственно 0,53; 0,40, 0,42 и 0,45. Объяснение данному феномену имеет под собой основания, если учесть то, что несмотря на эфемерное развитие луковых растений, они хорошо отзываются на повышенную влагообеспеченность в отдельные периоды вегетации. При формировании относительно высоких урожаев, требовательность к влагообеспеченности возрастает. Влияние сорта на реализацию главных направлений возделывания неопределимо, так как лук репчатый в основе своей биологии сильно реагирует на продолжительность длины дня (растение длиннодневное), но в современных сортах данное свойство лука подавлено и расширены границы сортовой экологической пластичности. Кроме этого сортовые особенности в реакциях растений на конкретные условия произрастания тоже, как и сортовая агротехника

имеют большое значение. Обработка почвы также носит принципиальный характер, так как лук наиболее отзывчив на его возделывание на лёгких плодородных почвах, поэтому использование мелкогребневого способа возделывания, а также выращивание лука на грядах позволяет в значительной степени управлять формированием плотности почвы, временно (на период вегетации лука) переводя пахотный горизонт в его другие значения по гидроморфности и увеличивая на отдельных участках не только глубину пахотного корнеобитаемого для лука горизонта, но и общую доступность питательных веществ в таких местах, изменяя температурный режим почвы, влагообеспеченность и другие факторы.

Высокие оценочные показатели по ФАР свидетельствуют о повышенной требовательности растений лука к освещённости, которая регулируется в данном направлении следующими способами: пространственной ориентацией рядков посева (преимущественно с севера – на юг); максимально-возможным уничтожением сорной растительности в посевах лука (организационными методами севооборотного регулирования, агротехническими, технологическими и химическими методами); использованием сортов с высокой начальной скоростью роста и развития и, способностью формировать значительный по объёмам, высококачественный урожай в условиях определённого прессинга сорной растительности и других патогенных биот; специальный подбор, оценка и работа с лукопригодными почвами; грамотное использование минеральных и органических удобрений, подкормки, полив.

Из таблицы 3 также видно, что достоверно ниже среднего имеют значения такие макрофакторы, как вредители, болезни, законодательный регулятор и прочие факторы, показывающие соответствующие значения 0,22; 0,22, 0,19 и 0,18. Всё это можно объяснить в следующем: вредители, паразитирующие на растениях лука, семенном и товарном материале, в настоящее время находятся в зоне устойчивой биогенной и антропогенной регуляции, так как имеется большой исследовательский материал по высокой вредоносности наиболее важных вредителей лука (луковой мухи, луковой моли, луковой журчалки, луковой стеблевой нематоды), болезней (пероноспороза, шейковой гнили лука, ржавчины, пеницилллёза, аспергиллёза, фузариоза, склеротиниоза и других) способных сильно повредить и уменьшить урожай [5], поэтому уделяемое большое внимание в борьбе с вредителями (выведением устойчивых сортов, разработкой и технологическими применениями новых форм инсектицидов, использованием агротехнологических и других эффективных методов прогрессивной агрономии) приносит соответствующие плоды; болезни – также во многом регулируются одновременно (при использовании методов сочетанного воздействия интегрированной системы защиты растений) с вредителями; законодательная регуляция агропроизводства лука репчатого имеет также низкие вероятностные значения окупаемо-

сти затрат вследствие особенно низкой вероятности «на старте» – в период онтогенетической фазы всходов лука, сильно повлиявшей на суммарную факторную вероятность, однако в период уборки вероятность окупаемости затрат здесь значительно возрастает до ($P=0,47$), так как существуют определённые юридические, рыночные и другие механизмы воздействия на данный фактор; кроме того, имеют место прочие и субъективные факторы.

С точки зрения оценки таблицы 3 по использованию регуляций агротехнологий в управлении представленными макрофакторами необходимо подчеркнуть, что все выбранные (главные) фазы онтогенеза и уборка растений важны. При этом надо отметить, что достоверно выше среднего показателя выделяются следующие макрофакторы по фазам: всходы – температура (почвенной и воздушной масс), семена, почва, обработка почвы и биогенные факторы; формирование листовой поверхности – агроценоз, удобрения, сорняки, ФАР; налив луковиц – агроценоз, удобрения, ФАР, рыночный регулятор, в пределах достоверности – сорта растений; реутилизация, как важнейшее биологическое свойство растений, способствующее перераспределению имеющегося запаса питательных веществ (продуктов ассимиляции) из нетоварной части урожая – в товарную, что способствует повышению общей урожайности от 12 – до 36 % в зависимости от величины такого соотношения (для лука – в зависимости от величины луковицы и «глубины» процессов завершения вегетации растениями, а также величины соотношения товарной и нетоварной части урожая) – влагообеспеченность, сорт, обработка почвы, ФАР, рыночный регулятор; уборка урожая – антропогенные, техногенные, биогенные, материальные ресурсы, инфраструктура, рыночный и законодательный регулятор.

Проведённый анализ позволяет определить факторы, стимулирующие и сдерживающие процесс интенсификации производства лука репчатого (репка из севка) на современном этапе агропроизводства. К данным факторам относятся не только климатические, рассматриваемые более подробно, но и факторы технико-технологического уровня, включающего комплексную механизацию и автоматизацию, использование инноваций в виде активного внедрения достижений селекции и семеноводства, технологий, сельскохозяйственной техники, машин и механизмов, использование новых организационных и управленческих подходов.

Таким образом, представленный к обсуждению материал позволяет отметить наличие значительных внутренних (внутрипроизводственных, внутригосударственных) резервов, позволяющих в значительной степени интенсифицировать усилия по использованию современных инноваций в виде применения агротехнологического подхода основанного на принципах прогрессивной агрономии.

Таблица 3 – Стандартная матрица основных макрофакторов агропроизводства лука репчатого (репка из севка) в условиях низкогидроморфных почв*

Макрофакторы	Важные фазы онтогенеза и уборка, влияющие на общую эффективность агропроизводства**					Факторная вероятность
	А	В	С	К	М	
Температура	0,39	0,22	0,37	0,43	0,11	0,26
Влагообеспеченность	0,28	0,45	0,67	0,54	0,26	0,53
Агроценоз	0,14	0,53	0,69	0,42	0,20	0,36
Сорт	0,29	0,44	0,68	0,50	0,22	0,40
Семена	0,42	0,40	0,49	0,23	0,08	0,28
Удобрения	0,10	0,66	0,84	0,21	0,12	0,35
Почва	0,35	0,47	0,56	0,44	0,19	0,36
Обработка почвы	0,37	0,43	0,66	0,59	0,18	0,42
Вредители	0,14	0,28	0,51	0,23	0,10	0,22
Болезни	0,16	0,22	0,39	0,40	0,07	0,22
Сорняки	0,06	0,54	0,63	0,23	0,16	0,28
Антропогенные	0,29	0,43	0,54	0,19	0,55	0,36
Техногенные	0,27	0,30	0,32	0,27	0,49	0,29
Биогенные	0,43	0,38	0,34	0,31	0,48	0,35
Химзащита	0,19	0,39	0,55	0,24	0,21	0,28
Агротехнологии	0,30	0,42	0,49	0,35	0,38	0,35
Трудовые ресурсы	0,09	0,19	0,29	0,32	0,39	0,23
Квалификация кадров	0,24	0,32	0,39	0,40	0,34	0,30
Финансовые ресурсы	0,15	0,20	0,33	0,29	0,44	0,24
Материальные ресурсы	0,30	0,21	0,38	0,18	0,50	0,27
ФАР	0,25	0,68	0,83	0,51	0,14	0,45
Инфраструктура	0,11	0,20	0,42	0,21	0,49	0,25
Рыночный регулятор	0,03	0,16	0,69	0,56	0,55	0,36
Законодательный регулятор	0,01	0,13	0,15	0,29	0,47	0,19
Прочие факторы	0,10	0,20	0,28	0,17	0,23	0,18
Среднее (М)	0,22	0,35	0,50	0,34	0,29	0,31
НСР ₀₅	0,12	0,15	0,18	0,13	0,16	0,08

*- стандартная матрица рассчитывалась для уровня урожайности в 35,0 т/га;

** - показатели вероятностного распределения окупаемости затрат на оптимизацию данного фактора для культивируемых растений: А – всходы; В – формирование листовой поверхности; С – налив луковиц; К – реутилизация; М – уборка урожая

Предлагаемые к рассмотрению конкретные концептуальные инновации заключаются в эффективном (экономически оправданном) агротехнологическом подходе при управлении различными макрофакторами. На низкогидроморфных, хорошо окультуренных почвах предлагается использовать мелкогребневой способ возделывания при получении лука репки из севка, применять поливы, подкормки (включая фергитационные), использовать агротехнологические и другие методы в преодолении биогенных, физических и техногенных элементов управления ростом и развитием растений, использовать районированные сорта лука, позволяющие получать устойчиво большие, качественные и экономически высокоэффективные урожаи. Расчёт экономического эффекта при масштабном внедрении (50 тыс. га) предлагаемого инновационного подхода получения лука репки из севка показывает, что ежегодная чистая прибыль его крупнотоварного производства в целом по России составляет 4,49 млрд. руб.

Вывод. Представленные агротехнологические подходы в управлении различными макрофакторами при высокотоварном производстве лука репчатого (репки из севка), основанные на использовании специальной оригинал-матрицы макрофакторного воздействия, позволяют в значительной степени укрепить продовольственную независимость и, не только перейти на устойчивое самообеспечение населения и перерабатывающей промышленности сырьём лука, но и потянут за собой целый шлейф благоприятных возможностей, представляющих собой селекционно-семеноводческую работу, активизацию в деятельности сельхозмашиностроения, агрохимической отрасли, других элементов научного и производственного компонентов. Помимо этого в ближайшей перспективе усилятся возможности экспортной ориентации отмеченных направлений. В целом внедрение только предлагаемых агротехнологических подходов в управлении климатическими факторами при производстве лука репчатого из севка на площади 50 тыс. га выражается в получении 4,49 млрд. руб. чистой прибыли в год.

Список использованных источников

1. Агроинформационная технология возделывания овощных культур / М. Ф. Степура и др. // Земляробства і ахова раслін. – 2011. – № 5. – С. 41–48.
2. Демолон А. Рост и развитие культурных растений / Пер. с франц. – М.: Госсельхозиздат, 1961. – 400 с.
3. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика [Электронный ресурс]: в 3 т. – М.: Агрорус, 2009. – Т. 2: Биологизация и экологизация интенсификационных процессов как основа перехода к адаптивному развитию АПК. Основы адаптивного использования природных, биологических и техногенных ресурсов. – 1098 с.
4. Копылов В. Новые сорта и семеноводство лука репчатого // Наше сельское хозяйство. - № 12, 2013. – Электронный ресурс. – Режим доступа: https://www.google.by/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiDveqvlTWAhUoP5oKHdY1DHMQFggIMAA&url=http%3A%2F%2Fpolinra.com%2F%2F190212%2F%2Fnovyyesortaisemenovodstvolukarepchatogo.pdf&usg=AOvVaw1Xi2ecznGqo_XOOennv8qh. – Дата доступа: 03.10.2017.
5. Круг Г. Овощеводство. – М.: Колос, 2000. – 574 с.
6. Лявина М. Ю. Интенсификация производства и стратегия сбыта продукции овощеводства открытого грунта на основе инноваций: автореф. дисс. ... на соиск. уч. степ. канд. экон. наук, 2010. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.disscat.com/content/intensifikatsiya-proizvodstva-i-strategiya-sbyta-produktsii-ovoshchevodstva-otkrytogo-grunta>. – Дата доступа: 03.09.2017.
7. Майдунова В. Выращивание репчатого лука из севка. - 2016. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.botanichka.ru/blog/2016/01/25/vyrashhivanie-repchatogo-luka-iz-sevka/>. – Дата доступа: 02.09.2017.
8. Скорина В.В. Селекция на адаптивность овощных и пряно-вкусовых культур: монография. – Горки: БГСА, 2005. – 203 с.
9. Growing Vegetables in Central Oregon / A. Detweiler [ets.] // Oregon SU, 2015. – 25 p. – [Electronic resource]. – Access mode: http://extension.oregonstate.edu/deschutes/sites/default/files/Horticulture/documents/em9128_1.pdf. – Date of access: 09.09.2017.
10. Evans R.G., Sadler E.J. Methods and technologies to improve efficiency of water use // AN AGU JOURNAL, 2008. – [Electronic resource]. – Access mode: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2007WR006200/full>. – Date of access: 09.09.2017.

List of used sources

1. Agro-informational technology of cultivation of vegetable crops / MF Stepuro, etc. // Earthworking and Ahova Raslen. - 2011. - № 5. - P. 41–48.
2. Demolon A. Growth and development of cultivated plants / Per. from French - M.: Gosselkhozizdat, 1961. - 400 p.
3. Zhuchenko A.A. Adaptive crop production (ecological and genetic basis). Theory and practice [Electronic resource]: in 3 tons. - M.: Agrorus, 2009. - V. 2: Biologization and greening of intensification processes as the basis for the transition to the adaptive development of the agroindustrial complex. Basics of adaptive use of natural, biological and man-made resources. - 1098 s.
4. Kopylovich V. New varieties and seed farming of onion // Our agriculture. - № 12, 2013. - Electronic resource. - Access mode: https://www.google.by/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=shlsource=web&cd=1&cad=rja&uact=8&wed=0ahUKEwiDveqvlTWAhUoP5oKHdY1DHMQFglAA & 2Fd% 2Fnovyyesortaisemenovodstvolukarepchatogo.pdf & usg = AOvVaw1Xi2ecznGqo_XOOennv8qh. - Access date: 10/03/2017.
5. Circle G. Vegetable. - M.: Kolos, 2000. - 574 p.
6. Lyavina M. Yu. Intensification of production and marketing strategy for open-field vegetable production based on innovation: Author's abstract. dis. ... on the competition uch. step. Cand. econ Sciences, 2010. - [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.disscat.com/content/intensifikatsiya-proizvodstva-i-strategiya-sbyta-produktsii-ovoshchevodstva-otkrytogo-grunta>. - Access date: 09/03/2017.
7. Maidurova V. Cultivation of bulb onions from sevka. - 2016. - [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.botanichka.ru/blog/2016/01/25/vyrashhivanie-repchatogo-luka-iz-sevka/>. - Access date: 09/02/2017.
8. Skorina V.V. Selection on the adaptability of vegetable and spicy-flavoring crops: a monograph. - Gorki: BSAA, 2005. - 203 p.
9. Growing Vegetables in Central Oregon / A. Detweiler [ets.] // Oregon SU, 2015. - 25 p. - [Electronic resource]. - Access mode: http://extension.oregonstate.edu/deschutes/sites/default/files/Horticulture/documents/em9128_1.pdf. - Date of access: 09/09/2017.
10. Evans R.G., Sadler E.J. Methods and technologies to improve the efficiency of water use // AN AGU JOURNAL, 2008. - [Electronic resource]. - Access mode: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2007WR006200/full>. - Date of access: 09/09/2017.

УДК 631.531: 633

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ

МАРЧЕНКО Л.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии продуктов питания
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»; e-mail: mti.bread@mail.ru
тел.89088690440.

Реферат. Представлены результаты исследований семенной продуктивности клевера лугового (*Trifolium pratense*), выращенного в условиях Северного Зауралья. Исследования проведены на десяти зарегистрированных сортах клевера лугового Фаленский 1, Родник Сибири, Ермак, Гефест, Атлант, Памяти Бурлаки, Светлячок, Сударь, САЛЬДО, Памяти Рапопорта и двух перспективных сортообразцах 11-1-15, 11-4-67 в Научно-исследовательском институте сельского хозяйства Северного Зауралья (Тюменская область) в 2011-2013 гг. Семена выращены по технологии, принятой в зоне с нормой высева – 5 млн. всхожих семян. Структурный анализ семенной продуктивности проведен по методическим указаниям Всероссийского Научно-Исследовательского Института кормов имени Вильямса (1986). Урожайность семян клевера лугового зависела от года репродукции семян и составила в 2011 г. - 7,58 ц/га, 2012 г. – 3,61 ц/га, 2013 г. – 3,00 ц/га. По результатам 3-х летних исследований урожайность семян клевера лугового варьировала по сортам от 4,53 ц/га у сорта Сударь до 5,09 ц/га у сортообразца 11-1-15. Масса 1000 семян клевера лугового по годам практически не менялась: в 2011 году - 1,88 г; 2012 - 1,73 г; 2013 - 1,75 г. По массе 1000 семян резких различий по сортам не наблюдалось. Процент выполненных семян в головке изменялся от 76 % (2012) до 93 % (2011). Установлена положительная корреляционная зависимость между урожайностью и количеством головок в 2012 году слабой степени ($r=+0,24$) и средней степени ($r=+0,39$) в 2013 году.

Ключевые слова: сорт, клевер луговой, семенная продуктивность, структурный анализ, семена, число генеративных побегов, масса 1000 семян.

SEED PRODUCTIVITY OF VARIETY THE CLOVER RED IN CONDITIONS OF NORTHERN TRANS-URAL

MARCHENKO L.V.,

associate Professor c.a.s., FGBOU VO «FSBEI HE Northern Trans-Ural SAU» «Department of food technology».

Essay. There are given the results of investigations the seed productivity of clover red (*Trifolium pratense*), grown in Northern Trans-Ural. The investigations were carried out ten regional varieties clover red Falenski 1, Rodnik Sibir, Ermak, Gefest, Atlant, memory Byrlaki, Svetlachok, Sudar, SALDO, memory Rapoport and two prospective variety sample 11-1-15, 11-4-67 at the Research Institute of Agriculture in Northern Trans-Ural (Tyumen region) in 2011-2013. Seeds are grown according to the technology adopted in the zone with a seeding rate of 5 million germinated seeds. Structural analysis of seed production was carried out according to the methodological instructions of Russia Research Institute of fodder them Williams (1986). The following results were obtained: the yield of seed the clover red was in 2011 - 7.58 c / ha, 2012 - 3.61 c / ha, 2013 - 3.00 c / ha, i.e. seed productivity depended on the year of reproduction. The results of investigations after 3-years seed productivity of clover red vary from 4.53 c/ha for variety Sudar to 5.09 c/ha variety sample 11-1-15. Weight of 1000 seeds of the clover red over the years practically did not change in 2011 year - 1.88 g; 2012 - 1.73 g; 2013 - 1.75 g. By weight 1000 of seed sharp differences by variety were not observed. The percentage of completed seeds in the head varied from 76 % (2012) to 93 % (2011). A positive correlation between the yield and the number of heads in 2012 of a weak degree ($r = + 0.24$) and an average degree ($r = + 0.39$) in 2013.

Keywords: variety, clover red, seed productivity, structural analysis, seeds, number of generative shoots, weight of 1000 seeds.

Введение. Семя – это новый организм, зародившийся на материнском растении. Все генетики, начиная с Менделя, рассматривают семя как индивидуальное растение, которое в начальном периоде своего развития включает в себя два этапа: а) зависимый от материнского растения, когда семя прикреплено к растению и получает от него пита-

тельные вещества и б) независимый, когда семя полностью созрело, не получает от материнского растения питательных веществ и легко от него отделяется [1].

Для трав характерна изначальная разнокачественность семян, так как многолетние травы обладают многими признаками и свойствами, харак-

терными для диких растений: неодинаковая физиологическая спелость семян, неравномерное и продолжительное их прорастание, растянутое цветение и созревание [2, 3]. От посевных качеств семян будет зависеть и семенная продуктивность. По исследованиям Л.В. Марченко семена клевера лугового, репродуцированные в условиях Северного Зауралья, обладают высокими посевными качествами: энергия прорастания до 90 %, лабораторная всхожесть до 91 % [4].

Цель настоящей работы – определить семенную продуктивность клевера лугового в условиях Северного Зауралья.

Материал и методика исследования. Материалом исследования служили семена клевера лугового (*Trifolium pratense*), репродуцированные в 2011-2013 гг. на опытном поле ГНУ НИИСХ Северного Зауралья (Тюменская область) следующих сортов: Фаленский 1, Родник Сибири, Ермак, Гефест, Атлант, Памяти Бурлаки, Светлячок, Сударь, САЛЬДО, Памяти Рапопорта и сортообразцов 11-1-15, 11-4-67.

Семена выращивались по технологии, принятой в зоне с нормой посева – 5 млн. всх. семян. Уборка семян проводилась прямым комбайнированием.

Семенная продуктивность учитывалась на растениях 2-го года жизни с учетной делянки площадью 20 м² после первичной подработки и сушки. Структура семенного травостоя определена по методическим указаниям ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса [5] по следующим показателям: число генеративных побегов на единицу площади, число ветвей на побеге, количество головок на побеге, число семян в головке, масса 1000 семян.

Условия выращивания были следующими: умеренный температурный режим в течение всего вегетационного периода 2011 года, избыточное увлажнение (две нормы) в июне месяце чередовалось с недостаточным количеством осадков в июле – августе – сентябре. Сумма положительных температур за май – сентябрь составила 2250⁰, а за вегетационный период 2012 года составила свыше 2500⁰С. В мае отмечена умеренно-теплая погода. Среднесуточная температура в июне выше нормы на 5°, в июле – августе на 3°. Количество осадков за май – август составило 40 % от нормы.

2013 год характеризовался повышенными среднесуточными температурами на 2,2⁰ С по сравнению с многолетними данными и малоувлажненный. Сумма эффективных температур (свыше 5⁰С) в 2013 году составила 1381⁰ (среднее многолетнее 1275⁰).

Результаты исследования. В 2011 году урожайность семян клевера лугового составила 6,73 ц/га (Сударь) – 8,24 ц/га (Памяти Бурлаки). У трех

сортов: Атлант, Памяти Бурлаки, Светлячок отмечено превышение над средним значением по опыту (7,61 ц/га) на достоверном уровне (НСР₀₅=0,42). Сорта Родник Сибири, Гефест, Сударь имели семенную продуктивность ниже среднего значения по опыту на 0,46-0,88 ц/га при НСР₀₅=0,42. У остальных сортов семенная продуктивность на уровне среднего значения по опыту – 7,61 ц/га. В 2011 году количество генеративных побегов равнялось общему числу побегов и составило 343 шт. Таким образом, все побеги имели головки, их количество на одном побеге составило 5,6 (11-1-15) – 10,0 шт. (Памяти Бурлаки). В 2011 году отмечено максимальное количество семян в головке 46,5 шт. (среднее значение по опыту) в том числе 43,2 шт. – выполненных семян и процент выполненных семян – 89-96 %. Один из компонентов структуры семенной продуктивности – это масса 1000 семян, которая составила 1,81 г (Атлант, 1,95 г (Светлячок). По массе 1000 семян резких различий по сортам не наблюдалось. Между урожайностью и массой 1000 семян выявлена отрицательная зависимость слабой степени (-0,18).

В 2012 году структурно-корреляционный анализ семенной продуктивности, проведенный на сортах клевера лугового, выявил следующие положительные корреляции: урожайности семян с количеством головок ($r = +0,24$) и с массой 1000 семян ($r = +0,19$) слабой степени. Более тесные связи отмечены между числом ветвей и количеством головок ($r = +0,77$). Отмечена положительная сопряженность средней степени между числом ветвей и числом семян в головке ($r = +0,42$) и с количеством выполненных семян в головке ($r = +0,37$). Количество побегов на 1 м² составило 302 (Сударь) – 516 шт./м² (Фаленский 1). На некоторых сортообразцах (Фаленский 1, Родник Сибири, Гефест, Памяти Рапопорта) количество генеративных побегов не совпадало с общим числом побегов. По результатам корреляционного анализа можно сделать вывод, что одним из показательных компонентов является число ветвей на побеге 2,5 (Родник Сибири) – 4,4 шт. (11-4-67) и количество головок на побеге 3,9 (Родник Сибири) – 8,5 шт. (11-4-67). Следует отметить вариабельность такого показателя как число семян в головке 11,6 (Родник Сибири), 25,8 шт. (Ермак). Процент выполненных семян в головке от общего количества семян составил в среднем по опыту 76 %. Масса 1000 семян по сортам меняется незначительно от 1,67 (Атлант, Светлячок, 11-1-15) до 1,81 г (Памяти Бурлаки). В 2012 г. урожайность семян клевера лугового зависела от количества ветвей на побеге и составила 3,20-4,19 ц/га (таблица 2).

Таблица 1 - Структурный анализ семенной продуктивности клевера лугового, 2011 г.

Сорт, сортообразец	Урожайность семян, ц/га	Число побегов всего, шт./м ²	Кол-во генератив. побегов, шт./м ²	Число ветвей на побе- ге, шт.	Кол-во головок на по- беге, шт.	Число семян в голов- ке, шт.	в т.ч. выполненных, шт.	Процент выполнен- ных семян	Масса 1000 семян, г
1. Родник Сибири	7,07	470	468	4,7	9,4	46,8	42,5	91	1,85
2. Ермак	7,83	392	392	3,8	7,3	51,7	46,2	89	1,85
3. Гефест	7,15	236	234	4,7	8,8	46,3	44,2	95	1,87
4. Фаленски 1	7,61	278	278	4,2	7,8	46,5	43,3	93	1,88
5. Атлант	8,15	532	532	4,4	8,0	40,7	40,0	98	1,81
6. Памяти Бур- лаки	8,24	330	328	4,2	10,0	39,9	37,5	94	1,85
7. Светлячок	8,16	378	378	4,5	8,4	47,4	45,6	96	1,95
8. Сударь	6,73	392	388	3,9	6,5	45,5	41,0	90	1,91
9. САЛЬДО	7,35	188	188	4,3	8,9	44,0	41,9	95	1,91
10. 11-1-15	7,89	214	214	3,6	5,6	43,3	39,9	92	1,89
11. 11-4-67	7,38	314	314	4,4	7,6	40,0	36,9	92	1,91
12. Памяти Ра- попорта	7,75	400	400	3,5	5,7	66,2	59,4	90	1,92
Среднее	7,61	343	342	4,2	7,8	46,5	43,2	93	1,88
НСР ₀₅	0,42	95	95	0,3	1,2	7,3	6,3	3	0,04

Таблица 2 – Структурный анализ семенной продуктивности клевера лугового, 2012 г.

Сорт, сортообразец	Урожайность семян, ц/га	Число побегов всего, шт./м ²	Кол-во генератив. побегов, шт./м ²	Число ветвей на по- беге, шт.	Кол-во головок на побеге, шт.	Число семян в голов- ке, шт.	в т.ч. выполненных, шт.	Процент выполнен- ных семян	Масса 1000 семян, г
1. Родник Сибири	3,65	404	384	2,5	3,9	11,6	10,3	89	1,70
2. Ермак	3,76	448	448	4,2	7,7	25,8	17,1	66	1,76
3. Фаленский 1	3,29	516	504	3,8	5,5	21,1	20,1	95	1,74
4. Гефест	3,61	398	388	3,9	6,2	22,9	15,0	70	1,79
5. Атлант	3,15	400	400	3,6	5,5	21,5	16,2	75	1,67
6. Памяти Бурлаки	3,20	316	316	3,0	6,5	15,7	11,4	73	1,81
7. Светлячок	3,40	326	326	3,7	5,5	13,2	8,4	64	1,67
8. Сударь	3,67	302	302	3,2	6,0	12,5	9,1	73	1,72
9. САЛЬДО	3,62	440	436	2,9	4,9	20,5	12,9	63	1,74
10. 11-1-15	4,19	320	320	4,3	7,6	17,7	15,9	90	1,67
11. 11-4-67	3,83	344	344	4,4	8,5	20,0	15,1	76	1,80
12. Памяти Рапопорта	3,91	352	346	4,0	6,0	15,9	12,8	81	1,79
Среднее	3,61	380	376	3,5	6,2	18,2	13,7	76	1,73
НСР ₀₅	0,31	60	56	0,5	1,3	3,9	3,3	9	0,04

В 2013 году средняя урожайность семян клевера лугового по опыту 3,0 ц/га. Количество генеративных побегов практически совпадает с общим числом побегов. Число генеративных побегов по сортам составило 104 шт./м² (Гефест) – 260 шт./м² (Памяти Рапопорта). Из-за резких колебаний данного показателя наблюдается отрицательная зави-

симость слабой степени семенной продуктивности от количества генеративных побегов ($r=-0,16$). Один из значимых показателей – это количество головок на побеге. Максимальное количество – 12,3 головок отмечено у сорта клевера лугового Светлячок. Несколько меньшее значение у сортов Гефест -11,4 шт. и Атлант - 10,4 шт. На уровне

среднего значения по опыту (8,8 шт.) получены показатели у сорта САЛЬДО (8,8 шт) и сортообразца 11-1-15 (8,6 шт.). Между количеством головок и числом генеративных побегов отмечена сильная отрицательная зависимость ($r=-0,79$). И это объяснимо: в густых посевах (Ермак – 222 и Памяти Рапопорта - 260 шт./м²) развивается минимальное количество головок 7,6 и 7,4 (соответственно). Урожайность семян находится в прямой корреляционной зависимости от количества головок ($r=+0,39$). Количество семян в головке изменялось от минимального показателя у сорта Памяти Бурлаки 28,2 до 43,7 шт. у сорта САЛЬДО. Большой интерес представляют полноценные выпол-

ненные семена. Из-за растянутого вегетационного периода не все семена успели созреть и процент выполненных семян колеблется от 93 % (Атлант, Сударь) до 71 % (Фаленский 1). Максимальный показатель (93 %), отмеченный у сорта Атлант вероятнее всего объясняется тем, что это раннеспелый сорт. В наших исследованиях урожайность семян находится в прямой зависимости средней степени от массы 1000 семян ($r=+0,43$). Показатель М₁₀₀₀ семян в 2013 г. не высокий и по сортам варьирования практически не отмечено: 1,65 г. (11-4-67) – 1,79 г. (Родник Сибири, Гефест, САЛЬДО) (таблица 3).

Таблица 3 - Структурный анализ семенной продуктивности клевера лугового, 2013 г.

Сорт, сортообразец	Урожайность семян, ц/га	Число побегов всего, шт./м ²	Кол-во генератив. побегов, шт./м ²	Число ветвей на побеге, шт.	Кол-во головок на побеге, шт.	Число семян в головке, шт.	в т.ч. выполненных, шт.	Процент выполненных семян	Масса 1000 семян, г
1. Родник Сибири	3,1	172	170	3,6	9,7	43,5	37,2	85	1,79
2. Ермак	3,0	224	222	3,6	7,6	38,9	35,3	91	1,70
3. Гефест	3,2	104	104	3,0	11,4	34,3	26,2	76	1,79
4. Фаленский 1	2,8	186	168	3,1	7,5	30,8	21,9	71	1,77
5. Атлант	2,6	122	122	3,6	10,4	39,3	36,4	93	1,71
6. Памяти Бурлаки	2,9	260	260	2,7	7,4	28,2	22,7	80	1,77
7. Светлячок	3,2	122	116	3,0	12,3	30,2	26,5	88	1,76
8. Сударь	3,2	202	200	3,1	7,9	34,0	31,8	93	1,74
9. САЛЬДО	3,1	172	170	2,6	8,8	43,7	37,3	85	1,79
10. 11-1-15	3,2	162	150	2,3	8,6	29,5	26,8	91	1,76
11. 11-4-67	2,8	164	164	2,7	7,7	39,0	34,3	88	1,65
12. Памяти Рапопорта	2,8	218	200	2,2	6,0	36,4	29,7	81	1,78
Среднее	2,9	176	171	3,0	8,8	35,7	30,5	86	1,75
НСР ₀₅	0,2	40	40	0,4	0,9	3,46	3,5	6	0,03

Таблица 4 - Семенная продуктивность клевера лугового, 2011-2013 гг.

В центнерах с 1 га

Сорт, сортообразец	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее
1. Родник Сибири	7,07	3,65	3,10	4,61
2. Ермак	7,53	3,76	3,00	4,76
3. Гефест	7,15	3,61	3,20	4,65
4. Фаленский 1	7,56	3,29	2,80	4,55
5. Атлант	8,15	3,15	2,60	4,63
6. Памяти Бурлаки	8,24	3,20	2,90	4,78
7. Светлячок	8,16	3,40	3,20	4,92
8. Сударь	6,73	3,67	3,20	4,53
9. САЛЬДО	7,35	3,62	3,10	4,69
10. 11-1-15	7,89	4,19	3,20	5,09
11. 11-4-67	7,38	3,83	2,80	4,67
12. Памяти Рапопорта	7,75	3,91	2,80	4,82
Среднее	7,58	3,61	3,00	4,73
НСР ₀₅	0,45	0,29	0,17	

Урожайность семян клевера лугового зависела от года репродукции семян: максимальная урожайность получена в 2011 году 6,73 ц/га (Сударь), 8,24 ц/га (Памяти Бурлаки), наименьшая, в 2013 году 2,60 ц/га (Атлант), 3,20 ц/га (Гефест, Светлячок, Сударь, 11-1-15). Урожайность семян клевера лугового в 2012 г. составила 3,20 (Памяти Бурлаки), 4,19 ц/га (11-1-15), со средним значением 3,61 ц/г. За 3 года исследований среднее значение по опыту составило 4,73 ц/га, с изменением по сортам от 4,53 ц/га у сорта Сударь до 5,09 ц/га у сортообразца 11-1-15.

Выводы. 1. Урожайность семян клевера лугового зависела от года репродукции семян и составила в 2011 г. - 7,58 ц/га, 2012 г. - 3,61 ц/га, 2013 г. - 3,00 ц/га.

2. По результатам 3-х летних исследований урожайность семян клевера лугового варьировала по сортам от 4,53 ц/га у сорта Сударь до 5,09 ц/га у сортообразца 11-1-15.

3. Масса 1000 семян клевера лугового по годам практически не менялась: в 2011 году - 1,88 г; 2012 - 1,73 г; 2013 - 1,75 г. По массе 1000 семян резких различий по сортам не наблюдалось.

4. Процент выполненных семян в головке изменялся от 76 % (2012 г.) до 93 % (2011 г.).

5. Установлена положительная корреляционная зависимость между урожайностью и количеством головок в 2012 году слабой степени ($r=+0,24$) и средней степени ($r=+0,39$) в 2013 году.

Список использованных источников

1. Левитес Е.В. Генетические аспекты понятий и терминов, используемых в репродуктивной биологии растений // Актуальные задачи селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений на современном этапе: доклады и сообщения IX генетико-селекционной школы. 5 – 9 апреля 2004. РАСХН СО; СибНИИРС. НГАУ. - Новосибирск, 2005. - С.112-121.
2. Медведев П.Ф. Ускоренное размножение семян многолетних трав. - Л: Колос, 1978. - 109 с.
3. Гусакова Л.П., Архипов М.В. Рентгенографическая оценка внутренних дефектов семян кормовых трав // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2008. - № 1. - С. 17-19.
4. Марченко Л.В. Посевные качества семян клевера лугового, репродукированные в условиях Северного Зауралья // Вестник Крас ГАУ. - Красноярск, 2014. - Вып. 8. - С. 81-84.
5. Методические указания по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав. - М., 1986. - 134 с.

List of used sources

1. Levites E.V. Genetic aspects of the concepts and terms used in the reproductive biology of plants // Actual problems of selection and seed farming of agricultural plants at the present stage: reports and messages of the IXth genetic-breeding school. April 5 - 9, 2004. RAAS CO; SibNIIRS. NSAU. - Novosibirsk, 2005. - P.112-121.
2. Medvedev P.F. Accelerated propagation of seeds of perennial grasses. - L: Kolos, 1978. - 109 p.
3. Gusakova L.P., Arkhipov M.V. Radiographic assessment of internal defects of seeds of forage grasses // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2008. - № 1. - P. 17-19.
4. Marchenko L.V. Sowing qualities of meadow clover seeds reproduced in the conditions of the Northern Trans-Urals // Bulletin of Kras GAU. - Krasnoyarsk, 2014. - Vol. 8. - Pp. 81-84.
5. Guidelines for conducting research in the seed of perennial grasses. - M., 1986. - 134 p.

УДК 577.21: 576.314

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ТЛЕЙ-ПЕРЕНОСЧИКОВ ВИРУСОВ НА СЕМЕННЫХ ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

ПОПОВА Л.А.,

кандидат экономических наук, старший научный сотрудник лаборатории растениеводства, Приморский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лавёрова Российской академии наук - «Архангельский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
e-mail: arhniish@mail.ru, тел. (8182) 25-47-36.

ШАМАНИН А.А.,

научный сотрудник лаборатории растениеводства, Приморский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лавёрова Российской академии наук - «Архангельский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»; e-mail: lexhik_l@mail.ru, тел. (8182) 25-47-36.

КОРЕЛИНА В.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией растениеводства, Приморский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лавёрова Российской академии наук - «Архангельский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», e-mail: 19651960@mail.ru, тел. (81837) 3-31-18.

БЕРИМ М.Н.,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории фитосанитарной диагностики и прогнозов Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений Российской академии наук», e-mail: berim_m@mail.ru, тел. +7-953-368-35-16.

Реферат. Природно-климатические условия Архангельской области наиболее благоприятны для выращивания качественного семенного материала картофеля. Прохладная погода в период вегетации, а также относительно низкий инфекционный фон насекомых-переносчиков позволяют свести к минимуму распространение наиболее вредоносных вирусов. Целью данной работы является изучение видового состава, распространения и динамики численности тлей-переносчиков вирусов в Архангельской области. Изучение лёта тлей в условиях юга (Котласский район) и севера (Холмогорский район) области в 2017-2018 гг. позволило выявить видовой состав и численность популяций видов тлей как потенциальных переносчиков вирусов на посадках семенного картофеля. Для этого использовались желтые водные ловушки. Доля тлей-переносчиков вирусов в Котласском районе из общего их количества составила 46,7-58,6 %, в Холмогорском – 37,4 – 81 %. Количество отловленных в ловушки тлей значительно различалось по годам исследований. В 2018 году в Котласском районе не выявлены такие виды, как *R. ribesinus*, *M. rosae*, *A. sambuci*, в то же время появились виды *A. pisum*, *B. cardui*, *M. euphorbiae*, *R. insertum*. В Холмогорском районе отмечены дополнительно два вида - *R. insertum* и *H. lactucae*. Очевидна необходимость ежегодного мониторинга тлей на картофеле для проведения защитных мероприятий. Видовой состав, численность и сроки появления насекомых-переносчиков вирусов картофеля зависят от природно-климатических условий данной местности и от погодных условий года.

При сравнительно небольших температурных различиях в районах проведения исследований отмечено, что на севере области большее количество выпавших осадков (в 1,5-1,8 раза), по-видимому, повлияло как на меньшее количество наблюдаемых видов, так и на меньшее количество отловленных насекомых в целом.

Ключевые слова: климатические условия, картофель, видовой состав, тли, вирусы, ловушки, отловленные насекомые, мониторинг.

THE DYNAMICS OF APHIDS – VECTORS OF VIRUS ON SEED POTATOES IN ARKHANGELSK REGION

POPOVA L.A.,

candidate of economic Sciences, senior researcher of the laboratory of plant breeding, FCIARctic' Primorsky Agro Science Division; e-mail: arhniish@mail.ru, +7 8182 25 47 36.

SHAMANIN A.A.,

researcher of laboratory of plant breeding, FCIARctic' Primorsky Agro Science Division, e-mail: lexxik_1@mail.ru, тел. (8182) 25-47-36.

KORELINA V.A.,

candidate of agricultural Sciences, head laboratory of plant breeding, FCIARctic' Primorsky Agro Science Division, e-mail: 19651960@mail.ru тел. (81837) 3-31-18.

BERIM M.N.,

candidate of biological Sciences, senior researcher senior researcher of the laboratory of phytosanitary diagnostics and forecasts, federal state budgetary scientific institution all-Russian Institute of plant protection, e-mail: berim_m@mail.ru, 8 953 368 35 16.

Essay. Natural and climatic conditions of the Arkhangelsk region are most favorable for the cultivation of high-quality potato seed. Cool weather during the growing season, as well as a relatively low infectious background of insect vectors to minimize the spread of the most harmful viruses. The aim of this work is to study the species composition, distribution and dynamics of the number of aphids-carriers of viruses in the Arkhangelsk region. The study of aphids in the summer conditions of the South (Kotlassky district) and North

(Kholmogorsky district) area in 2017-2018. allowed to identify the species composition and abundance of populations of species of aphids as potential vectors of viruses in the planting of seed potatoes. Yellow water traps were used for this purpose. The proportion of aphid- vectors of viruses in the Kotlas district of the total number in 2017-2018 year amounted to 46.7 to 58.6% in Kholmogory – 37,4 -81%. The number of aphids caught in the traps varied significantly over the years of research. In 2018, in the Kotlas district, such species as *R. ribesinus*, *M. rosae*, *A. sambuci* are not identified, at the same time, there are species of *A. pisum*, *B. cardui*, *M. euphorbiae*, *R. insertum*. In Kholmogorsky district noted an additional two species - *R. insertum* and *H. lactucae*. The need for annual monitoring of aphids on potatoes for protective measures is obvious. The species composition, number and timing of the emergence of insect vectors of potato viruses depends on the climatic conditions of the area and the weather conditions of the year. With relatively small temperature differences in both regions, in the North-there was 1.5-1.8 times more precipitation, which, apparently, influenced both the smaller number of observed species and the smaller number of captured insects in General.

Keywords: climatic conditions, potatoes, species composition, aphids, viruses, traps, captured insects, monitoring.

Введение. Архангельская область на основе сравнительных оценок по комплексу природно-климатических и фитосанитарных характеристик является наиболее приоритетной для производства семенного материала картофеля. Преимущество этого региона – низкий инфекционный фон, позволяющий минимизировать распространение наиболее вредоносных болезней в период вегетации. Глубокое промерзание почвы в зимний период способствует ее очищению от возбудителей болезней и вредителей, а длительная продолжительность летних дней создает хорошие условия для ускоренного роста растений и более быстрого наступления «возрастной устойчивости» к фитопатогенным вирусам [1. – С.128].

Световое излучение в этот период используется растениями круглосуточно, что в некоторой степени компенсирует недостаток тепла в короткий вегетационный период. Тепловые характеристики климата соответствуют экологическим требованиям возделывания ранних и среднеспелых сортов картофеля [2. – С. 23].

Тем не менее, на урожайность культуры негативно влияет ее повреждение тлями. Многие их виды являются переносчиками опасных вирусных заболеваний, таких как полосчатая и морщинистая мозаики, особенно вредоносные для семенного картофеля.

Тли обладают высокой миграционной активностью, значительной плодовитостью, большим количеством генераций за вегетационный период, за короткий промежуток времени могут быстро наращивать свою численность [3, 4]. Однако жизнедеятельность вредителей слабо изучена в условиях северной части Европейской России.

Целью данной работы является изучение видового состава, распространения и динамики численности тлей-переносчиков вирусов в Архангельской области. В процессе исследований уточнялся видовой состав тлей в двух районах Архангельской области, определялась доля потенциальных переносчиков вирусной инфекции. Изучалась динамика численности видов, присутствующих на посадках

картофеля, а также факторы, на нее влияющие, с целью грамотного проведения защитных мероприятий.

Материал и методика исследования. Изменения климатических условий Архангельской области с севера на юг предполагают различную интенсивность жизнедеятельности насекомых, в том числе тлей. Исследования проводили в 2017-2018 годах в южной (Котласский район) и северной (Холмогорский район) частях Архангельской области. Опытный участок в 2017 году в Котласском районе был представлен посадками картофеля сорта Невский категории «элита» площадью 20 га, в 2018 году – питомник размножения 2 года площадью 3 га сорт Ред Скарлет. Предшественник - зерновые (пшеница), удаленность от личных подсобных хозяйств (ЛПХ) более 500 м. Прилегающая территория представлена лесными насаждениями и многолетними травами. В Холмогорском районе опытный участок был представлен посадками картофеля сорта Ред Скарлет, категория «первое полевое поколение», площадью 0,12 га. Предшественник викоовсяная смесь на силос, удаление от ЛПХ около 250 м. Прилегающая территория представлена викоовсяной смесью на силос. В период исследований получали метеорологические данные с ближайших метеостанций – Курцево и Холмогоры. Учитывали среднесуточную температуру воздуха и суточное количество осадков.

Отлов тлей проводили методом желтых водных ловушек. Для этого использовали емкости (чаши) с внутренним диаметром 27 см, высотой 13 см и объемом 6,5 л. Ловушки располагали по периметру учетного поля не ближе, чем 5 метров от края, начиная с периода после посадки картофеля. На опытных полях расставляли по 4 ловушки по прямой линии с интервалом 15 м. В 2017 году наблюдения начинали в Котласском районе с 18 июня, в Холмогорском - 3 июля, в 2018 году – 18 июня в обоих районах. Прекращали наблюдения после удаления ботвы картофеля.

Выводку отловленных насекомых производили 1 раз в неделю. Видовой состав тлей определяли во Всероссийском НИИ защиты растений на фиксированном материале [5, 6].

Таблица 1 - Виды тлей, отловленные водными ловушками в 2017-2018 гг.

Виды	Котласский район				Холмогорский район			
	2017 г.		2018 г.		2017 г.		2018 г.	
	Всего, шт.	%	Всего, шт.	%	Всего, шт.	%	Всего, шт.	%
<i>Aulacorthum solani</i> Kalt.	43	30,71	21	12,72	34	40,00	13	12,15
<i>Aphis fabae</i> Scop.	25	17,86	44	26,67	7	8,24	19	17,75
<i>Hyperomyzus lactucae</i> L.	17	12,14	23	14,00	0	0	14	13,08
<i>Aphis nasturtii</i> Kalt.	14	10,00	12	7,27	33	38,80	8	7,48
<i>Macrosiphum rosae</i> L.	10	8,60	0	0	0	0	0	0
<i>Rhopalosiphum padi</i> L.	9	6,43	26	15,76	2	2,35	25	23,36
<i>Sitobion avenae</i> F.	8	7,51	15	9,10	7	8,24	9	8,41
<i>Capitophorus elaeagni</i> Guerc.	6	4,29	2	1,20	0	0	0	0
<i>Aphis sambuci</i> L.	4	2,86	0	0	0	0	0	0
<i>Rhopalosiphoninus ribesinus</i> Goot.	2	1,43	0	0	0	0	0	0
<i>Anoecia corni</i> F.	2	1,43	4	2,42	1	1,16	11	10,28
<i>Acyrtosiphon pisum</i> Harr.	0	0	4	2,42	0	0	0	0
<i>Brachycaudus cardui</i> Kalt.	0	0	1	0,6	0	0	0	0
<i>Macrosiphum euphorbiae</i> Thomas	0	0	5	3,03	0	0	0	0
<i>Cinara costata</i> Zett.	0	0	0	0	2	2,36	2	1,87
<i>Rhopalosiphum insertum</i> Walk.	0	0	8	4,85	0	0	6	5,61
Всего	140	100	165	100	86	100	107	100

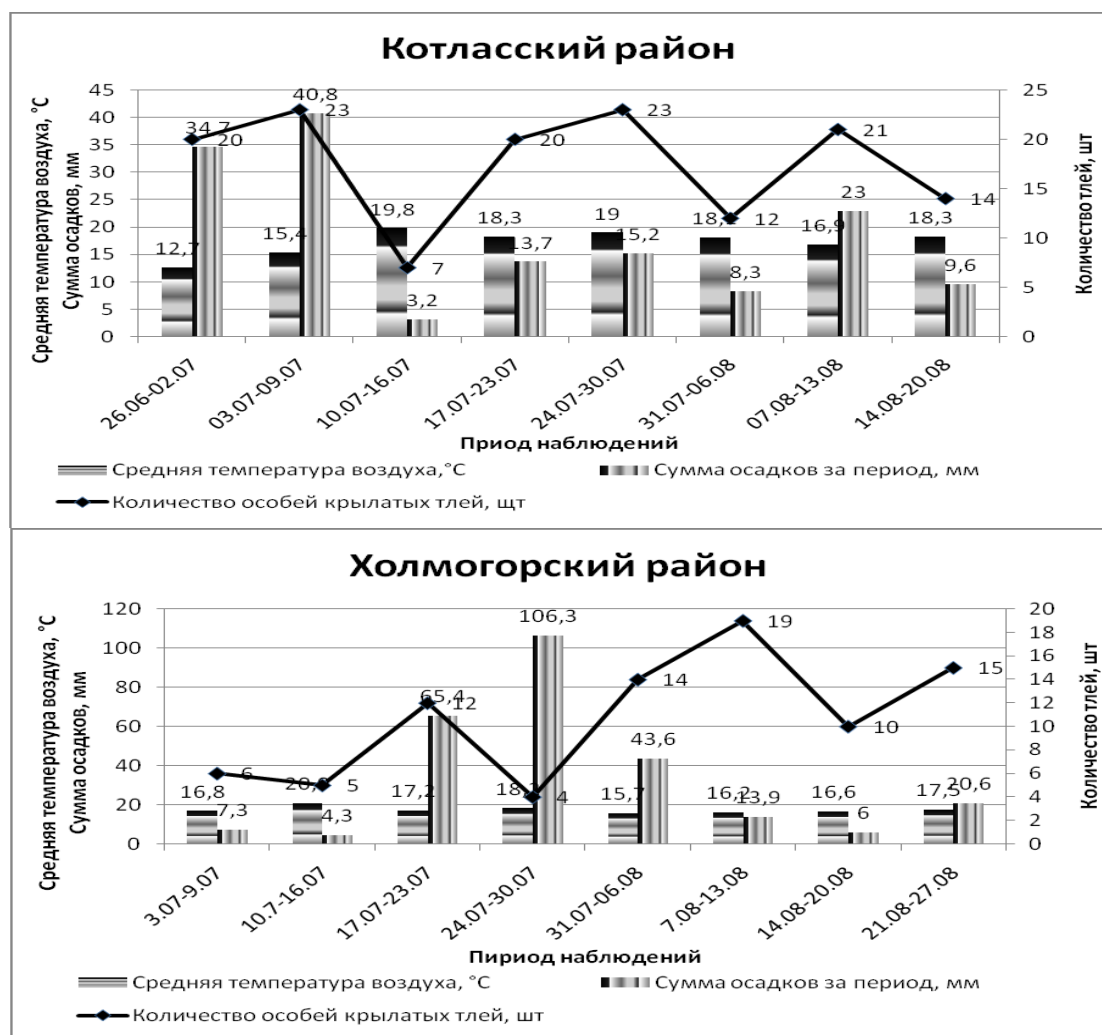


Рисунок 1 - Динамика численности тлей на посадках семенного картофеля в двух районах Архангельской области (2017 г.)

Результаты исследования. За вегетационный период 2017 г. в ловушках были отмечены: в Котласском районе – 11 видов, в Холмогорском – 7. Из них три вида непосредственно питаются на картофеле: обыкновенная картофельная тля (*Aulacorthum solani* Kalt.), бобовая тля (*Aphis fabae* Scop.) и крушинная тля (*Aphis nasturtii* Kalt). Все они являются, по литературным данным, переносчиками вирусной инфекции Y-вируса, вызывающего морщинистую и полосчатую мозаики [7]. Доля тлей-потенциальных переносчиков вирусов в Котласском районе от об-

щего их количества в 2017 году составляла 58,57 %, в Холмогорском – 81 %. В 2018 году в ловушки было отловлено: в Котласском районе 12 видов, в Холмогорском – 9. Доля тлей-возможных переносчиков вирусов составляла в первом районе 46,7 %, во втором – 37,38 %. Экономические пороги вредоносности на посадках картофеля относительно тлей достаточно высоки – даже при низкой численности тлей (отдельные насекомые на растениях) рекомендуется проводить химическую обработку.

Таблица 2 - Метеорологические условия проведения исследований 2017-2018 гг.

Период наблюдения	Котласский район			Холмогорский район		
	сумма температур воздуха, °С	средняя температура воздуха, 0С	сумма осадков, мм	сумма температур воздуха, °С	средняя температура воздуха, 0С	сумма осадков, мм
2017 год						
26.06-02.07	89,4	12,7	34,7			
июль						
03.07-09.07	107,7	15,4	40,8	117,7	16,8	7,3
10.07-16.07	138,8	19,8	3,2	146,9	20,9	4,3
17.07-23.07	128,4	18,3	13,7	120,4	17,2	65,4
24.07-30.07	132,9	19,0	15,2	127,8	18,2	106,3
Сумма	507,8		72,3	512,8		183,3
Среднее значение		18,1			18,3	
Среднемноголетнее значение		17,2			15,6	
август						
31.07-06.08	129,9	18,1	8,3	110,1	15,7	43,6
07.08-13.08	118,0	16,9	23,0	113,5	16,2	13,9
14.08-20.08	127,9	18,3	9,6	116,2	16,6	6,0
21.08-27.08				122,4	17,5	20,6
Сумма			40,9	462,2		84,1
Среднее значение		17,8			16,5	
Среднемноголетнее значение		14,4			13,6	
2018 год						
июнь						
18.06-24.06	123,0	17,6	17,6	120,2	17,2	24,5
25.06-01.07	145,9	20,8	15,3	114,6	16,4	28,7
июль						
02.07-08.07	124,4	17,8	28,8	123,0	17,6	29,3
09.07-15.07	140,2	20,0	20,5	137,2	19,6	0,0
16.07-22.07	148,3	21,2	16,5	152,9	21,8	0,0
23.07-29.07	131,6	18,8	4,2	141,0	20,1	2,7
Сумма	544,5		70	554,1		32
Среднее значение		19,5			19,8	
Среднемноголетнее значение		17,2			15,6	
август						
30.07-05.08	126,9	15,4	1,9	133,9	19,1	1,6
06.08-12.08	125,8	18,0	16,2	116,3	16,6	32,0
13.08-19.08	107,1	15,3	0,0	102,9	14,7	27,1
20.08-26.08	100,1	14,3	10,6	97,1	13,9	59,4
Сумма	459,9		28,7	450,2		120,1
Среднее значение		15,8			16,1	
Среднемноголетнее значение		14,4			13,6	

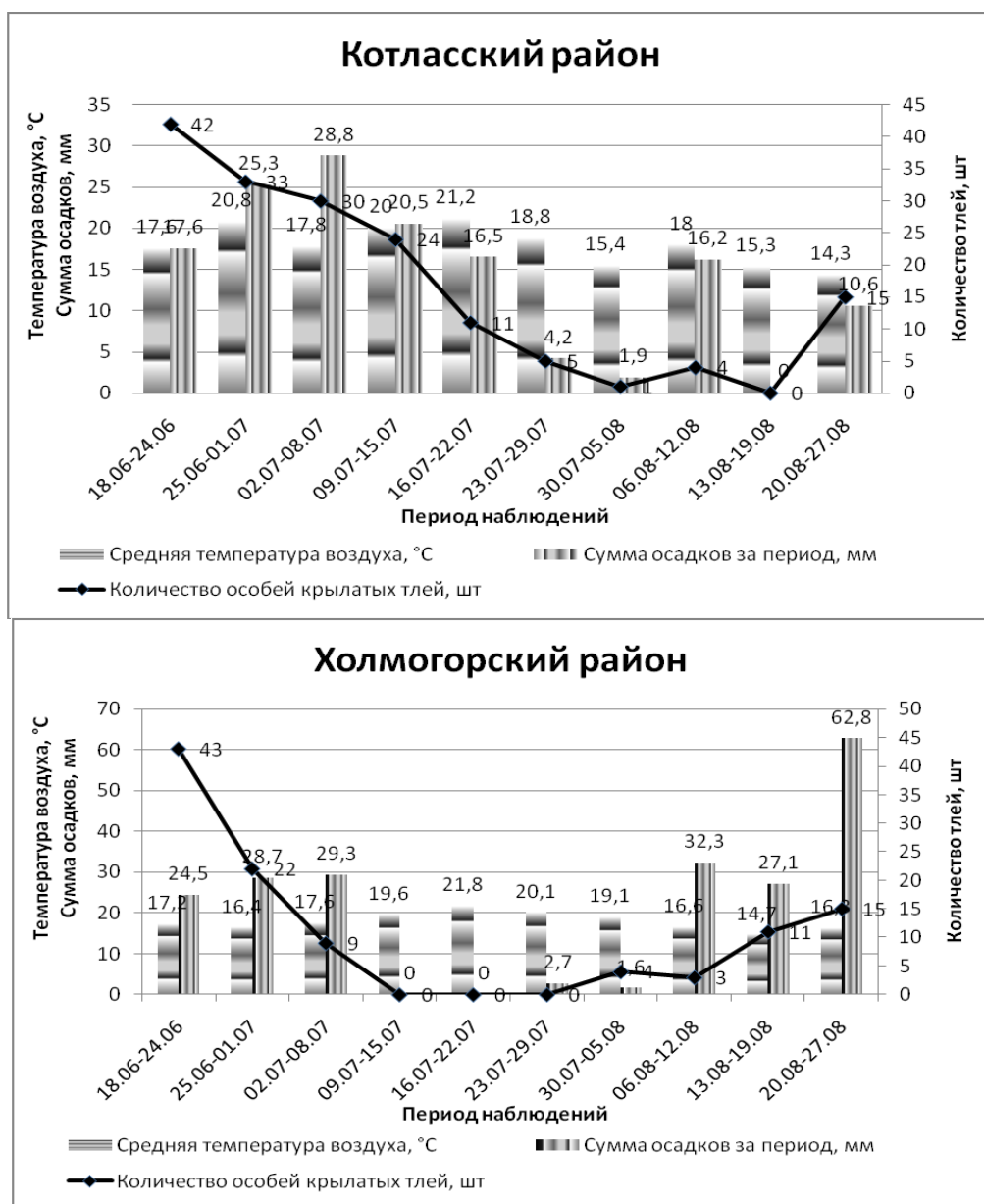


Рисунок 2 - Динамика численности тлей на посадках семенного картофеля в двух районах Архангельской области (2018 г.)

Кроме них за счет пробных уколов вирусы переносят гороховая тля *Acyrtosiphon pisum* Haгг., вишневая *Myzus cerasi* F., черемухово-злаковая *Rhopalosiphum padi* L., гелихризная *Brachycaudus helichrysi* Kalt., хмелевая *Phorodon humuli* Schrk., большая злаковая *Sitobion avenae* F. [8]. Наиболее эффективными переносчиками являются персиковая и гороховая тли (таблица 1). Данные виды можно часто наблюдать на посадках картофеля Северо-Запада при непосредственных учетах на растениях. В поисках кормового растения они совершают определенное количество пробных укусов. В регионе отмечены три из перечисленных видов тлей - *R.padi*, *S.avenae*, *A.pisum*. Доля их в 2017 году в Котласском районе равнялась 13,94 %, в 2018-м - 27,28 %; в Холмогорском в 2017 году - 10,6 %, в 2018-м - 31,8 %. Помимо указанных видов встречались и другие. В 2017 году на юге области отмечалась салатная тля (*Hyperomyzus lactucae* L.). Количество отловленных

особей данного вида составило 17 шт. (12,14 %). На севере области данного вида выявлено не было.

На юге области были обнаружены и другие виды тлей, отсутствующие на севере. Сюда вошли артишоковая тля (*Capitophorus elaeagni* Guerc.) - идентифицировано 6 особей (4,29 %), бузиновая тля (*Aphis sambuci* L.) - 4 особи (2,86 %), зелёная розанная тля (*Macrosiphum rosae* L.) - 10 особей (7,14 %), побеговая-смородинная тля (*Rhopalosiphoninus ribesinus* Goot.) - идентифицировано 2 особи на ловушку (1,43%). Выявлено присутствие на севере области вида, не идентифицированного в южном районе, - еловая тля (*Cinara costata* Zett.). Численность данного вида тлей составила 2 шт. (2,36 %).

Количество отловленных в ловушки тлей значительно различалось по годам исследований. В 2018 году в Котласском районе не выявлены такие виды, как *R. ribesinus*, *M. rosae*, *A. sambuci*, в то же время появились виды *A. pisum*, *B. cardui*, *M. euphorbiae*, *R.*

insertum. В Холмогорском районе отмечено дополнительно два вида - *R. insertum* и *H. lactucae*.

Климатические условия существенно влияют на жизнедеятельность насекомых. В северном регионе отмечено как меньшее количество видов, так и количество насекомых по сравнению с южным. В Котласском районе в 2017 году было отловлено 140 особей, в Холмогорском – 86, а в 2018 году – 165 и 107 соответственно.

Погодные условия за период наблюдений 2017-2018 годов в районах проведения исследований различались и по количеству выпавших осадков (таблица 2).

Так, сумма осадков в Котласском районе в 2017 году составила 148,5 мм, в 2018 году – 131,6 мм, в то время как в Холмогорском – 267,4 мм и 205,3 мм (в 1,5-1,8 раза выше) соответственно. Средняя температура воздуха при этом для обоих районов составила 17,4°C в 2017 году и 17,8°C в 2018 году. В то же время среднемесячная температура воздуха в обоих районах была выше средне-многолетних показателей, особенно в 2018 году, что повлияло как на количество видов, так и на общее количество насекомых (рисунки 1, 2).

Выводы. 1. На посадках картофеля в Архангельской области выявлено значительное количество тлей: на юге области, в Котласском районе, в 2017 г. - 140, в 2018 г. – 165 штук; в северном Холмогорском районе - 86 и 107 штук соответственно.

2. Доля тлей-потенциальных переносчиков вирусов в Котласском районе из общего их количества в 2017-2018 годах составила 46,7-58,6 %, в Холмогорском – 37,4-81 %.

3. Некоторые виды тлей переносят вирус за счет пробных уколов. В регионе отмечены три таких вида: *R. padi*, *S. avenae*, *A. pisum*. Доля их в 2017 г. в Котласском районе составила 13,94 %, в 2018 - 27,28 %; в Холмогорском - 10,6 и 31,8 % соответственно.

4. Количество отловленных в ловушки тлей значительно различалось по годам исследований. В 2018 году в Котласском районе не выявлены такие виды, как *R. ribesinus*, *M. rosae*, *A. sambuci*, в то же время появляются виды *A. pisum*, *B. cardui*, *M. euphorbiae*, *R. insertum*. В Холмогорском районе отмечено дополнительно два вида - *R. insertum* и *H. lactucae*.

5. При сравнительно небольших температурных различиях в районах проведения исследований отмечено, что на севере области большее количество выпавших осадков (в 1,5-1,8 раза), по-видимому, повлияло как на меньшее количество наблюдаемых видов, так и на меньшее количество отловленных насекомых в целом.

6. Все вышеизложенное доказывает необходимость ежегодного мониторинга за численностью тлей на семенных посадках картофеля и своевременного проведения защитных мероприятий.

Список использованных источников

1. Технологический процесс оригинального семеноводства картофеля на основе БЗСК / Е.А. Симак, Б.В. Анисимов и др.: сб. науч. трудов «Научное обеспечение развития агропромышленного комплекса Европейского Севера Российской Федерации». ОАО «Соломбальская типография». – Архангельск, 2012. - С. 127-135.
2. Научно обоснованная система земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Архангельской области. ОАО «Солти», Архангельск, 2016. - 114 с.
3. Берим М.Н. Тли на картофеле // Защита картофеля. - 2016. - № 2. - С. 13-15.
4. Берим М.Н. Тли-вредители картофеля // Защита картофеля. - 2017. - № 1. - С. 30-34.
5. Шапошников Г.Х. Подотряд Aphidinea – тли // В кн.: Определитель насекомых Европейской части СССР, 1964. - Ч. 1. - С. 489-616.
6. Remaudiee G., Seco Fernandez M.V. Claves de pulgonesalados de la region Mediterranea. Universidad de Leon. 1990. - № 2. - 205 p.
7. Изучение видового состава тлей-переносчиков вирусов на посадках картофеля в Архангельской области / А.А. Шаманин, В.А. Корелина и др. // Вестник защиты растений. - 2017. - № 4 (94). - С. 63-67.
8. Зыкин А.Г. Вирусные болезни картофеля. - Л.: Колос, 1976. - 152 с.

List of used sources

1. Technological process of original potato seed production based on BZSK / Ye.A. Simakov, B.V. Anisimov et al.: Sat. scientific Proceedings "Scientific support of the development of the agro-industrial complex of the European North of the Russian Federation." Solombalskaya Printing House OJSC. - Arkhangelsk, 2012. - P. 127-135.
2. A scientifically based system of farming and crop cultivation technology in the Arkhangelsk region. OJSC Solti, Arkhangelsk, 2016. - 114 p.
3. Berim M.N. Aphids on potatoes // Protection of potatoes. - 2016. - № 2. - P. 13-15.
4. Berim M.N. Aphid pests of potatoes // Protection of potatoes. - 2017. - № 1. - P. 30-34.
5. Shaposhnikov G.Kh. Suborder Aphidinea - aphids // In the book: The determinant of insects of the European part of the USSR, 1964. Part 1. - P. 489-616.
6. Remaudiee G., Seco Fernandez M.V. Claves de pulgonesalados de la region Mediterranea. Universidad de Leon. 1990. - № 2. - 205 p.

7. Study of the species composition of virus aphid vectors on potato plantings in the Arkhangelsk region / A.A. Shamanin, V.A. Korelina et al. // Plant Protection Bulletin. - 2017. - № 4 (94). - P. 63-67.
8. Zykin A.G. Viral diseases of potatoes. - L.: Kolos, 1976. - 152 p.

УДК 624.131.4:631.4(470.390)

**ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ РАБОТ ПО МОНТАЖУ
МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА ООО «ПОДВОДСПЕЦСТРОЙ»
НА ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ЗАЛЕГОЩЕНСКОГО РАЙОНА ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

ТУЧКОВА Л.Е.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения и прикладной биологии
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им И.С. Тургенева»; e-mail: lutuchka@yandex.ru.

ВЕРХОВЕЦ И.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения и прикладной биологии
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им И.С. Тургенева». e-mail: iverkhovets@mail.ru.

ТИХОЙКИНА И.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры товароведения, экспертизы товаров и туризма
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет экономики и торговли»;
e-mail: tihojkina@yandex.ru.

ЧУВАШЕВА Е.С.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры почвоведения и прикладной биологии
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им И.С. Тургенева»;
e-mail: univ-orel-soil@mail.ru.

Реферат. Проведена оценка степени влияния работ по строительству и монтажу магистрального газопровода на качественное состояние почв. При проведении исследований использовались стандартные методы, принятые в практике агрохимического мониторинга почв.

Установлено, что работы по монтажу и строительству газопровода оказывают существенное влияние на содержание органического вещества и основных элементов питания и, как правило, снижают уровень плодородия почвы. На нарушенных участках было обнаружено изменение гранулометрического состава с суглинка легкого в контрольной пробе до суглинка среднего и супеси. Содержание подвижных форм фосфора по сравнению с контрольными образцами варьировало в пределах 1,1-5,7 раза; обменного калия 1,2-5,9 раза; гумуса 1,2-3,5 раза. Реакция почвенной среды нарушенных участков изменялась незначительно от слабокислой до близко к нейтральной.

Ключевые слова: плодородие почв, питательные элементы, нарушение почвенного покрова.

**ESTIMATION OF THE DEGREE OF THE INFLUENCE OF WORKS IN THE INSTALLATION
OF THE MAIN GAS PIPELINE LLC "PODVODSPETSSTROY" ON THE SOIL PROTECTION
OF THE ZALOGOSHENSKY AYON ORELOVSKY AREA**

TUCHKOVA L.E.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Soil Science and Applied Biology
of the Oryol State University named after I.S. Turgenev. E-mail: lutuchka@yandex.ru

VERKHOVETS I.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Soil Science and Applied Biology
of the Oryol State University named after I.S. Turgenev. E-mail: iverkhovets@mail.ru

TIKHOYKINA I.M.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Merchandising, Expertise
of Goods and Tourism, Orel State University of Economics and Trade. E-mail: tihojkina@yandex.ru

CHUVASHEVA E.S.,

candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Soil Science and Applied Biology, Orel State University named after I.S. Turgenev; e-mail: univ-orel-soil@mail.ru

Essay. An assessment was made of the degree of influence of the construction and installation of the main gas pipeline on the qualitative state of the soil. When conducting research, standard methods used in the practice of agrochemical soil monitoring were used.

It has been established that work on the installation and construction of a gas pipeline has a significant impact on the content of organic matter and main nutrients and, as a rule, a decrease in soil fertility. In the disturbed areas, a change in the particle size distribution from the loam of the lung in the control sample to the loam of the medium and sandy loam was found. The content of mobile forms of phosphorus compared with the control samples varied in the range of 1.1-5.7 times; exchange potassium 1.2-5.9 times; humus 1.2-3.5 times. The reaction of the soil environment of disturbed areas varied slightly from slightly acid to close to neutral.

Keywords: soil fertility, nutrients, disturbance of the soil cover.

Введение. Одним из факторов, снижающих качество и плодородие сельскохозяйственных земель, является нарушение почвенного покрова вследствие антропогенного воздействия. Территория Орловской области расположена на 2465,2 тыс. га, из которых 2031,3 тыс. га. – занимают земли сельскохозяйственного назначения. По данным отдела государственного земельного надзора Россельхознадзора по Орловской и Курской областям площадь нарушенных земель в Орловской области составляет 252,4 тыс. га.

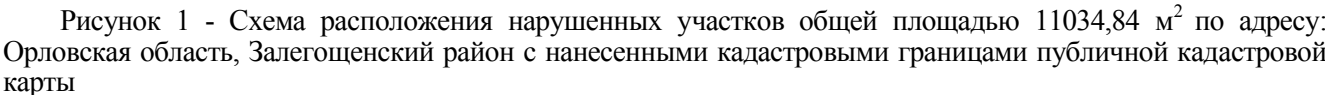
«Эффективность сельскохозяйственного производства напрямую зависит от почвенного плодородия – способности почвы удовлетворять потребность растений в элементах питания, влаге и воздухе, а также обеспечивать условия их нормальной жизнедеятельности. Любая отрасль производства является источником негативного воздействия на состояние почвенного покрова. В отдельное производство следует выделить строительство линейных объектов: газопроводов, нефтепроводов, автомобильных дорог, линий электропередач и т.д. Строительство линейных объектов сопровождается рядом процессов, которые напрямую или косвенно влияют на окружающую среду. От того насколько известен характер этих изменений и их последствия, зависит разработка мероприятий по сохранению и рациональному использованию природных комплексов в целом» [1].

Цель исследований: оценить степень влияния строительства линейных объектов на качественные характеристики плодородия почв.

Материал и методика исследования. ФГБУ «Орловский референтный центр Россельхознадзора» было отобрано 15 образцов почв, нарушенных в результате работ по монтажу магистрального газопровода проводимого ООО «Подводспецстрой», из которых 3 контрольных, расположенных на территории Нижнезалегощенского сельского поселения Залегощенского района Орловской области (рисунок 1).

Земельные участки сельскохозяйственного назначения, расположенные на территории Нижнезалегощенского сельского поселения Залегощенского района Орловской области нарушены в результате работ по монтажу магистрального газопровода. В ходе работ производится перекрытие верхнего плодородного слоя почвы низлежащими минеральными слоями грунта.

Установлено, что на земельном участке № 1 (согласно схеме) газопровод лежит на поверхности плодородного слоя почвы (плодородный слой снят частично), под газопровод сделана подсыпка перемешанным плодородным и минеральным слоем почвы. Геодезическая съёмка показала, что площадь нарушенного участка № 1 составила 2660,40 кв.м. На земельном участке № 2 (согласно схеме) разрыта траншея шириной 3 м, длиной 58 м, вдоль траншеи с левой стороны складирован минеральный слой почвы в отвал высотой 1,5 м на плодородный слой почвы, площадь нарушенного участка № 2 составила 4097,39 кв.м. На земельном участке № 3 (согласно схеме) ООО «Подводспецстрой» произвёл засыпку траншеи шириной 3,3 м, длиной 520 м, в которую уложен газопровод перемешанным плодородным и минеральным слоем почвы, визуально наблюдаются вкрапления глины. Геодезическая съёмка показала, что площадь нарушенного участка № 3 составила 152,89 кв.м. На земельном участке № 4 (согласно схеме) наблюдается засыпанная траншея шириной 3 м перемешанным плодородным и минеральным слоем почвы. Площадь нарушенного участка № 4 составила 294,66 кв.м. На земельном участке № 5 (согласно схеме) у пикета № 57 наблюдается не засыпанная траншея шириной 5 м, вдоль траншеи складирован минеральный слой почвы. Площадь нарушенного участка № 5 составила 3829,50 кв.м. Нарушенные участки 1, 2, 3, 4, 5 полностью расположены в границах земельного участка с кадастровым номером 57:14:0030302:206 и кадастрового квартала 57:14:0030302. Глубина залегания верхнего плодородного слоя почвы от 20 до 40 см.



- гранулометрический состав - ГОСТ 12536-2014 «Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава»;
- калий обменный - ГОСТ 26210-91 «Почвы. Определение обменного калия по методу Масловой»;
- органическое вещество - ГОСТ 26213-91 «Почвы. Методы определения Органического вещества»;
- подвижный фосфор по Кирсанову - ГОСТ Р 54650-2011 «Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО»;
- рН солевое - ГОСТ 26483-85 «Почвы, приготовление солевой вытяжки и определение её рН по методу ЦИНАО»; расчётным методом определён коэффициент почвенного плодородия. Приказ от 6 июля 2017 года N 325 «Об утверждении Методики расчёта показателя почвенного плодородия в субъекте Российской Федерации».

Согласно проведённым исследованиям, в пробах 1, 2, 3, 4, 5, 6 содержание обменного калия уменьшилось по сравнению с контрольной пробой (422,0 мг/кг) в 3,1 раза, в 3,9 раз, в 1,9 раз, в 5,9 раз, в 4,1 раза, в 4,24 раза и составило 135,0 мг/кг, 107,0 мг/кг, 226,0 мг/кг, 72,0 мг/кг, 103,0 мг/кг, 100,0 мг/кг, содержание подвижного фосфора в пробах 1-6 уменьшилось относительно контрольной пробы (234,38 мг/кг) в 1,4 раза, в 2,0 раза, в 1,1 раза, в 1,7 раза, в 1,8

Показатель суммы поглощённых оснований колеблется относительно контрольной пробы № 7 (16,7 ммоль/100 г) и составил 16,33 ммоль/100 г, 16,5 ммоль/100 г, 17,8 ммоль/100 г, 17,7 ммоль/100 г, 18,9 ммоль/100 г; изменился гранулометрический состав с суглинка лёгкого в контрольной пробе до суглинка среднего и супеси.

В пробах 8 и 9 содержание обменного калия уменьшилось по сравнению с контрольной пробой 10 (362,0 мг/кг) в 3,5 раза, в 3,7 раза и составило 103,0 мг/кг, 98,0 мг/кг. Содержание подвижного фосфора уменьшилось относительно контрольной пробы (311 мг/кг) в 3,2 раза, в 5,7 раза и составило 96,7 мг/кг, 55,21 мг/кг; содержание органического вещества (гумуса) упало по сравнению с контрольной пробой (4,86 %) в 2,9 раза, в 2,3 раза и составило 1,66 %, 2,09 %; кислотность (показатель pH) изменилась относительно контроля (pH=6,11 ед) на 15,2 %, на 17,2 % и составила 7,04 ед., 7,16 ед., показатель суммы поглощенных оснований увеличился относительно контрольной пробы (17,5 ммоль/100 г) и составил 25,4 ммоль/100 г, 25,5 ммоль/100 г, при этом изменился гранулометрический состав с суглинка легкого в контрольной пробе до супеси.

Таблица 1 - Агрохимическая характеристика почв

Проба	Наименование показателя					
	Гранулометрический состав	Калий обменный	Органическое вещество	Подвижный фосфор	Сумма поглощённых оснований	pH солевое
1	суглинок средний	135,0	4,24	173,09	16,3	6,25
4	суглинок средний	725,0	2,44	134,03	17,1	6,08
3	суглинок лёгкий	226,0	5,08	211,28	17,8	5,97
2	супесь	107,0	3,05	115,28	16,5	6,19
5	супесь	103,0	2,89	129,34	17,7	6,31
6	супесь	100,0	4,60	82,47	18,9	6,38
(контроль)						
7	суглинок лёгкий	422,0	7,23	234,38	16,7	5,90
8	супесь	103,0	1,66	96,70	25,4	7,04
9	супесь	98,0	2,09	55,21	25,5	7,16
(контроль)						
10	Суглинок лёгкий	362,0	4,86	311,98	17,5	6,11
11	супесь	78,0	2,69	115,63	25,5	6,87
12	суглинок средний	73,0	3,75	144,44	21,1	6,74
13	суглинок средний	190,0	4,29	164,06	15,9	5,92
14	суглинок лёгкий	261,0	5,12	201,22	17,1	5,79
(контроль)						
15	суглинок лёгкий	311,0	5,15	279,51	15,3	5,27

Таблица 2 - Расчёт коэффициента почвенного плодородия

Участок	Площадь, м ²	КПП контроль	КПП нарушенного участка	Ki
1	6757,8	1,54	0,95	0,91
2	447,55	1,43	0,56	
3	3829,5	1,37	0,87	

В пробах № 11-14 по сравнению с контрольной пробой № 15 (K₂O 311,0 мг/кг, P₂O₅ 279,51 мг/кг, C_{орг} 5,15 %) произошло уменьшение содержания обменного калия в 1,6 раза, в 1,2 раза, в 4,0 раза, в 4,3 раза и составило 190,0 мг/кг, 261,0 мг/кг, 78,0 мг/кг, 73,0 мг/кг; содержание подвижного фосфора - в 1,7 раза, в 1,7 раза, в 2,4 раза, в 1,9 раза и составило 164, 06 мг/кг, 201,22 мг/кг, 115,63 мг/кг, 144,44 мг/кг, содержание органического вещества (гумуса) - в 1,2 раза, в 1,9 раз, в 1,4 раза и составило 4,29 %, 3,75 %. Реакция почвенной среды (показатель pH) изменилась относительно контрольной пробы А-15-117 (pH=5,27 ед) на 12,3 %, 30,4 %, на 27,9 % и составила 5,92 ед, 6,87 ед, 6,74 ед., в пробах № 13, 14 показатель суммы поглощенных оснований увеличился относительно контрольной пробы (15,3 ммоль/100 г) в 1,7 раза, в 1,4 раза и составил 25,53 ммоль/100 г, 21,10 ммоль/100 г, в пробах № 11, 13, 14 изменился гранулометрический состав с суглинка легкого в контрольной пробе до суглинка среднего и супеси.

Показатель почвенного плодородия является диагностическим признаком нарушенных земель (таблица 2).

На участках нарушенных в результате проведения работ по монтажу магистрального газопровода, ООО «Подводспецстрой» коэффициент почвенного плодородия (КПП) варьировал в пределах 0,56-0,95

ед. КПП контрольных образцов изменялся не существенно и был в пределах 1,37-1,54. Анализ данных показал снижение почвенного плодородия на участках 1,2,3 по сравнению с контролем на 1,62; 2,56; 1,57 раза. Коэффициент общего плодородия – 0,91 ед.

Анализ оценки степени воздействия работ по монтажу магистрального газопровода ООО «Подводспецстрой» выявил следующие виды воздействия на почвенный покров: «механическое нарушение, нарушение и уплотнение почвенного слоя, нарушение целостности почвенного профиля, отчуждение земельных участков, перемешивание верхнего плодородного слоя, снижение уровня плодородия почвы, снятие плодородного слоя почвы, уничтожение растительности, ухудшение питательного режима почв таких как и при добыче полезных ископаемых (песка) карьерным способом» [3].

Выводы. Анализ полученных данных показал сильное снижение почвенного плодородия на участках, нарушенных в результате работ по монтажу магистрального газопровода ООО «Подводспецстрой» на 1,57, 1,62, 2,56 раза в сравнении с контрольными образцами.

Проведённые исследования позволяют выявить масштабы и последствия воздействия работ при строительстве линейных объектов на состояние сельскохозяйственных земель; грамотно составить

проект рекультивации нарушенных земель в результате строительства линейных объектов; снизить антропогенное воздействие на почвенный покров.

Список использованных источников

1. Лавыгина О.Л. Экологические аспекты при строительстве линейных объектов // Известия вузов. - Инвестиции. Строительство. Недвижимость. - 2014. - № 5 (10). - С. 73-80.
2. Титова В.И., Самodelкин А.Г., Дабахова Е.В., Ветчинников А.А. Показатели плодородия почв как диагностические признаки нарушения земель сельскохозяйственного назначения // Достижения науки и техники АПК. - 2012. - № 12. - С. 24-26.
3. Тучкова Л.Е., Верховец И.А., Чувашева Е.С., Тихойкина И.М. Влияние работ в результате добычи песка карьерным способом на качественное состояние плодородия почв // Вестник сельского развития и социальной политики. - 2018. - № 3 (19). - С. 35-37.

List of used sources

1. Lavygina O.L. Environmental aspects in the construction of linear objects. // News of universities. Investments. Building. The property. -2014. - № 5 (10). - P. 73-80
2. Titova V.I., Samodelkin A.G., Dabakhova E.V., Vetchinnikov A.A. Indicators of soil fertility as diagnostic signs of violation of agricultural land. // Achievements of science and technology of agriculture. – 2012. - No. 12. - С. 24-26
3. Tuchkova L.E., Verkhovets I.A., Chuvasheva E.S., Tikhoykina I.M. The impact of work as a result of sand mining by quarrying on the quality of soil fertility // Bulletin of rural development and social policy. - 2018. - № 3 (19). - Pp. 35-37.

УДК 635.977:631.524.85:712

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗМНОЖЕНИЯ ЗЕЛЕНЫМ ЧЕРЕНКОВАНИЕМ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ, ЗАНЕСЕННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИРСОВ А.Н.,

научный сотрудник лаборатории декоративных растений, ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, e-mail: arboretum@vniispk.ru, тел. +79066647343.

ЕМЕЛЬЯНОВА О.Ю.,

кандидат биологических наук, заведующий лабораторией декоративных растений, ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, e-mail: dendrariy@vniispk.ru, тел. +79038803837.

МАСАЛОВА Л.И.,

научный сотрудник лаборатории декоративных растений, ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, e-mail: masalova@vniispk.ru, тел. +79202873724.

Реферат. Изучен вопрос подбора стимуляторов роста для некоторых видов растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красный список МСОП размножаемых методом зеленого черенкования. Рассчитана экономическая эффективность обработок стимуляторами роста изучаемых растений. В качестве эффективного стимулятора корнеобразования для *Staphylea pinnata* выделена индолмасляная кислота (ИМК) в концентрации 25 мг/л с процентом укоренения 60,0. Для *Taxus baccata* эффективна ИМК в концентрации 100 мг/л (укоренение – 50,4 %). Для *Juniperus chinensis* var. *Sargentii* стимулятор Гетероауксин с действующим веществом индолилуксусная кислота (ИУК) в концентрации 17 мг/л (укоренение – 67,0 %).

Ключевые слова: стимуляторы роста, размножение, зеленые черенки, Красная книга РФ; Красный список МСОП, экономическая эффективность.

ECONOMIC EFFICIENCY OF PROPAGATION BY SOFTWOOD CUTTINGS OF SOME SPECIES OF PLANTS LISTED IN THE RED BOOK OF THE RUSSIAN FEDERATION

FIRSOV A.N.,

researcher of the laboratory of ornamental plants, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, e-mail: arboretum@vniispk.ru, +79066647343.

EMELYANOVA O.Yu.,

candidate of biological sciences, ornamental plant laboratory head, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, e-mail: dendrariyi@vniispk.ru, +79038803837.

MASALOVA L.I.

researcher of the laboratory of ornamental plants, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, e-mail: masalova@vniispk.ru, +79202873724.

Essay. The question of selection of growth promoters has been studied for some species of plants listed in the Red book of the Russian Federation and the Red list of IUCN and propagated by softwood cuttings. The economic efficiency of the studied plant treatments with growth promoters is calculated. Indole-butyric acid (IBA) at a concentration of 25 mg/l has been selected as an effective stimulator of root formation for *Staphylea pinnata* with rooting percent 60.0. For *Taxus baccata*, IBA is effective at a concentration of 100 mg/l (rooting – 50.4 %). For *Juniperus chinensis* var. *Sargentii*, the stimulator Heteroauxin with the active substance of indolylacetic acid is effective at a concentration 17 mg/l (rooting – 67.0 %).

Keywords: growth stimulators, reproduction, green cuttings, red book of Russia, the IUCN red list, economic efficiency.

Введение. Культивирование редких и исчезающих растений в дендрариях и ботанических садах – не только мера, гарантирующая их сохранение, но и действенный способ защиты и восстановления их природных популяций [1, 2, 3]. Введение в культуру и подбор оптимальных способов размножения для редких и исчезающих растений имеет большое значение. В настоящее время является актуальным поиск способов укоренения зелеными черенками трудноукореняемых, редких и исчезающих видов с целью их сохранения и восстановления [4]. Важным фактором влияющим на степень укореняемости и качество посадочного материала является подбор стимуляторов корнеобразования, стоимость которых и действие на различные культуры и их сорта сильно варьирует [5].

В связи с уменьшением ареала редких и исчезающих растений, необходимо производить больший объем посадочного материала с применением стимуляторов корнеобразования, при этом важными факторами экономической эффективности является уменьшение затрат на работы по укоренению растений, повышение качества, количества выпускаемой продукции. Обобщающим результатом экономической эффективности сельскохозяйственного производства является рентабельность.

В связи с этим целью наших исследований явился подбор стимуляторов корнеобразования и их оптимальных концентраций для экономически выгодного производства посадочного материала редких и исчезающих видов древесных растений.

Материал и методика исследования. В качестве объектов исследований выбраны растения генетической коллекции ВНИИСПК, занесенные в Красную Книгу Российской Федерации и Красный список Международного союза охраны природы (МСОП).

Можжевельник китайский - разновидность Саржента (*Juniperus chinensis* var. *Sargentii* A. Henry) – редкий представитель семейства Кипарисовые (*Cupressaceae* Gray), обладающий цен-

ными декоративными признаками. Это стелющийся кустарник 0,4...0,8 м высотой, с длинными извилистыми ветвящимися побегами. Является эндемиком, встречается на Дальнем Востоке на островах Сахалина (Монерон, Кунашир, Шикотан, Итуруп), Японии и на Корейском полуострове [6]. Занесен в Красную Книгу Российской Федерации с присвоением статуса редкости «3» – редкие. В дендрарии ВНИИСПК произрастает 2 экземпляра данного вида.

Тис ягодный (*Taxus baccata* L.) – вид растений семейства Тисовые (*Taxaceae* Lindl.), реликт доледникового периода, высота 10...20 м, отличается большой продолжительностью жизни 1,5...4 тыс. лет. Произрастает в западной, центральной и южной Европе, северо-западной Африке, северном Иране и юго-западной Азии. Тисовые леса сохранились на Карпатах, Крыму, западной части Северного Кавказа, Южных Курилах [7]. Занесен в Красную Книгу РФ с присвоением статуса редкости «2» – сокращающиеся в численности. Занесен в Красный Список МСОП с присвоением статуса редкости «LC» – наименьшей угрозы. В дендрарии ВНИИСПК произрастает 3 экземпляра данного вида.

Клекачка перистая (*Staphylea pinnata* L.) – вид растений семейства Клекачковые (*Staphyleaceae* Martynov), небольшое дерево высотой до 5 м. Средиземноморское растение, произрастает на всей территории Европы, встречается в Турции. На территории России распространено в европейской части и на Кавказе [8]. Занесен в Красную Книгу Российской Федерации с присвоением статуса редкости «3» – редкие. Занесен в Красный Список МСОП с присвоением статуса редкости «LC» – наименьшей угрозы. В дендрарии ВНИИСПК произрастает 2 экземпляра данного вида.

Исследования проводились в 2014-2016 гг. по общепринятой методике вегетативного размножения [9]. Черенки высаживались в субстрат, состоящий из смеси песка и почвенного грунта в

парниках с туманообразующей установкой. Схема посадки черенков 7×5 см.

Для *Staphylea pinnata* опыт закладывался в 5-ти вариантах, 2-х повторностях с применением следующих стимуляторов роста и концентраций:

1. ИМК в концентрации 100 мг/л;
2. ИМК в концентрации 25 мг/л;
3. ИМК в концентрации 12,5 мг/л;
4. ИМК в концентрации 100 мг/л. + Новоферт в концентрации 2 г/л;
5. Новоферт в концентрации 2 г/л.

Для *Juniperus chinensis* var. *Sargentii* и *Taxus baccata* опыт закладывался в 4-х вариантах, 2-х повторностях с применением следующих стимуляторов роста и концентраций:

1. ИМК в концентрации 100 мг/л,
2. ИМК в концентрации 100 мг/л + Новоферт в концентрации 2 г/л,
3. Новоферт в концентрации 2 г/л,
4. Гетероаусин в концентрации 17 мг/л.

В качестве контроля в опытах использовалась вода. В контроле укореняемость не наблюдалась. Экспозиция во всех вариантах 18 ч. Концентрации ростовых веществ подбирались исходя из литературных данных, рекомендаций производителя и предыдущего опыта работы лаборатории с декоративными растениями.

При расчете экономической эффективности производственные затраты включали стоимость стимуляторов роста, оплату труда, подготовку, заготовку, посадку черенков, мероприятия по уходу, выкопке и прочие работы (в расчете на 1 м²). Цена реализации укорененных черенков *Staphylea pinnata* составила 25,0 руб., *Juniperus chinensis* var. *Sargentii* и *Taxus baccata* – 35 руб.

Таксоны, произрастающие в дендрарии ВНИИСПК, проверялись на наличие в Красной книге РФ и Красном списке МСОП с последующим получением сведений о состоянии, распространении и мерах охраны.

Категории редкости таксонов Красной книги Российской Федерации:

2 – сокращающиеся в численности: таксоны с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения;

3 – редкие: таксоны с естественной малой численностью, встречающиеся на ограниченной территории (или акватории) или спорадически распространенные на значительных территориях (акваториях), для выживания которых необходимо принятие специальных мер охраны.

Категории и критерии Красного списка МСОП:

LC – охранный статус, присваиваемый таксонам, не входящим в какую-либо иную категорию. К ним относятся наиболее распространенные и процветающие виды. Они, как правило, не занесены в Красную книгу, однако их подвиды, разновидности и формы могут находиться под угрозой.

Результаты исследования. В результате проведенных исследований установлено, что применение стимуляторов роста при укоренении зеленых черенков *Staphylea pinnata*, *Juniperus chinensis* var. *Sargentii* и *Taxus baccata* положительно повлияло на корнеобразование.

Для *Staphylea pinnata* наивысший процент укоренения наблюдался при обработке ИМК в концентрации 25 мг/л (укоренение – 60,0 %) и ИМК в концентрации 12,5 мг/л (укоренение – 44,4 %). При увеличении концентрации ИМК до 100 мг/л процент укоренения составил. Обработка зеленых черенков ИМК в концентрации 100 мг/л + Новоферт в концентрации 2 г/л (укоренение – 11,4 %) и Новоферт в концентрации 2 г/л (укоренение – 5,0 %) также показала низкий процент укореняемости (таблица 1).

Чистый доход от применения ИМК в концентрации 25 мг/л составил 3284,7 руб. и ИМК в концентрации 12,5 мг/л - 2187,2 руб. Укоренение *Staphylea pinnata* с применением ИМК в концентрации 100 мг/л, ИМК в концентрации 100 мг/л + Новоферт в концентрации 2 г/л и Новоферт в концентрации 2 г/л. экономически не выгодно из-за низкого укоренения и в связи с этим высокой себестоимостью (29-65 руб.) укорененных черенков (таблица 2).

Таблица 1 – Средние показатели укоренения *Staphylea pinnata* зелеными черенками за период исследований 2014-2016 гг. с расчетом экономической эффективности

Вариант	Укоренение черенков, %	Выход черенков с 1 м ² , шт.	Производственные затраты с 1 м ² , руб.	Себестоимость 1 ед., руб.	Доход от реализации с 1 м ² , руб.	Чистый доход с 1 м ² , руб.	Рентабельность, %
<i>Staphylea pinnata</i>							
ИМК 100 мг/л	7,5	21	933,1	44,43	525	-408,1	-43,7
ИМК 25 мг/л	60,0	168	915,25	5,44	4200	3284,7	358,9
ИМК 12,5 мг/л	44,4	124	912,8	7,36	3100	2187,2	239,6
ИМК 100 мг/л + Новоферт, 2 г/л	11,4	32	934,56	29,20	934,4	-0,16	-0,02
Новоферт, 2 г/л	5,0	14	911,46	65,10	350	-561,4	-61,6

Таблица 2 – Средние показатели укоренения *Taxus baccata* зелеными черенками за период исследований 2014-2016 гг. с расчетом экономической эффективности

Вариант	Укоренение черенков, %	Выход черенков с 1 м ² , шт.	Производственные затраты с 1 м ² , руб.	Себестоимость 1 ед. руб.	Доход от реализации с 1 м ² , руб.	Чистый доход с 1 м ² , руб.	Рентабельность, %
<i>Taxus baccata</i>							
ИМК 100 мг/л	50,4	140	933,1	6,66	4900	3966,9	425,10
ИМК 100 мг/л + Новоферт, 2 г/л	47,8	134	934,56	7,0	4690	3755,4	401,80
Новоферт, 2 г/л	42,6	119	911,46	7,6	4165	3253,5	356,96
Гетероауксин, 17 мг/л	27,0	75	935,6	12,4	2625	1689,4	180,60

Таблица 3 – Средние показатели укоренения *Juniperus chinensis var. sargentii* зелеными черенками за период исследований 2014-2016 гг. с расчетом экономической эффективности

Вариант	Укоренение черенков, %	Выход черенков с 1 м ² , шт.	Производственные затраты с 1 м ² , руб.	Себестоимость 1 ед., руб.	Доход от реализации с 1 м ² , руб.	Чистый доход с 1 м ² , руб.	Рентабельность, %
<i>Juniperus chinensis var. Sargentii</i>							
ИМК 100 мг/л	28,8	80	933,1	11,7	2800	1865,9	200,10
ИМК 100 мг/л + Новоферт, 2 г/л	12,5	35	934,56	26,7	1225	290,4	31,10
Новоферт, 2 г/л	15,0	42	911,46	21,7	1470	558,5	61,30
Гетероауксин, 17 мг/л	67,0	187,6	935,6	5,0	6565	5630,4	601,80

Стимуляторы роста и концентрации, использованные при зеленом черенковании *Taxus baccata* показаны в таблице 2. Наивысший процент укоренения наблюдался при обработке ИМК в концентрации 100 мг/л (укоренение – 50,4 %), ИМК в концентрации 100 мг/л + Новоферт в концентрации 2 г/л (укоренение – 47,8 %) и Новоферт в концентрации 2 г/л (укоренение – 42,6 %). Себестоимость укорененного черенка составляет 6,66 – 7,00 руб., чистый доход в размере 3755,4 – 3966,9 рублей. Обработка зеленых черенков *Taxus baccata* Гетероауксином в концентрации 17 мг/л (укоренение – 27,0 %) показала значительно меньший процент укоренения чем другие варианты.

При обработке зеленых черенков *Juniperus chinensis var. Sargentii* стимуляторами роста получены следующие результаты (таблица 3). Наивысший процент укоренения наблюдался при обработке Гетероауксином в концентрации 17 мг/л (укоренение – 67,0 %). Обработки в других вариантах значительно уступают обработке с Гетероауксином в концентрации 17 мг/л в том числе и по

себестоимости, составляющей 5,0 руб. Чистый доход составил – 5609,4 руб.

Выводы. В результате проведенных исследований, выявлено, что не все стимуляторы корнеобразования являются оптимальными для изучаемых видов растений. Наиболее эффективно на укоренение зеленых черенков *Staphylea pinnata* повлияли обработки ИМК в концентрации 25 мг/л (укоренение – 60,0 %) и ИМК в концентрации 12,5 мг/л (укоренение – 44,4 %). Для *Taxus baccata* эффективны ИМК в концентрации 100 мг/л (укоренение – 50,4 %), ИМК в концентрации 100 мг/л + Новоферт в концентрации 2 г/л (укоренение – 47,8 %). При укоренение зеленых черенков *Juniperus chinensis var. Sargentii* проявили себя стимулятор с действующим веществом (ИУК) Гетероауксин в концентрации 17 мг/л (укоренение – 67,0 %).

Считаем, что эти стимуляторы роста в данных концентрациях могут быть рекомендованы для производства посадочного материала изученных видов с высокой степенью рентабельности.

Список использованных источников

1. Биогеографические основы изучения флоры особо охраняемых природных территорий Воронежской области в ходе экспедиционных исследований / В.И. Серикова, Л.А. Лепешкина, О.В. Прохорова и

др. // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. – 2011. – № 2. – С. 181-184.

2. Баханова М.В. Некоторые итоги интродукции деревьев и кустарников в ботаническом саду Бурятского государственного университета // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира: материалы Международной научно-практической конференции посвященной 85-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. – Минск, Беларусь. – 2017. – С. 21-23.

3. Генетическая коллекция дендрария ВНИИСПК как центр сохранения растительного биоразнообразия / О.Ю. Емельянова, М.Ф. Цой, Г.А. Павленкова и др. // Селекция и сорторазведение садовых культур. – Орел: ВНИИСПК. – 2017. – Т. 5. – № 1-2. – С. 41-44.

4. Фирсов А. Н. Размножение *Taxus baccata* L. и *Staphylea pinnata* L. методом зеленого черенкования // Плодоводство и ягодоводство России. – Москва: ВСТИСП. – 2016. – Т. 46. – С. 401-403.

5. Емельянова О.Ю., Масалова Л.И. Экономическая эффективность размножения барбариса оттавского ф. пурпурнолистного методом зеленого черенкования // Современное садоводство – Contemporary horticulture. – 2018. – № 2 (26). – С. 94-98.

6. Курицкая Е.В., Вржосек Э.В., Болтенков Е.В. Влияние регуляторов роста на развитие побегов *Juniperus chinensis* var. *Sargentii* и *Microbiota decussata* (Cupressaceae) в культуре in vitro // Растительные ресурсы – М. «Наука». – 2016. – № 4. – С. 501-511.

7. Флора СССР. В 30 т / Гл. ред. акад. В. Л. Комаров; Ред. тома М. М. Ильин. – М.–Л.: АН СССР. – 1934. – Т. I. – С. 190-191.

8. Дудченко Л.Г., Козьяков А.С., Кривенко В.В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник. – К.: Наукова думка, 1989. – 304 с.

9. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. – М.: ТСХА, 1991. – 272 р.

List of used sources

1. Biogeographical basis for studying the flora of specially protected natural territories of the Voronezh region in the course of expeditionary research / V.I. Serikova, L.A. Lepeshkina, O.V. Prokhorov and others // Bulletin of the Voronezh State University. Series: Geography. Geoecology. - 2011. - № 2. - P. 181-184.

2. Bahanova M.V. Some Results of the Introduction of Trees and Shrubs in the Botanical Garden of the Buryat State University // Role of Botanical Gardens and Arboretums in the Conservation, Study and Sustainable Use of Plant World Diversity: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference on the 85th anniversary of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus. - Minsk, Belarus. - 2017. - P. 21-23.

3. Genetic collection of the arboretum VNIISPK as a center for the conservation of plant biodiversity / O.Yu. Yemelyanova, MF Choi, G.A. Pavlenkova et al. // Selection and cultivation of garden crops. - Eagle: VNIISPK. - 2017. - V. 5. - № 1-2. - p. 41-44.

4. Firsov A.N. Reproduction of *Taxus baccata* L. and *Staphylea pinnata* L. by the method of green cutting // Fruit and berry growing in Russia. - Moscow: VSTISP. - 2016. - V. 46. - P. 401-403.

5. Emelyanova O.Yu., Masalova L.I. Economic efficiency of breeding barberry ottavskogo f. purpuliferous method of green cutting // Modern gardening - Contemporary horticulture. - 2018. - № 2 (26). - P. 94-98.

6. Kuritskaya E.V., Vrhosek E.V., Boltenkov E.V. Effect of growth regulators on the development of *Juniperus chinensis* var. *Sargentii* and *Microbiota decussata* (Cupressaceae) in culture in vitro // Plant Resources - M. "Science". - 2016. - № 4. - P. 501-511.

7. Flora of the USSR. In 30 t / Ch. ed. Acad. V.L. Komarov; Ed. volume M. M. Ilyin. - M. – L.: USSR Academy of Sciences. - 1934. - T. I. - P. 190-191.

8. Dudchenko L.G., Koziakov A.S., Krivenko V.V. Spicy-aromatic and spicy-flavoring plants: a Handbook. - K. : Naukova Dumka, 1989. - 304 p.

9. Tarasenko M.T. Green grafting of garden and forest crops. - M. : TSHA, 1991. - 272 p.

УДК 631.527

СОРТА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ, УСТОЙЧИВЫЕ К УСЛОВИЯМ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

ЯЧМЕНЁВА Е.В.,

младший научный сотрудник лаборатории растениеводства Прикаспийского аграрного федерального научного центра Российской академии наук, e-mail: rfn.yz2009@mail.ru; тел: 8(927)5674489.

НАУМОВА Н.А.,

младший научный сотрудник лаборатории растениеводства Прикаспийского аграрного федерального научного центра Российской академии наук, e-mail: naumovana84@mail.ru; тел: 8(927)0735175.

Реферат. Главным в решении проблемы устойчивости к засухе является выявление исходного материала для дальнейшей селекционной работы. Образцы, выступающие в качестве источников генетического материала, должны быть адаптированными к температурным стрессам и низкой влагообеспеченности и при этом обладать стабильной продуктивностью урожая. Комплексные исследования проводились в богарных условиях на полях Прикаспийского НИИ аридного земледелия в 2015-2017 гг. Основной целью исследования являлось изучение образцов яровой пшеницы различного эколого-географического происхождения и выделение наиболее перспективных из них, устойчивых к условиям Северного Прикаспия. По общепринятым действующим методикам проводились метеорологические наблюдения, фенологические наблюдения в основные фазы развития растений, определялась высота растений, проводился анализ элементов структуры урожая и урожайности. Высота растений варьировала в пределах 43,6 - 100 см. Количество продуктивного стеблестоя сложилось в пределах 249-879 шт/м². Наибольшая длина колоса среди изучаемых сортов составила 11,3-10,0 см. Количество зерен в колосе варьировало в разрезе 16-36 шт. Масса зерна с колоса составила 0,10-1,22 г. Средняя масса 1000 зерен сложилась в пределах 25,00 – 40,41 г. По результатам исследований были выделены сорта яровой пшеницы с периодом вегетации 75-80 дней. Эти образцы оказались наиболее устойчивые к природно-климатическим условиям Северного Прикаспия: Сурента 3 (1,73 т/га), Сударыня (1,52 т/га), Тулайковская 10 (1,37 т/га), Коммунар (1,34 т/га).

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, метеорологические условия, вегетационный период, структура урожая, биологическая урожайность.

GRADES OF SPRING-SOWN FIELD STEADY AGAINST NORTHERN PRIKASPIYA'S CONDITIONS

YACHMENYOVA E. V.

junior researcher of laboratory of crop production of Caspian agrarian federal scientific center of the Russian Academy of Sciences, e-mail:rfn.yz2009@mail.ru of Ph. 8 (927)5674489.

NAUMOVA N.A.,

junior researcher of laboratory of crop production of Caspian agrarian federal scientific center of the Russian Academy of Sciences, e-mail:naumovana84@mail.ru of Ph. 8(927)0735175.

Essay. The main thing in a solution of the problem of resistance to a drought is identification of initial material for further selection work. The samples acting as sources of genetic material have to be adapted to temperature stresses and low moisture security and at the same time have stable efficiency of a harvest. Complex researches were conducted in bogarny conditions on fields of Caspian scientific research institute of arid agriculture in 2015-2017. A main objective of a research was studying of samples of spring-sown field of various ekologo-geographical origin and allocation of the most perspective of them steady against Northern Prikaspiya's conditions. By the standard operating techniques meteorological observations, phenological observations in the main phases of development of plants were made, height of plants was defined, the analysis of elements of structure of a harvest and productivity was carried out. Height of plants varied within 43,6 - 100 cm. The quantity productive стеблестоя has developed within 249-879 pieces/sq.m. The greatest length of an ear among the studied grades was 11,3-10,0 cm. The amount of grains in an ear varied 16-36 pieces in a section. The mass of grain from an ear was 0,10-1,22. The average mass of 1000 grains has developed within 25,00 – 40,41g. By results of researches grades of spring-sown field with the period of vegetation of 75-80 days have been allocated. These samples have appeared the steadiest against climatic conditions of Northern Prikaspiya: Surenta 3 (1,73 t/hectare), Madam (1,52 t/hectare), Tulaykovskaya 10 (1,37t/hectare), Communard (1,34t/hectare).

Keywords: spring-sown field, grade, weather conditions, vegetative period, structure of a harvest, biological productivity.

Введение. Проблема устойчивости сортов к неблагоприятным факторам среды, негативно отражающимся на продуктивности растений, особенно актуальна для Северного Прикаспия с его специфической природно-климатических условий.

Длительность засух сопряжена с высокими температурами и значительно низкой относительной влажностью воздуха. Присущие данной зоне засухи преобладают с апреля по август, в период вегетации яровых зерновых культур. В связи с этим, генетический потенциал растений не может быть полностью реализован, что негативно сказывается на урожайности.

Главным в решении проблемы устойчивости к засухе является выявление исходного материала для дальнейшей селекционной работы. Образцы, выступающие в качестве источников генетического материала, должны быть адаптированными к температурным стрессам и низкой влагообеспеченности и при этом обладать стабильной продуктивностью урожая.

У разных сортов проявляются специфические реакции на сочетание естественных природных факторов, определяющих поведение растений в различных условиях, их скороспелость, адаптационная способность и продуктивность [1].

При отборе исходных форм образцов необходимо учитывать закономерности формирования всех элементов структуры урожайности и их отзывчивость на условия среды.

Материал и методика исследования. Исследования по изучению яровой пшеницы проводились в богарных условиях на полях

Прикаспийского НИИ аридного земледелия в 2015-2017 гг.

Объекты исследования – отечественные и зарубежные сорта из коллекции ВИР: Волгоградская область (Камышинская 3 – st), Краснодарский край (Сударыня, Коммунар, Волхитка), Омская область (Агата, Геракл), Челябинская область (Поэма, Челяба 2), Тюменская область (Сурента 3, Ангарида), Саратовская область (Альбидум 32, Альбидум 29, Саратовская 73, Саратовская 70, Фаворит), Московская область (Лада, Любава, Эстер, Злата), Самарская область (Тулайковская золотистая, Тулайковская 10, Безенчукская 205), Ростовская область (Вольнодонская, Донская элегия), Казахстан (Эритроспермум 35), Беларусь (Дарья), Мексика (Sasia), Канада (NILThatcherLr 32, NILThatcherLr 35, NILThatcherLr 38, NILThatcherLr 45, 93-11-14-4-5, 93-11-2-3-2), Австралия (lineSr32, NILAvocetSYr 7), Индия (DL 803-2) и Сирия (Ghurab, Ghurab 2, Hubara 1).

Целью исследования являлось изучение образцов яровой пшеницы различного эколого-географического происхождения и выделение наиболее перспективных из них, устойчивых к условиям Северного Прикаспия.

Закладка опыта происходила по методике Доспехова Б. А. [2].

Метеорологические наблюдения проводились по данным Черноярской метеостанции по методике Л.С. Кельчевской [3].

ГТК определяли по методике Г.Т. Селянинова [4].

Отбор и анализ почвенных проб на влажность по методике А.Ф. Вадюниной и З.А. Корчагиной [5].

Таблица 1 - Метеорологические условия в период вегетации яровой пшеницы, 2015-2017 гг.

Год	Месяц	Температура воздуха, °С	Количество осадков, мм	Относительная влажность воздуха, %	Испаряемость, мм	ГТК
2015	Апрель	10,3	23,8	55	65	0,6
	Май	18,4	15,8	52	114	
	Июнь	26,4	29,8	38	220	
	Июль	25,9	21,4	41	205	
	За вегетацию	20,2	84,6	46	604	
2016	Апрель	12,4	13,0	64	60	0,9
	Май	18,0	60,8	67	77	
	Июнь	23,6	4,2	50	156	
	Июль	26,0	44,4	50	174	
	За вегетацию	20,0	122,4	58	467	
2017	Апрель	10,3	32,5	63	53	1,2
	Май	16,6	66,4	55	97	
	Июнь	21,1	26,5	54	126	
	Июль	26,4	1,7	42	206	
	За вегетацию	18,6	127,1	54	482	
Среднеголетние показатели		19,6	111,4	53	518	0,9

Результаты исследования. Проведение фенологических наблюдений в основные фазы развития растений, определение высоты растений, определение биологической урожайности, определение элементов структуры урожая проводили по методике Государственного сортоиспытания с.-х. культур [6].

Методом абсолютного веса определяли массу 1000 зерен [7].

В 2015 году температура воздуха на момент сева яровой пшеницы составила 9,5⁰С. Температура почвы (глубина 10 см) - 10,5⁰С. За период кушение-выход в трубку, который пришелся на май, выпало всего 15,8 мм осадков, что на 15,2 мм меньше нормы. Это сильно повлияло на развитие всех составляющих элементов продуктивности колоса. Следующие месяцы также отличались высокими температурами и недостаточным увлажнением. ГТК (по Г.Т. Селянинову) составил 0,6, что определяет 2015 год как засушливый. Засуха в процессе вегетации сократила период формирования зерна, это негативно отразилось на урожайности.

2016 год характеризовался оптимальными условиями (122,4 мм осадков за вегетацию) для роста и развития яровой пшеницы. Средняя температура воздуха на момент сева, который проходил 27 марта, составила 6,7⁰С. Не более 7,4⁰С была температура почвы (глубина 10 см). Наименьшее количество осадков пришлось на июнь (4,2 мм), когда миновал самый критический период закладки генеративных органов для яровой пшеницы – кушение-трубкование. Но период налива зерна проходил в засушливых условиях и это привело к снижению массы 1000 зерен из-за его шуплости. В целом, условия 2016 года были благоприятными для возделывания яровой пшеницы и позволили сформировать неплохой урожай этой культуры.

За три года изучения яровой пшеницы 2017-й оказался наиболее благоприятным. Показатель гидротермического коэффициента за вегетацию был на уровне 1,2. За весь вегетативный период выпало 127,1 мм осадков (на 29,1 мм выше среднемноголетней нормы). На момент сева, который проводился в последней декаде марта, общий запас влаги в метровом слое почвы составил 135,9 мм. Количество атмосферных осадков в период кушения-колошения превышало многолетние значения на 14,5-35,4 мм, что позволило пшенице сформировать полноценный колос. Засуха в 2017 году пришлась на июль, не затронув основных периодов роста.

Вегетационный период. Н.И. Вавилов писал о вегетативном периоде, определяя его как временной отрезок, в котором проходят отдельные стадии развития растений [8].

Каждой экологической зоне присуща своя продолжительность вегетации, определенная для основных сельскохозяйственных культур. Растения наиболее полно используют свой потенциал и

ресурсы условий произрастания, если сроки вегетации оптимальные.

Для южных районов с острозасушливыми условиями, где период вегетации наиболее короткий, необходимы скороспелые сорта. Интенсивность в процессах роста и развития позволяет таким растениям избежать значительной потери урожая [9].

Анализ изучаемых сортов яровой пшеницы по вегетационному периоду в 2015-2017 годы исследований показал, что его продолжительность в среднем составила 75-90 дней.

Изучаемые образцы яровой пшеницы по вегетационному периоду были подразделены на скороспелые, среднеспелые и позднеспелые.

Сорта с вегетационным периодом от 75 до 80 дней вошли в группу скороспелых. Среди них можно выделить сорта Краснодарского края (Сударыня, Коммунар, Волхитка), Саратовской области (Альбидум 32 и Альбидум 29), Ростовской области (Вольнодонская), Тюменской области (Сурента 3), Канады (NILThatcherLr38, NILThatcherLr45, 93-11-14-4-5), Австралии (NILAvocetSYr7) и Индии (DL 803-2).

Наибольшее число изучаемых образцов входило в группу среднеспелых с вегетационным периодом 81-85 дней – стандарт Камышинская 3 (Волгоградская область), Саратовская область (Саратовская 73, Саратовская 70, Фаворит), Московская область (Лада, Любава, Эстер, Злата), Самарская область (Тулайковская золотистая, Тулайковская 10, Безенчукская 205), Ростовская область (Донская элегия), Казахстан (Эритроспермум 35), Беларусь (Дарья), Мексика (Sasia), Канада (Lillian, Lovitt, Gunner).

К позднеспелым сортам, вегетационный период которых составил 86-90 дней, можно отнести образцы Омской области (Агата, Геракл), Челябинской области (Поэма, Челябинка 2), Тюменской области (Ангарида), Канады (NILThatcherLr32, NILThatcherLr35, 93-11-2-3-2), Австралии (lineSr32) и Сирии (Ghurab 2, Hubara 1, Ghurab).

Самым ответственным для растений яровой пшеницы является период всходы-колошение, так как в это время происходит закладка всех генеративных органов, что определяет будущую урожайность. Засуха 2015 года негативно повлияла на этот период (47-55 дней), который проходил в экстремальных условиях, что сказалось на продуктивности растений пшеницы.

Засуха негативно влияет и на период колошение-созревание, сокращая его. Это отрицательно отражается на позднеспелых сортах, так как приводит к усыханию растений прежде времени. В неблагоприятных условиях проходит и налив зерна, что способствует формированию шуплого зерна, и снижает урожайность. В 2015 году этот период составил 20-28 дней.

В благоприятных условиях 2016 и 2017 годов период вегетации проявился наиболее полно. Оптимальный температурный и водный режим

увеличили прохождение периода всходы-колошение, который составил в среднем 57-64 дня, при этом масса зерна с растения в эти годы была максимальной.

Урожайность складывается из структурных элементов, которые определяют продуктивность

растений. Важно выяснить значение каждого элемента в формировании урожая, изучить их особенности в процессе роста и развития растений. Структура урожая сортов яровой пшеницы показана в таблице 2.

Таблица 2 - Элементы структуры урожая сортов яровой пшеницы, ФГБНУ «ПНИИАЗ», среднее, 2015- 2017 гг.

Сорт, № каталога	Высота, м	Продук- тивных стеблей, шт./м ²	Колос			Масса 1000 зерен, г
			длина, см	кол-во зерен, шт	масса зерна, г	
1	2	3	4	5	6	7
Камышинская 3 st	67,0	573	9,4	22	1,05	33,56
Сударыня	74,5	746	9,8	31	1,15	40,41
Коммунар	71,2	562	10,0	30	1,08	40,00
Sasia	67,8	312	9,7	22	0,95	33,32
Геракл	79,6	298	9,5	27	0,95	37,75
Любава	64,0	453	8,7	23	1,01	38,62
Волхитка	67,7	286	9,0	26	0,94	34,83
Ghurab 2	65,3	365	8,0	27	0,93	39,00
Поэма	79,3	379	9,3	25	0,82	34,55
Hubara 1	72,5	406	9,0	25	0,94	38,95
Ghurab	66,4	367	9,1	23	0,92	37,96
Сурента 3	80,8	751	11,3	35	1,22	42,85
Ангарида	73,8	385	9,8	21	0,85	37,14
Челяба 2	71,0	432	9,7	24	1,10	34,75
Дарья	64,3	564	7,3	20	0,78	32,96
Тулайковская 10	55,2	274	10,1	22	0,96	36,87
Тулайковская золотистая	43,6	265	8,2	28	0,53	37,86
Донская элегия	73,3	294	9,6	25	0,82	36,08
Саратовская 70	59,6	259	5,9	24	0,47	36,15
Фаворит	68,0	524	7,9	24	0,42	32,30
Лада	62,6	264	5,8	20	0,21	35,00
Альбидум 29	58,0	286	8,0	26	0,54	36,00
Безенчукская 205	72,0	285	7,2	25	0,45	34,62
Эстер	61,6	249	7,8	26	0,48	36,92
Злата	64,0	560	6,1	21	0,22	31,43
Вольнодонская	69,2	506	8,8	27	0,47	33,57
Саратовская 73	50,6	290	6,8	24	0,32	32,00
Альбидум 32	71,3	290	9,8	28	0,52	37,14
Эритроспермум 35	69,4	261	9,5	22	0,51	34,00
Lillian	83,0	843	5,0	18	0,19	31,67
Lovitt	65,0	564	7,0	21	0,30	33,33
Gunner	76,8	273	8,1	12	0,40	33,33
NIL Thatcher Lr32	83,1	765	4,2	22	0,10	25,00
NIL Thatcher Lr35	81,0	786	5,6	24	0,22	31,42
NIL Thatcher Lr38	56,8	294	10,2	36	1,05	38,44
NIL Thatcher Lr45	100,0	879	10,0	28	1,06	34,28
line Sr32	89,0	560	7,0	25	0,29	32,22
NIL Avocet S Yr7	56,5	867	10,1	27	0,24	34,28
DL 803-2	70,0	290	8,0	27	0,22	31,43
93-11-14-4-5	89,3	873	10,0	16	0,10	25,10
93-11-2-3-2	69,4	876	8,2	28	0,51	34,00

Высота растений является главным признаком, определяющим устойчивость к полеганию зерновых культур. За все время изучения средняя высота растений яровой пшеницы изменялась от 43,6 см до 100 см. Все образцы были устойчивы к полеганию.

Количество продуктивных стеблей колебалось в пределах 249-879 шт/м². Здесь можно выделить сорта 93-11-2-3-2,93-11-14-4-5, NILAvocetSYr7, NILThatcherLr45, NILThatcherLr35, NILThatcherLr32, Lillian, Сурента 3, Сударыня (746 – 879 шт/м²). У стандартного сорта Камышинская 3 количество стеблей составило 573 шт/м².

Наибольшая длина колоса среди изучаемых сортов составила 11,3-10,0 см. Это сорта Сурента 3, Коммунар, Тулайковская 10, NILThatcherLr45, NILThatcherLr38, NILAvocetSYr7, 93-11-14-4-5. Средняя длина колоса варьировала от 4,2 см до 11,3 см. Длина колоса стандарта – 9,4 см.

По количеству зерен в колосе, которое в среднем варьировало в разрезе 16-36 шт., наибольшие показатели у сортов NILThatcherLr38, Сурента 3, Коммунар, Сударыня. Стандартный сорт Камышинская 3 занимает промежуточное положение с числом зерен в колосе 22 шт.

Масса зерна с колоса яровой пшеницы была в пределах 0,10-1,22 г. Выделились сорта Сурента 3, Сударыня, Коммунар, Камышинская 3, Челябин, Любава, NILThatcherLr38, NILThatcherLr45, показатели которых превысили 1,00 г.

По массе 1000 зерен наибольший показатель у сорта Сурента 3, который превысил стандарт на 9,29 г. За ним следуют Сударыня и Коммунар с массой 1000 зерен 40,41 г и 40,00 г соответственно. Средняя масса 1000 зерен за 2015-2017 годы сложилась в пределах 25,00 – 40,41 г.

Нужно отметить, что в неблагоприятный 2015 год все показатели элементов структуры урожая были намного ниже, чем в 2016-2017 гг.

Средняя урожайность за 2015-2017 годы исследований у сортов яровой пшеницы варьировала от 0,70 т/га до 1,73 т/га. Погодные условия 2015

года негативно отразились на урожайности и сказались на средних показателях за три года изучения. Наибольшая средняя урожайность отмечена у сортов Сурента 3 (1,73 т/га), Сударыня (1,52 т/га), Тулайковская 10 (1,37 т/га), Коммунар (1,34 т/га). Наименьшая урожайность у сортов Геракл (0,96 т/га), Ghurab (0,79 т/га), Поэма и Ангарида (0,70 т/га). Средняя урожайность сорта Камышинская 3 – 1,06 т/га.

За время изучения 2017 год отличился максимальной урожайностью яровой пшеницы. Здесь выделились зарубежные сорта NILThatcherLr38 (2,36 т/га), NILThatcherLr45 (2,10 т/га), NILAvocetSYr7 (2,05 т/га), DL 803-2 (2,00 т/га), 93-11-14-4-5 (1,93 т/га), Lovitt (1,70 т/га). Значения показателей урожайности отечественных образцов были несколько ниже, среди них можно выделить сорта Сурента 3, Сударыня, Коммунар, Тулайковская 10.

Выводы. В результате исследований 2015-2017 годов были выделены сорта наиболее устойчивые к природно-климатическим условиям Северного Прикаспия: Сурента 3 (1,73 т/га), Сударыня (1,52 т/га), Тулайковская 10 (1,37 т/га), Коммунар (1,34 т/га).

Это образцы отечественной селекции Краснодарского края, Самарской и Тюменской областей, с продолжительностью вегетационного периода 75-80 дней, которые в засушливый 2015 год и в относительно благоприятные 2016-2017 годы исследований стабильно превышали стандарт по урожайности.

Зарубежные сорта NILThatcherLr38 (2,36 т/га), NILThatcherLr45 (2,10 т/га), NILAvocetSYr7 (2,05 т/га), DL 803-2 (2,00 т/га), 93-11-14-4-5 (1,93 т/га), Lovitt (1,70 т/га), высокая урожайность которых является результатом высокой продуктивности только в благоприятных условиях, не смогли рекомендовать себя как экологически устойчивые.

Рекомендовать для производства зерна в зоне Северного Прикаспия сорта Сурента 3, Сударыня, Тулайковская 10 и Коммунар.

Список использованных источников

1. Сорта озимой пшеницы селекции ВНИИЗК им. Калиненко, обладающие высокой продуктивностью и экологической устойчивостью в условиях дефицита влаги / Е.В. Ионов, Н.Е. Самофалова, Т.А. Гричаникова, В.Л. Газе // Зерновое хозяйство России. – 2010. - № 6(12) – С. 34-36.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. - 5 изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Кельчевская, Л.С. Методы обработки наблюдений в агроклиматологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 215 с.
4. Селянинов Г.Т. К методике сельскохозяйственной климатологии // Труды по с.-х. метеорологии. - 1930. - Т. 22.
5. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Изд-во Агропромиздат, 1986. – 416 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй, зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. – М., 1989. – 194 с.
7. ГОСТ 10842-64 - Зерно. Метод определения абсолютного веса (масса 1000 зерен) [Электронный ресурс]
8. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. - М.: Наука, 1987. - 511 с.

9. [Электронный ресурс]. URL: <http://hleb-produkt.ru/yarovaya-pshenica> (дата обращения 11.10.2018).

List of used sources

1. Varieties of winter wheat breeding VNIIZK them. Kalinenko with high productivity and environmental sustainability in conditions of moisture deficiency / E.V. Ionova, N.E. Samofalova, T.A. Grichanikova, V.L. Gaza // Grain economy of Russia. - 2010. - № 6 (12) - P. 34-36.
2. Armor B.A. Methods of field experience with the basics of statistical processing of research results. - 5th ed., Revised and add. - M.: Agropromizdat, 1985. - 351 p.
3. Kelchevskaya, L.S. Methods of processing observations in agroclimatology. - L.: Gidrometeoizdat, 1971. - 215 p.
4. Selyaninov G.T. To the methodology of agricultural climatology // Trudy dy on S.-H. meteorology. - 1930. - T. 22.
5. Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. Methods for studying the physical properties of soil. - M.: Publishing house Agropromizdat, 1986. - 416 p.
6. Methods of state variety testing of agricultural crops. The release of the second, cereals, cereals, legumes, maize and feed crops. - M., 1989. - 194 p.
7. GOST 10842-64 - Grain. Method of determining the absolute weight (mass 1000 grains) [Electronic resource]
8. Vavilov N.I. Theoretical bases of selection. - M.: Science, 1987. - 511 p.
9. [Electronic resource]. URL: <http://hleb-produkt.ru/yarovaya-pshenica> (appeal date 11/10/2018).

УДК 635.925

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ ВИДОВ РОДА *SYRINGA* L. МЕТОДОМ ЗЕЛЕННОГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ

ПАВЛЕНКОВА Г.А.,

научный сотрудник, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур», тел. 89192656393, e-mail: pavlenkova.g@yandex.ru.

Реферат. В связи с увеличением спроса на декоративные растения возрастает потребность в приобретении посадочного материала российского производства, который характеризуется высокой адаптивностью к местным условиям по сравнению с саженцами, поставляемыми из стран ближнего и дальнего зарубежья. В настоящее время широкое распространение в практике современного зеленого строительства среди красивоцветущих кустарников занимают представители рода *Syringa* L. Однако, виды и сорта сирени мало используются в озеленении, что объясняется сложностью размножения многих ценных культиваров, недостатком посадочного материала. В связи с этим цель работы заключалась в оценке экономической эффективности выхода стандартных саженцев видов сирени методом зеленого черенкования при использовании регуляторов роста и развития растений. Проведенные исследования установили высокий уровень рентабельности (136,5 %) производства стандартных саженцев видов сирени. Отмечена высокая эффективность использования водного раствора ИМК 50 мг/л при размножения зелеными черенками сирени обыкновенной (сорт *Mrs. Edward Harding*) (уровень рентабельности 195,0 %). При размножении сирени венгерской эффективен вариант с обработкой черенков водным раствором ИМК 100 мг/л (уровень рентабельности 151,6 %) и раствором ИМК 25 мг/л+ФлорГумат 2 мл/л (уровень рентабельности 150,0 %). Для зеленых черенков сирени бархатистой эффективен вариант ИМК 100 мг/л (уровень рентабельности 216,0 %).

Ключевые слова: виды сирени, дендрарий ВНИИСПК, зеленое черенкование, регуляторы роста и развития растений, экономическая эффективность, уровень рентабельности.

ECONOMIC EFFICIENCY ON THE USE REGULATORS OF GROWTH AND DEVELOPMENT THE PLANTS FOR PROPAGATION OF SPECIES OF THE GENUS *SYRINGA* L. BY GREEN CUTTING

PAVLENKOVA G.A.,

research worker, FGBNU Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding; tel. 8-910-312-29-14, e-mail: pavlenkova.g@yandex.ru.

Essay. There is a growing need to planting material of Russian production with high adaptive qualities to local conditions in comparison with planting material from near and far abroad due to the increasing demand for

ornamental plants. Nowadays, representatives of the genus *Syringa* L. are widely used in green building setting among ornamental bushes. The species and varieties of lilac are little used in green construction due to the complexity of reproduction of many valuable cultivars, lack of planting material. The object of this investigation was evaluation of economic efficiency of the cultivations of planting material of lilac species by green cutting with the use of regulators growth and development on plants. As a result of the investigations we established a high level of profitability (136,5 %) of production of standard seedlings of lilac species. A high efficiency of use of an aqueous solution of IMK 50 mg/l when propagated by green cuttings of *Syringa vulgaris* L. genus *Mrs. Edward Harding* (level of profitability 195,0 %) was identified. In the propagation of *Syringa josikaea* Jacq. an aqueous solution of IMK 100 mg/l (level of profitability 151,6 %) and solution IMK 25 mg/l + Flor-Gumat 2 ml/l (level of profitability 150,0 %) was effective. In the propagation of *Syringa velutina* Kom. was effective an aqueous solution of IMK 100 mg/l (level of profitability 216,0 %).

Keywords: *Syringa* L. species, arboretum VNIISPК, green cutting, regulators of growth and development on plants, economic efficiency, level of profitability.

Введение. Сирень является одним из наиболее распространенных красивоцветущих декоративных кустарников, используемых в современном зеленом строительстве. Обладая прекрасными декоративными качествами, высоким потенциалом экологической пластичности, большим видовым и сортовым разнообразием, она может использоваться в различных категориях зеленых насаждений и типах посадок [1].

Но, несмотря на достоинства культуры сирени, высокодекоративные отечественные и зарубежные сорта, а также виды, редко украшают парки и скверы крупных мегаполисов. Это объясняется сложностью размножения многих ценных сортов и видов, большинство из которых имеют низкий процент укореняемости при зеленом черенковании или не укореняются вообще [2]. Кроме того, в настоящее время существует проблема недостаточного количества отечественного посадочного материала перспективных формообразцов, их видового и сортового разнообразия, что объясняется трудностями, связанными с глобальными изменениями экономической системы в целом, хотя спрос на саженцы растений сирени постоянно растет [3].

Исходя из этого, цель нашего исследования заключалась в оценке экономической эффективности выхода стандартных саженцев видов сирени методом зеленого черенкования, а также влияния регуляторов роста и развития растений на уровень рентабельности.

Материал и методика исследования. Размножение сирени зелеными черенками осуществляли на комплексе биотехнологии ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур» (ФГБНУ ВНИИСПК) (Орловская область, д. Жилина). Объектами исследования служили три вида сирени генетической коллекции дендрария ВНИИСПК – сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.) сорт Миссис Эдуард Хардинг (*Mrs. Edward Harding*), сирень венгерская (*Syringa josikaea* Jacq.) и сирень бархатистая (*Syringa velutina* Kom.).

Черенкование сирени проводили в первой декаде июня в холодных парниках в условиях искусственного тумана согласно общепринятой методике размножения древесных и кустарниковых рас-

тений зелеными черенками [4, 5]. Схема посадки черенков – 7х5 см, плотность посадки – 286 штук/м². Размещение вариантов опыта рендомизированное. Субстрат – смесь листовой земли, перегной и песка; верхний слой – песок толщиной 3-4 см. Опыт по размножению сирени зелеными черенками закладывали в 3-х повторностях по 100 штук черенков в каждой повторности. В качестве регуляторов роста и развития растений использовали:

- водный раствор ИМК 50 мг/л (контроль) (ИМК – β-индолил-3-масляная кислота, синтетический регулятор роста ауксинового ряда);
- водный раствор ИМК 100 мг/л;
- комплексный раствор ИМК 25 мг/л+ФлорГумат 2 мл/л (ФлорГумат представляет собой комплексное удобрение на основе гуминового экстракта озерного сапропеля; действующее вещество – соли гуминовых кислот 18,0 г/л);
- раствор биопрепарата Циркона 0,5 мл/л (действующее вещество – смесь гидроксикоричных кислот, 0,1 г/л);
- раствор биопрепарата Рибав-Экстра 0,1 мл/л (продукт жизнедеятельности микоризных грибов; действующее вещество – L-0,00152 г/л аланина+L-0,00196 г/л L-глутаминовой кислоты).

Время экспозиции зеленых черенков в растворе регулятора роста и развития растений составляло 18-20 часов.

Оценку экономической эффективности выхода стандартного посадочного материала видов сирени проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [6]. Цена реализации двухлетнего стандартного саженца С. обыкновенной (сорт *Mrs. Edward Harding*) составляла 170 руб., саженца С. венгерской и С. бархатистой – 100 руб. Расчет экономической эффективности осуществляли согласно «Типовым нормам выработки и нормативам времени на ручные сельскохозяйственные работы» [7].

Результаты исследования. Результаты расчета экономической эффективности получения посадочного материала стандартных саженцев (1+2 сорт) видов сирени методом зеленого черенкования с использованием различных регуляторов роста и развития растений представлены в таблице 1.

При размножении *C. обыкновенной* (сорт *Mrs. Edward Harding*) себестоимость одного стандартного саженца была самой низкой в контрольном варианте (ИМК 50 мг/л) (57,6 руб.) по сравнению с другими вариантами обработки зеленых черенков. При этом стоимость продукции с 1 м² в этом варианте была высокой (25160,0 руб.), чистый доход составил 16631,8 руб. Уровень рентабельности выхода стандартных саженцев *C. обыкновенной* (сорт *Mrs. Edward Harding*) в контрольном варианте был выше по сравнению с другими вариантами обработки черенков и достигал 195,0 %.

При размножении *C. венгерской* себестоимость одного стандартного саженца была самой низкой в варианте ИМК 100 мг/л (39,7 руб.) и в варианте ИМК 25 мг/л+ФлорГумат 2 мл/л (40,0 руб.), а стоимость продукции с 1 м² в этих вариан-

тах была высокая – 21500,0 руб. и 21300,0 руб. соответственно. Чистый доход составил 12954,6 руб. в варианте ИМК 100 мг/л и 12780,2 руб. в варианте ИМК 25 мг/л+ФлорГумат 2 мл/л. Уровень рентабельности в этих вариантах был выше по сравнению с другими вариантами обработки черенков и достигал 151,6 % и 150,0 % соответственно.

При размножении *C. бархатистой* себестоимость одного стандартного саженца была самой низкой в варианте ИМК 100 мг/л (31,6 руб.). При этом стоимость продукции с 1 м² в этом варианте была высокой – 27000,0 руб., чистый доход составил 18454,6 руб. Уровень рентабельности в варианте ИМК 100 мг/л превышал контрольный вариант и достигал 216,0 % (в контрольном варианте он был равен 199,0 %).

Таблица 1 – Влияние регуляторов роста и развития растений на экономические показатели выхода стандартных (1+2 сорт) двухлетних саженцев видов сирени при зеленом черенковании (расчет на 1 м²)

Регулятор роста и развития	Название вида сирени	Выход стандартных саженцев, штук	Себестоимость 1 шт. саженца, руб.	Производственные затраты, руб.	Стоимость продукции, руб.	Чистый доход, руб.	Уровень рентабельности, %
ИМК 50 мг/л (контроль)	<i>C. обыкновенная</i> (сорт <i>Mrs. Edward Harding</i>)	148	57,6	8528,2	25160,0	16631,8	195,0
	<i>C. венгерская</i>	196	43,5	8528,2	19600,0	11071,8	129,8
	<i>C. бархатистая</i>	255	33,4	8528,2	25500,0	16971,8	199,0
В среднем по видам:							174,6
ИМК 100 мг/л	<i>C. обыкновенная</i> (сорт <i>Mrs. Edward Harding</i>)	90	94,9	8545,4	15300,0	6754,6	79,0
	<i>C. венгерская</i>	215	39,7	8545,4	21500	12954,6	151,6
	<i>C. бархатистая</i>	270	31,6	8545,4	27000	18454,6	216,0
В среднем по видам:							148,9
ИМК 25 мг/л + ФлорГумат 2 мл/л	<i>C. обыкновенная</i> (сорт <i>Mrs. Edward Harding</i>)	75	113,6	8519,8	12750	4230,2	49,7
	<i>C. венгерская</i>	213	40,0	8519,8	21300	12780,2	150,0
	<i>C. бархатистая</i>	247	34,5	8519,8	24700	16180,2	189,9
В среднем по видам:							129,9
Циркон 0,5 мл/л	<i>C. обыкновенная</i> (сорт <i>Mrs. Edward Hardin</i>)	61	139,7	8519,2	10370	1850,8	21,7
	<i>C. венгерская</i>	207	41,2	8519,2	20700	12180,8	143,0
	<i>C. бархатистая</i>	224	38,0	8519,2	22400	13880,8	162,9
В среднем по видам:							109,2
Рибав-Экстра 0,1 мл/л	<i>C. обыкновенная</i> (сорт <i>Mrs. Edward Harding</i>)	100	85,2	8516,9	17000	8483,1	99,6
	<i>C. венгерская</i>	183	46,5	8516,9	18300	9783,1	114,9
	<i>C. бархатистая</i>	209	40,8	8516,9	20900	12383,1	145,4
В среднем по видам:							120,0
В среднем по видам и регуляторам роста и развития:							136,5

В среднем по видам сирени более высокий уровень рентабельности (174,6 %) выхода стандартных саженцев отмечен в контрольном варианте (водный раствор ИМК 50 мг/л). В варианте ИМК 100 мг/л уровень рентабельности составил 148,9 %. Наименьшая рентабельность выхода стандартных саженцев видов сирени отмечена при размножении зелеными черенками с использованием раствора Циркона 0,5 мл/л (уровень рентабельности 109,2 %) и раствора Рибав-Экстра 0,1 мл/л (уровень рентабельности 120,0 %).

Выводы. Установлено, что производство стандартных саженцев видов сирени методом зеленого черенкования экономически оправдано (уровень рентабельности в среднем составил 136,5 %). Выявлены регуляторы роста и развития растений, оказывающие положительное влияние на экономическую эффективность и рентабельность выхода стандартных саженцев видов сирени.

Более высокий уровень рентабельности 195,0 % отмечен при размножении *C. обыкновенной* (сорт *Mrs. Edward Harding*) зелеными черенками в контрольном варианте с обработкой ИМК 50 мг/л. При размножении зелеными черенками *C. венгерской* эффективным оказался вариант с обработкой ИМК 100 мг/л (уровень рентабельности составил 151,6 %) и ИМК 25 мг/л+ФлорГумат 2 мл/л (уровень рентабельности 150,0 %); *C. бархатистой* – вариант ИМК 100 мг/л (уровень рентабельности 216,0 %).

Менее рентабельно использовать для обработки зеленых черенков видов сирени раствор Циркона 0,5 мл/л (уровень рентабельности в среднем по видам составил 109,2 %) и раствор Рибав-Экстра 0,1 мл/л (уровень рентабельности в среднем по видам 120,0 %).

Список использованных источников

1. Лунева З.С., Михайлов Н.Л., Судакова Е.А. Сирень. – М.: Агропромиздат, 1989. – 256 с.
2. Михайлов Н.Л., Мельникова М.Н. Сирень – зелеными черенками // Цветоводство. – 1986. – № 6. – С. 16-17.
3. Павленкова Г.А., Догадина М.А. Влияние стимуляторов роста на выход стандартных саженцев сирени при вегетативном размножении, их дальнейший рост и развитие // Вестник ОрелГАУ. – 2010. – № 3 (24). – С. 25-31.
4. Тарасенко М.Т., Ермаков Б.С., Прохорова З.А., Фаустов В.В. Новая технология размножения растений зелеными черенками. – М.: Моск. с.-х. академия им. К.А. Тимирязева, 1968. – 68 с.
5. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. – М.: МСХА, 1991. – 272 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
7. Типовые нормы выработки и нормативы времени на ручные сельскохозяйственные работы. – М.: Нива России, 1992. – С. 415-488.

List of the used sources

1. Luneva S.Z., Mikhailov N.L., Sudakova A.E. Lilac. – M.: Agropromizdat, 1989. – 256 p.
2. Mikhailov N.L., Melnikova M.N. Lilac – green cuttings // Flower. – 1986. – № 6. – P. 16-17.
3. Pavlenkova G.A., Dogadina M.A. Influence of growth stimulators on the yield of standard seedlings of lilacs vegetative reproduction, their growth and development // Vestnik Orelgau. – 2010. – № 3 (24). – P. 25-31.
4. Tarasenko M.T., Ermakov B.S., Prohorova Z.A., Faustov V.V. The new technology of reproduction of plants by green cuttings. – M.: Moscow agricultural Academy K. A. Timiryazeva, 1968. – 68 p.
5. Tarasenko M.T. Green cuttings of garden and forest crops. – M.: Moscow agricultural Academy, 1991. – 272 p.
6. Program and methods of variety study of fruit, berry and nut crops / Ed. E.N. Sedov, T.P. Ogoltsova. – Orel: VNIISPК, 1999. – 608 p.
7. Standard norms of development and standards of time for manual agricultural work. – M.: Niva of Russia, 1992. – P. 415-488.

УДК 631.417 (470.32)

ГУМУСОВОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО СОДЕРЖАНИЯ

НЕДБАЕВ В.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

МАЛЫШЕВА Е.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. Для определения гумусового состояния почв Центрального Черноземья и путей повышения его содержания проведены пятнадцатилетние исследования. Приведена структура почвенного покрова Центрального Черноземья и его гумусовое состояние. Показана сущность деградационных процессов пахотных земель и определены основные причины явления. Показаны основные направления повышения почвенного плодородия. Почвенный покров пахотных земель Центрального Черноземья представлен черноземами выщелоченными и оподзоленными, площадь которых составляет 4424 тыс. га (41,3 %), черноземами типичными - 3728 тыс.га (34,8 %), черноземами обыкновенными - 1560 тыс.га(14,6 %), черноземами южными 42 тыс.га (0,4 %), серыми лесными - 756 тыс.га (7 %) и прочими почвами 195 тыс.га (1,9 %). Содержание гумуса в серых лесных почвах составляет 2,65 %, а в черноземах 5,8 % [1]. Продовольственная безопасность Центрально-Черноземного региона находится в прямой зависимости от интенсивности и устойчивости системы земледелия, главным звеном которой является почвенный покров. Почва-основа существования человека и поэтому охрана почвенных ресурсов и повышение их плодородия актуальная проблема современности. Деградация почвенного плодородия обострилась с того момента, как требованиями почвоохранных технологий, содержащихся в составленных Роскомземом в 80-х - 90-х годах проектах внутрихозяйственного землеустройства, стали повсеместно пренебрегать. В результате распаханность территорий увеличилась до 65 %, а использование тяжелой сельскохозяйственной техники привело к усилению физической деградации (водная и ветровая эрозия, обесструктурирование и переуплотнение, переувлажнение). Проведенные исследования в трех ротациях пятипольного севооборота (15 лет) показали, что внесение дефеката на темно-серой лесной оподзоленной почве повышает содержание органического вещества и улучшает её агрогенетические свойства.

Ключевые слова: почва, плодородие, гумус, деградация, эрозия, химическая мелиорация.

HUMUS SOIL CONDITION OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGION AND WAYS TO INCREASE ITS CONTENT

NEDBAEV V.N.,

candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of FSBEI HE Kursk State Agricultural Academy.

MALYSHEVA E.V.,

candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of FSBEI HE Kursk State Agricultural Academy.

Essay. To determine the humus state of the soils of the Central Black Soil Region and ways to increase its content, fifteen-year studies have been conducted. The structure of the soil cover of the Central Chernozem region and its humus state are given. The essence of degradation processes of arable lands is shown and the main causes of the phenomenon are determined. The main directions of increasing soil fertility are shown. The soil cover of arable land of the Central Chernozem region is represented by leached and podzolized chernozem, the area of which is 4,424 thousand hectares (41,3 %), typical chernozems - 3,728 thousand hectares (34.8 %), and chernozem ordinary - 1,560 thousand ha (14, 6 %), southern chernozem 42 thousand hectares (0.4 %), gray forest - 756 thousand hectares (7 %) and other soils 195 thousand hectares (1,9 %). The humus content in gray forest soils is 2,65 %, and in chernozem 5.8 % [1]. Food security of the Central Black Earth region is directly dependent on the intensity and sustainability of the farming system, the main element of which is the soil cover. The soil is the basis of human existence and, therefore, the protection of soil resources and increasing their fertility is an urgent problem of our time. The degradation of soil fertility has become aggravated since the requirements of the soil-protection technologies contained in the on-farm land management projects compiled by Roskomzem in the 1980s-1990s have been neglected everywhere. As a result, the plowing of the territory increased to 65%, and the use of heavy agricultural machinery led to increased physical degradation (water and wind erosion, decompression and multiplexing, over-wetting). Studies conducted in three rotations of a five-field crop rotation (15 years) showed that the introduction of a defecate on dark gray forest podzolized soil increases the organic matter content and improves its agrogenetic properties.

Keywords: soil, fertility, humus, degradation, erosion, chemical reclamation

Введение. На территории Центрального Черноземья около 450 тыс.га (43,2 %) площади сельхозугодий подвержено эрозии, т.е. фактически каждый третий гектар пашни является эродированным. В настоящее время скорость прироста эродированных почв составляет от 0,4 до 1 % в год. В результате физической деградации происходит смыв верхнего плодородного слоя почвы и резкое снижение органического вещества-гумуса.

Физико-химическая деградация приводит к повышению гидролитической кислотности почвы и, как следствие, к разрушению структуры и дегумификации. Доля кислых почв в Центральном Черноземье за последние 30 лет увеличилась с 30 % до 60 % [2].

Деградационные процессы снизили продуктивность значительной площади сельскохозяйственных земель, существенно нарушили длительные экологические связи, изменили водный баланс территории.

Решить указанные проблемы, или хотя бы уменьшить негативный эффект от них, можно посредством интенсификации земледелия. Но и в этом мы сталкиваемся со значительными трудностями, в том числе и с разрушительной политикой в области химической мелиорации. Площадь произвесткованных кислых почв за тот же период сократилась более чем в 23 раза - с 4,7 млн. га в 1990 году до 0,2 в 2018 году [3].

Не лучше обстоят дела и с питательным режимом почв. Количество вносимых минеральных удобрений с 1991 года непрерывно сокращается. К 2018 году этот показатель снизился в 5 раз. Одновременно удельный вес площади удобренной минеральными удобрениями в объеме всей посевной площади уменьшился с 65 % до 50 %.

Получается парадоксальная ситуация - Россия производит 18 млн. т. минеральных удобрений (действующего вещества) в год, но использует от этих объемов в своем сельском хозяйстве лишь 10 %, а остальное отправляет на экспорт [4].

Аналогичная ситуация и с органическими удобрениями. Объемы их внесения с 1990 года сократились более чем в 6 раз. До настоящего времени данный вопрос не включен в соответствующий целевой показатель Государственной программы развития сельского хозяйства.

Органические удобрения и химические мелиоранты образуют устойчивые коллоиды, которые образуют агрономически ценную (водопрочную) структуру, изменяя агрогенетические свойства почвы.

По выражению К.К. Гедройца «на известкование нельзя смотреть лишь как на меру поднятия урожайности почвы, значение его гораздо шире. Углекислый кальций внесенный в почву в достаточном количестве (во всяком случае в количестве большем, чем это нужно для создания оптимальных условий урожайности), предохраняет почву от неминуемого в противном случае разрушения и именно наиболее

ценной части почвы-поглощающего комплекса» [5].

Следовательно, основным направлением повышения почвенного плодородия является оптимизация гумусного состояния почв региона под влиянием химической мелиорации.

Материал и методика исследования. Экспериментальная часть исследований была выполнена на темно-серой лесной оподзоленной среднесуглинистой почве в АО «Учебно-опытное хозяйство «Знаменское» Курской области. Опыты проводили в зерно-пропашном пятипольном севообороте в течение трех ротаций. Содержание гумуса в пахотном слое почвы составляет 2,65 %, рН(ксл) – 5,4, Нг 5,2 мг-экв. на 100 г почвы, степень насыщения основаниями – 87 %, щелочногидролизующего азота – 78 мг/кг по Корнфилду, подвижного фосфора (P_2O_5) – 80 мг/кг и обменного калия (K_2O) – 100 мг/кг почвы по Кирсанову [6].

Для проведения химической мелиорации в опыте использовали два химических мелиоранта.

1. Дефекат Золотухинского сахарного завода трехлетнего хранения, который содержит 70 % $CaCO_3$, 14 % органических веществ, 0,8 % азота, 0,6 % P_2O_5 , 0,4 % K_2O . Агрохимический анализ химического мелиоранта показывает, что дефекат представляет собой не только кальцийсодержащее соединение, но и практически органо-минеральное удобрение. В Центрально-Черноземной свеклосеющей зоне ежегодно на 16 сахарных заводах накапливается до 50 млн. тонн органоминерального фильтрационного осадка – дефеката. Этого количества достаточно для ежегодного известкования 5-8 млн. га пашни

2. Фосфоритная мука полученная из фосфоритных желваковых месторождений Центрально-Черноземного региона. Они представлены фосфоритами песчаного типа из которых путем размолва получается перспективное фосфорное и известковое удобрение. Возобновление добычи фосфоритов в частности в Курской области и их применение в качестве химического мелиоранта в дозе 2-3 т/га (Щигровское месторождение является четвертым в России по запасам фосфоритов) позволит сократить площадь пахотных почв с низким содержанием подвижного фосфора на 70-80 % и повысить средневзвешенное его содержание на 50-60 мг на кг почвы. Фосфоритная мука оказывает нейтрализующее действие на кислотность почвы, так как в её составе фосфор находится в виде трехзамещенного фосфата кальция- $Ca_3(PO_4)_2$. Использование её повышает степень насыщенности почвы основаниями, тем самым снижая актуальную кислотность и содержание алюминия.

Схема опыта и методика проведения исследований. В опыте изучались разные дозы дефеката, рассчитанные по полной гидролитической кислотности и рН(ксл), внесенные в чистом виде, и совместно с фосфоритной мукой (мелиоративная смесь) один раз за ротацию с использованием картограмм агрохимического обследования.

Таблица 1 – Агрохимические показатели темно-серой оподзоленной почвы по различным вариантам полевого опыта, 2008-2018 г.

Варианты опыта	рН _{KCl}	Нг	Al	N _{мин}	P ₂ O ₅	K ₂ O	Гумус, %
		мг-экв. на 100 г почвы		мг. на 100 г почвы			
1. Контроль (без мелиорации)	5,4	5,20	0,28	7,8	8,0	10,0	2,65
2. Дефекат, 6 т/га	6,3	3,10	0,08	10,6	14,0	14,6	3,75
3. Дефекат, 3 т/га + фос-мука 3 т/га	6,2	3,10	0,08	10,8	16,7	15,3	3,80

Таблица 2 - Влияние химической мелиорации на содержание и гумифицированность (%) органического вещества в темно-серой лесной почве

Вариант опыта	Гумус, %	(ГВ), %	Детрит Д, %	ГВ:Д	Степень разложения ОВ, %
1. Контроль (без мелиорации)	2,65	1,9	0,75	2,53	72,2
2. Дефекат, 6 т/га	3,75	2,80	0,95	2,94	75,7
3. Дефекат, 3 т/га + фосмука 3 т/га	3,80	2,6	1,20	2,17	76,8

Варианты опыта

1. Контроль (без химической мелиорации)
2. Дефекат 6т/га
3. Дефекат 3 т/га + фос. мука 3т/га

В 2003 году при закладке опыта химические мелиоранты были внесены осенью под зяблевую вспашку в первом поле пятипольного севооборота. В последующие две ротации севооборота, то есть в 2008 и 2013 годах проведено повторное известкование и совместное применение известкования и фосфоритования.

Результаты исследования. Перед закладкой опыта были отобраны почвенные образцы по вариантам, в которых определялись два вида кислотности (обменная и гидролитическая), содержание алюминия, доступных NPK и общего гумуса (таблица 1).

Известкование уже к концу первой ротации севооборота снизило показатели гидролитической кислотности до 3,1 мг-экв /100 г почвы, а обменная кислотность увеличилась с 5,4 до 6,3. Содержание подвижного алюминия снизилось на известкованных вариантах более чем в три раза. При внесении извести увеличивается количество микроорганизмов и повышается содержание доступного растениям азота (таблица 1).

Содержание гумуса в пахотном слое почвы на контрольном варианте составило 2,6 %. Положительное действие химических мелиорантов на гумусное состояние почв заключается в том, что кальций предотвращает вымывание гумуса в нижние слои почвы и создает благоприятные условия для разложения растительных остатков и их гумификацию, вследствие этого замедляются процессы минерализации. Происходит объединение частичек почвы в мелкие агрегаты, что улучшает ее агрофизические свойства и структуру [7]. Содержание гумуса на вариантах с внесением дефеката и фосфоритной муки за 15 лет увеличилось на 1,10 % и 1,15 % соответственно.

Действие кальцийсодержащих соединений (дефеката и фосфоритной муки) многогранно, что приводит к коренному улучшению почв подзолистого ряда. Кальций активизирует полезную почвенную микрофлору, способствует образованию и закреплению гумуса в почве, улучшает ее агрофизические свойства, положительно влияет на физиологическое равновесие почвенного раствора и т.д. Высокая степень минерализации органического вещества не снижает скорости и емкости круговорота веществ и энергии в агроценозе [8].

Фосфоритная мука при известковании кислых почв за три ротации севооборота способствует повышению доступного фосфора в почве с 9,0 до 16,7 мг. на 100 г почвы. Совершенно очевидно, что фосфоритная мука на кислых почвах с низким содержанием фосфора по эффективности близка к суперфосфату. Нами рекомендовано для производственных условий внесение фосфоритной муки в дозе 3 т/га как наиболее эффективной и экономически выгодной. Очевидно и другое. Создание оптимального фосфатного режима увеличивает содержание минерального азота и обменного калия.

Результаты полевого опыта (2003-2018 гг.) показали, что внесение в почву извести в виде дефеката в сочетании с фосфоритной мукой способствует получению урожайности озимых зерновых 50-60 ц/га, ячменя 45-50 ц/га, сои 28-30 ц/га, кукурузы на зерно 75-80 ц/га [9, 10].

Вывод. Повышенная эффективность совместного использования в условиях кислых почв фосфоритной муки и извести по сравнению с внесением только извести происходит в результате не только снижения кислотности, но и улучшения питательного режима темно-серой лесной оподзоленной почвы. Высокая степень минерализации органического вещества (биоса) в этих условиях способствует увеличению содержания гумуса в пахотных почвах и повышению их плодородия.

Список использованных источников

1. Черкасов Г.Н., Масютенко Н.П., Чуян О.Г. Проблемы почвенных ресурсов Центрального Черноземья // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия (материалы научно-практической конференции Курского отделения межрегиональной общественной организации «Общество почвоведов имени В.В.Докучаева», г. Курск, декабрь 2010 г.) - Курск. ГНУ ВНИИЗ и ЗПЭ РАСХН, 2010. - С. 3-7.
2. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2014. - 176 с.
3. Шильников И.А., Аканова Н.А., Темников В.Н. Значение известкования и потребность в известковых удобрениях // Агрохимический вестник. – 2008. - № 6. – С. 28-31.
4. Алейников Д.П. А готово ли наше сельское хозяйство использовать минеральные удобрения? // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2009. - № 1. - С.6-11.
5. Гедройц К.К. Учение о поглощательной способности почв. - М.; Л.: Сельхозгиз, 1932. - 201 с.
6. Недбаев В.Н. Органическое вещество как показатель эволюции темно-серой лесной оподзоленной почвы Центрального Черноземья
7. Эффективность мелиоративной смеси на темно-серой лесной почве юго-западной Лесостепи России / В.Д. Муха, О.Н. Мирошниченко, В.Н. Недбаев, С.И. Худяков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 1. - С. 27-28.
8. Муха В.Д. Естественнo-антропогенная эволюция почв (общие закономерности и зональные особенности). - М.: КолосС, 2004. - 271 с.
9. Окультуривание зональных почв Черноземья отходами свеклосахарного производства / И.Я. Пигорев, Н.В. Беседин, В.Н. Недбаев, Е.В. Малышева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 27-28.
10. Муха В.Д., Пигорев И.Я., Худяков С.И. и др. Патент на изобретение № 2487106 «Способ химической мелиорации серых лесных почв» от 10.07.2013 г.
11. Долгополова Н.В. Факторы плодородия в биологическом земледелии лесостепи Центрального Черноземья // Региональный вестник. – 2016. - № 2(3). – С. 27-29.
12. Анализ динамики регионального развития экосистем / С.Н. Волкова, Е.Е.Сивак, М.И. Пашкова и др. // Региональный вестник. – 2016. - № 1. – С. 33-36.
13. Долгополова Н.В., Широких Е.В. Состав органического вещества в профиле чернозема типичного Стрелецкого заповедного участка // Региональный вестник. – 2016. - № 1. – С. 25-27.

List of used sources

1. Cherkasov G.N., Masyutenko N.P., Chuyan O.G. Problems of soil resources of the Central Chernozem Region // Actual problems of soil science, ecology and agriculture (materials of the scientific and practical conference of the Kursk branch of the interregional public organization "Society of Soil Scientists named after VV Dokuchaev, Kursk, December 2010) - Kursk. GNU VNIIZ and ZPE of the RAAS, 2010. - P. 3-7.
2. Report on the state and use of agricultural land. - M.: FGNU "Rosinformagrotekh", 2014. - 176 p.
3. Shilnikov I.A., Akanova N.A., Temnikov V.N. The value of liming and the need for lime fertilizers // Agrochemical Bulletin. - 2008. - № 6. - P. 28-31.
4. Aleinikov D.P. Is our agriculture ready to use mineral fertilizers? // Economics of agricultural and processing enterprises. - 2009. - № 1. - C.6-11.
5. Gedroits K.K. The doctrine of the absorption capacity of the soil. - M.; L.: Selkhozgiz, 1932. - 201 p.
6. Nedbaev V.N. Organic matter as an indicator of the evolution of dark-gray forest podzolized soil of the Central Chernozem Region.
7. Efficiency of ameliorative mixture on the dark-gray forest soil of the south-western Forest-Steppe of Russia / V.D. Mukha, O.N. Miroshnichenko, V.N. Nedbaev, S.I. Khudyakov // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2014. - № 1. - P. 27-28.
8. Mucha V.D. Natural anthropogenic evolution of soils (general laws and zonal features). - M.: KolossS, 2004. - 271 p.
9. Cultivation of zonal soils of Chernozem region with beet sugar production / I.Ya. Pigorev, N.V. Besedin, V.N. Nedbaev, E.V. Malysheva // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - № 1. - P. 27-28.
10. Mukha V.D., Pigorev I.Ya., Khudyakov S.I. and other. Patent for invention No. 2487106 "Method of chemical melioration of gray forest soils" dated July 10, 2013.
11. Dolgopolova N.V. Fertility factors in biological agriculture of the forest-steppe of the Central Chernozem Region // Regional Bulletin. - 2016. - № 2 (3). - P. 27-29.
12. Analysis of the dynamics of the regional development of ecosystems / S.N. Volkova, E.E.Sivak, M.I. Pashkova et al. // Regional Bulletin. - 2016. - № 1. - P. 33-36.
13. Dolgopolova N.V., Shirokikh E.V. The composition of organic matter in the black soil profile of a typical Streletsky protected area // Regional Bulletin. - 2016. - № 1. - P. 25-27.

УДК 633.853.52:631.52(470.62)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТБОРА ПО МАССЕ СЕМЯН И УБОРОЧНОМУ ИНДЕКСУ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СОРТОВ СОИ В СЕЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ В РАЗНЫЕ ПО УСЛОВИЯМ ВЕГЕТАЦИИ ГОДЫ

ТРУНОВА М.В.,

кандидат биологических наук, ученый секретарь ФГБНУ «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта» (ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК); e-mail: soybean@yandex.ru, тел. (861) 274-64-34.

Реферат. С целью увеличения точности оценки линий сои при отборе из селекционного питомника, где высевается материал на делянках 1,75 м² без повторений, в контрольный питомник, проведен сравнительный анализ эффективности отбора по уборочному индексу и массе семян с делянки в зависимости от продолжительности вегетационного периода растений. Установлено, что при положительной связи между продолжительностью вегетационного периода и урожайностью семян в конкурсном испытании сортов сои любой группы спелости (весь материал делили на скороспелый, раннеспелый и среднеспелый) отбор в селекционном питомнике следует вести по массе семян с делянки, а при отрицательной – по уборочному индексу. Так, в 2013, 2014 и 2016 гг. отбор в скороспелой группе был эффективнее по массе семян с делянки, в раннеспелой и среднеспелой группах – по уборочному индексу. В 2015 г. напротив, наблюдалась отрицательная связь между продолжительностью вегетационного периода и урожайностью в конкурсном сортоиспытании у скороспелой группы, что свидетельствовало о более результативном отборе по уборочному индексу. В двух других группах в 2015 г. связь показателей была положительной, а отбор эффективнее по массе семян с делянки.

Ключевые слова: отбор в селекционном питомнике, эффективность отбора, отбор в F₅ у самоопылятелей, уборочный индекс, масса семян с делянки, контрольный питомник.

SELECTION EFFICACY BY SEED WEIGHT AND HARVEST INDEX OF HIGHLY PRODUCTIVE SOYBEAN CULTIVARS IN THE BREEDING NURSERY IN YEARS WITH DIFFERENT CONDITIONS DURING VEGETATIVE PERIOD

TRUNOVA M.V.,

PhD in biology, scientific secretary The Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Center “All-Russian Research Institute of Oil Crops by Pustovoi V.S.” (VNIIMK); e-mail: soybean@yandex.ru, tel.: (861) 274-64-34.

Essay. The purpose of our research was to increase accuracy of evaluations of soybean lines during selection from the breeding nursery to a control one. A square of breeding nursery plot was 1.75 sq. m, without replications. We compared efficacy of selection by the harvest index and seed weight per a plot depending on the duration of vegetative period of plants. All studied soybean cultivars were differentiated into three maturity groups: very early, early and middle maturing. We determined the selection in breeding nursery should be done by seed weight per a plot when there is a positive correlation between duration of the vegetative period and seed yield in a competitive trial of soybean cultivars of any maturity group, and at presence of negative correlation – by the harvest index. Thus, in 2013, 2014 and 2016, the selection by seed weight per a plot was more effective in very early maturing group, by the harvest index – in early and middle maturing groups. In 2015, otherwise, we observed the negative correlation between duration of the vegetative period and yield in very early maturing group in a competitive variety trial, that certified the selection by the harvest index was more effective. In two other groups, in 2015, there was a positive correlation between the traits, and selection by seed weight per a plot was more effective.

Keywords: selection in breeding nursery, selection efficacy, selection in F₅ of self-pollinators, harvest index, seeds weight per a plot, control nursery.

Введение. Известно, что на начальном этапе селекционной работы часть ценного материала выбраковывается, и селекционеры пытаются найти новые индексы, методы для оценки ценных генотипов. Подходы на разных культурах, как правило, отличаются. Например, Ившин Г.И. предлагает использовать разные варианты по густоте стояния растений в селекционном питомнике первого года вики посевной для

выявления лучших образцов по пластичности и го-меостатичности на основе оценки показателей соот-ветственно интенсивности и селекционной ценности [1. – С. 41-45]. Максимов Р.А. предложил в селекци-онных питомниках 1 и 2 года ячменя использовать индекс отношения массы 1000 зерен к числу зерен в колосе [2. – С. 329-332]. По его мнению, этот показа-

тель позволяет отобрать экологически пластичные, стабильные и толерантные к загущению сорта.

С целью увеличения точности оценки в ранних звеньях селекционного процесса озимой пшеницы, где проводится посев без повторений, Торбина И.В. рекомендует проводить анализ селекционного материала на основе дисперсии стандарта [3. – С. 23-27].

В то же время, в одной из семи генетико-физиологических систем с помощью которой селекционеры улучшают количественные признаки растений, Драгавцев В.А. с соавторами [4. – С. 427-436] выделяют систему аттракции, обеспечивающую в период налива перекачку пластических веществ из соломы и листьев в колос.

Именно на основании этой системы мы предлагаем повысить точность отбора желаемых генотипов в селекционном питомнике сои. Причем это не требует увеличения площади занятой питомником и объема убираемого материала, а только введения взвешивания срезанных снопов перед обмолом.

Ранее мы установили, что отбор в селекционном питомнике эффективно вести в зависимости от условий года по уборочному индексу или массе семян с делянки [5. – С. 25-30; 6. – С. 41-45]. Для получения релевантных данных достаточно выращивание материала на однорядных делянках 2,5 м длиной [7. – С. 9-15].

В данной работе мы проанализировали, насколько подобный подход эффективен на реальном селекционном материале. Для этого мы взяли данные по массе семян и уборочному индексу, полученные в селекционных питомниках 2013-2016 гг. и данные об урожайности семян в контрольных питомниках 2014-2017 гг.

Материал и методика исследования. Погодные условия вегетационного периода в годы исследований значительно различались между собой, и в первую очередь по влагообеспеченности. В целом для роста и развития растений сои условия 2013 г. можно охарактеризовать как благоприятные, 2014 г. – хорошие, а 2015, 2016 гг. – удовлетворительные.

Селекционный питомник (СП) высевался на однорядных делянках длиной 2,5 м без повторностей (учетная площадь 1,75 м²). Ряды срезались серпом на уровне почвы, перед обмолом взвешивались. Контрольный питомник (КП) высевался на четырехрядных делянках (два ряда учетных

площадью 7 м²) без повторностей, уборка проводилась комбайном.

Результаты исследования. Проверку нашей гипотезы решено было провести следующим образом. В контрольном питомнике ежегодно изучалось 336 номеров. По данным полученным годом ранее в селекционном питомнике сорта ранжировались по максимальному уборочному индексу или массе семян с делянки. В контрольном питомнике в свою очередь было принято отбирать на посев в предварительное сортоиспытание (ПСИ) 33 % линий для формирования 4 блоков.

Исходя из ранее установленных закономерностей [6], когда отмечается положительная связь продолжительности периода вегетации испытываемых в конкурсном сортоиспытании сортов с их урожайностью, оценку материала в селекционном питомнике предпочтительнее проводить по массе семян с делянки, когда связь отрицательная – по уборочному индексу, мы построили соответствующие графики по данным конкурсного испытания (КСИ), но уже не по всему питомнику в целом, а по группам спелости. Безусловно, сложно провести четкую границу между группами, особенно в острозасушливые годы, но прежде всего эту корреляцию можно определить в пределах блоков, а еще эффективнее – по продолжительности вегетационного периода, который всегда отмечают в старших питомниках.

Для анализа мы взяли данные КСИ 2013 года. Получили следующие графики (рисунок 1).

Из ранее сделанных выводов следует, что в 2013 году отбор в селекционном питомнике для скороспелой группы нужно проводить по массе семян, а для остальных групп спелости по уборочному индексу.

Сопоставление данных селекционного питомника с урожайностью семян в контрольном питомнике 2014 г. полностью подтверждает сделанные выводы (таблица 1). В скороспелой группе урожайность оказалась выше у сортов, отобранных с наибольшей массой семян, а в двух других группах спелости – с наибольшим уборочным индексом.

Наклон линий регрессии на графиках в 2014 году был аналогичным, подтверждением этому служат уравнения регрессии. Для скороспелой группы – $y=0,127x+13,54$; для раннеспелой – $y=-0,487x+76,91$ и для среднеспелой – $y=-0,055x+27,81$.

Таблица 1 – Урожайность сортов сои в контрольном питомнике г. Краснодар, ВНИИМК, КП, 2014 г.

Группа спелости	Количество линий, шт.	Средняя урожайность, т/га	Урожайность лучших по уборочному индексу линий, т/га	Урожайность лучших по массе семян линий, т/га
Скороспелая	84	2,83	2,82 (n=28)*	2,84 (n=28)
Раннеспелая	84	2,76	2,85 (n=28)	2,68 (n=28)
Среднеспелая	163	2,38	2,43 (n=54)	2,34 (n=54)

* n – количество отобранных линий, шт.

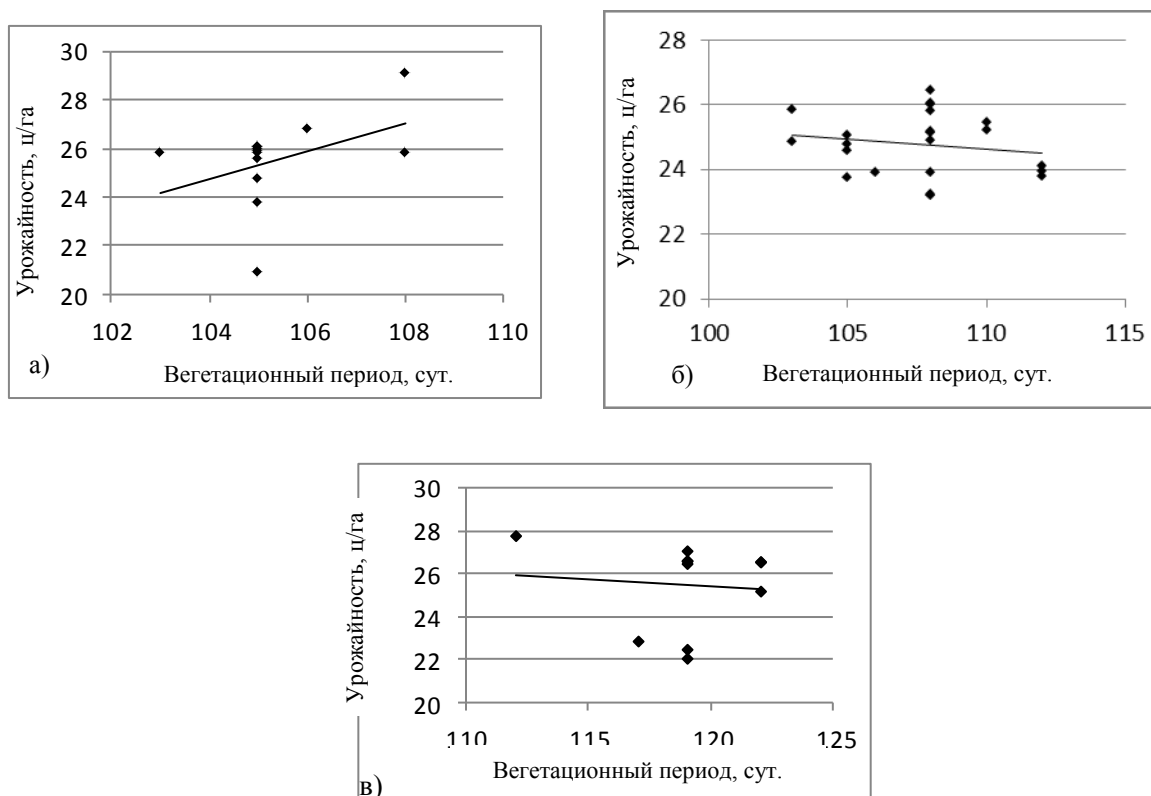


Рисунок 1 – Регрессия урожайности семян сортов сои в конкурсном испытании на продолжительность их вегетационных периодов: а) скороспелая группа; б) раннеспелая группа; в) среднеспелая группа, г. Краснодар, ВНИИМК, КП, 2013 г.

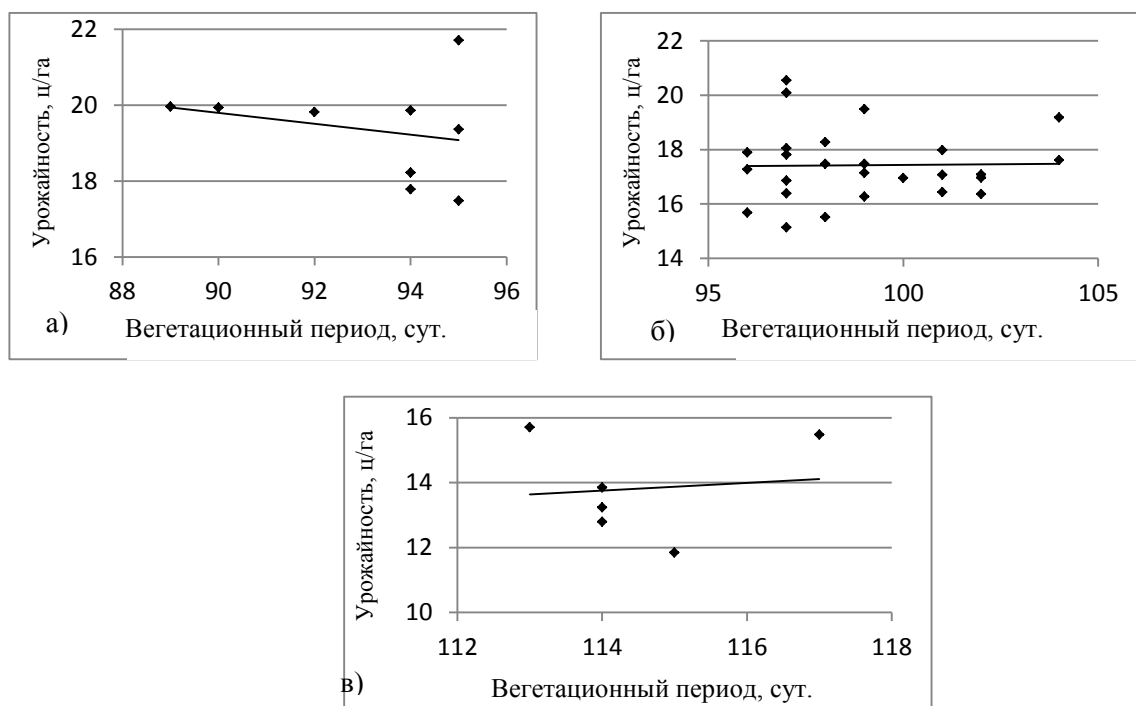


Рисунок 2 – Регрессия урожайности семян сортов сои в конкурсном испытании на продолжительность их вегетационных периодов: а) скороспелая группа; б) раннеспелая группа; в) среднеспелая группа, г. Краснодар, ВНИИМК, КП, 2015 г.

Данные об урожайности в контрольном питомнике также подтвердили эти закономерности (таблица 2). Так, урожайность лучших по массе семян скороспелых линий в контрольном питомнике составила 2,38 т/га, а по уборочному индексу – 2,35 т/га. В раннеспелой группе различия были более существенными – 2,05 т/га у линий, отобранных по максимальному уборочному индексу,

и на 0,12 т/га меньше – по массе семян. В среднеспелой группе линии, отобранные по уборочному индексу, оказались продуктивнее на 0,17 т/га.

Графики зависимости урожайности от продолжительности вегетационного периода в 2015 году в конкурсном испытании выглядели следующим образом (рисунок 2).

Таблица 2 – Урожайность сортов сои в контрольном питомнике г. Краснодар, ВНИИМК, КП, 2015 г.

Группа спелости	Количество линий, шт.	Средняя урожайность, т/га	Урожайность лучших по уборочному индексу линий, т/га	Урожайность лучших по массе семян линий, т/га
Скороспелая	43	2,37	2,35 (n=14)*	2,38 (n=14)
Раннеспелая	232	1,94	2,05 (n=76)	1,93 (n=76)
Среднеспелая	61	1,66	1,80 (n=20)	1,63 (n=20)

* n – количество отобранных линий, шт.

Таблица 3 – Урожайность сортов сои в контрольном питомнике г. Краснодар, ВНИИМК, КП, 2016 г.

Группа спелости	Количество линий, шт.	Средняя урожайность, т/га	Урожайность лучших по уборочному индексу линий, т/га	Урожайность лучших по массе семян линий, т/га
Скороспелая	20	1,78	1,78 (n=7)	1,73 (n=7)
Раннеспелая	111	2,08	2,00 (n=37)	2,14 (n=37)
Среднеспелая	187	2,01	2,02 (n=62)	2,04 (n=62)

* n – количество отобранных линий, шт.

Таблица 4 – Урожайность сортов сои в контрольном питомнике г. Краснодар, ВНИИМК, КП, 2017 г.

Группа спелости	Количество линий, шт.	Средняя урожайность, т/га	Урожайность лучших по уборочному индексу линий, т/га	Урожайность лучших по массе семян линий, т/га
Скороспелая	54	2,53	2,66 (n=18)	2,75 (n=18)
Раннеспелая	185	2,26	2,28 (n=61)	2,17 (n=61)
Среднеспелая	97	23,5	2,42 (n=32)	2,40 (n=32)

* n – количество отобранных линий, шт.

Данные свидетельствуют о том, что отбор скороспелых сортов будет эффективнее в этом году по уборочному индексу, а раннеспелых и среднеспелых – по массе семян.

Сопоставление данных с урожайностью семян в контрольном питомнике (урожай 2016) полностью подтверждают эти данные (таблица 3). Более урожайными в 2016 году оказались скороспелые линии, отобранные по высокому уборочному индексу, и по массе семян для остальных групп спелости.

Зависимости продуктивности и продолжительности вегетационного периода в конкурсном испытании 2016 года были аналогичными 2013 и 2014 годам. Уравнения линий регрессии было следующими: для скороспелых сортов $y=0,051x+10,958$; для раннеспелых – $y=-0,118x+29,997$; для среднеспелых – $y=-0,162x+38,71$.

В контрольном питомнике 2017 года закономерны в скороспелой группе лучшими оказались сорта, отобранные по массе семян, а в раннеспелой и среднеспелой – по уборочному индексу (таблица 4).

Вывод. В селекционном питомнике сои выбор признака отбора в пределах каждой группы спелости следует проводить в зависимости от связи продолжительности периода вегетации и урожайности. Для этого требуется построение графиков отдельно по группам спелости, определяющим связь между продолжительностью вегетационного периода и урожайностью семян в конкурсном испытании. При положительной связи между этими показателями, отбор в селекционном питомнике следует вести по массе семян с делянки, при отрицательной – по уборочному индексу.

Список использованных источников

1. Ившин Г.И. О повышении эффективности отбора вики посевной на адаптивность и урожайность семян в селекционном питомнике // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – Т. 38. – № 1. – С. 41-45.
2. Максимов Р.А. Новый алгоритм отбора хозяйственно-ценных генотипов ячменя // АПК России. – 2017. – Т. 24. – № 2. – С. 329-332.

3. Торбина И.В. К методике анализа селекционных образцов в ранних звеньях селекционного процесса // Известия Великолукской ГСХА. – 2017. – № 3. – С. 23-27.
4. Новые подходы к экспрессной оценке генотипической и генетической (аддитивной) дисперсий свойств продуктивности растений / В.А. Драгавцев, Г.А. Макарова, А.А. Кочетов и др. // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2012. – Т. 16. – № 2. – С. 427-436.
5. Трунова М.В. Методика отбора высокопродуктивных генотипов сои в селекционном питомнике // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2017. – № 4 (172). – С. 25 – 30.
6. Трунова М.В., Кочегура А.В. Соответствие оценок на делянках селекционного питомника оценкам урожаев в конкурсном сортоиспытании сои // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2015. – № 1 (161). – С. 41-45.
7. Трунова М.В., Кочегура А.В. Возможность повышения точности оценок урожайности селекционного материала сои в ранних питомниках // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – № 3 (167). – С. 9-15.

List of sources used

1. Ivshin G.I. About increase of selective efficiency in *Vicia sativa* on adaptivity and seed productivity in breeding nursery // Agricultural Biology. – 2003. – Т. 38. – № 1. – P. 41–45.
2. Maksimov R.A. New algorithm for the selection of economically valuable barley genotypes // Agro-Industrial Complex of Russia. – 2017. – Т. 24. – № 2. – P. 329–332.
3. Torbina I.V. To the method of analysis of breeding samples in the early stages of the breeding process // News of Velikolukskaya State Agricultural Academy. – 2017. – № 3. – P. 23–27.
4. Proximate estimation of genotypic and genetic (additive) variances of plant productivity traits / V.A. Dragavtsev, G.A. Makarova, A.A. Kochetov et al. // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. – 2012. – Т. 16. – № 2. – P. 427–436.
5. Trunova M.V. The method of selection of highly productive soybean genotypes in breeding nursery // Oil Crops. Scientific and technical bulletin of All-Russia Research Institute of Oil Crops. – 2017. – № 4 (172). – P. 25–30.
6. Trunova M.V., Kochegura A.V. An equivalence of estimations on the plots of a soybean breeding nursery to estimations of yields in competitive variety trials of soybean // Oil Crops. Scientific and technical bulletin of All-Russian Research Institute of Oil Crops. – 2015. – № 1 (161). – P. 41–45.
7. Trunova M.V., Kochegura A.V. Possibilities to increase accuracy of soybean breeding seeds yield estimations in early nurseries // Oil Crops. Scientific and technical bulletin of All-Russia Research Institute of Oil Crops. – 2016. – № 3 (167). – P. 9–15.

УДК 631.527

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ ПЛЕНЧАТОГО И ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА

АЙДИЕВ А.Я.,

кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель отдела растениеводства, ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр - Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства».

НОВИКОВА В.Т.,

заведующий лабораторией экологической селекции зерновых культур, ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр - Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства».

КАБАШЕВ А.Д.,

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции и семеноводства овса, ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Немчиновка».

ВЛАСЕНКО Н.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства овса, ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Немчиновка».

ШУМАКОВ А.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе, ФГБНУ «Курский

федеральный аграрный научный центр - Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства».

ДУГИНА С.А.,

младший научный сотрудник ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр - Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства».

Реферат. Овес является одной из наиболее важных и распространенных зерновых культур, как в мировом земледелии, так и в России. В Российской Федерации производится 22 % мирового сбора зерна овса. Основные посевы овса в России сосредоточены в Сибирском, Приволжском и Центральном Федеральных округах. Выращивается эта культура и в Центрально-Черноземной зоне. Начиная с 80-х годов прошлого столетия в мировом земледелии, он все больше становится продовольственной культурой. Овес является не только одной из основных и ценнейших зернофуражных культур, зерно которой считается одним из лучших компонентов для изготовления комбикорма. Солома овса более питательна, чем солома других злаков (кроме кукурузы), а также издревле является неотъемлемой частью быта человека, служит ему и пищей, и лекарственным средством [1, 2, 3]. Зерно овса значительно отличается по биохимическому составу от зерна других зерновых культур. Содержание белка составляет 9-12 %, а у лучших коммерческих сортов доходит до 20 %. В нем много крахмала, жира, витаминов группы В. Овес имеет наиболее благоприятное сочетание питательных веществ, что объясняет возрастающий интерес к потреблению овса непосредственно в пищу [4]. Овсяная крупа является хорошим диетическим продуктом и с давних времен используется в медицине.

Ключевые слова: овес, линия, сорт, пленчатый, голозерный, урожайность, белок, жир, крахмал, диетическое питание.

ENVIRONMENTAL TEST RESULTS FOAM AND NAKED OATS

AYDIEV A.Y.,

candidate of Agricultural Sciences, Head of the Plant Production Department, Federal State Budgetary Institution "Kursk Federal Agrarian Research Center - Kursk Scientific and Research Institute of Agroindustrial Production".

NOVIKOVA V.T.,

head of the Laboratory for Ecological Selection of Grain Crops, Federal State Budgetary Scientific Institution "Kursk Federal Agrarian Research Center - Kursk Scientific and Research Institute of Agroindustrial Production".

KABASHEV A.D.,

candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Oats Breeding and Seed Production, Federal Research Center Nemchinovka.

VLASENKO N.M.,

candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Laboratory for Breeding and Primary Oat Seed Production, Federal Research Center Nemchinovka.

SHUMAKOV A.V.,

candidate of Agricultural Sciences, Deputy Director for Research, Federal State Budgetary Scientific Institution "Kursk Federal Agrarian Research Center - Kursk Scientific-Research Institute of Agroindustrial Production".

DUGINA S.A.,

junior Researcher, Federal State Institution "Kursk Federal Agrarian Scientific Center - Kursk Scientific and Research Institute of Agroindustrial Production".

Essay. Oats are one of the most important and common grain crops, both in world agriculture and in Russia. In the Russian Federation, 22 % of the global collection of oats is produced. The main crops of oats in Russia are concentrated in the Siberian, Volga and Central Federal Districts. This crop is also grown in the Central Black Earth Zone. Since the 80s of the last century in world agriculture, it has increasingly become a food crop. Oats are not only one of the main and most valuable grain crops, grain, which is considered one of the best components for the manufacture of compound feed, oat straw is more nutritious than other cereals straw (except corn), but also, since ancient times, was an integral part of human life, served him and food and medicine [1, 2, 3]. Oat grain differs significantly in biochemical composition from the grain of other cereals. The protein content is 9-12 %, and in the best commercial varieties it reaches 20%. It contains a lot of starch, fat, vitamins of

group B. Oats has the most favorable combination of nutrients, which explains the growing interest in the consumption of oats directly for food [4]. Oatmeal is a good dietary product and has been used in medicine for a long time.

Keywords: oats, line, variety, membranous, bare, yield, protein, fat, starch, diet food.

Введение. Несмотря на снижение посевных площадей, Россия продолжает оставаться мировым лидером по производству овса и селекционные исследования по овсу сосредоточены в 15 селекционных центрах [3].

В течение многих лет лаборатория селекции и семеноводства овса ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Немчиновка» и лаборатория экологической селекции ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства» (Курский НИИ АПП) проводят совместные исследования по экологическому испытанию пленчатого и голозерного овса с целью создания сортов, сочетающих в себе адаптивность к неблагоприятным факторам среды и высокую продуктивность. Помимо Курска и Немчиновки, линии также изучали во Владимире, Калуге, Котласе, Ижевске и Казахстане.

В основу селекции овса в регионе был заложен принцип экологической селекции, который состоит в организации использования контрастных дифференцирующих экологических факторов среды для отбора и последующего испытания ценных адаптированных генотипов из гибридных популяций в различных почвенно-климатических условиях [6].

Результатом применения принципа экологической селекции должно стать создание сортов с широкой экологической пластичностью, обеспечивающих стабильные урожаи, как в разных почвенно-климатических условиях, так и в разные по погодным условиям годы в пределах одного региона. В ФИЦ «Немчиновка» селекционная проработка материала по ячменю и яровой пшенице в разных экологических условиях была реализована впервые Э.Д. Неттевичем [7]. Помимо возможности создания сортов с широкой экологической пластичностью такой подход повышает точность оценки сорта по урожайности, не удлиняя сроков изучения.

Материал и методика исследования. Исследования сортов и линий пленчатого и голозерного овса проводили в 2015-2017 гг. на опытном поле лаборатории экологической селекции ФГБНУ «Курский НИИ АПП», по методике Государственного сортоиспытания [8]. Предшественник овса – гречиха. Стандартом для пленчатых линий являлся совместно созданный с Немчиновкой и внесенный в реестр селекционных достижений сорт пленчатого овса Борец.

В экологическом сортоиспытании посев культуры проводился на делянках площадью 10 кв.м. в шестикратной повторности. Семена овса высевались с нормой посева 5 млн. всхожих зерен на 1 га. Делянки в первом ярусе размещались система-

тически для удобства демонстрации опытов, в остальных – рендомизировано. Посев – сплошной рядовой сеялкой СКС-6-10. Сорта и сортообразцы выращивались в специальном селекционном севообороте.

Агротехника – общепринятая для Курской области. Почва опытного участка представлена черноземом типичным мощным тяжелосуглинистым. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 6,0 – 6,2 %, подвижного фосфора (по Чирикову) – 10,1-14,5, обменного калия (по Масловой) – 16,8-19,0 мг/100 г. почвы. Реакция почвенной среды (рН 6,8-7,0).

Результаты исследования. В 2015-2017 гг. у изучаемых линий и стандарта, рассматриваемых в данной статье, урожайность колебалась от 29,3 до 42,7 ц/га.

В экологическом испытании Курского НИИ АПП выделились по урожайности несколько линий пленчатого овса (таблица 1). Наиболее лучшие показатели имели линии 120h2106 (+0,49 т/га по отношению к стандарту), 35H2351 (+0,47 т/га) и 22h1969 (+0,46 т/га).

Первые две из названных линий 120h2106 и 35H2351 имели самое крупное зерно, что во многом и определило высокую урожайность. Близкой к ним по массе 1000 зерен была линия 35h2177. Крупность зерна всех рассматриваемых в статье линий была выше, чем у стандарта.

Наибольшим числом продуктивных стеблей на одно растение выделялась линия 120h2106, которая хорошо зарекомендовала себя по показателям урожайности и массы 1000 зерен. Высокой продуктивной кустистостью отличались линии 47h2318, 12h1968 и 120h2106.

По числу зерен в главной метелке, выступающий в качестве стандарта сорт овса Борец, превысил шесть линий. Отмеченные ранее, высокоурожайные линии 35H2351 и 120h2106, отличались наибольшей озерненностью главной метелки.

Все изучавшиеся линии по высоте растений превосходили сорт Борец (на 1,2-9,9 см). Наиболее высокорослой была линия 120h2106+97,7 см, относительно низкорослой – линия 35H2351 – 89,0 см. У линии 120h2106 рыхлая метелка, у линии 35h2351 – плотная. Выявлено, что высокорослые сортообразцы с рыхлой метелкой имеют преимущество по урожаю в относительно засушливых условиях, а растения с более коротким стеблем и плотной метелкой – в условиях достаточного увлажнения. Исследуемые сортообразцы обладали хорошей устойчивостью к полеганию – высший балл 9,0, за исключением линии 35h2177.

Средняя длина вегетационного периода колебалась от 92 до 96 дней, а у линий с высокой урожайностью – от 94 до 96 дней.

Подводя предварительные итоги трехлетнего экологического испытания, можно заключить, что по урожайности и показателям структуры урожая преимущество имели линии 120h2106 и 35H2351, которые будут использованы в дальнейшей селекционной работе при создании адаптированных к местным условиям высокопродуктивных сортов пленчатого овса.

Сорта пленчатого овса занимают основные площади, занятые под этой культурой. В то же время высокая пленчатость (26-30 % и более) негативно отражается на качестве концентрированных кормов для животных, на натурной массе и выходе ядра. В этом отношении значительный интерес представляет возделывание овса голозерного [1, 9].

В пищевом и кормовом отношении голозерный овес является более ценным продуктом. Однако ГОСТ 28673-90 не отражает содержание белка и растительного масла в зерновках овса и ориентирован исключительно на натуру зерна. Голозерный овес меньше загрязняется микотоксинами, устойчив к осыпанию зерна. У голозерных сортов выше натура зерна. Тем не менее, во всем мире, за исключением Китая, площадь посева пленчатых сортов овса превышает площади, занятые голозерными. Основная причина отсутствия, значительных площадей под голозерными сортами кроется в биологических особенностях, присущих им. Голозерные овсы менее урожайны, страдают от чересзерницы, подвержены головневому заболеванию, страдают от почвенной кислотности и алюминотоксичности, прогорают при хранении зерна с влажностью более 14 %.

Для овса голозерного характерно более высокое, чем в овсе пленчатом, процентное содержание белка – на 2,1-3,5 %, масла (жира) – на 2,5-3,0 %, аминокислот (лизина и аргинина).

Голозерные сорта овса отличаются от пленчатых лучшей сбалансированностью белка по аминокислотному составу, который имеет наибольшую биологическую ценность среди зерновых культур.

Урожайный потенциал голозерного овса составляет 5,5-6,0 т/га. Однако, поскольку выход крупы из голозерного овса составляет 99,2 %, а из пленчатых – 71,5 %, то «урожай крупы» с единицы площади их равнозначен: 4891 и 4867 кг/га соответственно. Изготовление пищевых концентратов из овса без пленки упрощает процесс производства, увеличивает выход готовой продукции на 20-25 %, снижает ее себестоимость [9, 10].

В последние годы линии голозерного овса, созданные в лаборатории селекции и семеноводства ФИЦ «Немчиновка», проходили экологическое испытание в Федеральном исследовательском центре «Немчиновка», Курском НИИ АПП, Владимирском НИИСХ и Тульском НИИСХ. В этих научных учреждениях, по отношению стандартного сорта Вятский, выделилась линия 61h2364, которую передали на Государственное сортоиспытание под названием «Немчиновский 61» с 2018 года [11]. В селекционной линии 61h2364 удалось преодолеть некоторые недостатки голозерного овса. В годы с достаточным увлажнением она не имела преимуществ перед сортом Вятский, а в засушливые годы она была более урожайной (таблица 2).

Немчиновский 61 (линия 61h2364) отзывчив на возделывание по интенсивной технологии. В опытах П.М. Политыко (ФИЦ «Немчиновка») было установлено, что с увеличением интенсификации разница между урожаем стандарта Яков и сорта Немчиновский 61 сокращалась с 19,34 % до 5,03 %.

За годы испытаний в Немчиновке сорт Немчиновский 61 поражался пыльной головней не более чем на 3,5 %, тогда как сорт Вятский на 30-75 %.

Таблица 1 - Результаты экологического сортоиспытания пленчатого овса (среднее за 2015-2017 гг.)

Сорт, номер	Урожайность, ц/га	Вегетационный период, дней	Устойчивость к полеганию, балл	Высота растений, см	Продуктивная кустистость	Масса 1000 зерен, г	Главная метелка	
							длина, см	число зерен. шт
St Борец	32,6	95	9,0	87,8	3,2	29,4	12,4	23,1
47h2318	36,3	96	9,0	95,3	3,2	31,2	13,3	22,0
35H2351	37,3	96	9,0	89,0	3,1	32,0	12,0	27,6
22h1969	37,2	94	9,0	95,2	3,2	31,1	12,3	24,4
120h2106	37,5	95	9,0	97,7	3,5	33,2	13,0	25,2
35h2177	34,6	96	8,0	90,6	2,8	31,8	11,6	21,1
30h1947	35,3	94	9,0	90,3	2,7	31,2	12,8	24,9
12h1968	35,6	94	9,0	97,2	2,9	29,9	13,3	24,9
24h2084	33,9	92	9,0	92,3	3,4	30,6	11,8	23,9
НСР 05	2,51							

Таблица 2 - Лучшие голозерные линии овса в КСИ 2017-2018 гг. (данные Федерального исследовательского центра «Немчиновка»)

Сорт, линия	2017 г.				2018 г.			
	Урожайность, т/га	Отклонение от стандарта, т/га	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Урожайность, т/га	Отклонение от стандарта, т/га (+, -)	Масса 1000 зерен, г.	Натура г/л
Вятский	4,05		29,0	578	1,58	-	29,2	601,6
57н2396	4,14	+0,9	29,6	580	1,77	+0,9	30,8	635,0
2н2348	3,66	-0,39	28,6	582	1,54	-0,04	31,4	585,0
61н2364	3,88	-0,17	30,2	557	2,05	+0,47	31,8	624,4
16н2476	3,58	-0,47	28,3	588	1,94	+0,36	32,2	612,8
54н2476	3,73	-0,32	27,4	563	1,87	+0,29	32,0	623,8
2н2532	4,03	-0,2	34,2	608	2,10	+0,52	28,4	644,6
НСР ₀₅	1,6				0,26			

Примечание: *Немчиновский 61

Сорт голозерного овса Немчиновский 61 изучали на предмет загрязнения токсином ДОН в лаборатории А.А. Ячевского. Среди испытанных образцов он получил наивысшую устойчивость к загрязнению, накапливая 3,7 мкг/кг токсина ДОН. На устойчивость к почвенной кислотности и аллюмотоксичность Немчиновский 61 испытывали в ВИРе, где он показал устойчивость, равную стандарту Яков.

Чтобы свести к минимуму ущерб сельхозпроизводителей голозерного овса, нужно учитывать следующие обстоятельства. Голозерный овес выращивают при строгом соблюдении технологии возделывания. Семена голозерного овса необходимо обязательно протравливать, сроки сева должны быть оптимальными. Норма высева семян по Центральному и Центрально-Черноземному регионам должна составлять 4,5-5,0 млн.га соответственно. В течении вегетации необходимо применять рекомендованные средства защиты растений. Благодаря разработанной технологии в опытах Федерального исследовательского центра «Немчиновка» в 2016 году был зафиксирован урожай голозерного сорта овса «Немчиновский 61» – 8 т/га. Будучи многоцветковым, голозерный овес страдает от чересзерницы. В фазу кущения необходима подкормка аммиачной селитрой 30 кг.

д.в. на 1 га. Во избежание потерь азота рекомендуется вносить удобрение после дождя, как только можно выехать в поле. Голозерный овес следует размещать на плодородных землях по хорошим предшественникам: озимая пшеница, картофель, горох и др. Уборку голозерных овсов необходимо привязывать к влажности зерна. Оптимальная влажность зерна при уборке – 16 % [11].

Наиболее возможной пищей для использования голозерного овса может стать производство продуктов для детского и диетического питания и использования на корм у кур-несушек. В рационе кормления у кур-несушек применяют 8-10 % пленчатого зерна и до 25 % голозерного [9].

Выводы. В результате экологического испытания линий полученных лабораторией селекции и семеноводства ФИЦ «Немчиновка» приходим к выводу:

1. Выделены в почвенно-климатических условиях Курской области лучшие линии пленчатого овса, которые будут использованы в дальнейшей селекционной работе для создания новых сортов пленчатого овса;

2. Выделена линия голозерного овса 61н2364, которая под названием «Немчиновский 61» передана на Государственное сортоиспытание в 2018 году.

Список использованных источников

1. Иванова Ю.С., Фомина М.Н., Лоскутов И.Г. Биохимические показатели качества зерна у коллекционных образцов овса голозерного в условиях Северной Лесостепи // Достижения науки и техники АПК. – 2018. - № 6. - С. 38-41.
2. Бабушкин Т.Д., Петров Г.Л., Фомина М.Н. Селекция овса // Научно-исследовательскому институту Северного-Зауралья 30 лет. - Новосибирск: Наука, 1995. - С. 24-28.
3. Баталова Г.А. К вопросу о качестве зерна овса // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. - № 3. - С. 23-25.
4. Юсова О.А. Качество зерна овса в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Достижения науки и техники АПК. - № 12. - 2017. - С. 32-35.
5. Баталова Г.А. Селекция и технология возделывания в повышении качеств зерна овса. Новые сорта сельскохозяйственных культур – составная часть инновационных технологий // Сборник научных материалов. - Орел, 2011. - С. 104-114.
6. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Экологическая селекция растений. – Мн.: Тэхналогія, 1997. – 372 с.

7. Неттевич Э.Д. Избранные труды. Селекция и семеноводство яровых зерновых культур. - М.: Немчиновка, 2008. - С. 46-51, 56-61.
8. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. - М., 1989.
9. Баталова Г.А. Значение, селекция и элементы технологии возделывания овса голозерного // Селекция, семеноводство и генетика. - 2015. - № 1. - С. 26-31.
10. Технология получения высокой урожайности овса. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси / С.П. Халецкий, С.В. Сорока, Ковтун и др. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». - Минск: ИВЦ Минфина, 2007. - С.158-164.
11. Предварительные итоги селекции голозерного овса / А.Д. Кабашев, А.С. Колупаева, Я.Г. Лейбович и др. // Селекция, семеноводство и генетика. - 2018. - № 4. - С. 20-24.
12. Метод определения подвижного фосфора по Чирикову // Агрохимические методы исследования почв. - М.: Наука, 1975. - С. 133-134.
13. Метод определения обменного калия по Масловой // Агрохимические методы исследования почв. - М.: Наука, 1975. - С. 205-206.

List of used sources

1. Ivanova Yu.S., Fomina M.N., Loskutov I.G. Biochemical indicators of the quality of grain in collection samples of oats naked in conditions of the Northern Forest-Steppe // Achievements of science and technology of agriculture. - 2018. - № 6. - P. 38-41.
 2. Babushkin, T.D., Petrov, G.L., Fomina, M.N. Selection of oats // Research Institute of the Northern-Urals 30 years. - Novosibirsk: Science, 1995. - P. 24-28.
 3. Batalov G.A. To the question of the quality of grain oats // Agrarian Bulletin of the South-East. - 2009. - № 3. - P. 23-25.
 4. Yusova O.A. The grain quality of oats in the conditions of the southern forest-steppe of Western Siberia // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - № 12. - 2017. - P. 32-35.
 5. Batalov G.A. Breeding and cultivation technology in improving the quality of oat grain. New varieties of crops - an integral part of innovative technologies // Collection of scientific materials. - Orel, 2011. - P. 104-114.
 6. Kilchevsky A.V., Khotyleva L.V. Ecological plant breeding. - Minsk: Tehnologiya, 1997. - 372 p.
 7. Nettevich, E.D. Selected Works. Breeding and seed growing of spring grain crops. - M.: Nemchinovka, 2008. - P. 46-51, 56-61.
 8. Methods of State crop testing. Issue 2. - M., 1989.
 9. Batalov G.A. Value, selection and elements of the technology of cultivation of bare oats // Selection, seed production and genetics. - 2015. - № 1. - p. 26-31.
 10. Technology for obtaining high yields of oats. Modern resource-saving technologies of crop production in Belarus / S.P. Khaletsky, S.V. Soroka, Kovtun et al. / Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Agriculture. - Minsk: ITC of the Ministry of Finance, 2007. - P.158-164.
 11. Preliminary results of the selection of bare oats / A.D. Kabashev, A.S. Kolupaeva, Ya.G. Leibovich et al. // Selection, seed production and genetics. - 2018. - № 4. - P. 20-24.
 12. The method of determining rolling forfor by Chirikov // Agrochemical methods for studying the soil. - M.: Science, 1975. - P. 133-134.
 13. Method for determination of exchangeable potassium according to Maslova // Agrochemical methods for studying the soil. - M.: Science, 1975. - P. 205-206.
-

УДК 635.9:582.926.4:631.589

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ СОРТОВ ФЛОКСА МЕТЕЛЬЧАТОГО (*PHLOX PANICULATA* L.) НА ЭТАПЕ СОБСТВЕННОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ

КОВАЛЕВА И.С.,

старший научный сотрудник, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева».

МАЦНЕВА А.Е.,

младший научный сотрудник, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева».

ХАНБАБАЕВА О.Е.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева».

МАЗАЕВА А.С.,

аспирант, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»; maeva91@mail.ru 8-916-158-52-49.

Реферат. Проводилась работа по усовершенствованию методики размножения *in vitro* флокса метельчатого (*Phlox paniculata* L.). Изучено совместное влияние концентрации синтетического цитокинина – 6-бензиламинопурина (6-БАП) и длительности субкультивирования на рост и развитие *in vitro* сортов флокса метельчатого. Тестировали концентрации 6-БАП – 1; 1,5; 2; 3 при длительности субкультивирования – 35, 45 и 55 дней. Лучшие показатели развития культур отмечали в варианте культивирования в течение 55 дней на питательной среде Мурасига-Скуга (МС) (1962 г.) с 6-БАП в концентрации 1 мг/л для всех изучаемых сортов. В данном случае продление срока культивирования до 55 дней приводило к увеличению коэффициента размножения, размера побегов и длины междоузлий.

Ключевые слова: флокс метельчатый (*Phlox paniculata* L.), микроразмножение, *in vitro*, коэффициент размножения, 6-бензиламинопурина.

Essay. Work was done on improving methods of *in vitro* propagation of *Phlox paniculata* L. The combined effect of the concentration of synthetic cytokinin – 6-benzylaminopurine (6-BAP) and the duration of subcultivation on the growth and development of *in vitro* varieties of paniculate *Phlox* was studied. Concentrations of 6-BAP – 1; 1.5; 2; 3 were tested at subcultivation duration of 35, 45 and 55 days. The best indicators of crop development were noted in the cultivation for 55 days on a nutrient medium of Murashige-Skoog (MS) (1962) with 6-BAP at a concentration of 1 mg/l for all studied varieties. In this case, the extension of the cultivation period to 55 days lead to an increase in the multiplication factor, the size of shoots and the length of internodes.

Keywords: *phlox paniculata*, micropropagation, *in vitro*, proliferation ratio, 6-benzylaminopurine (6-BAP).

Введение. Флокс метельчатый (*Phlox paniculata* L.) – широко известное декоративное растение, принадлежит к роду *Phlox* L. и относится к семейству Синюховые (*Polemoniaceae* J). Флокс метельчатый (*Phlox paniculata* L.) известен в культуре с 1732 года, возник в результате сложной межсортовой и межвидовой гибридизации. В мире насчитывается более 400 сортов [1].

Традиционные вегетативные способы размножения (черенкование, деление куста и т.д.) флокса метельчатого малоэффективны и зачастую способствуют распространению инфекционных болезней и вредителей. Культура сильно подвержена воздействию различных патогенов, возбудителей грибных, бактериальных и вирусных инфекций. Наиболее вредоносными являются пятнистости

различного происхождения, вертициллёзное увядание стеблей, поражение мучнистой росой. Серьезный вред наносит нематода, поражающая всё растение и являющаяся переносчиком целого ряда вирусов [2].

Использование приемов биотехнологии растений – метода изолированных меристем и последующего клонального микроразмножения позволяет в короткие сроки получить здоровое генетически однородное потомство при минимуме исходного материала [3].

Эффективность культивирования *in vitro* зависит от ряда факторов. Один из наиболее важных – гормональный состав питательной среды.

Для стимуляции роста и развития культуры *in vitro* на стадии собственного микроразмножения

применяют цитокинины: кинетин, 6-бензиламинопури́н (6-БАП), 2-изопентени́л (2-ип), зеатин и др. Присутствие в питательной среде гормонов цитокининового ряда, оказывает определенное физиологическое влияние на эксплант [4]. Совместно с ауксинами цитокинины стимулируют клеточные деления [5, 6]. Снимают апикальное доминирование и активизируют рост пазушных меристем. В более высоких концентрациях цитокинины могут индуцировать формирование побегов, при этом ингибируя образование корней. Универсальный цитокинин – 6-БАП применяется для размножения ряда культур *in vitro* [7]. Важным моментом является подбор концентрации гормона. Он должен обеспечивать максимальный коэффициент размножения при определенном размере микропобегов. Несбалансированное содержание гормона в питательной среде приводит к негативным явлениям – витрификации, уменьшению размера побегов и снижению укореняемости на стадии индукции ризогенеза и др.

Цель данной работы - изучение совместного влияния концентрации цитокинина 6-БАП (а) в питательной среде и длительности субкультивирования (d) на морфогенетический потенциал стерильных культур и качество побегов сортов флокса метельчатого.

Материал и методика исследования. Исследования проводили в 2017 г. на базе лаборатории плодово́дства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Объектами изучения были ранее введенные в культуру *in vitro* три сорта флокса метельчатого: Danielle, Sweet Summer Sensation, Sweet Summer Favorite.

Экспланты (одно- и двухузловые сегменты) помещали в стеклянные сосуды объемом 250 мл по 10 штук в каждый, на агаризованную питательную среду Мурасига-Скуга (МС) (1962 г.), 6-БАП вводили в питательную среду перед автоклавированием в концентрациях: 1 ;1,5; 2; 3 мг/л. Длительность субкультивирования составляла 35, 45 и 55 дней.

Культуры инкубировали в световой комнате при интенсивности света 1500-2000 люкс, температуре 22° С и 16-ти часовом фотопериоде. По окончании культивирования учитывали следующие показатели: высоту побегов, количество дополнительных побегов, количество узлов. Коэффициент размножения рассчитывали, как отношение суммы сформированных узлов к количеству эксплантов в каждом варианте опыта. Объем варианта составлял 30 эксплантов.

Статистическую обработку данных проводили с помощью двухфакторного дисперсионного анализа.

Таблица 1 - Влияние концентрации цитокинина (6-БАП) и длительности субкультивирования *in vitro* на параметры роста и развития сортов флокса метельчатого

Концентрация 6-БАП, мг/л (а)	35 дней (d)			45 дней (d)			55 дней (d)		
	Коэффициент размножения (b)	Средняя длина побегов, см. (с)	Средняя длина междоузлий, см.	Коэффициент размножения (b)	Средняя длина побегов, см. (с)	Средняя длина междоузлий, см.	Коэффициент размножения (b)	Средняя длина побегов, см. (с)	Средняя длина междоузлий, см.
<i>Danielle (e)</i>									
1	3,45	1,25	0,36	4,3	3,05	0,71	4,9	3,52	0,72
1,5	2,31	1,34	0,58	3,20	2,38	0,75	3,28	2,70	0,82
2	2,12	1,14	0,54	4,26	2,51	0,59	4,52	2,64	0,59
3	2,15	1,37	0,64	3,46	2,30	0,67	3,84	2,69	0,70
<i>Sweet Summer Sensation (e)</i>									
1	1,25	1,05	0,84	3,7	2,20	0,60	4,6	2,76	1,25
1,5	1,89	1,16	0,61	3,41	2,06	0,61	3,70	2,23	1,89
2	2,39	1,07	0,45	4,24	1,96	0,46	4,32	2,22	1,95
3	3,21	1,01	0,31	3,33	2,01	0,61	3,87	2,32	1,66
<i>Sweet Summer Favorite (e)</i>									
1	2,15	1,09	0,51	4,2	2,05	0,49	5,8	2,33	2,15
1,5	2,61	1,52	0,58	4,79	2,17	0,45	4,98	2,32	2,61
2	2,58	1,45	0,56	4,89	2,15	0,44	5,12	2,41	2,58
3	2,91	1,21	0,42	4,99	1,91	0,38	5,66	2,40	2,91
НСР	0,71	0,32		0,46	0,19		0,40	0,23	

Результаты исследования. Проведенные эксперименты показали, что при продолжительности субкультивирования 35 дней, микропобеги отличались небольшой высотой и формировали сближенные междоузлия независимо от концентрации 6-БАП в питательной среде. Это затрудняло последующее деление их на одноузловые сегменты и отрицательно влияло на коэффициент размножения. Высота побега в среднем по трем сортам составляла 1,01-1,59 см (таблица 1).

В ходе работы отмечали, что у всех исследуемых сортов лучшие показатели развития были достигнуты при культивировании на питательной среде с 6-БАП в концентрации 1 мг/л при длительности субкультивирования 55 дней. В этом случае сорта демонстрировали максимальный коэффициент размножения (b), который составил 4,9; 4,6; 5,8 для сортов Danielle, S.S. Sensation и S.S. Favorite соответственно. Высота побегов (c) в данном варианте культивирования также была максимальной. Она составляла 3,52; 2,76 и 2,33 см. для сортов Danielle, S.S. Sensation и S.S. Favorite соответственно.

При продолжительности субкультивирования 55 дней отмечали увеличение средней длины междоузлия у сорта Danielle на 50 % по сравнению с этим показателем при 35-дневном культивировании, у сорта Sweet Summer Sensation на 48 % по сравнению с таковой при 45-дневном культивировании. Для сорта Sweet Summer Favorite средняя длина междоузлия при продолжительности субкультивирования 55 дней превышала значение на 49 % при 35-днев-

ном культивировании и на 77 % при 45- дневном культивировании.

Доли влияния факторов на коэффициент размножения (b), при продолжительности субкультивирования 55 дней составили: фактор сорта (e) – 23 %, взаимодействие факторов (ae) – 44 %, концентрация (a) – 15 %. Выявлен синергизм факторов сорта и концентрации 6-БАП.

Увеличение концентрации 6-БАП до 3 мг/л в питательной среде при длительности культивирования 45 и 55 дней, приводило к образованию каллуса и формированию витрифицированных побегов, неспособных к дальнейшему развитию, что впоследствии уменьшало коэффициент размножения у всех сортов.

Выводы. В ходе эксперимента не отмечалось специфической сортовой реакции исследуемых объектов на условия культивирования *in vitro*. Анализ статистических данных показал, что по сумме показателей, на этапе собственного микроразмножения оптимальной является среда, содержащая 6-БАП в концентрации 1 мг/л при продолжительности субкультивирования 55 дней для всех изучаемых сортов.

В этом варианте культивирования для сортов флокса Danielle, S.S. Sensation и S.S. Favorite коэффициент размножения (b) достоверно превышал контроль на 13 %, 24 % и на 38 %, а средняя высота побега (c) - на 15 %, 23 % и на 14 % соответственно.

Микропобеги имели оптимальную длину междоузлий, что не затрудняло деление их на одноузловые субъединицы при мультипликации.

Список использованных источников

1. Матвеев И.В. Необычные флоксы // Цветоводство, 2010. – № 1. – С. 3-35.
2. Келдыш М.А., Червякова О.Н. Болезни флокса метельчатого (*Fhlox paniculata* L.) и экологизация защиты растений // Плодоводство и ягодоводство России, 2016. - Т. 46. – С. 127-130.
3. Sant Saran Bhojwani. Plant Tissue Culture: An Introductory Text // Springer, 2013. – P. 251-254
4. Матушкин С.А. Влияние различных цитокининов на регенерацию смородины чёрной *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство России. - 2015. – Т. 43. - С. 306-308.
5. Pierik R. L. M. *In vitro* culture of higher plants // Martinus Nijhoff Publishers. – The Netherlands, Dordrecht, 1987. – P. 35-50.
6. Матушкина О.В., Пронина И. Н. Влияние минерального состава питательной среды на морфогенез садовых растений *in vitro* // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 1. – С. 41-42.
7. Fraga M., Alonso M., Borja M. Shoot Regeneration Rates of Perennial Phlox are Dependant on culvar and explant type // Hort. Science, 2004. –Vol. 39 (6). – P. 1373-1377.

List of used sources

1. Matveev I.V. Unusual phloxes // Floriculture, 2010. - № 1. - P. 3-35.
2. Keldysh M.A., Chervyakova O.N. Diseases of phlox paniculata (*Fhlox paniculata* L.) and greening of plant protection // Fruit growing and berry growing in Russia, 2016. - V. 46. - P. 127-130.
3. Sant Saran Bhojwani. Plant Tissue Culture: An Introductory Text // Springer, 2013. - P. 251-254
4. Matushkin S.A. The influence of various cytokinins on the regeneration of black currant *in vitro* // Fruit and berry growing in Russia. - 2015. - T. 43. - P. 306-308.
5. Pierik R. L. M. *In vitro* culture of higher plants // Martinus Nijhoff Publishers. - The Netherlands, Dordrecht, 1987. - P. 35-50.
6. Matushkina OV, Pronina I.N. The influence of the mineral composition of the nutrient medium on the morphogenesis of garden plants *in vitro* // Achievements of science and technology of the AIC. - 2014. - № 1. - P. 41-42.
7. Fraga M., Alonso M., Borja M. Shoot Regeneration Rates of Perennial Phlox are Dependant on Culvar and Explant type // Hort. Science, 2004. –Vol. 39 (6). - P. 1373-1377.

УДК 631.527. 634.75. (571.56)

РОЛЬ СКРИНИНГА ДИКОРАСТУЩИХ ПОПУЛЯЦИЙ *FRAGARIA ORIENTALIS* LOS. В СОЗДАНИИ ПРОДУКТИВНЫХ СОРТОВ В ЯКУТИИ

БЕЛЕВЦОВА В.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (ЯНИИСХ).

СОРОКОПУДОВ В.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий центром генетики, селекции и интродукции ФГБНУ Всероссийский селекционно – технологический институт садоводства и питомниководства (ФГБНУ ВСТИСП).

Реферат. В статье представлены данные по интродукции *F. ananassa* Duch в условиях Якутии. Показаны результаты уникальной селекционной работы с отборными формами популяций *F. orientalis* u *F. vesca* ssp *f. semperflorens* Duch. В результате селекции от свободного переопыления *F. vesca* ssp *f. semperflorens* Duch. и *F. orientalis* Los., получены формы (35-03, 37-03), превосходящие по зимостойкости вид *F. orientalis* Los. Выделенные отборные формы обладают значительным морфологическим и фенотипическим сходством с *F. orientalis*. В проводимых комбинациях скрещивания получены продуктивные гибриды *F. ananassa* Duch. и *F. vesca* ssp *f. semperflorens* с *F. orientalis* получались при использовании в качестве опылителей отборных форм якутских эколого – географических популяций. При искусственном скрещивании земляники садовой с *F. orientalis* выделены продуктивные гибриды от 1,5 до 3,5 %. Отмечена корреляция низкой продуктивности у гибридов с такими хозяйственно-ценными показателями как низкая зимостойкость, мелкоплодность, и посредственный вкус плодов. Установлено, что высокая результативность свободного опыления получается при смешанных посадках *F. ananassa* и *F. vesca* ssp *f. semperflorens* в качестве опылителя *F. orientalis*, при этом должны совпадать сроки цветения данных видов, благоприятные погодные условия и обязательно присутствие насекомых-опылителей. Выявлена высокая зимостойкость якутских популяций *Fragaria orientalis* Los., которые выдерживают экстремально низкие температуры воздуха (-52°C) при невысоком снежном покрове (12 см) независимо от их мест произрастания. В Якутском НИИСХ. созданы впервые в мире для Республики Саха новые сорта на генетической основе земляники восточной: – Покровская (56,6 ц/га), Богдалена – (61,4 ц/га), Садово-Спаская (95 ц/га), Берсенева – (71,7 ц/га), Владыка Зосима (79,8 ц/га), Александра – (50,7 ц/га). Все сорта имеют обычный тип плодоношения, обладают комплексом хозяйственно – ценных признаков (устойчивостью к мучнистой росе; высоким содержанием витамина С (более 100 мг%) у крупноплодных сортов). Сорта рекомендованы для возделывания в земледельческих районах республики.

Ключевые слова: *Fragaria orientalis*, скрининг, экологическая селекция, урожайность, сорта, Якутия.

THE ROLE OF SCREENING WILD POPULATIONS OF FRAGARIA ORIENTALIS LOS. IN THE CREATION OF PRODUCTIVE VARIETIES IN YAKUTIA

BELEVTSOVA V.I.,

PhD in Agricultural sciences, associate professor, Yakut Scientific Research Institute of Agriculture, vibvega@yandex.ru.

SOROKOPUDOV V.N.,

Grand PhD in Agricultural science, professor, All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery, sorokopud2301@mail.ru.

Essay. The article presents data on the introduction of *Fragaria ananassa* Duch.in the conditions of Yakutia. Shows the results unique sectional work with selected forms of populations of *Fragaria orientalis* and *Fragaria vesca* ssp *f. semperflorens* Duch. As a result of selection from open pollination of *F. vesca* ssp *f. semperflorens* Duch. and *F. orientalis* Los., forms (35-03, 37-03) superior in winter hardiness are obtained. The selected forms have significant morphological and phenotypic similarity with *F. orientalis*. In the crossing combinations obtained productive hybrids *F. x ananassa* Duch. and *F. vesca* ssp *f. semperflorens* Duch. *F. orientalis* were obtained by using as pollinators of selected forms of the Yakut eco – geographical populations. Artificial crossbreeding of strawberries in the garden orientalis allocated productive hybrids from 1.5 to 3.5%. The correlation of low productivity in hybrids with such economically valuable indicators as low winter hardiness, small-fruited, and mediocre taste of fruits is noted. The high performance of open pollination is obtained by mixed

plantings *F. x ananassa* and *F. vesca* ssp. *f. semperflorens* as a pollinator of *F. orientalis*, this must match the flowering periods of these species, favorable weather conditions and required the presence of insect pollinators. High winter hardiness of the Yakut populations of *Fragaria orientalis* Los was revealed, which can withstand extremely low temperatures (-52°C) with low snow cover (12 cm), regardless of their places of growth. In the Yakut research Institute for agriculture, created for the first time in the world for the Republic of Sakha new varieties on the genetic basis of strawberry East: the intercession (5,66 t/ha), Magdalena – (6,14 t/ha), Sadovo-Spasskaya (9,5 t/ha), Bersenevskaya – (7,17 t/ha), Vladyka Zosima (7,98 t/ha), Alexandra (5,07 t/ha). All varieties have the usual type of fruiting, have a complex of economically valuable traits (resistance to powdery mildew; high content of vitamin C (more than 100 mg%) in large-fruited varieties). Varieties are recommended for cultivation in agricultural areas of the Republic.

Keywords: *Fragaria orientalis*, screening, ecological selection, yield, varieties, Yakutia.

Введение. Садовая земляника *F. ananassa* Duch. среди видов рода *Fragaria*, в мире наиболее распространена как промышленная культура, но менее адаптирована в суровых климатических условиях, что является основным препятствием её широкого возделывания в условиях Якутии [1-4].

В Якутии, среди обилия дикорастущих ягод, земляника наиболее востребована. Стоимость дикорастущих ягод в период созревания достигает 2500 руб/кг и более. Низкая урожайность и трудодоступность районов естественного произрастания дикорастущей земляники – главная причина слабонасыщенного рынка ягодной продукцией [5, 6].

В настоящее время назрел вопрос создания адаптированных сортов для местных климатических условий, что является одной из актуальных проблем в воплощении программы импортозамещения продукции садоводства в Республике Саха (Якутия).

Основным методом создания перспективного генофонда земляники садовой для суровых абiotических условий Якутии в начале работ по интродукции и селекции являлась гибридизация внутри вида. Проведенные исследования показали, что данное направление не оправдано и не привело к ожидаемому повышению зимостойкости растений земляники садовой, используемой в скрещиваниях наиболее адаптивных сортов, интродуцированных с европейской части России в Якутию. Наиболее эффективным методом повышения зимостойкости является отдаленная гибридизация, которая является перспективным направлением в селекции для создания генотипов с комплексом ценных признаков, выявленных в процессе интродукции у видов земляники различного эколого-географического происхождения с последующим созданием на их основе перспективных в хозяйственно-биологическом плане ценных образцов как для выращивания на приусадебных садах, которые могут сполна удовлетворять рыночный спрос, так и для использования в дальнейшей селекционной работе. Имея широкие возможности создания ценных генотипов отдаленная межвидовая гибридизация земляники не всегда удается ввиду генетических различий на хромосомном уровне. Ранее нами установлено [7], что при использовании в гибридизации *F. ananassa* с земляникой восточной

в лучшем случае выщепляется до 10 % гибридов с комплексом хозяйственно – ценных признаков [6, 7]. В начале XXI века нами начата селекционная программа с использованием различных видов в гибридизации для создания высокозимостойких адаптивных культиваров для суровых условий Якутии, что имеет особую актуальность.

Исследования по интродукции и селекции для создания местных сортов земляники для Якутии с комплексом хозяйственно-ценных признаков были начаты в середине 90-х годов в Якутском НИИСХ под научным руководством доктора с.-х. наук, профессора В.Н. Сорокопудова.

Цель исследований – создание сортов с комплексом хозяйственно – ценных признаков для условий Якутии с устойчивостью к абiotическим стрессорам.

Материал и методика исследования. Основные учеты и наблюдения по исследованию культуры земляники проводились на коллекционных участках плодово-ягодного питомника Якутского НИИСХ начиная с 1999 года по настоящее время по принятым в РФ методикам селекции [8] и сортоизучения [9].

Результаты исследования. Климат Якутии очень суров, особенно в зимние месяцы с низкой температурой ниже 0°C (таблица 1). В таблице показаны наиболее контрастные годы во время проведения исследований в 2008–2010 годах. С октября месяца по апрель на посадках под земляникой применялись укрытия полиэтиленовой пленкой толщиной не менее 100 мк с утяжелением плоскими герметичными брусками. Данное укрытие в достаточно высокой степени помогало лучше перенести суровые условия зимы. Вегетация у таких растений начиналась раньше, и, естественно, плодоношение было также ранним (на 7-10 дней) при этом повышалась урожайность на 20 %. На сеянцах от свободного опыления укрытия не применялись.

В условиях 2009-2010 гг. незначительный снежный покров при температуре почвы ниже -20°C губительно отразился на корневой системе инорайонных сортов *F. ananassa* 1-2 года жизни, успешно перезимовавших в условиях 2008-2009 гг. и плодоносивших в летний период 2009 г. Оценка зимостойкости инорайонных возрастных сортов и гибридов *F. ananassa* в 2009-2010 гг. со-

ставила 5 баллов (таблица 1). С различной степенью зимостойкости перезимовывают молодые розетки инорайонных сортообразцов, укоренившихся в июле-августе текущего года. Таким образом, 2009-2010 гг. перезимовали и плодоносили молодые розетки сортов: Богема, Карнавал, Гибрид 66, Красная, Первоклассница и ряд гибридов НИИСС им. М.А. Лисавенко. Ввиду гибели плодовых почек, перезимовавшие розетки сорта Зенит не плодоносили. У сорта Осокорянка отмечена 100 % гибель всех растений. На участках, с преобладанием супесчаных почв, наблюдалась 100 % гибель растений.

Гибридологический анализ генет земляники садовой с земляникой восточной показал (таблица 2), что у небольшого числа сеянцев появилась возможность объединения необходимых для суровых условия Якутии таких качеств как высокая зимостойкость, экономически выгодная продуктивность, потребительская крупноплодность, отличный вкус и аромат плодов.

Результатом мониторинга популяций и получения от свободного переопыления земляники лесной и восточной, получены формы (35-03, 37-03), превосходящие по комплексной зимостойкости вид *F. orientalis* Los. У растений земляники, зимующих без укрытия прошлогодние листья перезимовывают без особых повреждений и способны в начале весны вегетировать, это подтверждает, что земляника является летне-зимне-зеленым растением. Выделенные отборные формы обладают значительным морфологическим и фенотипическим сходством с *F. orientalis*. Для повышения

адаптивности будущих сортов скрещивания между видами земляники на зимостойкость проводили как при направленном опылении, так и подбирали формы для свободного опыления. В качестве исходных форм испытывались отборные формы якутских популяций *F. orientalis* Los., сорта садовой земляники *F. ananassa* Duch. и безусой ремонтантной формы *F. vesca ssp f. semperflorens* Duch. В проводимых комбинациях скрещивания нами получены варьирующие результаты. Наиболее продуктивные гибриды садовой и *F. vesca ssp f. semperflorens* с земляникой восточной получались при использовании в качестве опылителей лучшие отборные формы якутских эколого – географических популяций при свободном опылении.

При искусственном скрещивании земляники садовой с *F. orientalis* выявленные высокопродуктивные гибриды были выделены в количестве от 1,5 до 3,5 %. Замечена корреляция низкой продуктивности у гибридов с такими хозяйственно-ценными показателями как низкая зимостойкость, мелкоплодность, малый габитус куста, и посредственный вкус плодов.

Многолетними исследованиями установлено, что высокая результативность свободного опыления получается при смешанных посадках *F. ananassa* и *F. vesca ssp f. semperflorens* в качестве опылителя *F. orientalis*, при этом должны совпадать сроки цветения данных видов, благоприятные погодные условия и присутствие насекомых-опылителей, среди которых нами определены такие, как шмели, осы и мухи серфиды, дикие пчелы.

Таблица 1 - Метеоданные Якутского межрегионального гидрометцентра с октября по апрель, г. Покровск

Метеоданные		Период	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
Высота снежного покрова, см.		2008-2009 гг. 2009-2010 гг.	1-6 2-11	9-12 11-15	11-12 15-18	12-20 18-24	20 23-25	19-39 22-33	30-16 32-25
Температура, °С	среднесуточная	2008-2009 гг.	-3,9	26,6	41,7	-35,7	-39,7	-20,3	-4,4
		2009-2010 гг.	-5,2	-29,7	-37,2	-38,2	-35,7	-23,1	-6,3
	сумма	2008-2009 гг.	-119,8	-797,0	-1291,6	-1106,7	-1111,8	-630,0	-131,2
		2009-2010 гг.	-160,8	-891,2	-1154,0	-1182,5	-1000,1	-715,9	-190,1
Минимальная температура, °С	воздуха	2008-2009	-21,7	-42,7	-52,2	-46,6	-48,7	-39,4	-28,5
		2009-2010	-26,3	-44,0	-45,6	-52,0	-49,1	-42,7	-29,7
	почвы на глубину, 20 см.	2008-2009	-3,3	-12,8	-17,5	-17,9	-19,6	-15,3	-10,3
		2009-2010	-4,7	-19,8	-21,6	-25,6	-23,6	-19,9	-14,5

Таблица 2 - Оценка зимостойкости и продуктивности земляники

Наименование образцов и комбинаций скрещивания	Оценка зимо- стойко- сти, балл. 2009 г.	Продуктивность, 2009 г.			Оценка зимо- стойко- сти, балл. 2010 г.	Продуктивность, 2010 г.		
		сред- няя с куста, г	масса пло- дов, г			сред- няя с куста, г	масса пло- дов, г	
			сред	макс.			сред	макс.
Инорайонные сорта и гибриды <i>F. ananassa</i> Duch.								
Осокорянка	3	49,0	5,3	12,2	5	-	-	-
Зенит	2,5	70,5	4,4	8,3	5	-	-	-
Красноярка	2	101,1	4,4	8,6	4	14,9	2,3	5,2
Первоклассница	2,5	74,3	10,6	12,4	4	14,7	3,7	5,3
Богема	3	30,6	2,7	3,5	3	37,3	4,1	12,7
Гибрид 66	3	37,7	5,4	6,7	3	28,0	3,7	8,7
Карнавал	-	-	-	-	3	38,8	3,6	13,9
Фестивальная ромашка х Ана- стасия	-	-	-	-	3	45,5	4,4	13,1
Фестивальная ромашка х Пер- воклассница	-	-	-	-	3	25,5	6,4	14,1
Фестивальная ромашка х Сол- нечная полянка	-	-	-	-	3	23,9	6,0	10,4
Солнечная полянка х Даренка	-	-	-	-	3	33,7	3,8	6,2
Солнечная полянка х Фести- вальная	2	37,2	4,4	14,0	3	41,7	3,8	7,7
Даренка х Первоклассница	2,5	44,4	6,3	19,2	3	57,1	8,3	12,7
7-96-40 х Этна	-	-	-	-	3	27,5	2,2	4,9
Сеянцы от свободного опыления <i>F. ananassa</i> Duch.								
24-08 (Богема)	0	127,0	7,9	22,4	1	87,2	7,4	20,7
28-08 (Богема)	0	79,0	6,1	14,3	1	53,8	5,8	12,5
33-07 (Найдена добрая)	0	67,3	3,5	10,1	0	34,5	4,6	11,2
16-03 (Найдена добрая)	0	37,7	3,7	8,1	0	32,3	4,0	10,0
6-03 (Танюша)	0	71,9	4,1	15,6	0	35,8	4,5	17,4
7-03 (Танюша)	0	77,6	5,7	26,7	0	62,8	6,0	18,0
6-07 (Танюша)	0	54,9	6,4	17,7	0	39,0	6,7	14,2
Сеянцы от свободного опыления <i>F. vesca ssp. f. semperflorens</i> Duch								
35-03	0	70,7	1,2	1,8	0	169,9	1,3	1,9
37-03	0	93,3	1,1	2,0	0	109,5	1,2	3,3

Особое внимание при гибридизации было уделено подбору родительских пар для скрещивания. При этом в качестве опылителей привлекались наиболее зимостойкие образцы аборигенного вида *F. orientalis*, отобранные нами в различных почвенно – климатических условиях сурового климата Республики Саха (Якутия) и имеющие высокую экологическую приспособленность в местных природно-климатических условиях. Проведенный впервые мониторинг якутских популяций земляники восточной способствовал выделению у аборигенного местного вида отборных форм *F. orientalis* с выдающимся уровнем адаптации, устойчивости, продуктивности с наличием высокого качества плодов.

Многолетняя работа по селекции земляники в Якутском НИИСХ увенчалась грандиозным успехом по созданию сортов на генетической основе *F. orientalis*, которые успешно прошли испытания: Покровская (56,6 ц/га), Богдалена – (61,4 ц/га), Садово-Спаская (95 ц/га), Берсеновская – (71,7 ц/га), Владыка Зосима (79,8 ц/га), Александра –

(50,7 ц/га). Все сорта обычного типа плодоношения с устойчивостью к мучнистой росе, с высоким содержанием витамина С (более 100 мг%), крупноплодные. Сорта рекомендуются для возделывания в земледельческих районах республики Саха (Якутия).

Выводы. 1. В условиях интродукционного испытания ярко выявляются наследственно обусловленные эколого-биологические особенности популяций *F. orientalis*:

2. Выявлена высокая зимостойкость якутских популяций *Fragaria orientalis* Los., которые выдерживают экстремально низкие температуры воздуха (-52°C) при невысоком снежном покрове (12 см) независимо от их мест произрастания;

3. Интродуцированные популяционные формы *Fragaria orientalis* Los. с различных эколого – географических районов Якутии рекомендуются для выращивания на производственных площадях и частных участках садоводов-любителей.

4. Созданные сорта земляники Покровская - (56,6 ц/га), Богдалена – (61,4 ц/га), Садово-

Спасская (95 ц/га), Берсенева – (71,7 ц/га), Владыка Зосима (79,8 ц/га), Александра – (50,7 ц/га) имеют высокую продуктивность, их можно использовать в селекции в качестве доноров с целью

получения зимостойких сортов и для выращивания в условиях Центральной Якутии в хозяйствах различных форм собственности.

Список использованных источников

1. Zubov A.A. Генетические особенности и селекция земляники: методические указания. - Мичуринск, 1990. - 67 с.
2. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи – Государственное изд-во «Советская наука», 1950. – 350 с.
3. Кичина В.В. Генетика и селекция ягодных культур. – М., 1984 – 278 с.
4. Бурмистров А.Д. Ягодные культуры. – Л., 1985. – 272 с.
5. Васильева Е.П., Белевцова В.И., Сорокопудов В.Н. Эколого-морфологические особенности якутских популяций земляники восточной // Наука и образование. - 2011. - № 2 – С. 103-106.
6. Белевцова В.И., Васильева Е.П., Сорокопудов В.Н. Адаптивный потенциал земляники восточной для селекции в Якутии // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции (Пенза, февраль 2010 г.). – Пенза, 2010. – С.15-18.
7. Белевцова В.И., Васильева Е.П., Сорокопудов В.Н. Использование *Fragaria orientalis* для создания адаптивного сорта земляники в Центральной Якутии // Вестник КрасГАУ. - 2010. - № 7. – С. 35-38.
8. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. (Под общей редакцией академика РАСХН, доктора с.-х. наук Е.Н. Седова.). – Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1995. – С. 387-4164.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Под общей редакцией академика РАСХН, доктора с.-х. наук Е.Н. Седова и доктора с.-х. наук Т.П. Огольцовой.) – Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999. – С. 417-443.

List of used sources

1. Zubov A.A. Genetic features and selection of strawberries: guidelines. - Michurinsk, 1990. - 67 p.
 2. Zhukovsky P.M. Cultural plants and their relatives - State publishing house "Soviet science", 1950. - 350 p.
 3. Kichina V.V. Genetics and selection of berry crops. - M., 1984 - 278 p.
 4. Burmistrov A.D. Berry culture. - L., 1985. - 272 p.
 5. Vasilieva, E.P., Belevtsova, V.I., Sorokopudov, V.N. Ecological and morphological features of the Yakut populations of eastern strawberries // Science and education. - 2011. - № 2 - P. 103-106.
 6. Belevtsova V.I., Vasilyeva E.P., Sorokopudov V.N. Adaptive potential of eastern strawberries for breeding in Yakutia // Breeding and seed production of agricultural crops: materials of the XIV All-Russian Scientific and Practical Conference (Penza, February 2010). - Penza, 2010. - Pp.15-18.
 7. Belevtsova V.I., Vasilyeva E.P., Sorokopudov V.N. Using *Fragaria orientalis* to create an adaptive assortment of strawberries in Central Yakutia. // Vestnik KrasGAU. - 2010. - № 7. - P. 35-38.
 8. Program and methods of selection of fruit, berry and walnut crops. (Under the general editorship of Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, EN Sedov.). - Orel: Publishing House of the All-Russian Scientific Research Institute for the Breeding of Fruit Crops, 1995. - P. 387-4164.
 9. Program and methods of sorting fruit, berry and nut crops (Under the general editorship of Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Doctor of Agricultural Sciences E.N. Sedov and Doctor of Agricultural Sciences, TP Ogoltsova.) - Orel: Izd.-in the All-Russian Scientific Research Institute for the Breeding of Fruit Crops, 1999. - P. 417-443.
-

УДК 635.977:631.524.85:712

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ЧЕРЕНКОВАНИИ *PTELEA TRIFOLIATA* И *BERBERIS OTTAVENSIS* F. *PURPUREA* В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

МАСАЛОВА Л.И.,

научный сотрудник лаборатории декоративных растений, ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, e-mail: masalova@vniispk.ru, тел. +79202873724.

ФИРСОВ А.Н.,

научный сотрудник лаборатории декоративных растений, ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, e-mail: arboretum@vniispk.ru, тел. +79066647343.

ЕМЕЛЬЯНОВА О.Ю.,

кандидат биологических наук, заведующий лабораторией декоративных растений, ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, e-mail: dendrariy@vniispk.ru, тел. +79038803837.

Реферат. В статье приведены результаты многолетних исследований по изучению регуляторов корнеобразования, которые оказывают положительное влияние, как на укоренение черенков, так и на выход качественного посадочного материала. Были использованы стимуляторы корнеобразования: водный раствор индолилмасляной кислоты «ИМК» в концентрации 100 мг/л и препарат «Новоферт» в концентрации 2 г/л. Опыт проводился в 3-х вариантах, в 2-х повторностях, по 20 черенков в каждой повторности. Схема посадки растений 7×5 см. Укоренение наблюдалось во всех вариантах с обработкой препаратами корнеобразования, однако при использовании препарата «Новоферт» в концентрации 2 г/л, процент укорененных черенков был значительно выше для всех исследуемых декоративных растений и составил: для *Ptelea trifoliata* 95 %, а для *Berberis ottavensis* f. *purpurea* 77 %. В контрольном варианте при обработке водой образование корней не наблюдалось. Средний балл объема корневой системы был высоким во всех вариантах. По результатам исследований наилучшим стимулятором корнеобразования для успешного укоренения и получения посадочного материала из черенков декоративных древесных растений оказался препарат «Новоферт» в концентрации 2 г/л.

Ключевые слова: растения, укоренение, размножение, зеленые черенки, стимуляторы роста.

COMPARATIVE EFFICIENCY OF THE USE OF GROWTH REGULATORS DURING DRAINING *PTELEA TRIFOLIATA* AND *BERBERIS OTTAVENSIS* F. *PURPUREA* IN THE CONDITIONS OF ORYOL REGION

MASALOVA L.I.

researcher of the laboratory of ornamental plants, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, e-mail: masalova@vniispk.ru, +79202873724.

FIRSOV A.N.,

researcher of the laboratory of ornamental plants, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, e-mail: arboretum@vniispk.ru, +79066647343.

EMELYANOVA O.Yu.,

candidate of biological sciences, ornamental plant laboratory head, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, e-mail: dendrariy@vniispk.ru, +79038803837.

Essay. The results of the long-term studies of the effect of the regulators of root formation are given in this paper. The regulators of root formation have a positive effect on the rooting of cuttings and the yield of high-quality planting material. Aqueous solution of indolebutyric acid (IBA) at a concentration of 100 mg/l and “Novofert” at a concentration of 2 g/l were used as substances that stimulated the processes of root formation. The experiment was carried out in 3 variants, 2 repetitions, 20 cuttings in each repetition. Planting scheme was 7 × 5 cm. The rooting formation was observed in all variants treated with drugs, though when using “Novofert” at a concentration of 2 g/l the percent of rooted cuttings was significantly higher for all studied ornamental plants and was: for *Ptelea trifoliata* 95%, and for *Berberis ottavensis* f. *purpurea* 77%. In the control variant, the formation of roots was not observed when treated with water. The average score of the root system volume was high in all variants. According to the study results, “Novofert” at a concentration of 2 g/l proved to be the best growth stimulator for successful rooting and obtaining plant material.

Keywords: plants, rooting, reproduction, green cuttings, growth stimulants.

Введение. В последнее время среди садоводов-любителей и ландшафтных дизайнеров сильно возросла популярность декоративных растений с красивой листвой, обладающих лекарственными свойствами. В качестве таких растений можно рекомендовать представителей семейства *Rutaceae* Juss. и семейства *Berberidaceae* Torr. et Gray.

Ptelea trifoliata красивый кустарник или дерево семейства *Rutaceae*, до 6 м высотой с округлой кроной. Произрастает в восточной части северной Америки (от Онтарио до Флориды и Миннесоты). Молодые побеги опушенные, на следующий год голые, красно-бурые, старые ветви темно-бурые. Листья тройчатые, темно-зеленые, блестящие, долго не опадают осенью. Цветки мелкие, до 1 см, зеленовато-белые, с неприятным запахом. Плоды – крылатки, похожи на плоды вяза, нередко сохраняются на ветвях почти всю зиму. При растирании плоды пахнут хмелем. В Америке этот кустарник введен в культуру в 1704 г., в Прибалтике в 1814 г. Успешно выращивался в Сибири, на Алтае и Урале середине XX в. *Ptelea* кроме декоративности, обладает и лекарственными свойствами. Это не только декоративный кустарник, который может послужить украшением сада, сквера или парка, но и растение, обладающее целительными свойствами от многих недугов. Из данного растения получают различные препараты для лечения желудочно-кишечного тракта, при заболевании гортани и для лечения астмы. *Ptelea trifoliata* прекрасно смотрится как в виде солитера на газоне, так и в группе с хвойными и лиственными растениями [1].

Berberis ottavensis f. purpurea кустарник до 3 м высотой, обладающий рядом декоративных качеств: раскидистая форма кроны, обильное цветение, насыщенного пурпурного цвета листва, осенняя окраска листьев ярко-красного цвета, однако окрашивание зачастую происходит не всего куста. Плоды красные, удлинённые, съедобные, эффективно повисающие на дугообразно изогнутых ветвях. Светолюбив, но может расти и в полутени, при этом на солнечном месте окраска листьев более насыщенного цвета. *Berberis ottavensis f. purpurea* чаще всего используется как солитер на газоне, в рядовых посадках, для создания опушек и массивов, бордюрах, а так же рекомендуется как цветовой акцент в древесно-кустарниковых композициях. Пригоден для создания смешанных с многолетниками групп [2, 3, 4].

Введение в городское озеленение растений - интродуцентов во многом зависит от возможности их быстрого размножения с сохранением декоративных признаков, которое в короткие сроки можно получить только путём черенкования. Посадкой семян этого добиться трудно, из-за длительной всхожести и медленного роста некоторых декоративных растений в первые годы их жизни. Так же одним из основных факторов, ограничивающих

семенное размножение, является низкий процент наследования декоративных признаков у форм и сортов [3, 4, 5].

Черенкование растений известно давно и не раз привлекало к себе внимание садоводов и лесоводов [6, 7, 8]. Мичурин И.В. еще в конце прошлого столетия изучал зеленое черенкование и дал ряд рекомендаций о сроках и технике укоренения зеленых черенков. Черенкование считается распространенным способом вегетативного размножения, при котором можно получить корнесобственные растения в больших масштабах [4, 9, 10, 11].

Такие ученые как Тарасенко и Комиссаров, исследовали влияние влажности на укоренение черенков и выявили что, наиболее благоприятная для укоренения черенков относительная влажность воздуха 85-100 % [12,13].

Надо отметить, что от сроков черенкования так же во многом зависит эффективность укореняемости черенков, их сохранность при перезимовке, а так же выход стандартных саженцев.

Материал и методика исследования. Объектами наших исследований служили растения, произрастающие в дендрарии ВНИИСПК: *Ptelea trifoliata* и *Berberis ottawiensis f. purpurea*.

Исследования проводились по общепринятой методике вегетативного размножения Тарасенко М.Т. [12]. В задачу наших исследований входило подобрать ростовые вещества в нужной концентрации для успешного укоренения черенков декоративных древесных растений: *Ptelea trifoliata* и *Berberis ottawiensis f. purpurea*.

В качестве черенков использовали двухлетние и однолетние приросты длиной 15-20 см, которые заготавливались летом (июнь) 2014-2016 гг.

Черенки замачивали на 20 часов в трех растворах:

- водный раствор индолилмасляной кислоты («ИМК») в концентрации 100 мг/л;
- водный раствор препарата «Новоферт» в концентрации 2 г/л;
- водный раствор двух препаратов: индолилмасляной кислоты («ИМК») в концентрации 100 мг/л. + «Новоферт» в концентрации 2 г/л.

В качестве контроля использовали воду.

Посадка черенков осуществлялась во влажный субстрат, который состоял из почвенного грунта с добавлением речного песка, в трёх вариантах в двух повторностях. После выкопки укоренившихся черенков (начало октября), проводили оценку их корневой системы по методике Будаговского В.И. [14].

Учитывали состояние корневой системы по 5-ти бальной шкале:

- 1 – нет корней;
- 2 – укоренение неудовлетворительное (1-2 слабых корня или только начало образования корешков);

3 – укоренение удовлетворительное (3-4 больших корешка и несколько, отходящих от стебля);

4 – укоренение хорошее (много крупных и мелких корней);

5 – укоренение очень хорошее (от черенков отходит много густо расположенных крупных и мелких корней) [14].

Результаты исследования. Обработка черенков стимуляторами корнеобразования препаратами: «ИМК» в концентрации 100 мг/л, «Новоферт» в концентрации 2 г/л. и в растворе «ИМК» в концентрации 100 мг/л. + «Новоферт» в концентрации 2 г/л. показала положительное воздействие на укореняемость в отличие от контрольного варианта, где образование корней у черенков декоративных древесных растений выявлено не было (таблица 1).

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что укоренение в варианте с обра-

боткой «Новоферт» в концентрации 2 г/л. на 10-20 % выше, чем в вариантах с обработкой препаратами: «ИМК» в концентрации 100 мг/л. и растворе «ИМК» в концентрации 100 мг/л. + «Новоферт» в концентрации 2 г/л., для всех растений (рисунок 1).

Надо отметить, что при обработке стимуляторами роста черенков *Ptelea trifoliata* процент укореняемости был высоким во всех вариантах (до 95 %). Процент укореняемости черенков *Berberis ottawiensis* f. *purpurea* варьировал от 60 до 77 % (рисунок 1).

При оценке степени объема корневой системы укорененных черенков было выявлено, что у всех исследуемых растений степень развития корневой системы была хорошей и очень хорошей (4 и 5 баллов) (рисунки 2, 3).

Таблица 1 – Влияние стимуляторов роста на укоренение зеленых черенков

Вид	повтор-ность	ИМК-100		ИМК-100+ Ново-ферт		Новоферт	
		укор-ние, %	О*, бал-лы	укор-ние, %	О*, бал-лы	укор-ние, %	О*, бал-лы
<i>Berberis ottawiensis</i> f. <i>purpurea</i>	1-я	75	3,5	70	3,7	85	3,6
	2-я	45	4,3	75	4,6	70	4,3
<i>Ptelea trifoliata</i>	1-я	80	3,6	65	3,7	100	4,2
	2-я	75	4,8	80	4,6	90	4,3

*О – Объем корневой системы

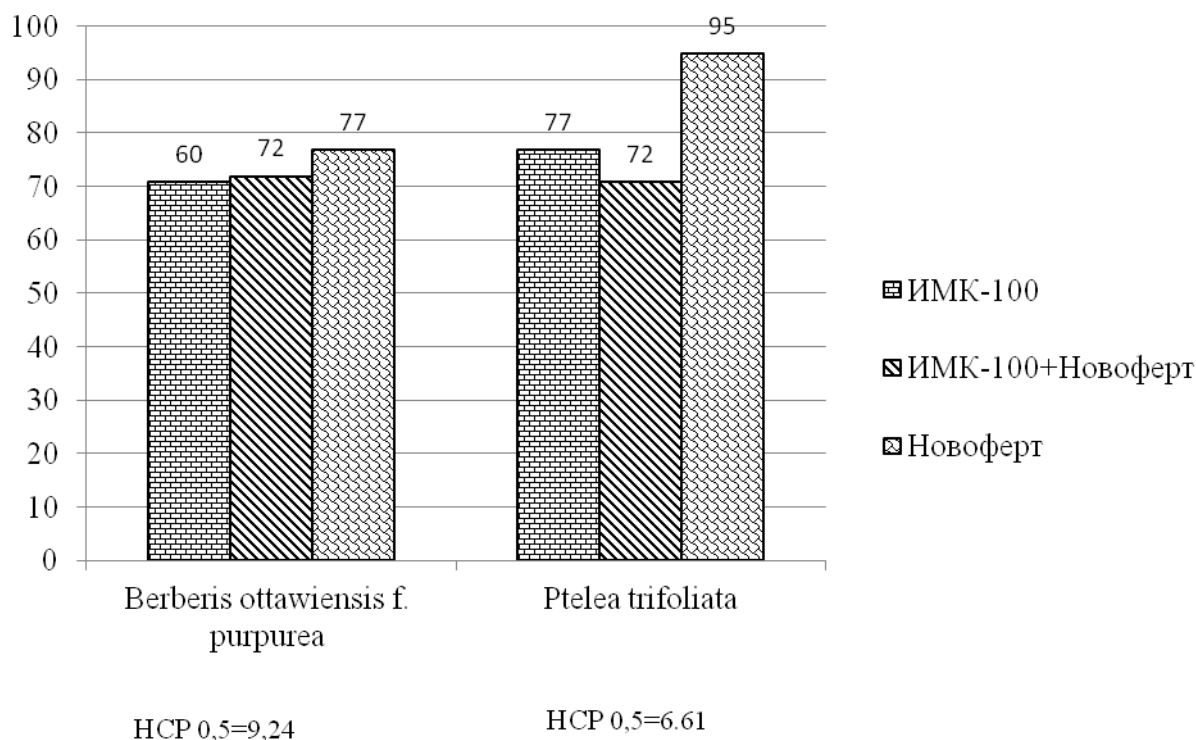


Рисунок 1 – Укоренение черенков растений при обработке их стимуляторами корнеобразования

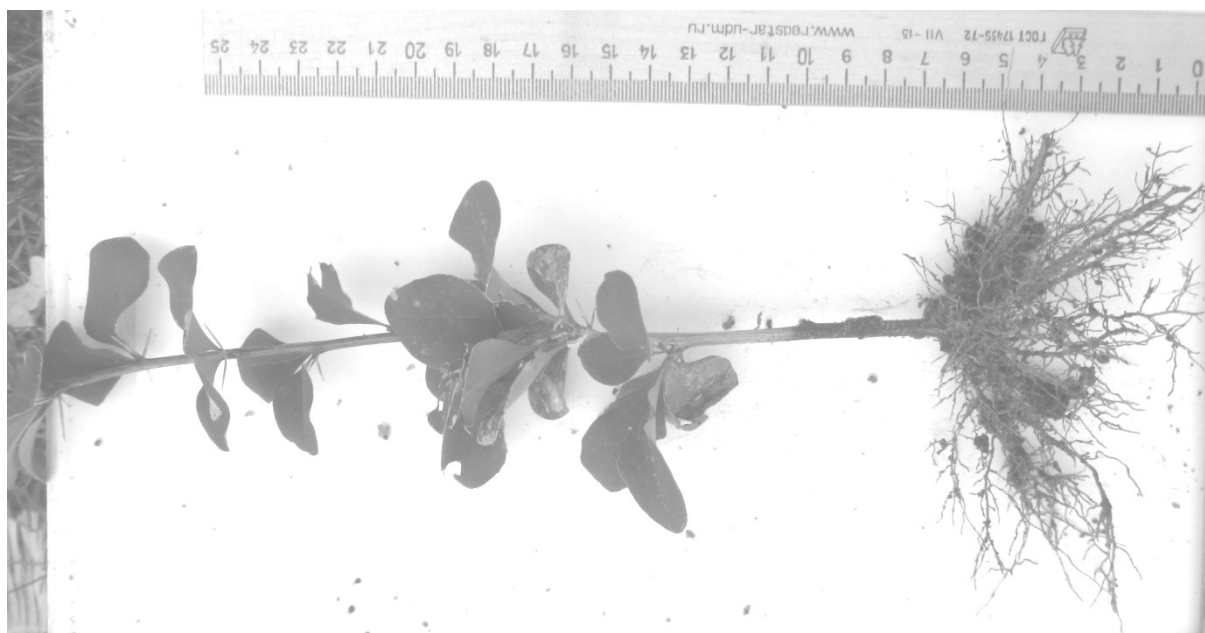


Рисунок 2 – объем корневой системы *Berberis ottawiensis* f. *Purpurea*



Рисунок 3 – объем корневой системы *Ptelea trifoliata*

Выводы. 1. Изучение и подбор препаратов и их концентрации для успешного укоренения декоративных древесных растений в настоящее время особенно актуален, т.к. без предварительной обработки черенков растворами корнеобразования, образование корней не наблюдается.

2. Во всех вариантах при обработке препаратами корнеобразования, наблюдалось укоренение, однако при использовании препарата «Новоферт» в концентрации 2 г/л, процент укорененных черенков был значительно выше для всех исследуе-

мых декоративных растений и составил: для *Ptelea trifoliata* 95 %, а для *Berberis ottavensis* f. *purpurea* – 77 %. При этом средний балл объема корневой системы при использовании растворов корнеобразования был высоким во всех вариантах.

3. В качестве наиболее эффективного препарата для массового производства посадочного материала при укоренении черенков *Ptelea trifoliata* и *Berberis ottavensis* f. *purpurea* в питомниках можно рекомендовать «Новоферт» в концентрации 2 г/л.

Список использованных источников

1. Элайс Томас С. Североамериканские деревья. Определитель: Пер. с англ. Томас С. Элайс / Под ред. И.Ю. Коропачинского; Рос. акад. наук, Сиб. отделение, Центральный сибирский ботанический сад. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2014. – 959 с.

2. Дьякова Т.Н. Декоративные деревья и кустарники: новое в дизайне вашего сада. – М.: Колос, 2001. – 360 с.
3. Влияние стимуляторов роста на укоренение черенков представителей семейства Cupresaceae Neger / О.Ю. Емельянова, Л.И. Масалова, А.Н. Фирсов, А.С. Павлова // Успехи современной науки 2017. – № 2. – С. 216-218.
4. Емельянова О.Ю., Масалова Л.И. Экономическая эффективность размножения барбариса оттавского ф. пурпурнолистного методом зеленого черенкования // Современное садоводство. – 2018. – № 2 (26). – С. 94-98. URL: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2018/2/40.pdf>
5. Опыт размножения некоторых декоративных деревьев и кустарников зелеными черенками / С.В. Барышникова, Г.И. Науменко, О.В. Францева, Л.А. Неловко // Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета: Изд-во Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского. – 2003. – № 2. – С. 138-143.
6. Шредер Р. И. Русский огородник, питомник и плодовый сад. – СПб, 1887.
7. Курдиани С. З. О сравнительной способности наших лесных деревьев к вегетативному размножению при помощи черенков // Лесной журнал. – 1908. – Т. 38. – № 3. – С. 306-313.
8. Скалий Л. П. Субстраты в технологии зеленого черенкования: доклады ТСХА. Вып. 278. – М.: Изд-во МСХА, 2006. – С. 440-443.
9. Галдина Т. Е. Размножение декоративных кустарников зелеными черенками // Евразийский союз ученых. – М.: «МОЦ», 2015. – № 11-3(20).
10. Алладина О.Н. Оптимизация технологии зеленого черенкования садовых растений // Известия ТСХА. – 2013. – Вып. 4. – С. 5-22.
11. Прохорова З.А. размножение садовых растений зелеными черенками в связи с факторами внешней среды // Новое в размножении садовых растений. М., 1969. – С. 183-188.
12. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. – М.: ТСХА, 1991. – 272 с.
13. Комиссаров Д.А. Биологические основы размножения древесных растений черенками. – М.: Лесная промышленность, 1964. – 292 с.
14. Будаговский В.И. Карликовые подвои для яблони. – М.: Изд-во Сельхозгиз, 1959. – 352 с.

List of used sources

1. Alyce Thomas S. North American trees. Key: Trans. from English Thomas S. Ales / Ed. I.Yu. Koropachinsky; Grew up Acad. Sciences, Sib. Department, Central Siberian Botanical Garden. – Novosibirsk: Academic publishing house "Geo", 2014. – 959 p.
2. Dyakova T.N. Ornamental trees and shrubs: new in the design of your garden. – M.: Kolos, 2001. – 360 p.
3. Effect of growth stimulants on the rooting of cuttings of representatives of the Cupresaceae Neger family / O.Yu. Yemelyanova, L.I. Masalova, A.N. Firsov, A.S. Pavlova // Successes of modern science 2017. – № 2. – P. 216-218.
4. Emelyanova O. Yu., Masalova L.I. Economic efficiency of breeding barberry ottavskogo f. purpuliferous method of green cutting // Modern gardening. – 2018. – № 2 (26). – S. 94-98. URL: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2018/2/40.pdf>
5. Experience of reproduction of some ornamental trees and shrubs with green cuttings / S.V. Baryshnikova, G.I. Naumenko, O.V. Frantseva, L.A. Awkward // Bulletin of the Botanical Garden of the Saratov State University: Publishing House of the Saratov National Research State University. N.G. Chernyshevsky. – 2003. – № 2. – p. 138-143.
6. Schröder R. I. Russian gardener, nursery and orchard. – SPB, 1887.
7. Kurdiani S. Z. On the comparative ability of our forest trees to vegetative propagation using cuttings // Forest Journal. – 1908. – V. 38. – № 3. – P. 306-313.
8. Scali L.P. Substrates in the technology of green cutting: reports of the TAA. Issue 278. – M.: Publishing House of the Moscow Agricultural Academy, 2006. – P. 440-443.
9. Galdina T. E. Reproduction of ornamental shrubs with green cuttings // Eurasian Union of Scientists. – M.: "МОЦ", 2015. – № 11-3 (20).
10. Aladdina O.N. Optimization of green planting technology of garden plants // Proceedings of the TAA. – 2013. – Vol. 4. – P. 5-22.
11. Prokhorova Z.A. reproduction of garden plants with green cuttings in connection with environmental factors // New in the reproduction of garden plants. M., 1969. – P. 183-188.
12. Tarasenko M.T. Green grafting of garden and forest crops. – M.: TSHA, 1991. – 272 p.
13. Komissarov D.A. Biological basis of propagation of woody plants cuttings. – M.: Forest industry, 1964. – 292 p.
14. Budagovsky V.I. Dwarf rootstocks for apple. – M.: Publishing house Selkhozgiz, 1959. – 352 p.

УДК 635.21(631.5)571.12

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЕННЫХ КЛУБНЕЙ РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

КАЗАК А.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

ЛОГИНОВ Ю.П.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

Реферат. С переходом России к рыночным отношениям каждый регион должен производить конкурентоспособную продукцию, обеспечить потребности местного населения и часть её поставить на внешний рынок. Производство картофеля сегодня в Тюменской области удовлетворяет спрос, хотя в картофелеводстве имеют место не решённые проблемы. Одна из них – импортозамещение. В посевах, по-прежнему, доминируют сорта зарубежной селекции. Вместе с тем, необходимо отметить, что в последнее десятилетие включено в реестр селекционных достижений области много замечательных сортов картофеля отечественной селекции, но их продвижение на поля, огороды и дачные участки сдерживается отсутствием по ним семеноводства. В отличие от зарубежных, многие отечественные сорта по устойчивости к болезням, вредителям и другим стрессовым факторам имеют преимущество перед зарубежными. Многие представители частного сектора и крестьянско-фермерских хозяйств, проявляют интерес к сортам отечественной селекции. В статье представлены результаты научных исследований авторов по размножению и поддержанию в надлежащем состоянии оздоровленные семенные клубни ранних сортов Северный и Жуковский ранний в Приполярье Тюменской области. В отличие от северной лесостепной зоны области, в Приполярье значительно меньше различных видов тли-переносчиков вирусных болезней. Благоприятный температурный режим и влагообеспеченность способствуют сохранению семенных клубней картофеля в здоровом состоянии длительный период времени. Результаты исследований являются научной основой для организации в Приполярье репродукционного пункта, который будет составной частью схемы производства оздоровленных элитных клубней ранних сортов картофеля отечественной селекции. В условиях длинного дня Приполярья быстрее проходят фазы роста и развития растений картофеля. Вегетационный период составил 65-67 суток или на 27 суток короче по сравнению с данными, полученными в северной лесостепной зоне области. За четыре года исследований урожайность сортов картофеля в условиях Приполярья была на одном уровне, в северной лесостепи Тюменской области отмечена тенденция её снижения с каждым годом.

Ключевые слова: географические пункты, картофель, сорт, урожайность, качество, семенные клубни.

INFLUENCE OF EKOLOGO-GEOGRAFICHESKIH OF CONDITIONS ON PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SEED TUBERS OF EARLY RIPE GRADES OF POTATOES

KAZAK A.A.,

to. agricultural N, associate professor, department chair Northern Trans-Ural state agricultural university.

LOGINOV Yu.P.,

of agricultural N, professor, professor Northern Trans-Ural state agricultural university

e-mail: kazaknastenska@rambler.ru, 8-919-939-40-82.

Essay. With the transition of Russia to market relations, each region should produce competitive products, meet the needs of the local population and put part of it on the foreign market. Potato production today in the Tyumen region meets the demand, although potato growing is not solved problems. One of them is import substitution. In crops still dominated by varieties of foreign selection. However, it should be noted that in the last decade included in the register of breeding achievements of many wonderful varieties of domestic potato selection, but their progress in the fields, gardens and suburban areas is constrained by the lack of seed production. Unlike foreign, many domestic varieties for resistance to diseases, pests and other stress factors have an advantage over foreign ones. Many representatives of the private sector and peasant farms are interested in varieties of domestic selection. The article presents the results of scientific researches of the authors on reproduction and maintenance of healthy seed tubers of early-ripening varieties Severny and Zhukovsky early in the polar region of the Tyumen region. In contrast to the Northern forest-steppe zone of the region, there are much fewer

different species of aphids-carriers of viral diseases in the polar region. Favorable temperature conditions and moisture supply contribute to the preservation of seed tubers of potatoes in a healthy state for a long period of time. The results of the research are the scientific basis for the organization in the polar region of the reproductive point, which will be an integral part of the scheme of production of improved elite tubers of early-ripening potato varieties of domestic selection. In conditions of a long day of the polar region, the growth and development phases of potato plants pass faster. The vegetation period was 65-67 days or 27 days shorter compared to the data obtained in the Northern forest-steppe zone of the region. In the four years of studies, the yield of potato varieties in the conditions of the circumpolar region was at the same level, in the Northern forest-steppe of the Tyumen region there was a trend of decline year by year.

Keywords: geographical points, potato, variety, yield, quality, seed tubers.

Введение. Картофелеводство Тюменской области, как и Уральского Федерального округа в целом, развивается, в основном, за счёт возделывания сортов зарубежной селекции, хотя среди реестровых сортов отечественной селекции по комплексу хозяйственных признаков отдельные сорта не только не уступают зарубежным, но имеют неоспоримое преимущество [1. - С. 224-236; 2. - С. 34; 3. - С. 25-39; 4. - С. 54-58; 5. - С. 47-51; 6. - С. 4], прежде всего, по устойчивости к болезням, засухе, низким температурам. При их возделывании используется минимальное количество химических обработок, что благоприятно влияет на экологическую обстановку [7. - С. 129-145; 8. - С. 165-170; 9. - С. 24-28; 10. - С. 91-96; 11, С. 215-217; 12. - С. 20-22; 13. - С. 119-124]. Частный сектор и мелкие фермерские хозяйства заинтересованы в таких сортах, но продвижение их на поля и дачные участки сдерживается по причине плохо налаженного семеноводства. Основные производители семенного картофеля Агрофирма КРиММ Упоровского района и Крестьянско-фермерское хозяйство Дружба-Нива Заводоуковского района работают полностью на сортах зарубежной селекции [4. - С. 54-58; 14. - С. 344-350; 15. - С. 83-85; 16. - С. 80-86; 17. - С. 73-77].

В связи с отмеченной ситуацией, кафедра Технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства ГАУ Северного Зауралья разрабатывает научные подходы к разному и поддержанию длительного период времени оздоровленный посадочный материал.

Цель исследования – испытать оздоровленные, с использованием верхушечной меристемы, клубни раннеспелых сортов картофеля отечественной селекции Северный и Жуковский ранний в Приполярье (Пуровский район) и в северной лесостепной зоне Тюменской области, установить возможность длительного поддержания их в здоровом состоянии.

Материал и методика исследования. Приполярье отличается от северной лесостепной зоны коротким периодом вегетации, продолжительным днём, бедными по плодородию почвами, меньшим количеством болезней и вредителей.

Почва в северной лесостепи, на опытном поле чернозём выщелоченный, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу, средне обеспечена

элементами питания, реакция почвенного раствора 6,7.

Предшественником в обоих географических пунктах был рапс на зелёную массу. Обработка включала зяблевую отвальную вспашку, весеннюю глубокую культивацию, нарезку гребней. Минеральные удобрения вносили под культивацию на планируемую урожайность 25 т/га.

Схема посадки 70х20 см, глубина посадки 8-10 см. Уход за посадками картофеля включал боронование до всходов и по всходам, две междурядные обработки, окучивание. В северной лесостепной зоне проводили ещё две химические обработки препаратами Актара и Децис против личинок колорадского жука. Площадь делянки 30 м², учётная – 25 м², повторность 4-х кратная, размещение делянок систематическое.

Наблюдения и учёты проведены по методикам Государственного сортоиспытания с.-х. культур [18], ВНИИКС им. А.Г. Лорха [19], ВИЗР [20]. Площадь листьев и продуктивность фотосинтеза изучали по методике А.А. Ничипоровича [21]. Биохимические показатели определяли по общепринятым методикам. Урожайные данные обработаны статистическим методом по Б.А. Доспехову [22].

Результаты исследования. Исследования проведены в 2013-2017 гг. Погодные условия в годы исследований были контрастными, они отражали многолетние особенности климата этих территорий, что способствовало более полному решению поставленной задачи.

В условиях Приполярья фазы роста и развития растений картофеля проходили значительно быстрее по сравнению с северной лесостепной зоной Тюменской области. Продолжительность вегетационного периода изучаемых сортов картофеля в Приполярье составила 65-67 суток, в северной лесостепи – 92-94 суток.

По развитию массы ботвы и площади листьев установлено различие в пользу растений картофеля выращенных в северной лесостепной зоне. В первые годы исследований здесь растения имели хорошо развитые кусты с 6-7 стеблями и массой ботвы с одного растения в фазу цветения – 1620-1870 г, тогда как в Приполярье – 840-916 г. О площади листьев и продуктивности фотосинтеза можно судить по данным таблицы 1.

АГРОНОМИЯ

Таблица 1 – Площадь листьев и продуктивность фотосинтеза раннеспелых сортов картофеля в разных эколого-географических пунктах Тюменской области, 2013-2016 гг.

Пункт репродукции	Сорт	Количество стеблей, шт.	Площадь листьев, тыс.м ² /га	Продуктивность фотосинтеза, г/м ² *сутки
Северная лесостепь	Северный	6±2	34,8±2,1	6,3±0,8
	Жуковский ранний	7±3	36,2±3,4	5,9±1,2
Приполярье	Северный	4±1	20,3±1,6	8,5±1,4
	Жуковский ранний	4±2	18,9±2,3	6,7±0,9

Таблица 2 – Поражение сортов картофеля болезнями, 2013-2016 гг.

Пункт репродукции	Сорт	Поражение, балл			
		фитофтороз	вирусы	альтернариоз	парша
Северная лесостепь	Северный	5	5	7	7
	Жуковский ранний	7	5	7	7
Приполярье	Северный	7	9	7	5
	Жуковский ранний	9	9	5	5

Таблица 3 – Урожайность семенных клубней раннеспелых сортов картофеля, 2013-2016 гг.

Пункт репродукции	Сорт	Урожайность, т/га				Средняя
		2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	
Северная лесостепь	Северный	20,7	19,1	17,3	16,0	18,2
	Жуковский ранний	22,4	20,9	18,6	16,2	19,5
Приполярье	Северный	18,9	19,4	19,0	18,7	19,0
	Жуковский ранний	20,1	19,6	20,3	19,5	19,8
-	НСР ₀₅	1,9	1,2	1,4	2,3	-

Таблица 4 – Биохимические показатели клубней сортов картофеля в зависимости от географических пунктов выращивания, 2013-2016 гг.

Пункт репродукции	Сорт	Содержание, %			
		сухого вещества	крахмала	сахара	протеина
Северная лесостепь	Северный	22,7	16,4	0,71	1,94
	Жуковский ранний	19,3	13,1	0,65	1,87
Приполярье	Северный	20,5	14,0	3,18	1,69
	Жуковский ранний	17,1	12,4	4,22	1,56
-	НСР ₀₅	1,6	1,4	0,26	0,19

Таблица 5 – Урожайность раннеспелых сортов картофеля на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в зависимости от географии репродукции семенных клубней, 2017 г.

Пункт репродукции	Сорт	Урожайность клубней, т/га		Количество семенных клубней с 1 га, тыс. шт.
		общая	семенных	
Северная, лесостепь	Северный	20,1	14,7	210
	Жуковский ранний	18,6	13,5	193
Приполярье	Северный	23,2	17,9	256
	Жуковский ранний	21,7	18,2	260
-	НСР ₀₅	1,9	1,3	14

На посадках картофеля в Тюменской области ежегодно проявляются болезни, из которых наибольшую опасность представляют фитофтороз и вирусы. Необходимо отметить, что реестровые сорта картофеля в различной степени поражаются болезнями, при этом зарубежные сорта сильнее подвержены заболеваниям. Изучаемые сорта картофеля то же не лишены этого недостатка. В северной лесостепной зоне они сильнее поражались болезнями чем в Приполярье (таблица 2). С каждым годом накапливалась инфекция, особенно вирусных болезней.

Урожайность картофеля – важный хозяйственный показатель. В условиях Приполярья она более устойчиво формировалась по годам, чем в северной лесостепи Тюменской области (таблица 3).

О влиянии эколого-географических условий на формирование биохимических показателей клубней картофеля можно судить по данным таблицы 4. В условиях Приполярья содержание сухого вещества и крахмала было ниже по сравнению с северной лесостепной зоной, а содержание сахара, напротив, выше.

После 4-х летнего репродуцирования раннеспелых сортов картофеля в разных географических пунктах Тюменской области семенные клубни высаживали в 2017 г. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья (северная лесостепь). Семен-

ные клубни обоих сортов из Приполярья, хотя и имели биохимические показатели: сухое вещество, крахмал, протеин ниже по сравнению с клубнями, выращенными в северной лесостепи, дали урожайность (таблица 5) на 3,2-4,7 т/га выше. На посадках картофеля, полученных от клубней из Приполярья, был низкий процент проявления вирусных болезней, следовательно, сохранение посадочного материала в здоровом состоянии является решающим фактором в получении высокой урожайности. Вместе с тем, необходимо отметить, что при выращивании сортов картофеля в равных условиях, преимущество по урожайности будут иметь посадки от семенных клубней с более высоким содержанием крахмала [7. - С. 76-111].

Вывод. Проведённые исследования показали, что разнообразные природно-климатические условия Тюменской области на сегодня не использованы в развитии семеноводства сортов картофеля. Приполярье области необходимо использовать для репродуцирования оздоровлённых клубней раннеспелых сортов картофеля в течение 4-х лет, а возможно и более (исследования продолжаются) и периодически обеспечивать ими семеноводство южной части области. Считаем, что это один из реальных шагов в решении проблемы импортозамещения в картофелеводстве области.

Список использованных источников

1. Васильев А.А., Зыбалов В.С., Горбунов А.К. Влияние сидеральных культур и биостимуляторов на урожайность и качество клубней картофеля в лесостепной зоне южного Урала // В кн.: Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных, овощных культур и картофеля. - Челябинск, 2017. - С. 224-236.
2. Карпучин М.Ю., Двалишвили Н.Г. Технология возделывания картофеля на среднем Урале // Молодежь и наука. - 2018. - № 6. - С. 34.
3. Карпучин М.Ю., Юрина А.В., Чусовитина К.А. Увеличение производства овощей открытого и защищённого грунта и картофеля и АПК Свердловской области. – Екатеринбург, 2016. - 39 с.
4. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Сорт – один из резервов в развитии картофелеводства Тюменской области // Агропродовольственная политика России. - 2016. - № 10 (58). - С. 54-58.
5. Мингалёв С.К. Реакция различных сортов картофеля на сроки посадки в Свердловской области // Аграрный вестник Урала. - 2016. - № 2 (144). - С. 47-51.
6. Мингалёв С.К., Тютенов Е.С. Урожайность и качество клубней картофеля в зависимости от элементов технологии возделывания в условиях среднего Урала // Аграрный вестник Урала. - 2017. - № 6 (160). - С. 4.
7. Блоха А.Д., Уткин В.С. Картофельное поле. - Свердловск, 1984. - 159 с.
8. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Урожайность и качество клубней столовых сортов картофеля в лесостепной зоне Тюменской области // В кн.: Коняевские чтения, Уральский государственный аграрный университет. – Екатеринбург, 2014. - С. 165-170.
9. Логинов Ю.П., Казак А.А. Экологическая пластичность сортов картофеля в условиях Тюменской области // Вестник Кемеровского государственного университета. - 2015. - № 1-4 (61). - С. 24-28.
10. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Сорт как элемент ресурсосберегающей технологии возделывания картофеля в лесостепной зоне тюменской области // В кн.: Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры "Общее земледелие и землеустройство" и Дню российской науки. - 2016. - С. 91-96.
11. Оценка пластичности среднеранних и среднеспелых сортов картофеля в степной зоне южного Урала / А.А. Мушинский, Е.В. Аминова, Е.В. Герасимова, Т.А. Гамм // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2016. - № 6. - С. 215-217.

12. Мушинский А.А., Аминова Е.В., Герасимова Е.В. Пластичность сортов картофеля в степной зоне Урала // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. - Т. 1. - № 3. - С. 20-22.
13. Мушинский А.А., Аминова Е.В., Герасимова Е.В. Адаптивная способность и стабильность по признаку урожайности сортов картофеля в условиях степной зоны южного Урала / А.А. Мушинский // В кн.: Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства в условиях часто повторяющихся засух: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию юбилею Оренбургского научно-исследовательского института сельского хозяйства: сборник научных трудов. Федеральное агентство научных организаций Российская академия наук, Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 2017. - С. 119-124.
14. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Хозяйственная ценность сортов картофеля отечественной селекции при выращивании в условиях органического растениеводства // В кн.: Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - 2016. - С. 344-350.
15. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Динамика формирования урожайности и качества клубней раннеспелых сортов картофеля в лесостепной зоне Тюменской области // Овощи России. - 2016. - № 2 (31). - С. 83-85.
16. Логинов Ю.П., Погадаев С.В., Плотников Д.В. Урожайность сортов картофеля в зависимости от содержания основного запаса влаги в почве и применения полива в северной лесостепной зоне Тюменской области // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. - 2016. - № 3 (34). - С. 80-86.
17. Логинов Ю.П., Казак А.А. Пластичность и стабильность сортов картофеля в лесостепи Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. - № 5 (67). - С. 73-77.
18. Методика Государственного сортоиспытания с.-х. культур. - М.: 1997. - 216 с.
19. Методика по изучению картофеля в НИИКХ. М.: 1996. - 83 с.
20. Методика по изучению поражения картофеля болезнями в ВИЗР. М., 1994. - 158 с.
21. Ничипорович А.А. Методика изучения площади листьев и продуктивности с.-х. культур. - М., 1967. - 54 с.
22. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

List of used sources

1. Vasilyev A.A., Zybalov V.S., Gorbunov A.K. The influence of green manure crops and biostimulators on the yield and quality of potato tubers in the forest-steppe zone of the southern Urals // In the book: Selection, seed production and technology of fruit, berries, vegetables and potatoes. - Chelyabinsk, 2017. - P. 224-236.
2. Karpukhin M.Yu., Dvalishvili N.G. Potato cultivation technology on average Ural // Youth and science. - 2018. - № 6. - P. 34.
3. Karpukhin M.Yu., Yurina A.V., Chusovitina K.A. Increase in the production of open and protected ground vegetables and potatoes and the agroindustrial complex of the Sverdlovsk region. - Ekaterinburg, 2016. - 39 p.
4. Loginov Yu.P., Kazak A.A., Yakubyshina L.I. The variety is one of the reserves in the development of cartography of the Tyumen region // Agri-food policy of Russia. - 2016. - № 10 (58). - P. 54-58.
5. Mingalev S.K. Reaction of various potato varieties for planting dates in the Sverdlovsk region // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2016. - № 2 (144). - Pp. 47-51.
6. Mingalev S.K., Tyutenov E.S. Yield and quality of potato tubers, depending on the elements of cultivation technology in the conditions of the middle Urals // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2017. - № 6 (160). - P. 4.
7. Bloha A.D., Utkin V.S. Potato field. - Sverdlovsk, 1984. - 159 p.
8. Loginov Yu.P., Kazak A.A., Yakubyshina L.I. Yield and quality of tubers of table varieties of potatoes in the forest-steppe zone of the Tyumen region // In the book: Konyayev readings, Ural State Agrarian University. - Ekaterinburg, 2014. - P. 165-170.
9. Yu.P. Loginov, A. Kazak Ecological plasticity of potato varieties in the conditions of the Tyumen region // Bulletin of the Kemerovo State University. - 2015. - № 1-4 (61). - P. 24-28.
10. Loginov Yu.P., Kazak A.A., Yakubyshina L.I. Variety as an element of resource-saving technology of potato cultivation in the forest-steppe zone of the Tyumen region // In the book: Energy-saving technologies in landscape agriculture. The collection of materials of the All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 65th anniversary of the department "General Agriculture and Land Management" and the Day of Russian Science. - 2016. - P. 91-96.
11. Assessment of plasticity of mid-early and mid-season potato varieties in the steppe zone of the southern Urals / A.A. Mushinsky, E.V. Aminova, E.V. Gerasimova, T.A. Gamm // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. - 2016. - № 6. - P. 215-217.

-
12. Mushinsky A.A., Aminova E.V., Gerasimova E.V. Plasticity of potato varieties in the Ural steppe zone // News of the Samara State Agricultural Academy. 2016. - V. 1. - № 3. - P. 20-22.
13. Mushinsky A.A., Aminova E.V., Gerasimova E.V. Adaptive capacity and stability based on the yield of potato varieties in the conditions of the steppe zone of the southern Urals / A.A. Mushinsky // In the book: Scientific support of innovative development of agriculture in the conditions of often repeated droughts: materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 80th anniversary of the Orenburg Agricultural Research Institute: a collection of scientific papers. Federal Agency of Scientific Organizations Russian Academy of Sciences, Orenburg Research Institute of Agriculture, 2017. - P. 119-124.
14. Loginov Yu.P., Kazak A.A., Yakubysheva L.I. The economic value of potato varieties of domestic breeding when grown in conditions of organic crop production // In the book: The use of modern technologies in agriculture and food industry: materials of the International scientific-practical conference of students, graduate students and young scientists. - 2016. - P. 344-350.
15. Yu.P. Loginov, A. A. Kazak, L.I. Yakubysheva Dynamics of formation of yield and quality of tubers of early ripe potato varieties in the forest-steppe zone of the Tyumen region // Vegetables of Russia. - 2016. - № 2 (31). - P. 83-85.
16. Yu.P. Loginov, S. Pogodaev, D. Plotnikov. The yield of potato varieties depending on the content of the main soil moisture reserve and the use of irrigation in the northern forest-steppe zone of the Tyumen region // Bulletin of the State Agrarian University of the North Zauralye. - 2016. - № 3 (34). - P. 80-86.
17. Loginov Yu.P., Kazak A.A. Plasticity and stability of potato varieties in the forest-steppe of the Tyumen region // News of the Orenburg State Agrarian University. 2017. - № 5 (67). - Pp. 73-77.
18. Methods of State variety testing S.-H. cultures. - M.: 1997. - 216 p.
19. Methods for the study of potatoes in the Institute of Scientific and Technical Information. - M.: 1996. - 83 p.
20. Methods for studying the damage of potato diseases in VIZR. M., 1994. - 158 p.
21. Nichiporovich A.A. The method of studying the leaf area and productivity S.-H. cultures. - M., 1967. - 54 p.
22. Armor B.A. Field experience. - M.: Agropromizdat, 1985. - 351 p.
-

УДК 631.6+502 (571.61)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ МЕЛИОРАТИВНОЙ СИСТЕМЫ

ГРЕБЕНЩИКОВА Е.А.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры техносферной безопасности и природообустройства ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, e-mail: Grebenshchikova72@mail.ru, тел.: 89098111819.

ШЕЛКОВКИНА Н.С.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры техносферной безопасности и природообустройства ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, e-mail: shns@mail.ru, тел.: 89145596606.

МОЛЧАНОВА Т. Г.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой техносферной безопасности и природообустройства ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, e-mail: t.a.n.e@mail.ru, тел.: 89098931210.

ГОРБАЧЕВА Н.А.,

старший преподаватель кафедры техносферной безопасности и природообустройства ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, e-mail: gorbacheva-na78@mail.ru, тел.: 89098102401

Реферат. В статье рассмотрены вопросы влияния на окружающую природную среду при реконструкции осушительно - оросительной системы. В ходе производства работ по реконструкции системы будут образовываться отходы производства и потребления 3 - 5 классов опасности, которые необходимо утилизировать. В целом оценка влияния на состояние атмосферного воздуха показала незначительное влияние на окружающую среду, которое носит локальный характер. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от используемой строительной техники не окажут значительного влияния на флору и фауну района размещения объекта. В результате визуального наблюдения при отборе проб поверхностной воды из Пади Грязнуха гибели рыбы и других водных организмов, растений, выделений пузырьков донных газов, посторонних окрасок, запаха,

цветения воды, пены и пленки не зафиксировано.

Ключевые слова: реконструкция, окружающая природная среда, отходы производства, выбросы, поверхностные воды, осушительно-оросительная система.

ECOLOGICAL ASPECTS AT THE RECONSTRUCTION OF THE MELIORATIVE SYSTEM

GREBENSHCHIKOVA E.A.,

candidate of biological sciences, associate professor of Technosphere Safety and Environmental Management
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Far-Eastern State Agricultural University,
e-mail: Grebenschikova72@mail.ru, tel.: 89098111819

SHELKOVKINA N. S.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of Technosphere Safety and Environmental Management
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Far-Eastern State Agricultural University,
e-mail: shns@mail.ru, tel.: 89145596606

MOLCHANOVA T. G.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of Technosphere Safety and Environmental Management
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Far-Eastern State Agricultural University,
e-mail: t.a.n.e@mail.ru, tel.: 89098931210.

GORBACHEVA N. A.,

Senior Lecturer at the Department of Technosphere Safety and Environmental Management Federal State
Budgetary Educational Institution of Higher Education Far-Eastern State Agricultural University, E-mail:
gorbacheva-na78@mail.ru, tel.: 89098102401.

Essay. The article deals with the impact on the environment made during the reconstruction of the drainage and irrigation system. During the works on the reconstruction of the system there will be formed the wastes of production and consumption of 3rd-5th hazard classes, which must be disposed of. In general, the assessment of the impact on the state of the atmospheric air showed a slight effect on the environment and it is mostly local in nature. Emissions of pollutants into the atmosphere from the construction equipment used will not have a significant impact on the flora and fauna of the site location. As a result of visual observation at sampling of surface water from the small river valley Gryaznukha, the death of fish and of other aquatic organisms and plants, emissions of bubbles of bottom gases, strange stains and smell, flowering of water, foam and slick were not registered.

Key words: renovation, environment, waste production, emissions, surface waters, drainage-irrigation system.

Введение. В разные годы к мелиоративным системам предъявлялись претензии, связанные с их возможными отрицательными воздействиями на окружающую природную среду. Правительством была разработана целевая федеральная программа «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014 - 2020 годы», которая направлена на реализацию мер по орошению и осушению земель, которые будут оказывать непосредственное влияние на окружающую природную среду [1].

Проведение различных видов мелиоративных мероприятий не должно оказывать отрицательного воздействия на функционирование естественных экологических систем окружающей среды [2]. Следовательно, при реконструкции Ключевской осушительно-оросительной системы Ивановского района Амурской области, необходимо особое внимание обратить на предотвращение возможных неблагоприятных воздействий на природную среду. В свя-

зи с этим, нами была проведена оценка воздействия на окружающую среду при проведении работ по реконструкции системы.

Методы и методика исследования. Выбросы в атмосферу от передвижных источников определяем с применением удельных показателей выделения загрязняющих веществ согласно методическому пособию по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов [3]. Опробование и оценка загрязненности водных объектов производилась в соответствии с пунктом 4.31 Свода правил «Инженерно-экологические изыскания для строительства» (СП 11 – 102 - 97) в лабораторных условиях [4].

Результаты исследования. В ходе производства работ по реконструкции объекта (включая демонтажные работы) будут образовываться отходы производства и потребления 3 - 5 классов опасности, которые

могут оказать воздействие на окружающую среду как источник загрязнения [5]. Оценка количества отходов, образующихся в период строительства, выполнена с использованием действующих методик и нормативов образования отходов, на основании данных о продолжительности и объемах работ, численности персонала, количестве используемой техники и строительных материалов. Сведения об объемах образования

отходов производства и потребления в период строительства проектируемого объекта и способах их утилизации представлены в таблице 1.

Воздействие на атмосферу при реконструкции осушительно-оросительной системы выражается в загрязнении ее газообразными выбросами из двигателей дорожных машин, автотранспорта, а также пылимостью процессов при транспортировании и разгрузки грунтов.

Таблица 1 - Характеристика отходов и способы их удаления на период строительства

Наименование отходов	Место образования отходов	Код отходов	Класс опасности	Физико-химическая характеристика отходов агрегатное состояние	опасные свойства	характеристика отходов состав, %	Периодичность образования отходов	Количество отходов, т/год	Использование отходов параллельно другим предприятиям, т/год	закладывано на полигонах, т/год	Способ удаления, складирования отходов
Вспышавшие нефтепродукты из нефтеуловителей и аналогичных сооружений	При очистке стоков установки мойки колёс с оборотным водоснабжением	4 06 350 01 31 3	3	Жидкий	Пожароопасность	Углеводороды 70,0-98,2, присадки - 0-12, мех примеси - 0-1, вода 0-2	1 раз в месяц	0,04	0,04		Временное хранение не производится
Осадок очистных сооружений дождевой (ливневой) канализации малоподвижный	При очистке стоков установки мойки колёс с оборотным водоснабжением	7 21 100 01 39 4	4	Жидкий		Взвешенные вещества-60, углеводороды -9, вода-31	1 раз в месяц	0,42	0,42		Накопление в емкостях установки мойки колёс
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный	В процессе жизнедеятельности строителей	7 33 100 01 72 4	4	Твердый		Бумага-25-30; пищевые-30-38; текстиль-4-7; стекло 5-8; кожа, резина - 2-4; прочее-13-30	ежесуточно	1,68		1,68	Металлический контейнер на спец оборудованной площадке
Отходы (осадки) из выгребных ям	В процессе жизнедеятельности строителей	7 32 100 01 30 4	4	Жидкий		Углерод - 10,8, вода - 93, азот аммоний-1,1; фосфор -2,6; калий -2,2; белки-2,7; жиры-1,6	ежесуточно	48,07	48,07		Накопительные емкости биотуалетов
Отходы сучьев, ветвей, выростков от лесозаготовок	Расчистка территории	1 52 110 01 21 5	5	Твердый		Марганец-0,42; железо - 93,48; окисл. железа -1,5; углерод -5	По мере проведения работ	73,24		73,24	Без накопления
Бой железобетонных изделий	Расчет отходов демонтажа	3 46 200 02 20 5	5	Твердый		Демонтаж оголовков, труб, плит крепления ПП 10-15, ПП15-10	По мере проведения работ	487,20		487,20	Без накопления
Отходы корчевания пней	Расчистка территории	1 52 110 02 21 5	5	Сыпучий		Грунт, песок	По мере проведения работ	39,59		39,59	Без накопления
Итого отходов								650,24	48,53	601,71	
в т.ч.	3 класса							0,04	0,04		
	4 класса							50,17	48,49	1,68	
	5 класса							600,03	0,00	600,03	

Таблица 2 - Количество токсичных веществ, содержащихся в выхлопных газах автомобилей при сгорании топлива

Загрязняющее вещество	Выбросы загрязняющих веществ, г/тонну топлива	
	карбюраторными	дизельными
Оксид углерода	0,6	0,1
Углеводороды непредельные	0,1	0,03
Диоксид азота	0,04	0,04
Сажа	0,00058	0,0155
Сернистый ангидрид	0,002	0,02
Бензапирен	0,00000023	0,00000032

Таблица 3 - Эмиссия загрязняющих веществ от отдельных видов строительной техники

Наименование механизмов	Тип двигателей	Расход, л/ч	Расход, г/с	Эмиссия, г/с					
				Pb	NO ₂	C	SO ₂	CO	CH
Бульдозер	д	8,8	2,017	0	0,08067	0,03126	0,04033	0,20167	0,0605
Автогрейдер	д	10,3	2,360	0	0,09442	0,03659	0,04721	0,23604	0,07081
Автосамосвал	д	6,8	1,558	0	0,06233	0,02415	0,03117	0,15583	0,04675
Кран 16 т	д	6,1	1,398	0	0,05592	0,02167	0,02796	0,13979	0,04194
Автокран	б	8,2	1,690	0	0,0675	0,001	0,003	1,0123	0,1687
Экскаватор	д	9,0	1,850	-	0,0741	0,0029	0,037	0,185	0,0556
Стоянка техники	-	-	-	0,00002	0,00795	0,00034	0,00096	0,08895	0,01182

Таблица 4 - Общее количество валовых выбросов загрязняющих веществ атмосферу от производства работ

Показатель	Общее количество валовых выбросов, тонн	Плата за выбросы, руб.
Оксид углерода	8,60	11,35
Углеводороды	2,42	21,66
Диоксид азота	3,04	347,78
Сажа	1,15	164,42
Сернистый ангидрид	1,48	55,78
Итого	16,69	600,99

В результате технологического процесса, протекающего при реконструкции мелиоративной системы, оказывается влияние на окружающую среду, которое носит временный характер. Необходимо оценить масштаб и длительность этого воздействия, которое будет зависеть от многих факторов: длительности выполняемых работ, выбора технологических процессов, количества работающей техники; расположения мест ведения работ; совпадения операций по времени и другое. При реконструкции осушительно - оросительной системы используются следующие технические средства: бульдозер, автогрейдер, автосамосвал, кран 16 тонный, автокран, экскаватор. Нами были проведены расчеты по содержанию токсичных веществ в выхлопных газах автомобилей данной категории при сгорании топлива, которые приведены в таблице 2 [3].

Согласно «Методическому пособию по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», количество токсичных веществ, содержащихся в выхлопных газах автомобилей при сгорании топлива, можно пересчитать, используя коэффициенты эмиссии приведенных в таблице 2.

Также нами были проведены расчеты по определению общего количества валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от производства работ, результаты которых представлены в таблице 4. Количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от техники, задействованной на выполнении работ, определено от количества используемого топлива.

Потребность в топливе при выполнении реконструкции системы составит порядка 74 тонн дизельного топлива и 2 тонны бензина.

При выполнении работ должны приниматься меры по сокращению загрязнения атмосферы неорганической пылью, выбросами газов двигателей машин и механизмов. К таким мероприятиям относятся: полив пылящихся поверхностей; выбор минимальной высоты погрузки грунта в кузов автосамосвала; поддержание техники в исправном состоянии; выбор дней выполнения работ с благоприятными климатическими условиями (наличие атмосферных осадков, безветренная погода).

Строительно-дорожные машины должны соответствовать экологическим и санитарным требованиям по выбросам отработавших газов - ГОСТ 17.2.02 - 98 [6].

В целом оценка влияния на состояние атмосферного воздуха показала незначительное влияние на окружающую среду, и это влияние носит локальный характер при реконструкции мелиоративной системы.

Существенное воздействие на флору и фауну исследуемой территории будет оказываться в процессе проведения работ по рекультивации участка, так как обустройство строительного городка связано с концентрацией на ограниченной площади большого числа рабочих, рабочей техники, активным воздействием на плодородный слой почвы.

Основными потенциальными факторами воздействия на растительный и животный мир являются: отчуждение территорий, трансформация наземных и водных ландшафтов при строительстве объектов и, как следствие, изменение местобитаний животных.

Участок размещения объекта относится к освоенной сельскохозяйственной территории. Из-за этого практически все виды животных, сосуществующие с человеком в описываемой зоне влияния объекта, уже прошли стадию адаптации и постоянно существуют при наличии фактора «беспокойства». Изъятие местобитаний животных будет происходить в границах полосы отвода, не отразится на критических местобитаниях животных и популяциях редких и охраняемых видов, ввиду их отсутствия. Особенности поведения представителей животного мира ввиду малой плотности распространения помогут избежать гибели при производстве строительных работ.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от используемой строительной техники, ввиду их относительно небольшой величины, не окажут значительного влияния на флору и фауну района размещения объекта. Увеличение участия сорных видов в растительных сообществах, произрастающих на прилегающих территориях, оценивается как маловероятное.

Экологическое состояние реки Маньчжурки (Некрасовки) может находиться под угрозой в результате проведения мелиоративных мероприятий. Отрицательное воздействие может быть оказано на рыбные запасы и их продуктивность, которые будут сопровождаться обеднением видового состава гидробионтов, а порой и их исчезновению. Поэтому необходимо провести оценку воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания.

Согласно Федерального закона «О животном

мире» при проведении мелиоративных работ должны осуществляться требования, которые обеспечивают охрану животного мира и не влияют на изменение среды их обитания. Кроме того, не должны быть изменены условия их размножения и пути миграции [7].

При оценке воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания были выявлены следующие основные факторы негативного воздействия:

- потери водных биоресурсов в связи с перераспределением естественного стока с переформированной поверхности водосбора водных объектов рыбохозяйственного значения в местах сооружения траншей осушительных каналов вводного объекта рыбохозяйственного значения реки Маньчжурки 5ГД - 10ГД - 30000,00 м² (расчетные данные согласно генерального плана реконструкции);

- гибель 50 % кормовых бентосных организмов в шлейфе мутности при поступлении талых вод в период активного снеготаяния, дождевых потоков с площадок в местах сооружения траншей осушительных каналов в водного объекта рыбохозяйственного значения реки Маньчжурки - 5ГД - 10ГД - 21000 м².

Размер вреда водным биоресурсам реки Маньчжурки составят 0,747 кг, которые будут нанесены в связи перераспределения естественного стока. Потери (размер вреда) водных биоресурсов в результате гибели 50 % кормовых бентосных организмов в шлейфе мутности при поступлении талых вод в период активного снеготаяния, дождевых потоков с площадок в местах сооружения траншей осушительных каналов вводного объекта рыбохозяйственного значения реки Маньчжурки составят 139,61 кг.

Общие натуральные потери водных биологических ресурсов реки Маньчжурки при производстве работ по реконструкции Ключевской осушительно-

оросительной системы составят 140,357 кг.

Опробование и оценка загрязненности водных объектов производилась в соответствии с пунктом 4.31 Свода правил «Инженерно-экологические изыскания для строительства» (СП 11 – 102 - 97). Оценка качества производилась для воды, которая не будет использоваться в целях хозяйственно-питьевого водоснабжения. При этом данная вода является компонентом природной среды и подвергается различного рода загрязнениям, которые будут переносить их и распространять [4]. В результате визуального наблюдения при отборе проб поверхностной воды из Пади Грязнуха гибели гидробионтов, выделений пузырьков, изменения окраса воды, посторонних запахов, цветения воды, пены и пленки не обнаружено.

Результаты химических исследований воды приведены в таблице 5.

При проведении химического анализа поверхностных вод Пади Грязнуха было выявлено следующее содержание нефтепродуктов, которые могут привести к образованию пленки на поверхности водоема, оно составляет 0,19 мг/дм³, что значительно меньше предельно-допустимых норм, как следствие пленки не обнаружено. Содержание взвешенных веществ незначительно, что составило 4,2 мг/дм³. Суммарное содержание солей находится также значительно ниже предельно-допустимых концентраций.

На основании данных представленных в таблице 5 можно сделать следующие выводы, что по суммарному содержанию солей (менее 1 г/литр) вода пригодна для полива всех сельскохозяйственных культур и по содержанию взвешенных частиц (менее 0,5 г/литр) вода не окажет негативного воздействия на поливное оборудование.

Таблица 5 - Результаты химического анализа поверхностных вод Пади Грязнуха

Наименование определяемого компонента	Ед. изм.	Гигиенические нормативы и СанПиН	Концентрация загрязняющих веществ в районе забора воды
1. pH	ед. pH	6,5-8,5	7,75
2. ХПК	мгО ₂ /дм ³	30,0	70
3. БПК ₅	мгО ₂ /дм ³	4,0	11
4. О ₂	мгО ₂ /дм ³	>4,0	6,14
5. Взвешенные вещества	мг/дм ³	-	4,2
6. (NH ₄) ⁺	мг/дм ³	2,0	0,54
7. (NO ₂) ⁻	мг/дм ³	3,0	0,006
8. (NO ₃) ⁻	мг/дм ³	45,0	0,110
9. Cl ⁻	мг/дм ³	350,0	<10
10. SO ₄ ⁻²	мг/дм ³	500,0	4,2
11. Нефтепродукты	мг/дм ³	0,3	0,19
12. C ₆ H ₅ OH	мг/дм ³	0,1	0,045
13. PO ₄ ⁻³	мг/дм ³	3,5	0,039
14. Fe	мг/дм ³	10,0	0,76
15. Zn	мг/дм ³	1,0	<0,005
16. Cu	мг/дм ³	1,0	0,048
17. Mg	мг/дм ³	0,1	0,048
18. Ni	мг/дм ³	0,02	0,036

Вывод. В результате проведенной работы выполнена оценка воздействия от намечаемой деятельности на окружающую среду при реконструкции Ключевской осушительно - оросительной системы Ивановского района Амурской области. На основании проведенной оценки воздействия объ-

екта на компоненты окружающей природной среды можно сделать вывод о том, что проектируемые работы не окажут существенного негативного влияния на состояние окружающей среды в районе производства работ.

Список использованных источников

1. Федеральная целевая программа «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014 - 2020 годы» (утв. Постановлением Правительства РФ от 12 октября 2013 г. № 922) – 248 с.
2. Российская Федерация. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7 – ФЗ (ред. от 31.12.2017). Об охране окружающей среды: федер. закон: принят Гос. Думой 20 декабря 2001 г.: одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 г. - М.: Норматика, 2018. - 72 с.
3. Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов. - Введ. 2000 – 01 - 01. (дата актуализации 01.01.2018) – Новороссийск: ЗАО "НИПИОТСТРОМ", 2000 – 28 с.
4. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства. - Введ. 1997-15-07. - М.: Госстрой России, 2001. - 40 с.
5. Российская Федерация. Федеральный закон от 31 декабря 2017 г. N 503-ФЗ. Об отходах производства и потребления: федер. закон: принят Гос. Думой 24 июня 1998 г.: одобрен Советом Федерации 29 июня 1998 г. - М.: Норматика 2016, 36 с.
6. ГОСТ 17.2.2.02-98. Охрана природы (ССОП). Атмосфера. Нормы и методы определения дымности отработавших газов дизелей, тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин. - Взамен ГОСТ 17.2.2.02 - 86; введ. 1999 – 07 - 01. - М.: Изд-во стандартов, 2004. – 6 с.
7. Российская Федерация. Федеральный закон от 01 января 2018 г. № 52 - ФЗ. О животном мире: федер. закон принят Гос. Думой 22 марта 1995 г. : одобрен Советом Федерации 24 марта 1995 г. - М.: Ось – 89, 2008. - 64 с.
8. Российская Федерация. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52 - ФЗ (ред. от 03.08.2018). О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения (редакция, действующая с 21 октября 2018 года): федер. закон: принят Гос. Думой 12 марта 1999 г.: одобрен Советом Федерации 17 марта 1999 г. - М.: Омега – Л., 2018. - 36 с.
9. ГОСТ 17.4.4.01-84. Охрана природы (ССОП). Почвы. Методы определения емкости катионного обмена. - Введ. 1985-04-01. - М.: Стандартиформ, 2008. – 6 с.
10. СП 99.13330 -2016. Внутрихозяйственные автомобильные дороги в колхозах, совхозах и других сельскохозяйственных предприятиях и организациях. - Введ. 2017-01-07. - М.: Минстрой России, 2016. - 97 с.

List of used sources

1. Federal Target Program "Development of Land Reclamation for Agricultural Lands of Russia for 2014–2020" (approved by the Resolution of the Government of the Russian Federation of October 12, 2013 No. 922) - 248 p.
2. Russian Federation. Federal Law of January 10, 2002 No. 7 - FZ (as amended on December 31, 2017). On the environment: feder. law: adopted by the State. December 20, 2001 Duma: approved By the Federation Council on December 26, 2001 - Moscow: Normatik, 2018. - 72 p.
3. Methodological guide for calculating emissions from unorganized sources in the building materials industry. - Enter 2000 - 01 - 01. (the date of actualization is 01/01/2018) - Novorossiysk: CJSC "NIPIOTSTROM", 2000 - 28 p.
4. SP 11-102-97. Engineering and environmental surveys for construction. - Enter 1997-15-07. - M.: Gosstroy of Russia, 2001. - 40 p.
5. Russian Federation. Federal Law of December 31, 2017 N 503-FZ. On the waste of production and consumption: Feder. law: adopted by the State. June 24, 1998 Duma: approved By the Federation Council on June 29, 1998 - Moscow: Normatika 2016, 36 p.
6. GOST 17.2.2.02-98. Nature Conservation (MTS). Atmosphere. Norms and methods for determining the opacity of exhaust gases from diesel engines, tractors and self-propelled agricultural machinery. - Instead of GOST 17.2.2.02 - 86; enter 1999 - 07 - 01. - M.: Publishing House of Standards, 2004. - 6 p.
7. Russian Federation. Federal Law of January 01, 2018 No. 52 - FZ. On the animal world: Feder. law adopted by the State. Duma March 22, 1995: Approved. By the Federation Council on March 24, 1995 - Moscow: Axis - 89, 2008. - 64 p.
8. Russian Federation. Federal Law of 30.03.1999 No. 52 - FZ (as amended on 03.08.2018). On the sanitary-epidemiological well-being of the population (edited since October 21, 2018): Feder. law: adopted by the

State. Duma March 12, 1999: Approved. By the Federation Council March 17, 1999 - Moscow: Omega - L., 2018. - 36 p.

9. GOST 17.4.4.01-84. Nature Conservation (MTS). Soils. Methods for determining the capacity of cation exchange. - Enter 1985-04-01. - М.: Standartinform, 2008. - 6 p.

10. SP 99.13330-2016. On-farm roads in collective and state farms and other agricultural enterprises and organizations. - Enter 2017-01-07. - М.: Minstroy of Russia, 2016. - 97 p.

УДК 573.6

ТОЛЩИНА СЕМЕННЫХ И ПЛОДОВЫХ ОБОЛОЧЕК ЗЕРНОВОК ТЕТРАПЛОИДНОГО ВИДА ПШЕНИЦЫ *TRITICUM CARTHLICUM* NEVSKI. (= *TRITICUM PERSICUM* VAV)

ТОБОЛОВА Г.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, тел. 8-904-876-90-25, e-mail: tgv60@mail.ru.

Реферат. Проведены замеры внешних покровов зерновок карталинской пшеницы, относящейся к тетраплоидным видам. Для сравнения использовали сорт гексаплоидного вида мягкой пшеницы и сорт твердой пшеницы, относящийся к тетраплоидам. Анализ полученных данных показал, что клетки перикарпия и периспермия тетраплоидных видов менее развиты, чем у гексаплоидного вида. Толщина семенных и плодовых оболочек карталинской и твердой пшеницы была почти в два раза меньше, чем мягкой и составила 39,1 мкм. Глубина бороздки зерновок карталинской пшеницы составила 228,4 мкм, что на 111,9 мкм меньше, чем мягкой. Измерения глубины бороздки показали, что с увеличением толщины зерновки увеличивается и глубина бороздки ($r=0,80\pm0,06$).

Ключевые слова: пшеница карталинская, толщина оболочек зерновок.

THICKNESS OF SEED AND FRUIT SHEETS OF GRAINS OF TETRAPLOUS WHEAT *TRITICUM CARTHLICUM* NEVSKI. (= *TRITICUM PERSICUM* VAV)

TOBOLOVA G.V.,

candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, FSBEI HE «State Northern Trans-Urals Agrarian University».

Essay. The outer covers of grains of Kartalinsky wheat belonging to tetraploid species were measured. As standards, grains of a hexaploid soft and tetraploid type of durum wheat were used. Analysis of the data obtained showed that the cells of the pericarp and perispermia of the kernels of both tetraploid species were less developed than in the hexaploid species. The difference between the thickness of the shells on the vertex of the grain and its sides was greater in tetraploid species than in soft wheat and amounted to 8.5 μm. The thickness of the seed and fruit shells of Kartalinskaya wheat was 54% less than soft and amounted to 39.1 μm. Measurements of the groove depth of grains of Kartalinskaya wheat showed that the groove is 111.9 μm smaller than the soft groove and is 228.4 μm. This indicator indirectly indicates the best grinding out of Kartalinsky wheat grain. A comparative analysis of the linear parameters of the grain with the depth of its grooves showed that with increasing thickness of the kernel, the depth of the groove also increases ($r = 0.80 \pm 0.06$), which is typical for all members of the genus *Triticum*.

Keywords: Kartalinskaya wheat, grain thickness.

Введение. На выход муки при помоле зерна сильное влияние оказывает соотношение массы эндосперма, зародыша и оболочек. Установлено, что зерно с развитыми (толстыми) оболочками отличается пониженными мукомольными свойствами, вымалываемостью зерна и низким выходом муки [1]. Кроме того, на мукомольные свойства зерна существенное влияние оказывает и глубина бороздки зерновки пшеницы: с углублением бороздки выход крупок при размоле заметно снижается.

Целью наших исследований было определение толщины внешних покровов зерновок сортообразцов тетраплоидного вида пшеницы *Triticum*

carthlicum Nevski. (= *Triticum persicum* Vav.) для дальнейших расчетов выхода муки. Карталинская пшеница, открытая Н.И. Вавиловым в 1912 году, являясь эндемиком полуострова Индостан имеет большую селекционную ценность с точки зрения уникального сочетания устойчивости к полеганию с устойчивостью к прорастанию зерна на корню и в валках со способностью созревать при пониженных температурах [2, 3]. Подбор адаптированных генотипов с высокими мукомольными качествами позволит увеличить эффективность селекционной работы с яровой пшеницей в Тюменской области.

Для расчетно – аналитического определения массовой доли крахмалистой части эндосперма необходимо знать толщину внешних покровов зерновок карталинской пшеницы. Так как, по данным Г.А. Егорова [4] статистический анализ экспериментальных данных разных исследователей показал, что толщина внешних покровов зерна мягкой пшеницы равнялась 0,065 мм, а массовая доля зародыша - 2,5 %.

Материал и методика исследования. Измерения толщины семенных и плодовых оболочек зерновок проводили у 42 сортообразцов карталинской пшеницы коллекции ВИР в 2011 и 2012 гг. урожая 1999, 2008 и 2009 гг. Для измерения использовали световой микроскоп Axiostar plus фирмы Carl Zeiss с увеличением A-plan 40x0,65. Сухие зерновки замачивали в течение 6 часов, затем готовили микротомные препараты по методике Паушевой З.П. [5]. Толщину оболочек замеряли у 100 зерновок на четырех срезах в трех точках (а и b – боковые замеры, с - вершина) до алейронового слоя, а также измеряли глубину бороздки зерна. В качестве стандарта использовали зерновки мягкой пшеницы сорта Новосибирская 15 (*var. lutescens*) и твердой пшеницы сорта Безенчукская 141 (*var. leucurum*). Статистическую обработку данных проводили с использованием методов вариационной статистики и прикладных программ *Microsoft Excel 2007*.

Результаты исследования. Проведенные измерения показали, что толщина семенных и плодовых оболочек у стандартов и сортообразцов карталинской пшеницы изменялась по контуру зерновки (таблица 1).

Толщина семенных и плодовых оболочек зерновок по двум боковым противоположным точкам замеров у сортообразцов карталинской пшеницы колебалась от 31,27 μm у К-19725 до 60,2 μm у К-17698 и в среднем составила 34,82 μm . Толщина оболочек у стандартного сорта мягкой пшеницы Новосибирская 15 оказалась больше, чем у карталинской пшеницы и твердой и составила 69,65 μm (коэффициент варьирования 1,7 %). Замеры толщины оболочек в верхней части зерновок показали, что на

вершине толщина оболочек была больше, чем по бокам у всех исследуемых сортов. Так, у сортообразцов К-18604 она составила 47,4 μm , К-7113 – 46,66 μm и К-19725 – 37,49 μm . Толщина оболочек в верхней части зерновки сорта Новосибирская 15 была больше на 31,46 μm , по сравнению с карталинской пшеницы и на 32,6 μm – с твердой. В среднем по коллекции карталинской пшеницы толщина оболочек в верхней части зерновки составила 43,28 μm (CV = 12,0 %).

Анализ полученных данных показал, что разница в толщине оболочек по бокам зерновки и на её вершине составила у карталинской пшеницы 8,5 μm , твердой – 8,6 μm и у мягкой – 5,1 μm . Следовательно, по периметру зерна толщина оболочек у зерновок мягкой пшеницы была более выровнена, чем у зерновок карталинской и твердой.

Таким образом, толщина семенных и плодовых оболочек у сортообразцов карталинской пшеницы была меньше, чем у мягкой и составила 39,05 μm . Кроме того, у твердой пшеницы сорта Безенчукская 141 толщина оболочек также была меньше, по сравнению с мягкой и карталинской – 37,84 μm (CV = 5,94 %).

Бороздка влияет на сортовой помол, так как части оболочек, формирующих внутреннюю петлю, подвергаются измельчению и засоряют муку [4, 6]. Измерение глубины бороздки и определение конфигурации петли у сортообразцов карталинской пшеницы показали, что они являются типичными для рода *Triticum* (рисунки 1-3).

Глубина бороздки у зерновок сортообразцов персидской пшеницы варьировала от 7,4 % до 25,5 % и составила в среднем 228,37 μm (таблица 2).

Максимальная глубина бороздки была отмечена у сортообразцов К-7113 (254,2 μm) и К-27490 (250,5 μm). У мягкой пшеницы она составила 340,2 μm (CV=13,7 %), в то время как у сорта Безенчукская 141 только 218,0 μm (CV=16,6 %). Соотношение толщины зерновки к глубине бороздки показало, что у сортообразцов карталинской пшеницы оно составило 1:11, у твердой – 1:14 и у мягкой пшеницы 1:7.

Таблица 1 — Толщина семенных и плодовых оболочек у сортообразцов карталинской пшеницы

Сортообразцы	Толщина оболочек боковой части зерновки, μm		Толщина оболочек на вершинке зерновки, μm		Разница толщины оболочки между боковой и верхушечной частью зерновки, μm	Толщина оболочек зерновки, μm
	$\bar{x}$	CV, %	$\bar{x}$	CV, %		
Новосибирская 15	69,65 $\pm$ 0,8	1,7	74,74 $\pm$ 0,7	6,5	5,10	72,19
Безенчукская 141	33,54 $\pm$ 0,02	0,1	42,14 $\pm$ 0,4	6,9	8,60	37,84
К-13822	34,4 $\pm$ 0,01	0,2	42,08 $\pm$ 0,4	7,2	7,68	38,24
К-17687	33,23 $\pm$ 0,11	0,5	42,19 $\pm$ 0,41	6,9	8,96	37,71
К-18772	34,84 $\pm$ 0,04	0,2	43,82 $\pm$ 0,4	6,2	8,98	39,33
К-19725	31,18 $\pm$ 0,09	0,4	37,49 $\pm$ 0,4	6,6	6,31	34,33
К-36064	32,19 $\pm$ 0,01	0,1	45,39 $\pm$ 0,3	5,9	9,30	36,84
К-39142	35,45 $\pm$ 0,02	0,1	45,0 $\pm$ 0,5	7,4	9,56	40,23
Среднее	34,82 $\pm$ 0,93	14,6	43,28 $\pm$ 0,94	12,0	8,46 $\pm$ 0,28	39,05 $\pm$ 0,93

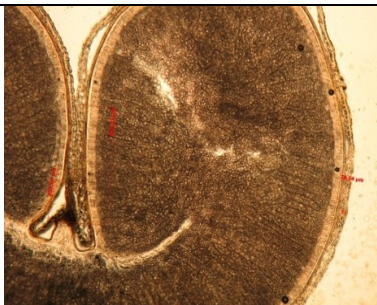
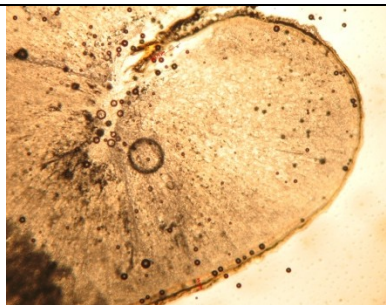
		
Рисунок 1 - Замеры семенных и плодовых оболочек у зерновок сорта Новосибирская 15	Рисунок 2 — Замеры семенных и плодовых оболочек у зерновок сортообразца К-13768	Рисунок 3 — Замеры семенных и плодовых оболочек у зерновок сорта Безенчукская 141

Таблица 2 — Глубина бороздки, толщина зерновки и их соотношение сортообразцов карталинской пшеницы

Сортообразец	Глубина бороздки, μm	Толщина зерновки, мм	Соотношение
1. Новосибирская 15	340,24	2,54	7,45
2. Безенчукская 141	218,03	2,98	13,67
3. К-17687	194,56	2,33	11,97
4. К-18772	215,65	2,57	11,93
5. К-19725	227,21	2,58	11,37
6. К-36064	213,75	2,33	10,89
7. К-39142	248,13	2,50	10,07
8. Среднее	228,37	2,55	11,09
CV, %	8,2	5,3	9,4

Сравнение толщины зерновки с глубиной бороздки показало, что эти показатели находились в положительной связи друг с другом ($r=0,80\pm 0,06$). При увеличении толщины зерновки увеличивалась глубина бороздки зерна. Соотношение толщины зерновки к толщине оболочек составило у карталинской и твердой пшеницы 1:12, а у мягкой пшеницы 1:8.

Таким образом, проведенные исследования показали, что толщина семенных и плодовых оболочек зерновок тетраплоидного вида *Triticum carthlicum* составила 39 μm . Измерения глубины бороздки показали, что у зерновок карталинской пшеницы она составила 228,4 μm .

Список использованных источников

- Егоров Г.А. Технология муки. Технология крупы. – М.: КолосС, 2005. – 296 с.
- Вавилов Н.И. К филогенезу пшениц. Гибридологический анализ вида *T.persicum* Vav. и межвидовая гибридизация у пшениц / Н.И. Вавилов, О.В. Якушкина // Теоретические основы селекции. – М.: «Наука», 1987 (1925). – С. 409-476.
- Тоболова Г.В. Сортообразцы *Triticum persicum* Vav. как исходный материал для селекции // Аграрный вестник Урала. – 2008. - № 3 (44). – С. 56-58.
- Егоров Г.А. Технология муки. Практический курс. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 143 с.
- Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. – М.: Колос, 1974. – С. 66-84.
- Тоболова Г.В. Геометрическая характеристика зерна тетраплоидного вида *Triticum carthlicum* Nevski. в условиях северной лесостепи Тюменской области // Достижения науки и техники АПК. – 2013. - № 9. - С. 40-43.

List of used sources

- Egorov G.A. Flour technology. Technology cereals. - M.: KolossS, 2005. - 296 p.
- Vavilov N.I. To the phylogensis of wheat. Hybridological analysis of the species *T.persicum* Vav. and interspecific hybridization in wheat / N.I. Vavilov, O.V. Yakushkina // Theoretical bases of selection. - M.: "Science", 1987 (1925). - P. 409-476.
- Tobolova G.V. *Triticum persicum* Vav. as source material for breeding // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2008. - № 3 (44). - Pp. 56-58.
- Egorov G.A. Flour technology. Practical course. - M.: DeLi print, 2007. - 143 p.
- Pausheva Z.P. Workshop on plant cytology. - M.: Kolos, 1974. - P. 66-84.
- Tobolova G.V. Geometric characteristic of a tetraploid type *Triticum carthlicum* Nevski. in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2013. - № 9. - P. 40-43.

УДК 619:616-008.96:636.2.084.034

**УЛУЧШЕНИЕ КОРМЛЕНИЯ - ОДИН ИЗ ПУТЕЙ ПРОФИЛАКТИКИ
И КОРРЕКЦИИ АДАПТАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ**

ЯРОВАН Н.И.,

профессор, доктор биологических наук, заведующий кафедрой естественнонаучных и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

РЫЖКОВА Г.Ф.,

профессор, доктор биологических наук, заведующий кафедрой физиологии и химии им. профессора А.А. Сысоева, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

СЕРГАЧЕВ А.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры эксплуатации, экспертизы и управления недвижимостью ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

МЕРКУЛОВА Е.Ю.,

аспирант кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

Реферат. В статье показана необходимость оптимизации факторов кормления для профилактики и коррекции адаптационных процессов у коров в стрессогенных условиях промышленного комплекса. Приведены результаты некоторых гематологических показателей (эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина), характеризующих неспецифическую основу адаптации. Для проведения эксперимента были сформированы 4 группы из высокопродуктивных коров второй лактации на базе ЗАО «Сабурово» Орловской области. Коровы первой группы (контрольной) – получали основной рацион хозяйства (ОР); второй – ОР + корнеплоды моркови красной в сочетании с лецитином; третьей – ОР + плоды тыквы обыкновенной в сочетании с лецитином; четвертой – ОР + корнеплоды моркови красной + плоды тыквы обыкновенной + лецитин. При включении в рацион раздельного применения плодов тыквы обыкновенной и корнеплодов моркови красной в сочетании с лецитином, а так же при их совместном использовании, установлено положительное влияние на гематологические показатели, при этом наибольший положительный эффект отмечен в четвертой опытной группе, проявляющийся в увеличении количества эритроцитов к 10 дню - на 7,6 %, к 20 дню - на 11,9 %, к 30 дню - на 16,3 %; росте гемоглобина к 10 дню - на 5,7 %, к 20 дню - на 16,3 %, к 30 дню – на 24 %. При этом в этой группе к концу эксперимента значения лейкоцитов снижаются на 22,9 %. Анализ гематологических данных крови, полученных в ходе исследований, подтвердил возможность комплексного применения плодов тыквы обыкновенной и корнеплодов моркови красной в сочетании с лецитином в качестве адаптогенов с направленным антиоксидантным действием для высокопродуктивных коров в стрессогенных условиях промышленного комплекса.

Ключевые слова: технологический стресс, промышленное скотоводство, высокопродуктивные коровы, морковь красная, тыква обыкновенная, лецитин.

**FEEDING IMPROVEMENT IS ONE OF THE WAYS TO PREVENT AND CORRECT ADAPTATION
PROCESSES IN HIGHLY PRODUCTIVE COWS**

YAROVAN N.I.,

professor, Doctor of Biological Sciences, Head of the Natural Sciences and Humanities department, Orel State Agrarian University.

RYZHKOVA G.F.,

professor, Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of Physiology and Chemistry. Professor A.A. Sysoeva, Kursk State Agricultural Academy.

SERGACHEV A.A.,

economic Sciences PhD, Associate Professor of the Department of Operation, Expertise and Property Management of Orel State Agrarian University.

MERKULOVA E.Yu.,

post-graduate student of the department of natural sciences and humanities of Orel State Agrarian University.

Essay. The article shows the need to optimize feeding factors for the prevention and correction of adaptation processes in cows under stressful conditions of an industrial complex. The results of some hematological parameters (erythrocytes, leukocytes, and hemoglobin), which characterize the non-specific basis of adaptation, are presented. For the experiment, 4 groups of highly productive second-lactation cows were formed on the basis of industrial livestock complex Saburovo in Orel Region. Cows of the first group (control) - received the main diet of the farm (MD); the second one - MD + red carrots root combined with lecithin; the third group had MD + pumpkin fruit combined with lecithin; fourth group - MD + red carrot root + pumpkin fruit + lecithin. With the inclusion in the diet of pumpkin fruit and carrot root in combination with lecithin, as well as when they are used together, a positive effect on hematological parameters was found, with the greatest positive effect being observed in the increase in the number of erythrocytes after 10 days - by 7,6 %, after 20 days - by 11,9 %, after 30 days - by 16,3 %; hemoglobin growth after 10 days - by 5,7 %, after 20 days - by 16,3 %, on day 30 - by 24 %. At the same time, in this group, by the end of the experiment, leukocyte values decrease by 22,9 %. Analysis of hematological data of blood obtained in the course of the research confirmed the possibility of the complex use of the pumpkin fruits and red carrot roots in combination with lecithin as adaptogens with strong antioxidant action for highly productive cows in stressful conditions of the industrial complex.

Keywords: technological stress, industrial cattle breeding, highly productive cows, red carrots, pumpkin, lecithin.

Введение. Рыночная экономика, предполагающая конкурентные отношения между производителями, требует повышения молочной продуктивности, улучшения качества молока и снижения его себестоимости. Повышение экономической эффективности молочного скотоводства, по мнению ряда авторов, можно достичь выведением высокопродуктивных коров с требуемыми адаптационными свойствами, способствующими поддержанию иммунитета и увеличению продолжительности хозяйственной эксплуатации [1, 2].

Рост объема получаемого молока при промышленной технологии ведения молочного скотоводства сопровождается неполной реализацией адаптивного, продуктивного и репродуктивного потенциалов животных. При данной технологии животные не способны в полном объеме адаптироваться к стрессогенным условиям существования, характеризующимся резкой сменой кормов, перегруппировками и перемещением животных, гиподинамией, недостаточной инсоляцией, вакцинацией и т.д. [2-4].

Высокопродуктивные коровы более остро реагируют на воздействие стресс – факторов, в результате чего у них медленнее восстанавливается антиоксидантная система и физиолого – биохимический статус в целом, отмечается повышение заболеваемости маститами, эндометритами, замедление инволюционных процессов в репродуктивных органах, учащается заболеваемость молодняка, повышается риск развития ряда патологий и сокращаются сроки их хозяйственного использования [5, 6].

При этом, одной из основных причин возникновения метаболических нарушений можно считать погрешности в кормлении, поскольку несбалансированность кормовых рационов даже по отдельным показателям вызывает значительные нарушения, характерные для окислительного стресса, сопровождающегося увеличением свободно - радикального окисления и снижением антиоксидантной защиты.

В таких условиях организм животного нуждается в дополнительном введении адаптогенов, которые не всегда в необходимом количестве поступают с

кормами. В связи с этим, актуальным является изучение показателей процессов адаптации у высокопродуктивных коров к технологическому стрессу в промышленной технологии и поиск кормовых средств, которые способны корректировать состояние оксидантно - антиоксидантной системы, нормализовывать обмен веществ, микрофлору рубца и функции пищеварения и повышать естественную резистентность организма. Улучшение кормления - один из путей профилактики и коррекции физиолого-биохимических нарушений в развитии стресс – реакции. Наиболее востребованными являются кормовые добавки и препараты адаптогенного действия на основе кормовых растений, часть из которых ранее использовались в основных рационах и были незаслуженно забыты.

К таким растениям относятся тыква обыкновенная и морковь красная, которые содержат наряду с другими биологически активными соединениями мощный антиоксидант β – каротин, играющий особую роль в защите организма животных от свободно-радикальных нарушений при стрессе [3, 7].

Высокое содержание активных форм кислорода в развитии стресс - реакции способствует взаимодействию их со всеми макромолекулами (белками, нуклеиновыми кислотами, липидами), что приводит к нарушению проницаемости клеточных мембран, нормальному функционированию и даже гибели клеток. Работа антиоксидантной системы не может осуществляться без участия β – каротина, поскольку механизм антиоксидантной защиты носит системный характер и ослабление одного из звеньев неминуемо приводит к развитию патологического состояния.

Антиоксидантные свойства β – каротина позволяют использовать содержащие его препараты в качестве радиопротекторов, антимутогенов и иммуномодуляторов [8-10].

Задачей наших исследований было изучение адаптационных процессов у высокопродуктивных коров по гематологическим показателям в стрессогенных условиях промышленного комплекса и воз-

возможность их коррекции с использованием в кормлении корнеплодов моркови красной, плодов тыквы обыкновенной, лецитина и при их комплексном применении дополнительно к основному рациону хозяйства в качестве средств адаптогенного действия.

Морковь – представляет собой ценный витаминный продукт. Она содержит 100 – 200 мг/кг каротина, витамины группы В (В1, В2, В6), витамина С, Е и К, а так же никотиновой кислоты до 0,4 % (витамин РР); она является источником калия, фосфора, кальция, железа, меди, йода; содержит сахар, протеин, клетчатку, эфирные масла и флавоноиды [4, 5, 11].

Лактирующим коровам можно давать до 2,5 кг в сутки на одну голову свежей или силосованной моркови.

Можно использовать и ботву моркови, которая более богата витаминами, чем корнеплоды. Содержание витамина С в ботве достигает 76 %, а в корнеплодах всего 5 %. Однако в зимнее время доступными являются именно корнеплоды моркови.

Так же в рационы молодняка и лактирующих коров включают свежую, сушеную и силосованную морковь [2, 7].

На основании проведенных исследований физико – химических свойств различных фракций мякоти тыквы установлено, что все фракции представляют высокую пищевую и биологическую ценность [5, 6].

В лучших сортах тыквы содержится до 30 % сухого вещества, 12 % сахаров, 36 мг/% каротина. В плодах содержится клетчатка, пектин, калий, магний, железо, микроэлементы и биологически активные вещества с антиоксидантной активностью такие как гидроксикоричные кислоты, флавоноиды и каротиноиды.

Сравнительный анализ химического состава тыквы и моркови, проведенный по литературным данным, показал, что тыква содержит в 1,5 раза больше аскорбиновой кислоты; в 1,6 раза больше витамина Е (токоферола); в 2,7 раза больше железа; в 3 раза больше селена; в 4 раза больше аминокислоты лейцина, по сравнению с морковью. А у моркови установлено высокое содержание аминокислот, превышающее содержание их в тыкве, гистидина - в 4 раза; глицина - в 2 раза; изолейцина - в 2 раза; фенилаланина - в 2 раза [4].

Таким образом, можно сделать вывод о необходимости комплексного применения плодов тыквы обыкновенной и корнеплодов моркови красной в качестве адаптогенов с направленным антиоксидантным действием для коров в условиях промышленного комплекса [1].

Их биологическая ценность значительно увеличивается при сочетанном использовании с лецитином, являющимся фосфолипидом, играющим важную роль в транспортировке β – каротина.

Структура лецитина, как фосфолипида состоит из гидрофобных и гидрофильных фрагментов в одной молекуле, характеризуется разнообразным строением этих фрагментов, что делает фосфолипи-

ды значимыми для протекания клеточных процессов [12].

С участием лецитин - фосфолипида протекает пассивный трансмембранный перенос метаболитов, регулируется активность ферментов, тормозится пероксидация липидов за счет активации супероксиддисмутазы, они обволакивают каратиноиды и доставляют их к структурам клетки.

Материал и методика исследования. Эксперимент проводили на комплексе по промышленному содержанию крупного рогатого скота ЗАО «Сабурово» Орловской области. Объектом исследования являлись чёрно-пёстрые голштинизированные коровы второй лактации. В качестве показателей процессов адаптации изучали концентрацию эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови.

В предварительном анализе морфологического состава крови высокопродуктивных коров, находящихся в стрессогенных условиях, нами были выявлены отклонения от референтных значений, что сделало необходимым изучение влияния использования дополнительно к основному рациону корнеплодов моркови красной и плодов тыквы обыкновенной в сочетании с лецитином.

Для проведения опыта по принципу аналогов были сформированы 4 группы лактирующих коров по пять голов в каждой: 1-ая группа (контрольная) – получала основной рацион (ОР) хозяйства; 2-ая – ОР + корнеплоды моркови красной + лецитин; 3-я – ОР + плоды тыквы обыкновенной + лецитин; 4-ая – ОР + корнеплоды моркови красной + плоды тыквы обыкновенной + лецитин.

Корнеплоды моркови красной и плоды тыквы обыкновенной давали после предварительной очистки и измельчения в количестве по 1,5 кг на голову в сутки в течение 30 дней. Лецитин в рацион лактирующих коров добавляли из расчета 15 г на 100 кг живой массы ежедневно один раз в день

Результаты исследования. Неотъемлемой частью клинических исследований животных в процессе адаптации к стрессогенным условиям являются гематологические исследования, поскольку кровь отражает все качественные и количественные изменения, происходящие в физиолого-биохимическом статусе животного. Гематологический анализ позволяет не только своевременно выявить протекание патологических процессов, но и предположить направление движения адаптационных процессов и предложить средства адаптогенного действия. Сложные нейроэндокринные нарушения в организме коров, находящихся под воздействием стресс – факторов, в значительной степени определяют неспецифическую основу адаптации и отражаются в морфологическом и биохимическом составе крови. В связи с этим использование гематологических методов исследования для оценки процессов адаптации в условиях стресса и при проведении корректирующих мероприятий является актуальным.

Большое значение в диагностике патологий и патологических состояний имеет изучение форменных элементов крови: эритроцитов, лейкоцитов и тром-

боцитов. Основную массу форменных элементов крови составляют красные кровяные тельца – эритроциты, число которых колеблется в широком диапазоне ($5,0 - 7,5 \cdot 10^{12}/л$).

Показатели красной крови косвенно характеризуют активность обменных процессов.

Число эритроцитов может изменяться при патологиях и патологических состояниях. Так увеличение количества эритроцитов отмечается при инфекционных болезнях за счет обезвоживания организма, а уменьшение - при недостаточном эритропоэзе, неудовлетворительном кормлении, злокачественных новообразованиях и т.д.

По данным предварительного анализа крови коров, содержащихся в стрессогенных условиях промышленного комплекса, содержание эритроцитов находилось в пределах $5,0 \cdot 10^{12}/л$, что соответствовало нижней границе референтных значений.

При включении в рацион плодов тыквы обыкновенной и корнеплодов моркови красной в сочетании с лецитином установлено их положительное влияние на гематологические показатели, в частности количество эритроцитов выросло во второй группе (ОР + корнеплоды моркови красной + лецитин) к 10 дню - на 5,9 %, к 20 дню - на 9,6 %, к 30 - дню на 10,8 %; в третьей группе (ОР + плоды тыквы обыкновенной + лецитин) к 10 дню - на 2,6 %, к 20 дню - на 5,1 %, к 30 дню - на 11,8 %; в четвертой группе (ОР + корнеплоды моркови красной + плоды тыквы обыкновенной + лецитин) к 10 дню - на 7,6 %, к 20 дню - на 11,9 %, к 30 дню - на 16,3 % (рисунок 1). Физиологической нормой количества лейкоцитов в крови

животных считается $4,5 - 12,0 \cdot 10^9/л$. Снижение их содержания (лейкопения) возможно только при патологиях, а увеличение может быть вызвано как физиологическими изменениями, так и развитием патологических состояний.

Некоторый рост количества лейкоцитов относительно референтных значений у коров, содержащихся в условиях промышленного комплекса демонстрирует стрессовый характер содержания животных в условиях промышленных комплексов.

Значения показателей лейкоцитов по результатам исследований крови коров до начала эксперимента находились у верхней границы физиологической нормы.

При включении в кормление коров, дополнительно к основному рациону корнеплодов моркови красной и плодов тыквы обыкновенной в сочетании с лецитином, содержание лейкоцитов, характеризующееся относительно высокими значениями до начала эксперимента, начинает снижаться уже с 10 дня после начала эксперимента, достигая в 4-ой группе минимальных значений к 30 дню - 22,9 %; при этом в контрольной группе их количество все еще остается высоким (рисунок 2).

Известно, что развитие стресс – реакции в условиях промышленного комплекса сопровождается ростом уровня стрессовых гормонов, который обуславливает возникновение умеренного лейкоцитоза. Рост лейкоцитов в условиях технологического стресса можно рассматривать как компенсаторную реакцию, использующую защитные резервы и адаптационные возможности организма.

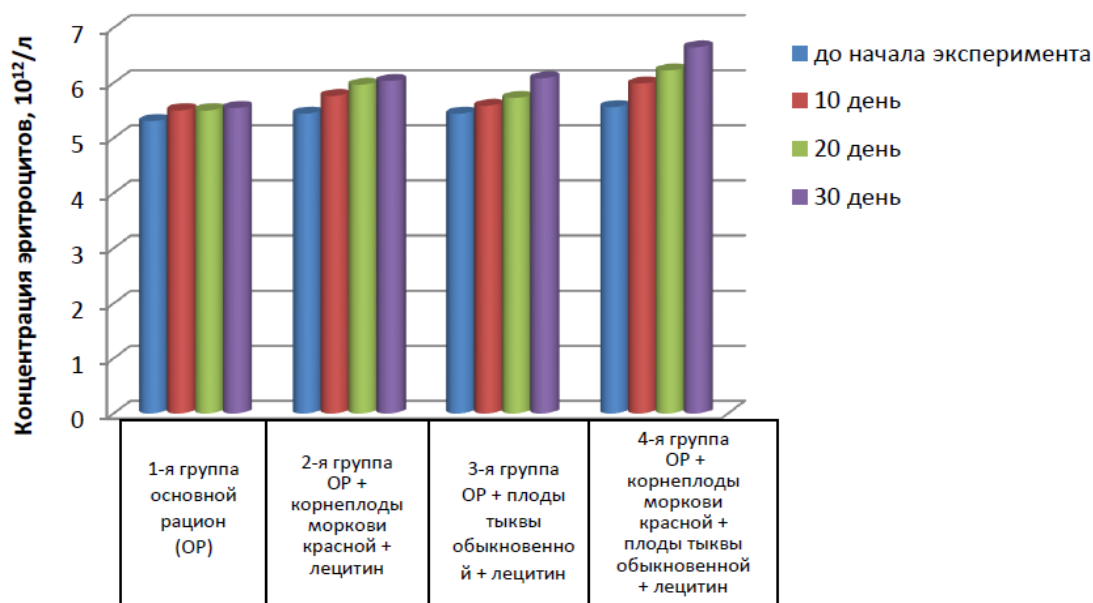


Рисунок 1 - Содержание эритроцитов у черно-пестрых голштинизированных коров в условиях промышленного комплекса при использовании в кормлении моркови красной и тыквы обыкновенной в сочетании с лецитином

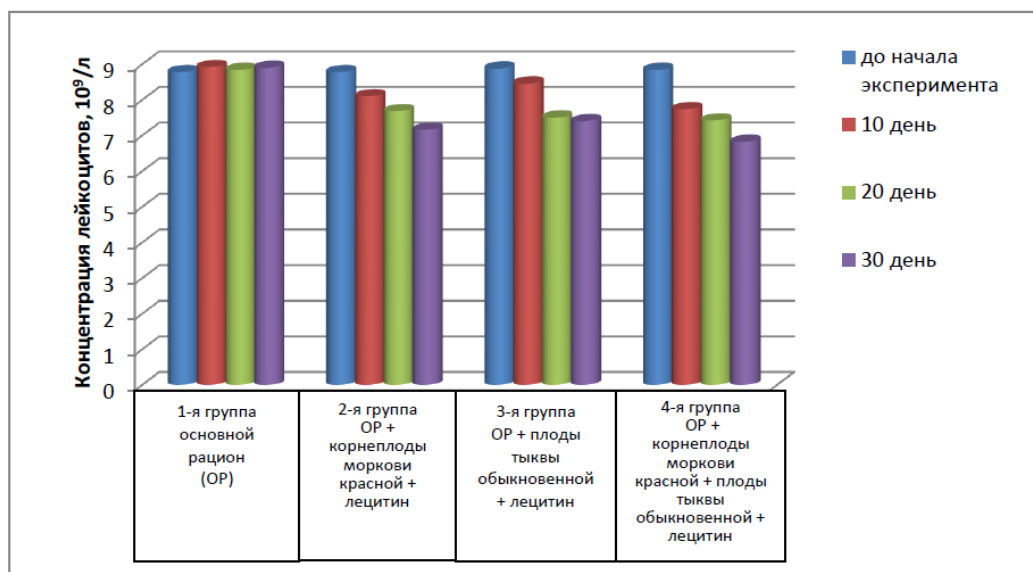


Рисунок 2 - Показатели лейкоцитов у черно-пестрых голштинизированных коров в условиях промышленного комплекса при использовании в кормлении моркови красной и тыквы обыкновенной в сочетании с лецитином

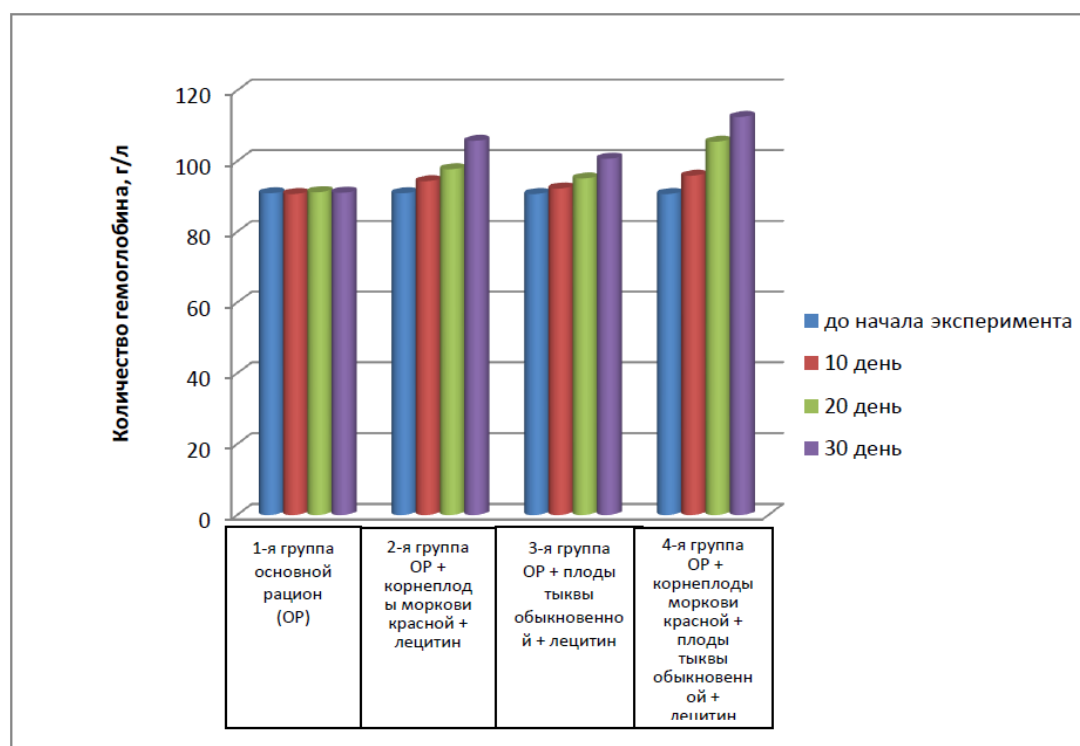


Рисунок 3 - Показатели гемоглобина у черно-пестрых голштинизированных коров в условиях промышленного комплекса при использовании в кормлении моркови красной и тыквы обыкновенной в сочетании с лецитином

Важным диагностическим тестом развития стресс - реакции является так же гемоглобин, основным назначением которого является транспорт кислорода и углекислого газа. Так же гемоглобин обладает буферными свойствами и способностью связывать определенные токсичные вещества. На содержание гемоглобина оказывает влияние возраст, вид, пол, порода, сбалансированность кормления, зоогигиенические условия содержания животных и

т.д. Инфекционные и инвазионные болезни, истощение, различные отравления характеризуются уменьшением количества гемоглобина.

О напряжении обмена веществ говорит пониженное содержание гемоглобина.

Снижение количества гемоглобина в крови коров отмечается также в нашем эксперименте при проведении предварительного анализа.

Промышленное стрессогенное содержание коров приводит к напряжению обмена веществ и выражается, в частности, в пониженном содержании гемоглобина. Низкая концентрация гемоглобина в крови свидетельствует о развитии гипоксии. Компенсировать дефицит кислорода в организме можно только при усилении процесса образования красных кровяных клеток, характеризующихся пониженным содержанием гемоглобина в отличие от нормальных эритроцитов.

При использовании в кормлении корнеплодов моркови красной и плодов тыквы обыкновенной в сочетании с лецитином (рисунок 3) отмечен рост гемоглобина, проявляющийся в увеличении во второй группе (ОР + корнеплоды моркови красной + лецитин) к 10 дню - на 3,7 %, к 20 дню - на 7,5 %, к 30 дню - на 16,3 %; в третьей группе (ОР + плоды тыквы обыкновенной + лецитин) к 10 дню - на 1,8 %, к 20 дню - на 4,9 %, к 30 дню - на 11 %; в четвертой группе (ОР + корнеплоды моркови красной + плоды тыквы обыкновенной + лецитин) к 10 дню - на 5,7 %, к 20 дню - на 16,3 %, к 30 дню - на 24 %.

Изучение гематологических показателей у коров в условиях промышленного комплекса ЗАО «Сабурово» Орловской области подтвердило возможность

использования корнеплодов моркови красной и плодов тыквы обыкновенной в сочетании с лецитином дополнительно к основному рациону в качестве адаптогенных средств.

Выводы. Результаты исследований показали, что до включения в рационы коров опытных групп корнеплодов моркови красной и плодов тыквы обыкновенной в сочетании с лецитином исследуемые нами гематологические показатели были практически одинаковыми в контрольной и опытных группах, но их значения занимали пограничное положение физиологических значений. Однако уже на 10-й день от начала эксперимента у коров, получавших корнеплоды моркови красной и плоды тыквы обыкновенной в сочетании с лецитином, была отмечена тенденция к их оптимизации, которая сохранилась до конца эксперимента.

Анализ гематологических данных крови, полученных в ходе исследований, подтвердил возможность комплексного применения плодов тыквы обыкновенной и корнеплодов моркови красной в сочетании с лецитином в качестве адаптогенов с направленным антиоксидантным действием для высокопродуктивных коров в стрессогенных условиях промышленного комплекса.

Список использованных источников

1. Некрасова И. И. Адаптивные и повреждающие эффекты стресс – реакции у животных // Управление функциональными системами организма: материалы Международной научно-практической интернет – конференции / СтГАУ. - Ставрополь, 2006. – С.137 – 141.
2. Привало К.И., Сивак Е.Е., Костенко Н.А. Кормопроизводство как фактор роста продуктивности молочного скота // Региональный вестник. – 2017. - № 3 (8). – С.48.
3. Бухарова А.Р., Степанюк Н.В., Бухаров А.Ф. Химический анализ мякоти плодов тыквы крупноплодной на содержание низкомолекулярных антиоксидантов // Вестник РГАЗУ. – 2014. – № 17 (22). – С. 13-17.
4. Скурихин И. М., Тутельян В.А. Химический состав российских продуктов питания: учебник. - М.: ДеЛи Принт, 2002. - 235 с.
5. Корма и биологически активные кормовые добавки для животных / Н.В. Мухина, А.В. Смирнова, З.Н. Черкай, И.В. Талалаева / Под общей ред. Н. В. Мухиной. - М.: КолосС, 2008. - 271 с.
6. Шарифутдинов Г. С., Сибатуллин Ф.С., Аджибеков К. К. Холмогорский скот Татарстана: эволюция, совершенствование и сохранение генофонда. – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2004. – С. 186 – 188.
7. Бухарова А.Р., Степанюк Н.В., Бухаров А.Ф. Содержание гидроксикоричных кислот и флавоноидов в семенах и мякоти плодов тыквы крупноплодной // Научное обеспечение отрасли овощеводства в современных условиях: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию ВНИИО. - М.: ФГБНУ ВНИИО, 2015. – С. 60-165.
8. Bule M.V., Signal R.S. Use of carrot juice and tomato juice as natural precursors for enhanced production of ubiquinone – 10 by *Pseudomonas diminuta* NCIM 2865 // Food Chem. – 2009. – 116. - № 1. - P. 302 – 305.
9. Johnson E.J. The role of carotenoids in human health // Nutr. Clin. Care. – 2002. – V.5. – P. 56-65.
10. Soria A. C., Sanz M. L., Villamiel M. Determination of minor carbohydrates in carrot (*Daucus carota* L.) by GC-MS // Food Chem. – 2009. – 114. - № 2. - P. 758 – 762.
11. Бухарова А.Р., Степанюк Н.В., Бухаров А.Ф. Химический анализ антиоксидантной и ферментативной активности мякоти плодов тыквы крупноплодной // Селекция и семеноводство овощных культур: сборник научных трудов ВНИИССОК. – М.: Изд-во ВНИИССОК, 2015. – Вып. 46. – С.172-177.
12. Швеи В. И. Фосфолипиды в биотехнологиях // Вестник МИТХТ. – 2009. – Т.4. - № 4. – С. 4-25.
13. Игнатов А.В., Коханов М.А. Влияние линейной принадлежности на молочную продуктивность коров – первотелок // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. - № 3 (15). – С. 73 – 77.
14. Векленко В.И., Прусов Н.С., Ноздрачева Е.Н. Основные факторы эффективности кормовой базы молочного скотоводства в Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. - № 3. – С. 10-13.

15. Векленко Е.В., Ноздрачева Е.Н., Воробьев Ю.Н. Основные организационно-экономические направления укрепления кормовой базы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - № 8. – С. 75-78.

16. Векленко В.И., Пигорев И.Я., Жмакина Н.Д. Основные факторы эффективности производства и использования кормов в молочном скотоводстве // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - № 8. – С. 73-75.

List of used sources

1. Nekrasova I. I. Adaptive and damaging effects of stress - reactions in animals // Management of the functional systems of the body: materials of the International Scientific and Practical Internet Conference / SSAU. - Stavropol, 2006. - P. 137 - 141.

2. Privalo K.I., Sivak E.E., Kostenko N.A. Feed production as a factor of growth in the productivity of dairy cattle // Regional Bulletin. - 2017. - № 3 (8). - P.48.

3. Bukharova A.R., Stepanyuk N.V., Bukharov A.F. Chemical analysis of the pulp of the fruits of large-fruited pumpkin for the content of low molecular weight antioxidants // Vestnik RGAZU. - 2014. - № 17 (22). - pp. 13-17.

4. Skurikhin I.M., Tutelyan V.A. The chemical composition of Russian food: a textbook. - M.: DeLi Print, 2002. - 235 p.

5. Feed and biologically active feed additives for animals / N.V. Mukhina, A.V. Smirnova, Z.N. Cherkay, I.V. Talalaeva / Under the general ed. N.V. Mukhina. - M.: KolossS, 2008. - 271 p.

6. Sharifutdinov G. S., Sibagatulin F.S., Adzhibekov K. K. Kholmogorsky cattle of Tatarstan: evolution, improvement and preservation of the gene pool. - Kazan: Kazan publishing house. University, 2004. - P. 186 - 188.

7. Bukharova A.R., Stepanyuk N.V., Bukharov A.F. The content of hydroxycinnamic acids and flavonoids in the seeds and pulp of pumpkin large-fruited fruits // Scientific support of the vegetable industry in modern conditions: materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th anniversary of VNIIO. - M.: FGBNU VNIIO, 2015. - P. 60-165.

8. Bule M.V., Signal R.S. Precursors - 10 by Pseudomonas diminuta NCIM 2865 // Food Chem. - 2009. - 116. - № 1. - P. 302 - 305.

9. Johnson E.J. The role of carotenoids in human health // Nutr. Clin. Care. - 2002. - V.5. Pp. 56-65.

10. Soria A. C., Sanz M. L., Villamiel M. Determination of minor carbohydrates in carrot (*Daucus carota* L.) by GC-MS // Food Chem. - 2009. - 114. - № 2. - P. 758 - 762.

11. Bukharova A.R., Stepanyuk N.V., Bukharov A.F. Chemical analysis of the antioxidant and enzymatic activity of the pulp of the fruit of pumpkin large-fruited // Selection and seed production of vegetable crops: a collection of scientific papers VNISSOK. - M.: Publishing house VNISSOK, 2015. - Vol. 46. - Pp. 172-177.

12. Shvets V.I. Phospholipids in biotechnologies // Vestnik MITHT. - 2009. - T.4. - № 4. - P. 4-25.

13. Ignatov A.V., Kokhanov M.A. The influence of linear affiliation on the dairy productivity of cows - first-calves // News of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher professional education. - 2009. - № 3 (15). - P. 73 - 77.

14. Veklenko V.I., Prusov N.S., Nozdracheva E.N. The main factors of the effectiveness of the feed base of dairy cattle in the Kursk region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2013. - № 3. - P. 10-13.

15. Veklenko E.V., Nozdracheva E.N., Vorobiev Yu.N. The main organizational and economic areas of strengthening the feed base // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 8. - P. 75-78.

16. Veklenko VI, Pigorev I.Ya., Zhmakina N.D. The main factors of the efficiency of production and use of feed in dairy cattle // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 8. - P. 73-75.

УДК 636.2.034: 636.235.1

ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ЛЯШУК Р.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных, декан факультета биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Орловский ГАУ; e-mail: romanlyashuk@yandex.com, тел. 8 919 266 20 20.

МИХАЙЛОВА О.А.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Орловский ГАУ; e-mail: omichk.olga@yandex.ru, тел. 8 953 619 86 15.

Реферат. Для российских селекционеров-практиков актуальна проблема оценки и отбора быков голштинской породы, наиболее эффективных для использования в конкретных хозяйственных условиях. В статье приведен сравнительный анализ показателей роста, развития и продуктивности дочерей нескольких быков - производителей голштинской породы ОАО «Орловское» по племенной работе между собой, а также со средними показателями по стаду АО опытно-производственного хозяйства «Красная Звезда» Орловского района Орловской области.

Среди 3-х оцененных по качеству потомства быков – Хана 1876, Марта 1207 и Артека 700, можно выделить Хана 1876, как быка-улучшателя. Его дочери превосходили потомство двух других быков по показателям роста и молочной продуктивности. Коровы-первотёлки дочери быка Хана 1876 (линии Вис Бэк Айдиал) превосходили средние значения по стаду АО ОПХ «Красная Звезда». В результате установили, что коровы-первотёлки дочери быка Хана 1876 (линии Вис Бэк Айдиал) превосходили средние значения по стаду АО ОПХ «Красная Звезда» по следующим показателям развития и молочной продуктивности: на 4,5 % - по живой массе в возрасте 18-ти месяцев; на 1,7 дней - раньше были осеменены первый раз; на 15,2 % - по удою за 305 дней лактации; на 14,2 % - по удою за 100 дней лактации; на 3,7 % - по содержанию жира в молоке; на 17,9 % - по количеству молочного жира (КМЖ); на 4,1 % - по содержанию белка в молоке. По сравнению со средними показателями по стаду бык голштинской породы Хан 1876 линии Вис Бэк Айдиал также проявил себя, как «улучшатель». Можно рекомендовать АО ОПХ «Красная Звезда» продолжать использовать его семя, увеличивая количество потомков для повышения продуктивности стада.

Ключевые слова: молочное скотоводство, быки-производители голштинской породы, голштинизация, племенная ценность, качество потомства, молочная продуктивность коров-дочерей, чёрно-пёстрая порода крупного рогатого скота.

PRODUCTIVITY OF VARIOUS HOLSTEIN LINE COWS IN THE CONDITIONS OF THE ORYOL OBLAST

LYASHUK R.N.,

doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Private Animal Science and Farm Animal Breeding, Dean of the Faculty of Biotechnology and Veterinary Medicine FSBEI HE Orlovsky GAU; e-mail: romanlyashuk@yandex.com, phone - 8 919 266 20 20.

MIKHAILOVA O.A.,

candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Private Zootechny and Cultivation of Agricultural Animals Orlovsky State Agrarian University; e-mail: omichk.olga@yandex.ru, phone - 8 953 619 86 15.

Essay. For Russian practicing breeders, the problem of assessing and selecting the Holstein bull that are the most effective for use in specific economic conditions, is relevant. The article presents a comparative analysis of growth, development and productivity indicators of daughters of several bulls - producers of Holstein breed from OJSC Orlovskoye, among themselves, as well as with average indicators for the JSC Krasnaya Zvezda's herd of Orlovsky district, Oryol region. Among the three offspring of bulls rated for quality - Khan 1876, March 1207 and Artek 700, it is possible to distinguish Khan 1876 as an improvement. His daughters were superior to the offspring of two other bulls in terms of growth and milk production. The daughters of the bull Khan 1876 (Vis Back Ideal line) exceeded the average values of the herd of Krasnaya Zvezda. The results showed that the daughters of the bull Khan 1876 (Vis Back Ideal line) exceeded the average values of the herd of Krasnaya Zvezda by these indicators of growth and milk productivity: by 4.5% - in live weight at the age of 18 months; by 1.7 days – first insemination; by 15.2% - milk yield for 305 days of lactation; by 14.2% - the yield per 100 days of lactation; by 3.7 % - fat content in milk; by 17.9% - the amount of milk fat; by 4.1% - protein content in

milk. Compared to the average herd, the Holstein bull Khan 1876 of the Vis Back Ideal line also showed itself as an "improvement." We could recommend that JSC Krasnaya Zvezda would continue using its seed, increasing the number of descendants and the productivity of the herd.

Keywords: dairy cattle breeding, Holstein breeding, holsteinization, pedigree value, quality of offspring, dairy productivity of cows, black-and-white breed of cattle, breeding value, quality of offspring, milk productivity of cows-daughters, black-and-white breed of cattle.

Введение. Для России молочное скотоводство традиционно является важнейшей отраслью сельского хозяйства. Производство молока (наряду с мясом) имеет первостепенное значение для стабильного развития нашей страны и позволит обеспечить людей продуктами первой необходимости, а в будущем, возможно, развить экспортный потенциал.

Введение специальных экономических мер в августе 2014 года позволило освободить от завозимой продукции до 20 % российского молочного рынка, а образовавшуюся нишу успешно начали заполнять отечественные производители, наращивая объемы производства [1].

По состоянию на 1 января 2018 года, поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех сельхозпроизводителей России составляло 18,6 млн. голов, что на 0,6 % уступает показателю на аналогичную дату годом ранее [2]. Товарное производство молока в России непрерывно увеличивается с 2014 года. По итогам 2018 года также ожидается продолжение роста производства молока в товарном секторе [3]. В январе-сентябре 2018 года валовой надой молока в хозяйствах всех категорий составил 24,6 млн. т и увеличился относительно уровня 2017 года на 1,1 %, в сельскохозяйственных организациях валовой надой молока увеличился на 3,5 % до 12,4 млн. т. Рост валового надоя обеспечен увеличением продуктивности молочного скота. Так, в январе-сентябре 2018 года в сельскохозяйственных организациях надой на 1 корову составил 4 628 кг (+3,7 % к аналогичному периоду 2017 года) [4].

В условиях современной селекции быки-производители являются одним из важнейших факторов генетического совершенствования молочного скота, что обусловлено возможностью получения от производителей значительного количества потомков [5]. Целенаправленный отбор и оценка быков-производителей по качеству потомства обеспечивает генетический прогресс в молочном скотоводстве.

Повышение молочной продуктивности крупного рогатого скота и его пригодности к условиям промышленной технологии осуществляется, в том числе, за счет межпородного скрещивания с использованием генофонда лучшей специализированной породы мира - голштинской, в наибольшей степени отвечающей требованиям промышленного животноводства [6]. Генофонд данной породы на протяжении длительного периода

используется на животноводческих фермах России для совершенствования отечественного черно-пестрого скота [7].

Однако огромное разнообразие в выборе импортированных голштинских быков не всегда позитивно отражается на качестве улучшаемого отечественного поголовья, поскольку в разных странах молочный скот селекционируется по определенным программам и отбор животных ведется по соответствующим нормативам, которые не всегда отвечают целям работы скотоводов России. Для совершенствования отечественного черно-пестрого скота, большое практическое значение имеет оценка и выявление быков-производителей, оказывающих наибольший улучшающий эффект на экстерьер и продуктивные качества их дочерей [8]. В связи с этим для российских селекционеров-практиков актуальна проблема оценки и отбора быков голштинской породы, наиболее эффективных для использования в конкретных хозяйственных условиях.

В ходе проведенных исследований сравнивали дочерей нескольких быков - производителей ОАО «Орловское» по племенной работе между собой, а также со средними показателями по стаду конкретного хозяйства со сходными условиями кормления, содержания и ухода (в данном случае АО опытно-производственного хозяйства «Красная Звезда» Орловского района Орловской области).

Материал и методика исследования. Исследования выполнялись на основе базы данных ОАО «Орловское» по племенной работе, а также АО опытно-производственного хозяйства «Красная Звезда» Орловского района Орловской области. Условия содержания, уровень кормления быков-производителей в ОАО «Орловское» по племенной работе и коров-дочерей быков в АО ОПХ «Красная Звезда» соответствовали зоотехническим нормам.

ОАО «Орловское» по племенной работе специализируется на выращивании, содержании быков-производителей голштинской породы, производстве семени, молока, племенного скота. Основные линии быков, разводимых в хозяйстве - Монвик Чифтейн (МЧ), Рефлексн Соверинг (РС), Вис Бэк Айдиал (ВБА), Силлинг Трайджун Рокит (СТР), Флориан, Радонис.

Группы были сформированы из дочерей 3-х быков-отцов, которые имели наибольшее количество коров-дочерей в стаде АО ОПХ «Красная Звезда» (таблица 1).

Дочерей быков-производителей оценивали по показателям роста и развития - живой массе при рождении, в 6 и 18 месяцев; возрасту и живой массе при 1-ом осеменении; молочной продуктивности - удою за 305 дней лактации, удою за 100 дней лактации, содержанию жира и белка в молоке (%), количеству молочного жира (КМЖ), скорости молокоотдачи (кг/мин).

Цифровой материал экспериментальных данных подвергли биометрической обработке с использованием программы IBM SPSS Statistics 20. Степень достоверности обработанных данных отражена соответствующими обозначениями: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$.

Результаты исследования. Установлено, что средняя живая масса коров-дочерей трёх быков в разные возрастные периоды несколько различалась. Так, живая масса при рождении была достоверно выше у дочерей быка Хана 1876 по сравнению с минимальной у дочерей быка Марта 1207 на 10,2 % (34,5 кг против 31,3 кг) при $P \leq 0,05$ (таблица 2).

Масса дочерей быка Артека 700 была несколько ниже, чем у Хана 1876 (32,4 против 34,5 кг, на 6,1 %). Среднюю по стаду массу при рождении (31,7 кг) превосходили дочери быка Артека 700 на 2,2 % и Хана 1876 на 9,8 %.

Однако в отношении массы коров-дочерей быков в 6 и 18 месяцев получены несколько противо-

речивые данные. Наибольшую массу в 6 и 18 мес. имели также дочери быка Хана 1876 - соответственно 145,7 и 392,3 кг, что выше средней массы по стаду на 3,9 % и 4,5 %. Масса телок-дочерей быков Марта 1207 и Артека 700 в 6 месяцев была ниже, чем у Хана 1876 соответственно на 2,2 % и 14,2 % (разница в отношении Хана 1876 и Артека 700 статистически достоверна при $P \leq 0,05$).

Дочери всех изучаемых быков к 18-ти месячному возрасту имели живую массу чуть выше средней массы телок по стаду (375,4 кг), она находилась в пределах 378,4-392,3 кг. Однако дочери быка Хана 1876 также были более крупными по сравнению с дочерьми других быков - 392,3 кг, но разница статистически не достоверна.

Репродуктивная способность коров, наряду с их молочностью, является ведущим признаком селекции. Воспроизводительную способность коров оценивают по многим показателям, к которым относят возраст и массу при первом осеменении. Обычно первый раз телок осеменяют в возрасте 16-18 месяцев, в зависимости от скороспелости породы отел должен проходить в возрасте до 27 месяцев.

Нами установлено, что средний возраст дочерей быков АО ОПХ «Красная Звезда» при 1-ом осеменении составляет в среднем по стаду 17,9 мес. (таблица 3).

Таблица 1 - Линейная принадлежность и количество дочерей быков

Кличка и № быка	Линейная принадлежность	Количество коров-дочерей, n	Анализируемая лактация коров-дочерей быков
Хан 1876	Вис Бэк Айдиал (ВБА)	83	1
Март 1207	Вис Бэк Айдиал (ВБА)	97	1
Артек 700	Рефлекшн Соверинг (РС)	46	1
Всего дочерей		226	

Таблица 2 - Живая масса коров-дочерей быков в разные возрастные периоды, $M \pm m$

Кличка и № быка	Количество коров-дочерей, n	живая масса, кг		
		При рождении	6 мес.	18 мес.
Хан 1876	83	34,5 $\pm$ 1,3* (max)	145,7 $\pm$ 2,9 (max)	392,3 $\pm$ 8,6 (max)
Март 1207	97	31,3 $\pm$ 0,9 (min)	142,5 $\pm$ 3,4	379,3 $\pm$ 9,9
Артек 700	46	32,4 $\pm$ 1,1	127,6 $\pm$ 4,0* (min)	378,4 $\pm$ 15,1
В среднем по стаду	311	31,7 $\pm$ 1,8	140,2 $\pm$ 5,2	375,4 $\pm$ 12,5 (min)

Примечание: Различия статистически достоверны по сравнению с контролем: * - $P \leq 0,05$.

Таблица 3 - Возраст и масса при 1-ом осеменении коров-дочерей быков, $M \pm m$

Возраст бычков, мес.	Количество коров-дочерей, n	Возраст при 1-ом осеменении, мес.	Живая масса при 1-ом осеменении, кг
Хан 1876	83	16,2 $\pm$ 0,64* (min)	363,2 $\pm$ 5,9 (min)
Март 1207	97	18,4 $\pm$ 0,82 (max)	376,8 $\pm$ 7,2 (max)
Артек 700	46	17,4 $\pm$ 2,06	367,2 $\pm$ 19,8
В среднем по стаду	226	17,9 $\pm$ 1,33	372,8 $\pm$ 14,2*

Примечание: Различия статистически достоверны по сравнению с контролем: * - $P \leq 0,05$.

Таблица 4 - Удой за законченную лактацию и за 305 дней лактации коров-дочерей быков, $M \pm m$

Возраст быков, мес.	Количество коров-дочерей, n	Кол-во дойных дней	Удой за лактацию, кг	Удой за 305 дней лактации, кг
Хан 1876	83	339,2 $\pm$ 6,15 (max)	5978,8 $\pm$ 89,7 (max)	5736,7 $\pm$ 128,3 (max)
Март 1207	97	331,5 $\pm$ 8,30	5369,7 $\pm$ 135,4***	5152,4 $\pm$ 164,2**
Артек 700	46	326,3 $\pm$ 11,04 (min)	5057,9 $\pm$ 136,9*** (min)	4877,4 $\pm$ 107,9*** (min)
В среднем по стаду	226	338,1 $\pm$ 12,21	5262,3 $\pm$ 116,6***	4979,6 $\pm$ 198,1**

Примечание: Различия статистически достоверны по сравнению с контролем:

** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

Таблица 5 - Удой и скорость молокоотдачи коров-дочерей быков, $M \pm m$

Возраст быков, мес.	Количество коров-дочерей, n	Удой за 305 дней лактации, кг	Удой за 100 дней лактации, кг	Скорость молокоотдачи, кг/мин.
Хан 1876	83	5736,7 $\pm$ 128,3 (max)	2186,0 $\pm$ 59,6 (max)	1,79 $\pm$ 0,12
Март 1207	97	5152,4 $\pm$ 164,2**	1964,2 $\pm$ 83,3*	1,86 $\pm$ 0,09
Артек 700	46	4877,4 $\pm$ 107,9*** (min)	1897,6 $\pm$ 48,5*** (min)	1,89 $\pm$ 0,11
В среднем по стаду	226	4979,6 $\pm$ 198,1**	1913,8 $\pm$ 72,7**	1,86 $\pm$ 0,14

Примечание: Различия статистически достоверны по сравнению с контролем:

* - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$.

Среди трёх исследуемых быков наименьший возраст при 1-ом осеменении имели дочери Хана 1876 - 16,2 мес., но при этом их живая масса была достоверно ниже по сравнению с быком Мартом 1207 на 3,7 % (363,2 против 376,8 кг при $P < 0,05$). Живая масса дочерей всех быков при 1-ом осеменении находилась в пределах нормы и составляла 70 и более процентов от массы взрослых коров стада. Возраст первого осеменения тоже находился в рекомендуемых пределах, можно отметить только быка Марта 1207, дочерей которого осеменяли позже, чем в среднем тёлки по стаду - в 18,4 мес. по сравнению с 17,9 мес. в среднем. Но стоит отметить, что потенциал совершенствования данного показателя в АО ОПХ «Красная Звезда» есть.

При оценке молочной продуктивности дочерей изучаемых быков по 1-ой лактации получены следующие данные (таблица 4).

Установлено, что количество дойных дней у дочерей Хана 1876, Марта 1207, Артека 700 и в среднем по стаду было несколько больше 305, то есть лактация была удлинённой. Количество дойных дней в среднем по стаду составило 338,1 день, у дочерей быков - 326,3-339,2 дней. Максимальная продолжительность лактации выявлена у быка Хана 1876 - 339,2 дня, однако разница по сравнению с дочерьми других быков и среднему по стаду статистически не достоверна.

Удой за законченную лактацию был максимальным также у дочерей быка Хана 1876 - 5978,8 кг, что достоверно выше ($P \leq 0,001$), чем у коров-дочерей быка Марта 1207 на 11,3 %, Артека - на 18,2 % (минимальное значение среди дочерей быков опытных групп), и в среднем по стаду - на 15,2 %.

В отношении удоя за 305 дней лактации выявлены аналогичные закономерности. Наибольший удой

за 305 дней получен от дочерей быка Хана 1876 ($n = 61$) - 5736,7 кг, что на 13,2 % больше, чем в среднем по стаду; на 10,2 % и 14,9 % больше, чем удой за 305 дней у коров-дочерей Марта 1207 и Артека 700 соответственно (различия статистически достоверны).

Таким образом, самые низкие удои за 1-ую лактацию имелись у коров-дочерей быка Артека 700 - 4877,4 кг, что меньше количества молока за 305 дней лактации в среднем по стаду на 2,1 %. Дочери быка Хана 1876 достоверно превосходили по данному показателю средние значения всех коров стада, а также коров-дочерей быков Марта 1207 и Артека 700.

Для оценки молочной продуктивности коров-первотелок важное значение имеет удой, полученный за первые 100 дней лактации. Физиологической особенностью коров является их способность наращивать суточные удои в первые месяцы лактации и возможностью получить за первые 100 дней лактации (в период раздоя) 45-47 % всего удоя за лактацию. По данному показателю дочери быка Хана 1876 также достоверно опережали коров-дочерей быков Марта 1207 на 221,8 кг (11,3 %), Артека 700 на 288,4 кг (15,2 %) и средние значения коров всего стада на 272,2 кг (14,2 %) (таблица 5).

Самые низкие удои за 100 дней лактации получены от дочерей быка Артека 700 - 1897,6 кг, что ниже среднего значения по стаду на 0,9 %.

Содержание жира в молоке по стаду коров АО ОПХ «Красная Звезда» составляло в среднем 3,80 %. У коров-дочерей быков Хана 1876 и Артека 700 в молоке содержалось 3,91-3,94 %, а у дочерей Марта 1207 - 3,62 %, что достоверно ниже, чем у дочерей Хана 1876 на 8,8 % (таблица 6).

Таблица 6 - Молочная продуктивность коров-дочерей быков, $M \pm m$

Возраст бычков, мес.	Удой за 305 дней лактации, кг	Содержание жира в молоке, %	Количество молочного жира (КМЖ), кг	Содержание белка в молоке, %
Хан 1876	5736,7 $\pm$ 128,3 (max)	3,94 $\pm$ 0,04 (max)	235,6 $\pm$ 6,12 (max)	3,27 $\pm$ 0,13 (max)
Март 1207	5152,4 $\pm$ 164,2**	3,62 $\pm$ 0,08*** (min)	194,4 $\pm$ 12,37** (min)	2,98 $\pm$ 0,09 (min)
Артек 700	4877,4 $\pm$ 107,9*** (min)	3,91 $\pm$ 0,06	197,8 $\pm$ 14,64*	3,09 $\pm$ 0,08
В среднем по стаду	4979,6 $\pm$ 198,1**	3,80 $\pm$ 0,12	199,9 $\pm$ 11,02**	3,14 $\pm$ 0,11

Различия статистически достоверны по сравнению с контролем: * - $P \leq 0,05$;

** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$.

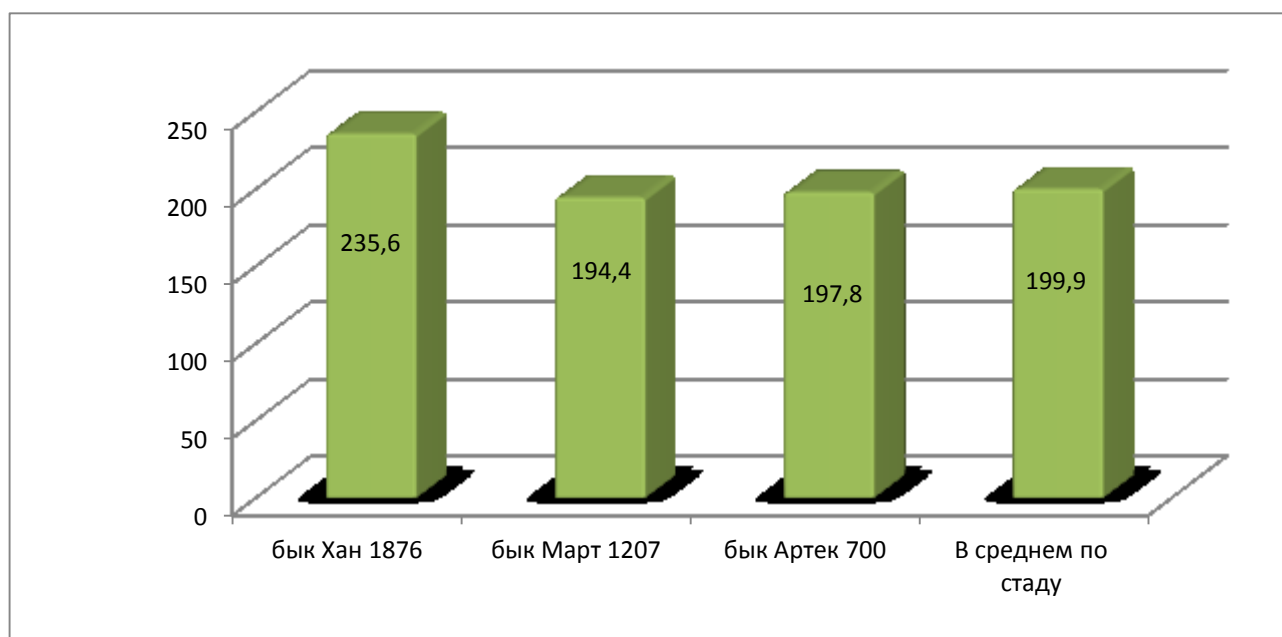


Рисунок 1 – Количество молочного жира (КМЖ) в молоке коров-дочерей изучаемых быков за 1-ую лактацию, кг

Максимальное количество молочного жира получено от коров-дочерей быка Хана - 235,6 кг, что достоверно выше, чем в среднем по стаду на 17,9 %; от коров-дочерей быка Марта 1207 на 21,2 % и от коров-дочерей быка Артека 700 на 19,1 % (различия статистически достоверны по сравнению с контролем при $P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$) (рисунок 1).

Содержание белка в молоке коров, как правило, положительно коррелирует с содержанием жира. Установлено, что наибольшее количество белка в молоке было у дочерей быка Хана 1876 - 3,27 % (при содержании жира 3,94 %). Минимальный процент жира содержался в молоке коров Марта 1207 - 2,98 %, что вполне объяснимо, так как дочери данного быка имели низкое содержание жира - 3,62 %. Процент белка в молоке коров в среднем по стаду уступал лишь дочерям быка Хана и составлял 3,14 %.

Выводы. Таким образом, среди 3-х оцененных нами по качеству потомства - быков Хана 1876, Марта 1207, Артека 700, можно выделить Хана 1876 как быка-улучшателя. Его дочери превосходили по-

томство двух других быков по показателям роста и молочной продуктивности.

Сопоставление показателей дочерей производителя со средними показателями продуктивности по стаду позволяет установить, насколько он является лучшим или худшим по отношению к данной популяции. По сравнению со средними показателями по стаду бык голштинской породы Хан 1876 линии Вис Бэк Айдиал также проявил себя, как «улучшатель» и можно рекомендовать АО ОПХ «Красная Звезда» продолжать использовать его семя, увеличивая количество потомков для повышения продуктивности стада.

Также установили, что коровы-первотёлки дочери быка Хана 1876 (линии Вис Бэк Айдиал) превосходили средние значения по стаду АО ОПХ «Красная Звезда» по следующим показателям развития и молочной продуктивности:

- на 4,5 % - по живой массе в возрасте 18-ти месяцев;
- на 1,7 дней - раньше были осеменены первый раз;

- на 15,2 % - по удою за 305 дней лактации;
 - на 14,2 % - по удою за 100 дней лактации;
 - на 3,7 % - по содержанию жира в молоке;

- на 17,9 % - по количеству молочного жира (КМЖ);
 - на 4,1 % - по содержанию белка в молоке.

Список использованных источников

1. Ляшук Р.Н., Михайлова О.А. Влияние продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность и репродуктивную способность коров // Вестник ОрелГАУ. – 2016. - № 6 (63). - С. 93-101.
2. Руин В. К началу 2018 года поголовье КРС в России сократилось на 0,6% [Электронный ресурс]. URL: <https://agrarii.com/k-nachalu-2018-goda-pogolove-krs-v-rossii-sokratilos-na-0-6/>. (дата опубликования: 26.01.2018, дата обращения: 06.11.2018).
3. Лучшие в молоке: рейтинги российских регионов. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.oilworld.ru/news/milk/268852> (дата опубликования: 09.08.2018, дата обращения: 11.10.2018).
4. О ситуации на рынке молока и молокопродуктов (5-11 ноября 2018 года) [Электронный ресурс]. URL: <http://mcx.ru/ministry/departments/departament-ekonomiki-investitsiy-regulirovaniya-rynkov/industry-information/info-obzor-rynkov-za-09-11-2018/> (дата обращения: 07.10.2018).
5. Методические рекомендации по подбору быков-производителей в зависимости от фактического проявления фенотипических признаков коров: рекомендации для зооветеринарных специалистов / В.И. Трухачев и др. Ставропольский государственный аграрный университет: Ставрополь, 2017. - 74 с.
6. Парфенова Г.Ф. Оценка продуктивности и технологических качеств молока дочерей быков-производителей голштинской породы разных генеалогических линий: автореф. дисс. [Электронный ресурс] URL: <http://earthpapers.net/otsenka-produktivnosti-i-tehnologicheskikh-kachestv-moloka-docherey-bykov-proizvoditeley-golshtinskoy-porody-raznyh-geneal#ixzz4k47V9xT3> (дата обращения: 21.10.2018).
7. Влияние быков-производителей на продуктивные качества дочерей в зависимости от методов выведения [Электронный ресурс] / Любимов А.И. [и др.] // Фундаментальные исследования. - 2013. - № 10 (часть 11). - С. 2482-2486. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=32819> (дата обращения: 23.10.2018).
8. Чеченихина О.С. Оценка быков-производителей голштинской породы по типу телосложения дочерей в условиях Северного Зауралья [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-bykov-proizvoditeley-golshtinskoy-porody-po-tipu-teloslozheniya-docherey-v-usloviyah-severnogo-zauralya> (дата обращения: 14.10.2018).
9. Кибкало Л.И., Кочелаева Е.С. Мясная продуктивность бычков разных пород // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 1. - С. 58-59.
10. Кочелаева Е.С. Качество мяса голштинских и симментальских бычков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 1. - С. 59-61.

List of used sources

1. Lyashuk R.N., Mikhailova O.A. Influence of the duration of the service period on the milk productivity and reproductive capacity of cows // Vestnik OrelGAU. - 2016. - № 6 (63). - P. 93-101.
2. Ruin V. By the beginning of 2018, the number of cattle in Russia decreased by 0.6% [Electronic resource]. URL: <https://agrarii.com/k-nachalu-2018-goda-pogolove-krs-v-rossii-sokratilos-na-0-6/>. (date of publication: 01/26/2018, circulation date: 11/06/2018).
3. Best in milk: ratings of Russian regions. [Electronic resource]. URL: <http://www.oilworld.ru/news/milk/268852> (publication date: 09/08/2018, appeal date: 11/10/2018).
4. On the situation in the market for milk and dairy products (November 5-11, 2018) [Electronic resource]. URL: <http://mcx.ru/ministry/departments/departament-ekonomiki-investitsiy-regulirovaniya-rynkov/industry-information/info-obzor-rynkov-za-09-11-2018/> (appeal date: 07.10.2018).
5. Methodical recommendations on the selection of manufacturing bulls depending on the actual manifestation of phenotypic characteristics of cows: recommendations for veterinarian specialists / V.I. Trukhachev et al. Stavropol State Agrarian University: Stavropol, 2017. - 74 p.
6. Parfenova G.F. Abstract of the thesis on the topic: Evaluation of the productivity and technological qualities of milk of daughters of the bulls producing gol-Shtinsky breed of different genealogical lines [Electronic resource] URL: <http://earthpapers.net/otsenka-produktivnosti-i-tehnologicheskikh-kachestv-moloka-docherey-bykov-proizvoditeley-golshtinskoy-porody-raznyh-geneal#ixzz4k47V9xT3> (circulation date: 10.21.2018).
7. The influence of manufacturers on the productive qualities of daughters, depending on the methods of breeding [Electronic resource] / Lyubimov AI [et al.] // Fundamental Research. - 2013. - № 10 (part 11). - p. 2482-2486. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=32819> (appeal date: 10/23/2018).
8. Chechenikhina O.S. Evaluation of holstein breed bulls by the type of their daughters in the conditions of the Northern Trans-Urals [Electronic resource] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-bykov-proizvoditeley-golshtinskoy-porody-po-tipu-teloslozheniya-docherey-v-usloviyah-severnogo-zauralya> (appeal date: 10/14/2018).
9. Kibkalo L.I., Kochelaev E.S. Meat productivity of bulls of different breeds // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 1. - P. 58-59.

10. Kochelaev E.S. Meat quality of Holstein and Simmental bull calves // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 1. - P. 59-61.

УДК 619:636:616

К ВОПРОСУ ОБ ЭТИОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА ПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ

КОЗЛОВА С.В.,

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры «Анатомия и физиология» института биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»; e-mail: ksv-t2008@mail.ru.

Реферат. В статье представлен анализ данных бактериологических исследований молока продуктивных животных, на мастит, которые выполнены в период с 2015 по 2017 год. Исследования осуществлялись с применением стандартных методов, направленных на выделение культур микроорганизмов и изучение их морфологических и биологических параметров, определяющих видовую принадлежность микроорганизмов. Микробиологические методы исследования выполнялись, в соответствии с нормативным документом «Методические указания по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени коров» № 115-69. В результате бактериологических исследований выявлены положительные пробы молока на мастит, определен видовой состав патогенов положительных проб, дан анализ этиологической структуры мастита за три последних года. Изучена динамика показателей этиологической структуры мастита за период 2015-2017 гг. При анализе полученных результатов установлено, что на юге Тюменской области, на протяжении последних трех лет, количество положительных проб молока на мастит уменьшилось в два раза, при этом этиологическая структура выявленного субклинического мастита продуктивных животных включала в себя три вида бактерий *E. coli*, *St. aureus*, *Ps. aeruginosa*, которые выделялись как ассоциировано, так и в монокультуре и основным возбудителем субклинического мастита в течение трёх последних лет являлся *Staphylococcus aureus* с удельным весом в этиологической структуре 49,2 %. Видовое соотношение в этиологической структуре мастита продуктивных животных имеет колебания по годам и сезонам года.

Ключевые слова: мастит, диагностика, молоко, микробиологические методы исследования, микроорганизмы, этиологическая структура.

ON THE ETIOLOGICAL STRUCTURE OF SUBCLINICAL MASTITIS OF PRODUCTIVE ANIMALS

KOZLOVA S.V.,

candidate biological sciences, docent, docent department of Anatomy and Physiology Institute of biotechnology and veterinary medicine FSBEI of HE Northern Trans-Ural State Agricultural University;
e-mail: ksv-t2008@mail.ru.

Essay. The paper presents the results of bacteriological research data analysis of the milk of productive animals for mastitis, pursued in the period from 2015 to 2017. The research was performed with the application of standard methods aimed at isolating microorganism cultures and studying the morphological and biological parameters that determine their species affiliation. Microbiological research methods were carried out in accordance with the Methodological guidelines for bacteriological examination of milk and udder secretion of cows No. 115-69. The bacteriological research revealed milk samples positive for mastitis, determined the specific composition of pathogens of positive samples, and resulted in the etiological structure of mastitis for the last three years. During steps of analysis, we studied the dynamics of indicators of the etiological structure of mastitis for the period 2015-2017. The analysis of the obtained results indicated that the number of positive milk samples for mastitis decreased by half in the south of the Tyumen region over the past three years. The etiological structure of the revealed subclinical mastitis of productive animals included three types of bacteria, namely *E. coli*, *St. aureus*, and *Ps. aeruginosa*, which were identified both in associations, and in the monoculture. The main subclinical mastitis pathogen during the last three years was *Staphylococcus aureus* with a specific weight of 49.2% in the etiological structure.

Keywords: mastitis, diagnostics, milk, microbiological methods of research, microorganisms, etiological structure.

Введение. Мастит имеет достаточно широкое распространение не только в животноводстве России, но и в странах ближнего и дальнего зарубежья. В целом по миру, заболеваемость маститами имеет колебания от 12 до 60 %.

В России около 50 % из общего числа выбракованных животных составляют коровы с воспалением вымени и атрофией молочной железы различной этиологии. При этом субклинический мастит среди других форм составляет в среднем 63 %.

Мастит встречается у животных в любом возрасте, при этом реже наблюдается в первые три лактации. Удельный вес субклинического мастита с возрастом увеличивается, у животных в возрасте восьми лет и старше составляет 94,1 %.

Данное заболевание встречается во все сезоны года, субклинический мастит чаще проявляется в апреле и в ноябре – 13 %, реже в августе и сентябре (около 6 %) [1].

Основные потери при маститах - уменьшение надоев молока и отсутствие возможности максимально-го использования генетического потенциала молочной продуктивности животного. Даже после успешного лечения мастита чаще всего развивается гипогалактия или агалактия, а расходы на лечение и потери от выбраковки животных равны по стоимости потере 700 литров молока от одной коровы в год [2, 3, 5].

При субклиническом мастите ухудшаются показатели пищевой и технологической ценности молока. Молоко становится опасным в микробиологическом отношении.

Своевременная диагностика маститов дает возможность проводить эффективное лечение этого широко распространенного заболевания, а также, что особенно важно, разрабатывать необходимые меры профилактики. Так как субклинические формы маститов распространены значительно шире клинических, поэтому решение проблемы раннего выявления субклинических маститов имеет большое народнохозяйственное значение [1, 4, 6].

Принимая во внимание роль микробного фактора в развитии патологии молочной железы, исследователи постоянно указывают на санитарно-эпидемиологическое значение мастита, особенно у лактирующих коров. В настоящее время трудно выделить границу в определении патогенных свойств некоторых микроорганизмов. Они обладают высокой распространённостью, способностью к необыкновенно быстрому размножению, а также большинство видов микроорганизмов становятся непрехотливыми

в использовании источников питания и энергии. Многие, ранее считавшиеся условно патогенными, микроорганизмы приобрели новые свойства и экологические ниши и играют сегодня большую роль в развитии заболеваний, в том числе и маститов у продуктивных животных [4, 6].

В связи с этим, изучение вопросов своевременной бактериологической диагностики мастита с определением этиологической структуры и на сегодня остается актуальным.

Материал и методика исследования. Работа выполнялась в условиях кафедры анатомии и физиологии Института биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

Нами был проведен анализ статистических данных бактериологических исследований, которые выполнены в период с 2015 по 2017 годы.

Исследования проб молока осуществлялись в условиях бактериологической лаборатории, с применением стандартных методов, направленных на выделение культур микроорганизмов и изучение их морфологических и биологических параметров, определяющих видовую принадлежность микроорганизмов.

Микробиологические методы исследования выполнялись, согласно нормативному документу «Методические указания по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени коров» № 115-69 от 30.12.83 г., с дополнениями № 432-3 от 06. 12. 88 г., актуально на 14.02.2018 г.

Полученные результаты бактериологических исследований обрабатывали статистически с учетом средних величин, их ошибок и уровня достоверности (Р) по Стьюденту с использованием программы Microsoft Excel и «Биостат».

Результаты исследования. Повышение требований к санитарному качеству молока, определяет рост количества проб молока поступающих для бактериологического исследования. Замечено, что в 2016 г. количество направленных в лабораторию проб молока практически в 2 раза увеличилось по сравнению с 2015 г., а в 2017 г. практически в 1,5 раза. Количество поступивших и положительных проб молока для исследований на мастит за три последних года, отражено в таблице 1.

Максимальное количество (107 проб) положительных проб было выявлено в 2016 году, при этом их удельный вес составил 46,7 %. В 2015 году положительных проб было выявлено 91 с удельным весом 71,1 %. В 2017 году удельный вес положительных проб составил 38,0 %.

Таблица 1 - Количество поступивших и положительных проб молока на мастит за период с 2015 по 2017 гг.

Наименование показателя	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Пробы молока исследованные на мастит, количество	128	229	179
Положительные пробы на мастит, количество	91	107	68
Удельный вес положительных проб, %	71,1	46,7	38,0

На протяжении трех анализируемых лет прослеживается снижение положительных на мастит проб молока.

Именно присутствие определенных видов микроорганизмов оказывает влияние на специфику развития патологии. Успех терапии и профилактики субклинического мастита зависит от установления причины заболевания. Согласно статистическим данным чаще скрытый мастит имеет неспецифический характер. И его основной причиной являются санитарно-показательные микроорганизмы.

На основании вышеизложенного, нами проведен анализ этиологической структуры выявленного мастита.

Результаты анализа этиологической структуры мастита за три последних года представлены на рисунке 1 и в таблице 2.

Данные, представленные на рисунке 1, указывают на то, что в среднем за три года состав этиологической структуры выявленных маститов представлен такими видами бактерий как *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*. Максимальный удельный вес (49,2 %) в этиологической структуре занимает *St. aureus*. Наименьший удельный вес (9,8%) приходится на *Ps. aeruginosa*.

Ряд авторов указывают на то, что этиологическая структура мастита не стабильна и может варьировать под действием различных факторов. В связи с этим нами проведен анализ этиологической структуры мастита в разрезе каждого изучаемого года. Результаты отражены в таблице 2.

Данные таблицы 2 указывают на то, что в 2015 г. наибольший удельный вес, в структуре выделенных видов из положительных на мастит проб молока, занимают кокки, наименьший – синегнойная палочка. Такое же соотношение видов выявлено и в 2016 г., и в 2017.

Динамика показателей этиологической структуры мастита за период 2015-2017 гг. изображена на рисунке 2.

Наибольшее число стафилококков выделялось в 2015 г., они имели самый высокий процент (53,8 %) среди выделенных микроорганизмов за три го-

да. В 2016 и 2017 гг. количество проб, из которых выделен был стафилококк, снижается (46,7 % и 47,1 % соответственно).

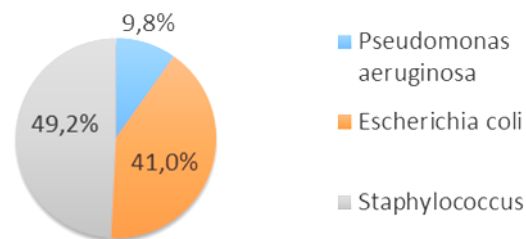


Рисунок 1 - Этиологическая структура мастита за период с 2015 по 2017 гг.

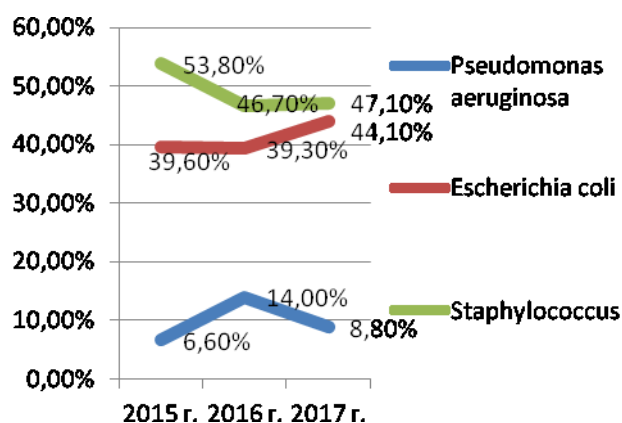


Рисунок 2 - Динамика этиологической структуры мастита за период с 2015 по 2017 гг.

Синегнойная палочка за три года достигла своего предела (14 %) в 2016 г., тогда как в 2015 г. она выделялась в минимальных количествах проб (6 %) за весь исследуемый период времени.

Процент выделения кишечной палочки из молока в 2015 и 2016 гг. держался практически на одном уровне (39,6 % и 39,3 %), но уже к 2017 г. удельный вес кишечной палочки в этиологической структуре мастита достиг 44,1 %.

Таблица 2 - Этиологическая структура мастита за период с 2015 по 2017 гг.

Группа микроорганизмов	2015 г.		2016 г.		2017 г.	
	всего	%	всего	%	всего	%
<i>St. aureus</i>	49	53,8	50	46,7	32	47,1
<i>E. coli</i>	36	39,6	42	39,3	30	44,1
<i>Ps. aeruginosa</i>	6	6,6	15	14,0	6	8,8
Итого	91	100	107	100	68	100

Таблица 3 - Структура результатов исследования проб молока на мастит в июле 2017 г.

Количество исследованных проб	Отрицательные пробы, (%)	Видовая принадлежность выделенных культур, (%)		
		<i>St. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>Ps. aeruginosa</i>
36	66,6	11,1	13,8	8,3

Нами проведен анализ результатов исследования на мастит проб молока, поступивших в июле месяце 2017 г. Из исследованных 36 проб, было выявлено 12 положительных проб (33,3 %). Из положительных проб выделены *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* (таблица 3).

Согласно полученным данным, из исследуемых 36 проб, на долю отрицательных приходится 66,6 %, при этом удельный вес, в положительных пробах, *E. coli* составляет 13,8 %, *St. aureus* - 11,1 %, *Ps. aeruginosa* - 8,3 %.

Данные, полученные в результате проведенных нами исследований этиологической структуры мастита, отражены на рисунке 3.

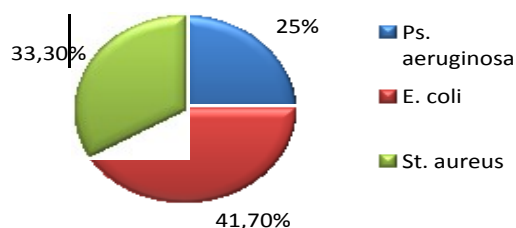


Рисунок 3 - Этиологическая структура мастита в июле 2017 года

Наибольший удельный вес в этиологической структуре мастита – 41,7 % занимает кишечная палочка, наименьший – 25 % *Ps. aeruginosa*. Удельный вес *St. aureus* составил 33,3 %.

Выявленное видовое соотношение в этиологической структуре мастита в июле месяце, отличается от среднегодовых данных. Если в июле наибольший удельный вес занимает *E. coli* (41,7 %), то в целом за 2017 год - *St. aureus* (47,1 %). Следовательно, видовое соотношение в этиологической структуре мастита имеет колебания в зависимости от времени года. Для летнего периода характерно активное распро-

странение и накопление в объектах окружающей среды *E. coli*. И как результат увеличивается частота возникновения патологий вызванных кишечной палочкой, в частности мастита.

Выводы. На основании анализа результатов бактериологических исследований проб молока, продуктивных животных юга Тюменской области на мастит, можно сделать следующие выводы:

1. Наблюдается снижение выделения положительных проб на мастит. За три года количество положительных проб молока уменьшилось практически в два раза.

2. На протяжении трёх лет этиологическая структура мастита продуктивных животных включает в себя три вида бактерий *E. coli*, *St. aureus*, *Ps. aeruginosa*, которые выделяются как ассоциировано, так и в монокультуре.

3. Основной причиной субклинического мастита является *Staphylococcus aureus* с удельным весом в этиологической структуре за три последних года - 49,2 %. Но замечена тенденция к изменению видового соотношения.

4. Видовое соотношение в этиологической структуре мастита продуктивных животных имеет колебания по годам и относительно времени года.

5. Основной причиной субклинического мастита продуктивных животных в Тюменской области в июле месяце 2017 г. являлась *Escherichia coli*, ее доля в этиологической структуре составляла 41,7 %.

Этиологическую структуру мастита продуктивных животных на юге Тюменской области, составляют микроорганизмы, которые имеют достаточно широкое распространение и являются санитарно-показательными. Поддерживают циркуляцию данной группы микроорганизмов - снижение резистентности организма животных, неполноценное кормление, нарушение гигиены и правил доения, травмы вымени. Нарушение правил отбора проб молока для бактериологических исследований также способствует выделению данной группы микроорганизмов.

Список использованных источников

1. Бала С.С., Савина И.В. Диагностика и лечение маститов у коров // Успехи современного естествознания. - 2005. - № 10. - С. 36-37.
2. Жуков В.М., Казанцева В.Ю. Особенности клинико-морфологической диагностики маститов у коров // Алтайский ГАУ. - 2016. - № 2 (136). - С.114-178.
3. Крупин Е.О., Шакиров Ш.К., Тагиров М.Ш. Динамика физико-химического состава и молочной продуктивности коров при сбалансированном кормлении в зависимости от генотипа // Аграрный вестник Верхневолжья. - 2018. - № 2 (28). - С.60-64.
4. Сорокин М.В. Терапия маститов // Российский ветеринарный журнал. - 2006. - С. 26-27.
5. Эффективность профилактических приемов при маститах у коров в Северном Зауралье / О.А. Столбова, Л.А. Глазунова, А.А. Никонов и др. // Международный научно-исследовательский журнал. - 2017. - № 3-3(57). - С. 27-30.
6. Черепихина Л.А. Комплексный подход к профилактике мастита у коров // Вестник Орел ГАУ. - 2009. - № 2 (09). - С. 44-45.
7. Изучение этиологической структуры бактериозов развивающихся в дистальном отделе конечностей и при маститах у крупного рогатого скота / А.М. Коваленко, И.Л. Левицкая, Р.А. Мерзленко, В.В. Дронов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 3. - С. 70-71.

List of used sources

1. Bala S.S., Savina I.V. Diagnostics and treatment of mastitis in cows // Successes of modern natural science. - 2005. - № 10. - P. 36-37.
 2. Zhukov V.M., Kazantseva V.Yu. Features of clinical and morphological diagnosis of mastitis in cows // Altai State Agrarian University. - 2016. - № 2 (136). - P.114-178.
 3. Krupin, E.O., Shakirov, Sh.K., Tagirov, M.Sh., Dynamics of the physicochemical composition and milk production of cows with balanced feeding depending on the genotype. Agrarian Bulletin of the Upper Volga Region. - 2018. - № 2 (28). - P. 60-64.
 4. Sorokin M.V. Therapy of Mastitis // Russian Veterinary Journal. - 2006. - P. 26-27.
 5. The effectiveness of preventive techniques for mastitis in cows in the Northern Trans-Urals / O.A. Stolbova, L.A. Glazunov, A.A. Nikonov et al. // International Research Journal. - 2017. - № 3-3 (57). – P. 27-30.
 6. Cherepahina LA An integrated approach to the prevention of mastitis in cows // Vestnik Orel GAU. - 2009. - № 2 (09). - P.44-45.
 7. Study of the etiological structure of bacterioses developing in the distal extremities and in mastitis in cattle / A.M. Kovalenko, I.L. Levitskaya, R.A. Merzlenko, V.V. Dronov // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 3. - P. 70-71.
-

УДК 599.7353

АНАТОМО-ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПОЧЕК ОЛЕНЕЙ

БОБКОВА Н.Г.,
ветеринарный врач.

ВЕРЕМЕЕВА С.А.,
кандидат ветеринарных наук, доцент, Государственный аграрный университет Северного Зауралья
тел.: 8-922-262-30-67; e-mail: veremeevasa@gausz.ru.

Реферат. Проведены морфогистологические исследования и изучены особенности морфогистологического почек оленей Тюменского Севера. Установлено, что органы обладают избирательностью в аккумуляции кадмия: почки → легкие → печень. Содержание кадмия в легких превышает ПДК в 2,2 раза. Повышенная концентрация кадмия в легких говорит о важности ингаляционного способа поступления данного металла в организм. В результате длительного хронического отравления почки собирают главную часть от общего содержания кадмия в организме, а почечная кора становится главной мишенью для этого токсиканта. По степени накопления свинца в органах установлена следующая закономерность: легкие → почки → печень. Почки северного оленя – парный паренхиматозный орган красно-коричневого цвета. Левая и правая почка бобовидной формы. Масса почек колеблется в пределах от 170 до 200 г. Длина левой почки от 11 до 12 см, ширина от 4 до 6 см. Длина правой почки колеблется в пределах от 10 до 11 см, ширина от 3,5 до 4,5 см. Средняя вогнутая часть медиального края содержит ворота, через которые входят почечная артерия и нервы, а выходят вены и мочеточник. Почки оленя относятся к гладкому однососочковому типу. Гистологическая структура и границы почечных телец сохранены. Капсула и сосудистые клубочки хорошо различимы. Эпителиоциты плотно прилегают к базальной мембране. Проксимальные и дистальные извитые канальцы без видимых изменений. Морфогистологическая структура почек оленей соответствует здоровому органу.

Ключевые слова: северный олень, почки, морфология, анатомия, гистология, морфометрия, кадмий, свинец.

ANATOMICAL AND HISTOLOGICAL STRUCTURE OF THE KIDNEY REINDEER

BOBKOVA N.G.,
veterinary.

VEREMEEVA S.A.,
the candidate of veterinary Sciences, associate Professor, FSBEI HE Northern Trans-Ural SAU.

Essay. Morpho-histological studies were carried out and the peculiarities of morpho-histological buds of deer from the Tyumen North were studied. It was found that the organs have selectivity in the accumulation of cadmium: kidneys → lungs → liver. The content of cadmium in the lungs exceeds the MCL in 2.2 times. The

increased concentration of cadmium in the lungs indicates the importance of the inhalation method of this metal in the body. As a result of long-term chronic poisoning, the kidneys collect the main part of the total cadmium content in the body, and the renal cortex becomes the main target for this toxicant. According to the degree of accumulation of lead in the organs established the following pattern: lungs → kidneys → liver. Established kidney reindeer – pair parenchymatous organ reddish-brown. Left and right kidney bean-shaped. The mass of the kidneys ranges from 170 to 200 g. the Length of the left kidneys from 11 to 12 cm, width 4 to 6 cm of the right kidney varies from 10 to 11 cm, width from 3.5 to 4.5 cm, the Average concave part of the medial region contains a gate through which enter the renal artery and nerves, and come out of the vein and the ureter. The kidneys of a deer refers to the smooth *odnolistovoe* type. The histological structure and boundaries of the renal corpuscles are preserved. Capsule and vascular tangles are clearly visible. Epithelial cells are tightly attached to the basal membrane. Proximal and distal convoluted tubules without visible changes. Morphological and histological structure of deer kidneys corresponds to a healthy organ.

Keywords: reindeer, kidneys, morphology, anatomy, histology, morphometry, cadmium, lead.

Введение. Олень –стадное животное. Основное же их место обитания – это тундра и лесотундра. Олени, обитающие на севере Ямала и Гыданского полуострова, не совершают сколько-нибудь протяжных миграций и круглый год живут в арктической тундре [1].

Долгое время все сведения по анатомии северного оленя, практикующие ветеринарные врачи получали из учебника «Анатомия северного оленя», подготовленного профессором А.И. Акаевским [2]. За прошедшие годы морфологическая наука шагнула далеко вперед, накоплен значительный фактический материал, отражающий особенности строения и развития органов этих животных [3-6]. Но изучение морфогистологической структуры органов именно этого вида животных остаётся актуальным и по сей день.

В результате активного воздействия антропогенного фактора на хрупкую природу Ямала под влиянием токсических веществ попадает и северный олень как объект окружающей среды.

Установлено, что органы обладают избирательностью в аккумуляции кадмия: почки → легкие → печень. Согласно полученным данным, содержание кадмия в почках превышает его уровень в печени в 9,3 раза. Кадмий поступает из желудочно-кишечного тракта в первую очередь в печень, а затем транспортируется в почки, выделение его из которых крайне затруднено, так как он связывается с металлотионином [7]. Некоторые металлы активно переносятся клетками крови, главным образом эритроцитами. Металлы проникают в эритроциты, где сорбируются на молекуле гемоглобина [8]. Содержание кадмия в легких превышает ПДК в 2,2 раза. Повышенная концентрация кадмия в легких говорит о важности ингаляционного способа поступления данного металла в организм. В результате длительного хронического отравления почки собирают главную часть от общего содержания кадмия в организме, а почечная кора становится главной мишенью для этого токсиканта. Вторым по степени аккумуляции в исследуемых органах является свинец. По нашим данным исследования накопления свинца, основными органами - мишенями явились легкие и почки. По степени накопления свинца в органах установле-

на следующая закономерность: легкие → почки → печень [9, 10].

Избирательное накопление металлов связано с их биологической ролью, участием в ферментативных реакциях, физиологическими и морфологическими особенностями органов [11, 12]. Таким образом, печень, почки и легкие являются критическими органами, накапливающие максимальное количество таких поллютантов, как кадмий и свинец, принимая на себя основную тяжесть по их утилизации. Этот процесс не беспределен, в конечном итоге происходит нарушение морфофункционального состояния данных органов, со всеми вытекающими последствиями. В связи с этим возникает необходимость разработки и внедрения мероприятий по реабилитации организма северных оленей в условиях ЯНАО.

Цель исследования: изучить особенности морфогистологического строения почек оленей Тюменского Севера.

Материал и методика исследования. Для гистологического исследования были отобраны пробы почек клинически здоровых северных оленей в возрасте 1 года на базе местного убойного комплекса «Ямальские олени» пос. Яр-Сале. Кусочки проб размером 1см×1см×1см фиксировались не менее суток в 10 % -ном растворе формалина, затем обезживались путём проведения через батарею спиртов возрастающей крепости и уплотнялись в парафине. Гистологические срезы окрашивались гематоксилином и эозином. Готовые препараты изучались на кафедре анатомии и физиологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья под световым микроскопом марки Micros MC300. Микрофото съёмку производили с помощью фотокамеры CAM V400/3M.

Результаты исследования. Нами были изготовлены гистологические препараты почек северного оленя, сделаны микрофотографии и дано описание гистоструктуры данного органа. Проведены морфометрические исследования почек оленей, с целью сравнительной характеристики с другими видами животных.

Почки северного оленя – парный паренхиматозный орган красно-коричневого цвета. Левая и правая почка бобовидной формы. Масса почек колеблется в пределах от 170 до 200 г. Длина левой почки от 11

до 12 см, ширина от 4 до 6 см. Длина правой почки колеблется в пределах от 10 до 11 см, ширина от 3,5 до 4,5 см. Средняя вогнутая часть медиального края содержит ворота, через которые входят почечная артерия и нервы, а выходят вены и мочеточник.

Почки оленя относятся к гладкому однососочковому типу, т.к. нет разделения на пирамиды.



Рисунок 1 - Почки северного оленя

Корковая зона почек состоит из почечных телец, проксимальных и дистальных извитых канальцев нефрона, а также радиально расположенных собирательных трубок. Почечное тельце - начальная часть нефрона, состоит из капсулы почечного тельца и сосудистого клубочка. Между наружным и внутренним листком капсулы располагается микроскопическая полость, которая заполнена первичной мочой. Капсула и сосудистые клубочки хорошо различимы.



Рисунок 2 - Почечное тельце корковой зоны почки оленя

Проксимальные извитые канальцы характеризуются высокими эпителиальными клетками с щеточной каёмкой и круглым ядром. Нечеткий внутренний просвет проксимальным канальцам придаёт каёмка. Дистальные извитые канальцы состоят из однослойного кубического эпителия, микроворсинки отсутствуют, четкие ровные округлые ядра, светлая цитоплазма, диаметр просвета сравнительно меньше чем у проксимального канальца. На препарате видны радиально расположенные собирательные трубки, стенка которых выстлана кубическим эпителием со светлой цитоплазмой и округлыми ядрами.

Пограничная зона расположена между корковой и мозговой зонами в виде тёмной полоски. Интен-

сивно-яркую окраску ей придают, проходящие здесь дуговые артерии и вены. Почечная артерия, поступив в ворота почки, образует междольковые артерии, проходящие между пирамидами органа. На границе коркового и мозгового вещества паренхимы органа они переходят в дуговые артерии, от которых в паренхиму коркового вещества отходят междольковые, или радиальные, артерии. Последние отдают многочисленные приносящие артериолы, поступающие в почечные тельца и формирующие в них капиллярные клубочки.

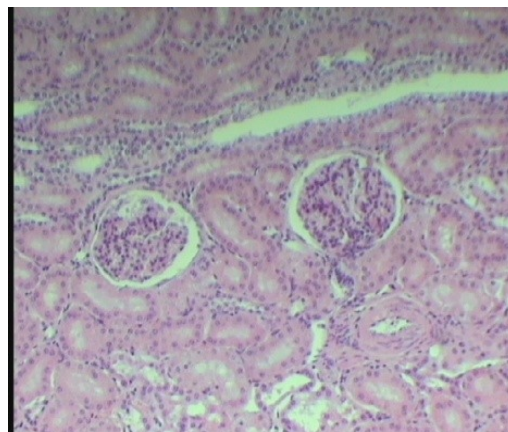


Рисунок 3 - Извитые канальцы и собирательная трубка почки оленя

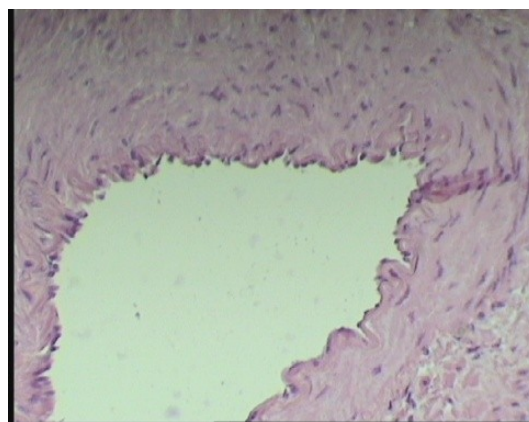


Рисунок 4 - Дуговая артерия почки

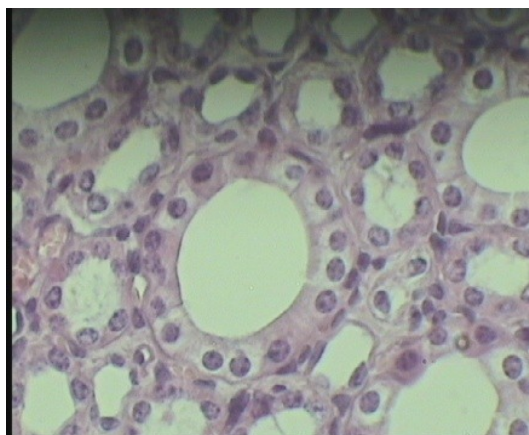


Рисунок 5 - Начальный отдел собирательных трубок

Мозговая зона почки содержит только тонкие канальца и собирательные трубки, почечные тельца отсутствуют. У тонкого канальца есть нисходящий сегмент, восходящий и петля нефрона. Нисходящий сегмент выстлан однослойным плоским эпителием, клетки уплощены с уплощенными ядрами. Восходящие сегменты выстланы кубическим эпителием. Начальные отделы собирательных трубок, локализованные в мозговых лучах паренхимы почки, выстланы однослойным кубическим эпителием. У начальных отделов собирательных трубок светлая бесструктурная цитоплазма, четко выражены границы клеток, широкий просвет. По мере слияния собирательных трубок в глубокой зоне мозгового вещества эпителий становится выше призматический.

Таким образом, на основании морфогистологических исследований паренхимы почек оленей Тюменского севера можно сделать следующие **выводы**:

1. Структура и границы почечных телец сохранены. Капсула и сосудистые клубочки хорошо различимы.
2. Проксимальные и дистальные извитые канальцы без видимых изменений. Эпителиоциты плотно прилегают к базальной мембране.
3. Межканальцевая соединительная ткань без изменений (инфильтраты отсутствуют)
4. Морфогистологическая структура почек оленей соответствует здоровому органу.

Список использованных источников

1. <http://sarzoomir.com/morfologicheskie-osobennosti-olenej.html> (Морфологические особенности оленей).
2. https://play.google.com/store/books/details/Анатомия_северного_оленя?id=wWb9AgAAQBAJ (электронный экземпляр) Изд-во: Рипол Классик, 2013. - 334 с.
3. Дабахов М.В., Дабахова Е.В. Актуализация подходов к выделению типов и видов сельскохозяйственных земель // Агрохимический вестник. - 2017. - Т. 2. - № 2. - С. 54-58.
4. Иммунологическая реактивность организма северных оленей при иммунизации слабоагглютиногенной вакциной из штамма "сав" против бруцеллеза северных оленей: материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках мероприятий IV съезда оленеводов Российской Федерации. Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства / О.И. Захарова, Г.П. Протоцкая, М.И. Искандаров и др. - 2017. - С. 151-154.
5. Учет параметрических особенностей северного оленя полуострова Ямал. Сборник публикаций научного журнала "Globus" по материалам II Международной научно-практической конференции: «Достижения и проблемы современной науки» г. Санкт-Петербург: сборник со статьями (уровень стандарта, академический уровень) / А.С. Печкин, В.О. Кобелев, А.С. Красненко, Ю.А. Печкина. – С-Пб.: Научный журнал "Globus", 2015. – С. 12-14.
6. Чеботарева Е.Э. Научные исследования в контексте цифровой экономики. International Journal of Open Information Technologies. - 2017. - Т. 5. - № 11. - С. 36-41.
7. <http://правительство.янао.рф/power/iov/nature/activities/?print=on> (Доклад об экологической ситуации в Ямало-ненецком автономном округе, 2014).
8. Biogeochemistry of heavy metals in trophic chain in terms of the south of tumen region Skipin L., Gaevaya E., Zaharova E., Petukhova V., Sidorova K. Procedia Engineering. - 2016. - Т. 165. - С. 860-868.
9. Бобкова Н.Г. Особенности аккумулирующих возможностей органов детоксикации северных оленей // В кн.: Биогеохимия химических элементов и соединений в природных средах: материалы II Международной школы-семинара для молодых исследователей, посвященной памяти профессора В.Б. Ильина, 2016. - С. 193-196.
10. Бобкова Н.Г. Особенности содержания тяжёлых металлов в биообъектах ЯНАО: сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых ученых. Государственный аграрный университет Северного Зауралья. - 2013. - С. 292-296.
11. Бобкова Н.Г. Анализ заболеваемости северных оленей ЯНАО. Сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых учёных. - 2014. - С. 21-25.
12. Бобкова Н.Г., Сидорова К.А. Влияние экологических условий ЯНАО на организм северных оленей // Агропродовольственная политика России. - 2013. - № 3. - С. 97 - 100.

List of used sources

1. <http://sarzoomir.com/morfologicheskie-osobennosti-olenej.html> (Morphological features of deer).
2. https://play.google.com/store/books/details/Anatomy_of_the_Northern_Tiger?id=wWb9AgAAQBAJ (electronic copy) Publisher: Ripol Classic, 2013. - 334 p.
3. Dabakhov M.V., Dabakhova E.V. Updating the approaches to the allocation of types and types of agricultural land // Agrochemical Bulletin. - 2017. - V. 2. - № 2. - P. 54-58.
4. Immunological reactivity of the organism of reindeer during immunization with weakly agglutininogenic vaccine from strain "sav" against reindeer brucellosis: materials of the All-Russian scientific-practical conference.

ence in the framework of the IV Congress of reindeer herders of the Russian Federation. Yakut Research Institute of Agriculture / O.I. Zakharova, G.P. Protodyakonova, M.I. Iskandarov and others - 2017. - P. 151-154.

5. Consideration of parametric features of the reindeer of the Yamal Peninsula. Collection of publications of the scientific journal "Globus" based on the materials of the II International Scientific and Practical Conference: "Achievements and Problems of Modern Science" in St. Petersburg: a collection of articles (standard level, academic level) / A.S. Pechkin, V.O. Kobelev, A.S. Krasnenko, Yu.A. Pechkina. - С-П.: Scientific journal " Globus ", 2015. - P. 12-14.

6. Chebotareva E.E. Research in the context of the digital economy. International Journal of Open Information Technologies. - 2017. - V. 5. - № 11. - P. 36-41.

7. <http://government.yanao.rf/power/iov/nature/activities/?Print=on> (Report on the environmental situation in the Yamalo-Nenets Autonomous District, 2014).

8. Biogeochemistry of heavy metals in trophic chain in terms of the south of tumen region Skipin L., Gaevaya E., Zaharova E., Petukhova V., Sidorova K. Procedia Engineering. - 2016. - T. 165. - C. 860-868.

9. Bobkova N.G. Features of the accumulating capabilities of the reindeer detoxification organs // In the book: Biogeochemistry of chemical elements and compounds in natural environments: materials of the II International Workshop for Young Researchers dedicated to the memory of Professor VB Ilyin, 2016. - P. 193-196.

10. Bobkova N.G. Features of heavy metal content in biological objects of Yamal-Nenets Autonomous Okrug: a collection of materials of the regional scientific-practical conference of young scientists. State Agrarian University of Northern Zauralye, 2013. - P. 292-296.

11. Bobkova N.G. Analysis of the incidence of reindeer YNAO. Collection of materials of the regional scientific-practical conference of young scientists, 2014. - P. 21-25.

12. Bobkova N.G., Sidorova K.A. Influence of the environmental conditions of the Yamal-Nenets Autonomous District on the reindeer organism // Agrofood policy of Russia. - 2013. - № 3. - P. 97 - 100.

УДК.636.2.034

ВЛИЯНИЕ «МЕГАЛАК» НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

САТКЕЕВА А.Б.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

ШАСТУНОВ С.В.,

аспирант, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Реферат. Концепция развития молочного скотоводства зависит от многих факторов, в том числе технологии заготовки кормов и подготовки их к скармливанию, уровня кормления и продуктивности коров. В статье затронута проблема необходимости использования в кормлении коров защищенного жира с целью предотвращения негативных эффектов, которые могут возникнуть в рубце, при использовании кормов с высоким содержанием клетчатки. Дана сравнительная характеристика воздействия защищенного жира на показатели удоя, молочного жира в молоке, массовую долю жира, определена оптимальная доза скармливания. Цель исследований заключалась в изучении эффективности и целесообразности использования защищенного жира «Мегалак» в кормлении дойных коров. Установлено, что применение защищенного жира «Мегалак» в рационах лактирующих коров оказало положительное влияние на молочную продуктивность и улучшило качественные показатели молока.

Ключевые слова: удой, молочный жир, рацион, коровы, защищенный жир, живая масса.

EFFECTS OF MEGALAC ON DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS

SATKEEVA A.B.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Anatomy and Physiology of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

SHASTUNOV S.V.,

postgraduate, of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Essay. The concept of the development of dairy cattle breeding depends on many factors, including the technology of harvesting feed and preparing them for feeding, the level of feeding and the productivity of cows. The article touches upon the problem of the need to use protected fat in feeding cows in order to prevent negative effects that may occur in the rumen when using high-fiber feed. A comparative description of the effect of protected fat on the indicators of milk yield, milk fat in milk, the mass fraction of fat is given, the optimal dose of feeding is determined. The purpose of the research was to study the effectiveness and feasibility of using protected fat "Megalak" in feeding dairy cows. It was established that the use of protected fat "Megalak" in the diets of lactating cows had a positive effect on milk production and improved the quality indicators of milk.

Keywords: milk yield, milk fat, diet, cows, protected fat, live weight.

Введение. Наиболее значимой и важной задачей в агропромышленном комплексе является увеличение объемов и ускорение интенсификации производства молока [1-4]. Однако, молочная отрасль в России на фоне динамично развивающегося в мире молочного скотоводства находится в критическом состоянии, и связано это как с ценовой политикой в области закупок молока, концентрированных кормов, так и с самим производством [5, 6]. Одной из основных причин следует признать использование низкокачественных кормов и несбалансированность рационов [7-9]. Решение этой задачи возможно за счет использования кормовых добавок направленного действия, в состав которых входят все недостающие в основном рационе элементы питания, применение которых позволит повысить энергетическую и питательную ценность рационов [10, 11].

Материал и методика исследований. Исследования выполнены на базе ООО «ПК Молоко» Нижнетавдинского района Тюменской области. Методикой исследований предполагалось разделение дойных коров на три группы по 10 голов соответственно. Формирование групп осуществлялось с учётом возраста, живой массы и физиологического состояния. Основу кормления дойных коров составляют объемистые корма: сено естественных угодий, сенаж злаково-бобовый, силос кукурузный и комбикорм КК-62. Дополнительно к основному рациону животные в опытных группах

получали кормовую добавку «Мегалак» в количестве 350 и 400 г на голову в сутки. соответственно. Химический состав молока определяли по общепринятым методикам. Для обработки данных использовались математические и статистические методы анализа. Полученный цифровой материал подвергли биометрической обработке с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты исследования. Одним из основных критериев, позволяющих оценить продуктивное действие кормовой добавки «Мегалак» является молочная продуктивность коров (рисунок 1).

Анализ результатов показал (рисунок 1), что, начиная с первого месяца исследований, в опытных группах наблюдается планомерное увеличение удоя. Однако максимальные показатели удоя были отмечены во 2-й опытной группе. Так, введение в рацион дойных коров «Мегалак» в дозе 400 г на голову в сутки способствовало увеличению удоя в первый месяц на 5,18 %, во второй и третий месяц на 6,62 и 6,94 % соответственно в сравнении с контролем. При скармливании дойным коровам защищенного жира «Мегалак» в количестве 350 г на голову в сутки удой молока за первый месяц увеличился на 3,85 %, во второй и третий месяц - на 5,03 и 5,07 % соответственно по сравнению с контрольной группой, но меньше, чем во 2-й опытной группе.

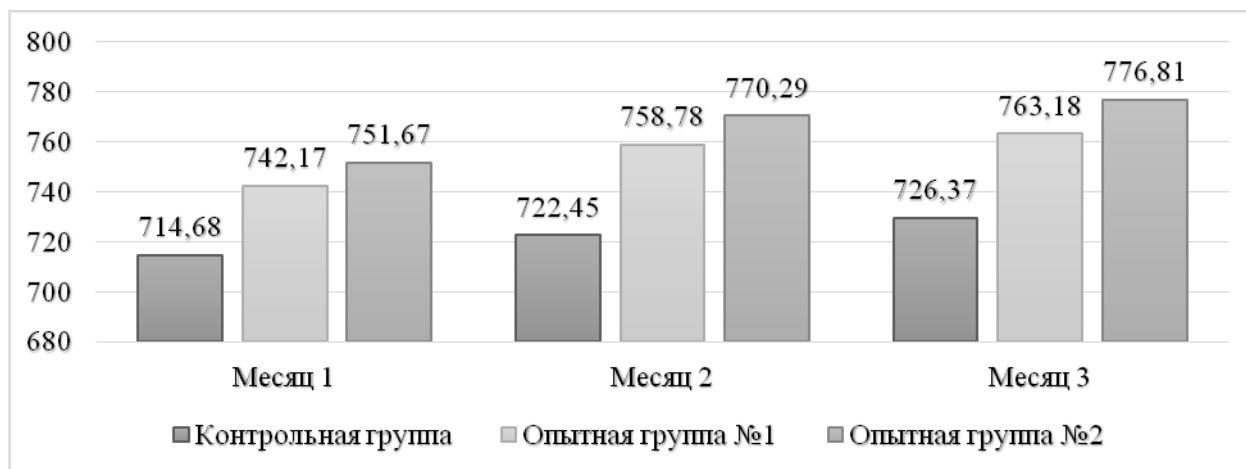


Рисунок 1 - Динамика изменений удоя у дойных коров в течение опыта

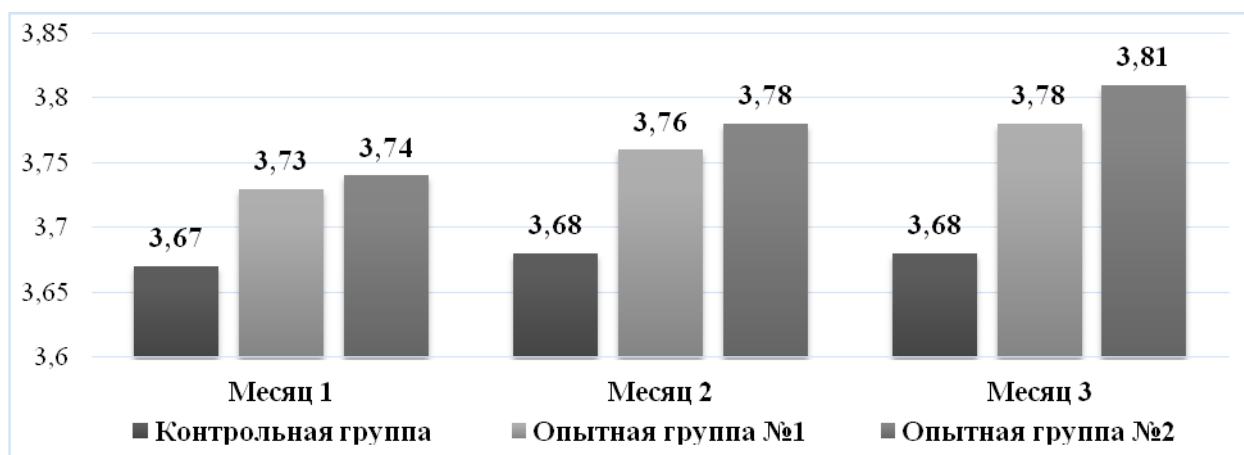


Рисунок 2 - Динамика изменений массовой доли жира в молоке в течение опыта

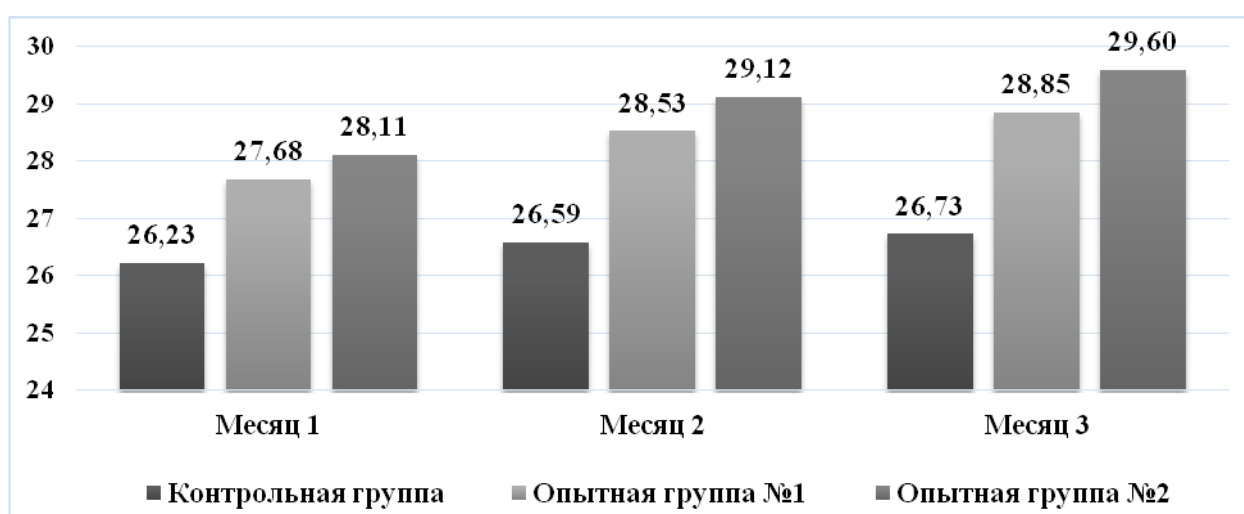


Рисунок 3 - Динамика изменений содержания жира в молоке в течение опыта

Полученные результаты показали (рисунок 2), что показатель массовой доли жира в молоке в контрольной и опытных группах в течение опыта варьирует в среднем 3,68 – 3,78 %, что уже говорит о его незначительных изменениях. Однако наилучшие результаты массовой доли жира в молоке были получены в обеих опытных группах, что говорит о позитивном действии защищенного жира «Мегалак». Максимальное значение массовой доли жира в молоке было достигнуто во 2-й опытной группе. Так, массовая доля жира в молоке за первый месяц опыта у дойных коров, получавших к основному рациону «Мегалак» в количестве 400 г на голову в сутки, была больше на 0,07 %, во второй и третий месяц – на 0,10 и 0,13 % соответственно в сравнении с контрольным значением. При даче дойным коровам «Мегалак» в дозе 350 г на голову в сутки массовая доля жира в молоке за первый месяц увеличилась на 0,06 %, за второй и третий месяц – на 0,08 и 0,10 % по сравнению с контролем.

Говоря о характере данного показателя молочной продуктивности, следует отметить, что во всех трех группах наблюдается положительная динамика. Однако максимальное количество молочного жира в молоке было получено от коров 2-й опытной группы. Так, за первый месяц опыта количество молоч-

ного жира в молоке составило 28,11 кг, что больше на 7,17 %, во второй и третий месяц – на 9,51 и 10,74 %, чем в контроле. В 1-й опытной группе количество молочного жира в молоке в среднем за анализируемый период было больше на 6,90 % контроля, но меньше, чем во 2-й опытной группе.

В немалой степени величина живой массы коровы положительно отражается на молочной продуктивности, так как является показателем общего развития. Высокая молочная продуктивность коров связана с большим физиологическим напряжением всего организма, поэтому они должны быть хорошо развитыми, иметь крепкую конституцию и здоровье.

Анализ результатов показал, что дойные коровы в опытных группах превосходили аналогов из контроля по живой массе на 1,71 и 2,21 %.

Одним из объективных показателей молочной продуктивности является коэффициент молочности. В наших исследованиях коэффициент молочности в опытных группах был выше контроля на 3,70 и 5,06 %.

Выводы. Полученные результаты позволяют сделать заключение, что последовательное использование защищенного жира «Мегалак» оказало по-

ложительное влияние на молочную продуктивность коров и улучшить качественные показатели молока. Однако наилучший эффект получен при вводе дозы 400 г на голову в сутки в рацион дойных коров, что

позволяет повысить удои молока в среднем на 6,25 %, количество молочного жира в молоке – на 9,12 %, коэффициент молочности – на 5,06 %.

Список использованных источников

1. Зенова Н.Ю. Влияние ультрадисперсного железа в рационе на молочную продуктивность и состав молока первотелок черно-пестрой породы // Зоотехния. - 2010. - № 12. - С. 7 - 8.
2. Петров О.Ю., Полтаев Е.Н., Роженов А.Л. Влияние уровня жира в рационах нетелей на их рост и использование питательных веществ корма // Зоотехния. - 2010. - № 3. - С. 20 – 21.
3. Романенко Л., Волгин В., Федорова З. Мониторинг выращивания племенных телок черно-пестрой породы голштинского происхождения в племенных хозяйствах // Зоотехния. - 2011. - № 4. - С. 8-9.
4. Туников Г.М., Бышов Н.Г., Иванова Л.В. Рациональные приемы в кормлении голштинских коров при беспривязном содержании // Зоотехния. - 2011.- № 4. - С. 16 -17.
5. Лушников Н.А., Подгорбунских П.Е., Костомахин Н.М. Состояние отрасли и современные тенденции развития животноводства // Главный зоотехник. - 2016. - № 5 – С. 7-18.
6. Стрекозов Н.И., Чинаров В.И., Чинаров А.В. Стратегические направления развития молочного скотоводства // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2016. - № 4.– С. 11-14.
7. Краснова О.А. Повышение молочной и мясной продуктивности крупного рогатого скота при использовании биологически активных веществ: автореф. д.с.-х.н. – М., 2017. – С. 3-5.
8. Харитонов Е. Современные проблемы при организации нормированного питания высокопродуктивного молочного скота // Главный зоотехник. - 2010. - № 2 – С. 16-18.
9. Ярмоц Г.А., Саткеева А.Б., Ярмоц Л.П. Использование природных кормовых добавок для повышения продуктивности животных // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2016. - № 4. - С. 16-25.
10. Саткеева А.Б. Белково-витаминно-минеральная добавка в комплексе с цеолитом в рационах молодняка свиней // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2013. - № 3 (232). - С. 70-74.
11. Саткеева А.Б., Дзюба Л.Г. Выращивание телят с использованием сухого защищенного жира «Нутракор» // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. - № 12 – 3 (66). – С. 137-140.

List of used sources

1. Zenova N.Yu. The effect of ultrafine iron in the diet on milk production and milk composition of black-and-white heifers // Zootekhnika. - 2010. - № 12. - P. 7 - 8.
2. Petrov O.Yu., Poltaev E.N., Rozhentsov A.L. Influence of the level of fat in heifer rations on their growth and the use of feed nutrients // Zootekhnika. - 2010. - № 3. - P. 20 - 21.
3. Romanenko L., Volgin V., Fedorova Z. Monitoring the cultivation of breeding heifers of the black-and-white breed of Holstein origin in breeding farms // Zootekhnika. - 2011. - № 4. - P. 8-9.
4. Tunikov G.M., Byshov N.G., Ivanova L.V. Rational techniques in feeding Holstein cows with loose housing // Zootekhnika. - 2011.- № 4. - P. 16 -17.
5. Lushnikov N.A., Podgorbunskikh P.E., Kostomakhin N.M. The state of the industry and current trends in the development of livestock // Chief livestock. - 2016. - № 5 - P. 7-18.
6. Strekozov N.I., Chinarov V.I., Chinarov A.V. Strategic directions for the development of dairy cattle // Economics of agricultural and processing enterprises. - 2016. - № 4. – P. 11-14.
7. Krasnova O.A. Increase in dairy and meat productivity of cattle when using biologically active substances: author. Doctor of Agricultural Sciences M., 2017. - P. 3-5.
8. Kharitonov E. Modern problems in the organization of rationed nutrition of highly productive dairy cattle // Glavny zootekhnik. - 2010. - № 2 - P. 16-18.
9. Yarmots G.A., Satkeeva A.B., Yarmots L.P. Use of natural feed additives to increase the productivity of animals // Feeding of farm animals and fodder production. - 2016. - № 4. - P. 16-25.
10. Satkeeva A.B. Protein-vitamin-mineral supplement in combination with zeolite in diets of young pigs // Siberian Journal of Agricultural Science. - 2013. - № 3 (232). - P. 70-74.
11. Satkeeva, A.B., Dzyuba, L.G. Growing calves using dry protected fat Nutrakor // International Research Journal. - 2017. - № 12 - 3 (66). - P. 137-140.

УДК 636.22/.28.082.1

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ КОРОВ МЕТОДОМ BLUP ANIMAL MODEL ***

СЕРМЯГИН А.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, руководитель лаборатории, ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», тел. 8-4967-65-11-94, e-mail: popgen@vij.ru.

ЯНЧУКОВ И.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, генеральный директор ОАО «Московское» по племенной работе», ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

МЕЛЬНИКОВА Е.Е.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

ХАРИТОНОВ С.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

НЕКРАСОВ Р.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, главный научный сотрудник, руководитель отдела, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

Реферат. В статье рассмотрены результаты использования методологии BLUP Animal Model для оценки племенной ценности крупного рогатого скота с целью характеристики генетического потенциала маточного поголовья стад. Дискутируются вопросы проведения сравнительных исследований фенотипических и генетических показателей молочной продуктивности коров. Целью изучения являлась оценка генетической изменчивости на внутри- и межстадном уровнях в популяции голштинизированного черно-пестрого скота Подмоскovie на основе подходов наилучшего линейного несмещенного прогноза и селекционного индекса. В анализе была использована информация племенного учета четырех ведущих племенных стад Московской области. Созданная база данных включала записи для 16400 гол. коров-первотелок лактирующих в стадах и выбывших животных по признакам молочной продуктивности и воспроизводительным качествам. Расчет оценок племенной ценности (EBV) осуществляли с помощью семейства программ BLUPF90. Расчет экономического индекса EBV проводили по ранее разработанному уравнению для выбранной региональной популяции молочного скота. Наследуемость показателей молочной продуктивности колебалась от 0,204 до 0,385, тогда как для репродуктивных качеств она составляла более низкую величину – 0,086...0,107. Генетическая корреляция между процентом жира и белка находилась на уровне $r_G=0,518$. Среднегодовой генетический тренд по изученным стадам за период наблюдений достигал +62,7 кг молока, +2,9 кг и +1,8 кг выхода молочного жира и белка соответственно. За три поколения материнских предков рост удоя составил +365 кг молока, +0,131% жира и +0,205% белка. Показана возможность на основе средних оценок EBV коров проводить анализ текущей ситуации по уровню селекционно-племенной работы в каждом отдельно взятом стаде, динамики ее изменения и реализации генетического потенциала. Экономический селекционный индекс, рассчитанный на основе генетических оценок, может являться инструментом характеристики стад скота по комплексу показателей.

Ключевые слова: оценка племенной ценности, наследуемость, молочная продуктивность, генетический тренд, BLUP Animal Model.

COMPARATIVE STUDY OF CATTLE HERDS FOR GENETIC LEVEL BASED ON COWS' BREEDING VALUE BY THE BLUP ANIMAL MODEL METHOD

SERMYAGIN A.A.,

PhD, leading researcher, laboratory head, L.K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry, phone: 8-4967-65-11-94, e-mail: popgen@vij.ru.

*Исследования проведены по теме государственного задания, регистрационный номер №AAAA-A18-118021590134-3.

YANCHUKOV I.N.,

Dr. Habil. (Agric. Sci.), general director of OAO «Moskovskoe» AI Station, leading researcher, L.K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry.

MELNIKOVA E.E.,

PhD, major researcher, L.K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry

KHARITONOV S.N., Dr. Habil. (Agric. Sci.), professor, leading researcher, L.K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry.

NEKRASOV R.V.,

Dr. Habil. (Agric. Sci.), professor RAS, chief researcher, department head, L.K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry.

Essay. The article describes the results of using the BLUP Animal Model methodology for estimation a breeding value of cattle in order to characterize the genetic potential of the herd cows' stock. The issues of comparative studies for phenotypic and genetic traits of cows' milk production are discussed. The aim of the study was to assess the genetic variability at the inside and between herd levels in the population of the holsteinization Black-and-White cattle in Moscow region by BLUP and selection index. In the data set analysis was used breeding records of the four leading breeding herds. The created database included 16400 animals' first calving lactating cows in herds and culled animals based on milk production and reproductive features. The calculation of estimated breeding values (EBV) was carried out using the BLUPF90 family software. The EBV economic index was calculated using the previously developed equation for the selected regional dairy cattle population. The heritability coefficient for milk production ranged from 0.204 to 0.385, whereas for reproduction traits it had a lower value 0.086...0.107. The genetic correlation between the percentage of fat and protein was at the level of $r_G=0.518$. The average annual genetic trend for the studied herds over the observation period reached +62.7 kg of milk, +2.9 kg and +1.8 kg of milk fat and protein, respectively. Over the three generations of maternal ancestors, the generation of milk yield increased by +365 kg of milk, + 0.131% of fat and + 0.205% of protein. The possibility of analyzing the current situation by the level of breeding work in each individual herd, the dynamics of its change and the realization of genetic potential is shown based on average estimates of EBV cows. The economic selection index, calculated by genetic estimates, can be a good tool for characterizing herds of livestock under complex traits.

Keywords: estimated breeding value, heritability, milk production, genetic trend, BLUP Animal Model.

Введение. Существующая в настоящий момент система племенной оценки или бонитировки крупного рогатого скота России (РФ) нуждается в качественном пересмотре. Согласно действующей инструкции, характеристика животных и, соответственно, стада, основывается на показателях молочной продуктивности за первую, вторую и в среднем за ряд лактаций, описанию параметров производственного использования. Классный состав стада определяется по критериям стандарта пород, роста и развития, доли закрепления на маточном поголовье оцененных производителей. На определенном этапе развития молочного скотоводства в нашей стране данные подходы себя оправдали, однако дальнейшее совершенствование животных должно быть ориентировано, по нашему мнению, на использование в селекции генетической составляющей оценки племенной ценности. Так называемый продуктивный потенциал особей, которым часто оперируют специалисты хозяйств, отражает исключительно фенотипический параметр превосходства потомков над предками по удою в среднем за все или наивысшую лактацию и является скорее индикатором эффективности проводимых мероприятий в стаде: кормление, технология содержания, иные средовые условия [1. - С. 9; 2. - С. 3].

Характеристику стад и популяций молочного скота в целом основывают на абсолютных показателях продуктивности животных, в то время как понятие «генетического» потенциала в большей степени относят к индивидуальным особенностям животных, в частности быков-производителей. В этой связи рассмотрение вопроса о сравнительной оценке стада (хозяйства) на основе фенотипических показателей разводимого скота и его генетической ценности представляется актуальным.

Большинство программ или планов по разведению молочного скота в России содержит сугубо ориентированную на производственные показатели информацию. Понятие «племенное животное» подменяется статусом хозяйства (племенной завод или репродуктор), где оно было получено, а также достоверностью его происхождения. Истинного критерия оценки популяционной (между стадами одного региона или породы) величины генетической ценности коровы, за исключением фенотипического выражения объема произведенной ею продукции, нет. В пределах одного стада можно лишь ранжировать животных либо по классности, либо по величине одного или комплекса селекционируемых признаков. В данном случае, чем больше показателей включаются в отбор, тем меньшую его результативность мы сможем ожидать в будущем. Генетическая

оценка позволяет избежать этого, путем отсеечения влияния паратипических факторов через одновременное использование и учет взаимосвязей между признаками. Одним из основных подходов, позволяющих сделать это с высокой эффективностью, является метод наилучшего линейного несмещенного прогноза (BLUP, Best Linear Unbiased Prediction) [3. - С. 132; 4. - С. 10].

Имея в российской практике достаточное число работ по генетико-математическому моделированию селекционных процессов, к сожалению внедрение их в рутинную работу со стадами скота тормозится из-за несовершенства идентификации животных, еще только формирующейся единой базы данных быков-производителей, неоднородностью сбора и контроля информации первичного племенного учета в регионах РФ [5. - С. 21; 6. - С. 49]. Рядом отечественных исследователей показана эффективность применения методологии BLUP для оценки племенных качеств как быков-производителей, так и коров по ряду лактаций. Еще одним немаловажным инструментом работы со стадом и популяцией признан селекционный индекс, который в наилучшей степени способен отражать экономическое состояние селекционно-племенной работы в стаде молочного скота по комплексу показателей при повышении интенсивности отбора животных [7. - С. 29].

Целью исследований являлось проведение оценки племенной ценности коров методом BLUP Animal Model для характеристики генетической изменчивости в стадах голштинизированного черно-пестрого скота Московской области и определения эффективности селекционно-племенной работы.

Материал и методика исследования. Для формирования выборки по стадам была использована информация племенного учета из электронной системы ИАС «Селэкс» (НП «Мосплем», г. Ногинск, Московская область). В анализ были включены племенные заводы и репродукторы по разведению скота черно-пестрой породы, выбранные рандомизированно согласно точности ведения учета, идентификации животных и использующие для воспроизводства стада собственные племенные ресурсы (АО Племхоз Наро-Осановский, ЗАО Макеево, ЗАО Машино, ФГУП ЭХ Кленово-Чегодаево). Всего проведена оценка 22493 гол. животных (включая предков) по следующим признакам: удой за 305 дн. первой лактации, кг (У305), массовая доля жира и белка в молоке коров, % (МДЖ и МДБ соответственно), количество молочного жира и белка, кг (МЖ и МБ соответственно), продолжительность сервис-периода, дн. (СП), количество осеменений, ед. (КО). Для оценки племенной ценности использовался подход BLUP Animal Model, учитывающий наличие информации в родословной по не менее чем 4 рядам материнских и отцовских предков в процедуре одновременного получения значений как для потомков, так и их родителей, боковых родственников.

Данные по показателям собственной продуктивности 16400 гол. коров-первотелок, отелившихся в период с 1988 по 2015 гг., а также 6093 гол. предков

были использованы для расчета оценок племенной ценности. Для сравнительной характеристики направления селекционно-племенной работы в каждом из стад рассчитывали среднюю племенную ценность коров по всей выборке, лактировавших на момент оценки, а также и у выбывших животных, т.е. оценка которых была проведена постфактум.

Согласно методологии BLUP, использовано следующее уравнение смешанной модели в исследуемой популяции скота для получения прогноза оценок племенной ценности (EBV, Estimated Breeding Value) животных:

$$Y_{ijk} = \mu + NYS_i + \sum_k b_1 A_k + \sum_k b_2 DO_k + Animal_j + e_{ijk}, \quad (1)$$

где: Y_{ijk} – оцениваемый показатель k-ого животного;

μ – популяционная константа;

NYS_i – фиксированный эффект i-го «стада-года-сезона» отела ($i=1, \dots, 238$ факторов);

$b_{1,2}$ – коэффициенты линейной регрессии;

A_k – возраст первого отела k-ой первотелки (коварианса);

DO_k – продолжительность сервис-периода k-ой первотелки (коварианса);

$Animal_j$ – рандомизированный эффект j-го животного, имеющий нормальное распределение с дисперсией равной $A\sigma_a^2$,

где A – аддитивная матрица родства ($j=1, \dots, 22493$ гол.);

e_{ijk} – эффект неучтенных факторов ($0, \sigma_e^2$).

Выбранная модель обусловила включение как фиксированного фактора показателей воспроизводства: продолжительности сервис-периода, наравне со стандартными показателями возраста первого отела и «стада-года-сезона» отела.

Использование уравнения селекционного индекса было обусловлено взвешиванием получаемых оценок на экономическую составляющую состава сырого молока, реализуемого на переработку в одном из центральных регионов РФ по стоимости: 1 кг молока – 25,0 руб., количество молочного жира и белка – 243,0 и 524,0 руб. соответственно. Структура уравнения селекционного индекса представляла собой следующий вид [7. - С. 32]:

$$I(\text{ОПЦ}) = 2,196X_1 + 36,074X_2 + 322,957X_3, \quad (2)$$

где: I – селекционный индекс племенной ценности по комплексу признаков молочной продуктивности (индекс общей племенной ценности, ОПЦ); X_1, X_2, X_3 – оценки генетической ценности по удою за 305 дн. первой лактации, количеству молочного жира и белка соответственно.

Расчет оценок EBV проводили с помощью программ RENUMF90, REMLF90 и BLUPF90. Оценку компонентов дисперсий генетической и паратипической природы осуществляли по методу ограниченного максимального правдоподобия (REML, Restricted Estimates of Maximum Likelihood), где учитывается число степеней свободы при оценке фиксированных эффектов [8. - С. 21]. Построение

графиков нормального распределения проводили в программе STATISTICA 10.

Результаты исследования. Полученные межстадные селекционно-генетические параметры позволили оценить степень взаимосвязи признаков молочной продуктивности и репродукции (таблица 1). Показатель удою за 305 дн. лактации имел отрицательную степень генетической корреляции с содержанием жира и белка в молоке: $r_G = -0,270 \dots -0,433$, при этом фенотипическая корреляция по силе связи была значительно ниже – $r_F = -0,035 \dots -0,105$. Соизменчивость процента белка и жира составляла $r_G = 0,518$, указывая на возможности селекции в стадах по одному из компонентов молока, например, по МДБ. Необходимо отметить тот факт, что взаимосвязь между удоем и продолжительностью сервис-периода была положительной ($r_G = 0,385$), что отражает общий популяционный уровень в секторе молочного скотоводства Московской области. В данном случае необходимо проводить работу по оптимизации воспроизводства стада, направленную на снижение количества яловых дней. В тоже время один из сигнальных факторов по воспроизводству не сработал, т.к. генетическая взаимосвязь с расходом семени на плодотворное осеменение по удою практически отсутствовала $r_G = 0,038$. В свою очередь, корреляция между СП и КО обнаружена умеренной: $r_G = 0,506$ и $r_F = 0,601$. Коэффициенты наследуемости показали наибольшую вариацию для

признаков молочной продуктивности – МДЖ ($h^2 = 0,385$), МДБ ($h^2 = 0,307$) и У305 ($h^2 = 0,251$). Репродуктивные качества были в большей степени подвержены средовому влиянию, в результате чего генетическая изменчивость по ним была минимальной – $h^2 = 0,086 \dots 0,107$.

Для понимания динамики происходящих в стаде процессов и правильности выбора или коррекции селекционной стратегии, принятой на данный момент в хозяйствах, был проанализирован генетический тренд по удою за 305 дней лактации в период с 1986 по 2013 гг. рождения коров (рисунок 1).

Согласно представленному тренду, можно заключить, что селекционная работа в исследованных стадах была направлена на повышение удоев, при этом был также зафиксирован рост продолжительности сервис-периода, что, по сути, влечет за собой снижение показателей воспроизводства при селекции по независимым уровням (т.е. отдельно по каждому показателю). Среднегодовой генетический эффект, для лактирующих коров в стадах ($n = 3169$ гол., 2004-2013 гг. рождения) составил: по удою +62,7 кг молока, +0,010 и +0,004 по МДЖ и МДБ соответственно, +2,9 и +1,8 кг по выходу продукции молочного жира и белка, +0,6 дн. и +0,010 ед. по продолжительности сервис-периода и количеству осеменений соответственно.

Таблица 1 – Селекционно-генетические параметры в популяции голштинизированного чернопестрого скота Московской области (4 стада) (ниже диагонали – генетические корреляции, выше – паратипические, по диагонали – наследуемость*)

Показатель	У305	МДЖ	МЖ	МДБ	МБ	СП	КО
У305	0,251*	-0,105	0,902	-0,035	0,953	0,198	0,193
МДЖ	-0,270	0,385*	0,317	0,241	-0,032	0,034	0,018
МЖ	0,819	0,324	0,247*	0,070	0,891	0,201	0,193
МДБ	-0,433	0,518	-0,118	0,307*	0,257	0,079	0,010
МБ	0,933	-0,095	0,857	-0,083	0,204*	0,214	0,187
СП	0,385	0,025	0,390	-0,090	0,393	0,107*	0,601
КО	0,038	0,078	0,080	0,148	0,103	0,506	0,086*

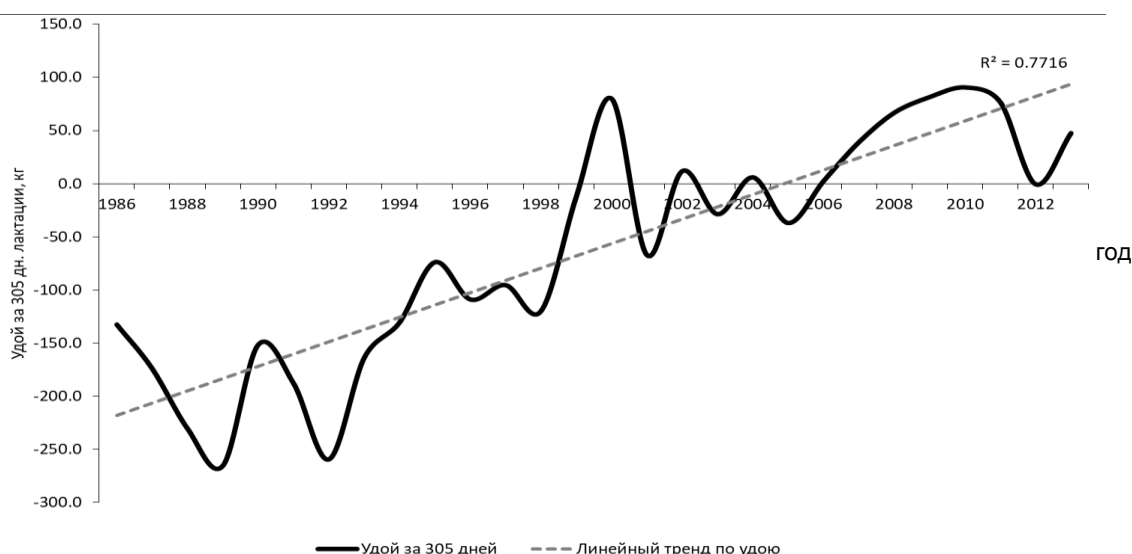


Рисунок 1 - Генетический тренд по удою за 305 дн. лактации в изученных стадах за годы рождения коров в период 1986–2013 гг.

Показатели продуктивности в абсолютных значениях имели схожую тенденцию к изменению в динамике по годам. Значимым критерием, необходимо отметить, является рост процента жира и белка в молоке. При положительной генетической корреляции между МДЖ и МДБ, как уже было отмечено выше, с учетом подбора к маточной части стада быков-производителей с улучшающими оценками по проценту жира и белка, возможно ожидать в стаде селекционного ответа по компонентам молока. Однако более эффективным приемом является использование комплексной оценки племенных качеств животных – селекционного индекса, который бы объединял показатели молочной продуктивности и фертильности животных.

Необходимо заметить, что наиболее удобным вариантом для использования в селекции является не процентное содержание компонентов, а их общая продукция, т.к. искомая корреляция между У305 и данными параметрами составила по жиру – 0,819 и по белку – 0,933. Специализацией голштинской породы является производство цельного питьевого молока, в связи с чем параметры процентного соотношения его состава не должны с одной стороны быть ниже стандарта породы, с другой иметь высокий предел, который бы снижал достижение высокого уровня молочной продуктивности животных.

Рассмотрим динамику изменения показателей молочной продуктивности коров за три поколения материнских предков (рисунок 2).

Пример использования BLUP для характеристики отдельных стад голштинизированного черно-пестрого скота может быть использован для определения высокопродуктивной группы коров. В этой связи были выделены 52 гол. рекордисток, средние оценки племенной ценности которых составили: +694 кг молока по удою за 305 дн. лактации, – 0,092 % по МДЖ, +0,0005 % по МДБ, +23,2 по МЖ, +20,4 по МБ, +5,3 дн. по сервис-периоду и +0,021 ед. по количеству осеменений. При проведении заказных спариваний с целью получения ремонтного поголовья быков-производителей для станций по искусственному осеменению, необходимо учитывать не только показатели молочной продуктивности, но и фертильности животных. Таким образом, использование методологии BLUP Animal Model дает возможность более эффективно использовать племенные ресурсы как внутри стад, так и на популяционном уровне сравнения. Распределение показателей удоя коров носило характер нормального, при этом значительного сужения вариации не было обнаружено, за исключением массовой доли белка молока у дочернего поколения. В целом, представленные значения и параметры соответствуют общепопуляционным для скота черно-пестрой и голштинской пород Подмосковья.

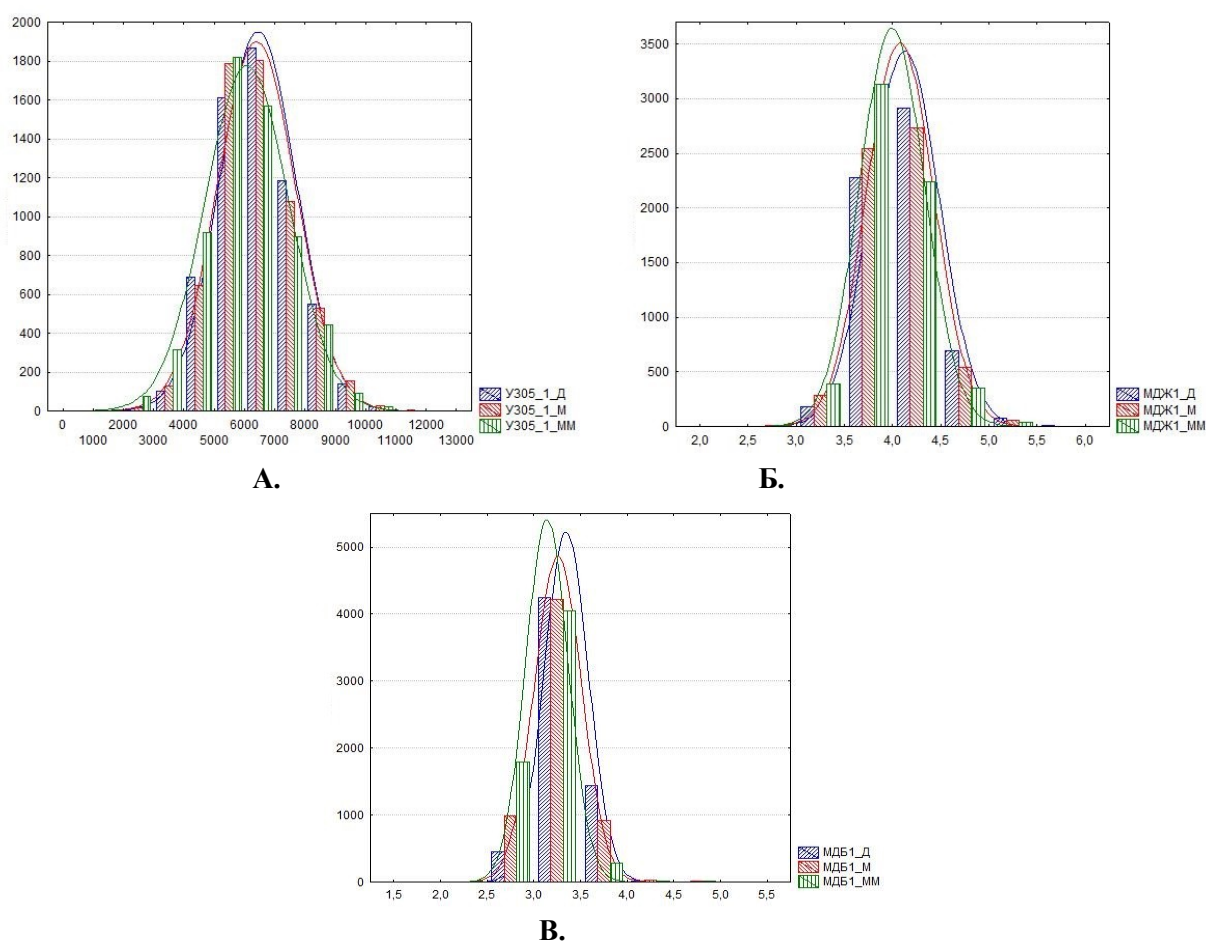


Рисунок 2 – Распределение в разрезе трех поколений материнских предков (дочь (Д) – мать (М) – мать матери (ММ)) по признакам молочной продуктивности для У305 (А), МДЖ (Б) и МДБ (В)

Таблица 2 – Показатели молочной продуктивности коров в изученной популяции в зависимости от генерации (n=6163 пары)

Показатель	Дочь	Мать	Мать матери
Удой за 305 дней 1-й лактации			
X±m, кг	6415±16	6362±17	6050±18
σ, кг	1262	1295	1385
C _v , %	19,7	20,4	22,9
Массовая доля жира за 305 дней 1-й лактации			
X±m, %	4,113±0,005	4,064±0,004	3,982±0,004
σ, %	0,358	0,350	0,337
C _v , %	8,7	8,6	8,5
Массовая доля белка за 305 дней 1-й лактации			
X±m, %	3,336±0,003	3,250±0,003	3,131±0,003
σ, %	0,235	0,253	0,227
C _v , %	7,0	7,8	7,3

За три поколения средний уровень молочной продуктивности по первой лактации увеличился на +365 кг молока, +0,131 % жира и +0,205 % белка, что является значимым показателем высокоэффективной работы по отбору животных и проводимому подбору родительских пар. Заметим, что в изученных хозяйствах значительное внимание уделяется не только удою, но и в не меньшей степени компонентному составу молока. В генетическом выражении данные показатели составили: + 45,8 кг молока за поколение, +0,025 % по массовой доле жира и +0,031 % по массовой доле белка (таблица 2). Анализ генетического тренда и продуктивного потенциала особей в зависимости от поколения предков и года рождения потомства показал устойчивую динамику роста популяционных параметров, что свидетельствует о постоянном улучшении стад в направлении молочной продуктивности, однако для показателей репродукции наблюдается стагнация.

Значительные объемы завоза импортных быков-производителей голштинской породы без их переоценки на базе отечественных племенных ресурсов не сможет решить комплекса проблем, возникающих в стадах (фертильность скота, долголетие, резистентность животных). В этой связи важным элементом работы по улучшению скота в стадах является использование генетической оценки племенной ценности для признаков молочной продуктивности, воспроизводства, типа телосложения (экстерьера) и здоровья, взвешенных на экономическую составляющую (стоимость продукции, значимость для селекции).

В таблице 3 приведена характеристика генетического потенциала животных в стадах по средним показателям оценок племенной ценности и абсолютных значений молочной продуктивности для двух выборок: лактирующих в стаде и выбывших на момент оценки коров.

Интерпретация полученных результатов сводилась как к оценке внутростадной динамики изменения средних фенотипических и генетических параметров, так и межстадному сравнению по селекционному индексу I(ОПЦ). В хозяйстве под номером I разница между находящимися в стаде животными и выбывшими (записи по всей базе данных) являлась высокодостоверной (P<0,001), при этом наблюдался как рост генетической оценки коров-первотелок стада по EBV, так и их фенотипа для У305, МДЖ, МЖ и

МБ, соответственно, на +125,1 кг молока, +0,028 %, +6,9 кг, +3,3 кг племенной ценности и на +334,4 кг молока, +0,048 %, +16,1 кг, +0,113 по МДБ, +17,6 кг абсолютных значений. Следовательно, подбор быков-производителей к стаду в данном случае осуществлялся преимущественно на улучшение показателей удоя и процента жира в молоке при сохранении белкомолочности.

Средняя генетическая оценка для Хозяйства II в связи с невысокой численностью животных имела значительную вариацию ошибки по У305, тем не менее для остальных признаков были получены достоверные различия по EBV для компонентов молока: +0,083 % МДЖ, +4,3 кг МЖ, +0,013 % МДБ и +1,2 кг МБ. Несмотря на среднюю EBV удоя +10,6 кг молока, оценка коров по фенотипу имела тенденцию к снижению. В тоже время для МДЖ, МЖ и МДБ были получены значимые отличия между генерациями лактировавших коров и поколениями, представленными выбывшими животными. Оценку селекционных мероприятий в стаде можно охарактеризовать как направленную на увеличение выхода молочной продукции.

Стадо под номером III представляет собой пример разнородного улучшающего подбора по молочной продуктивности, имеющего неодинаковую эффективность в реализации генетического потенциала: по признакам У305 и МБ преимущество составило +25,5 кг молока и +0,6 кг, соответственно, для выбывшей генерации коров. Фенотипическая оценка показала высокодостоверные результаты для живых особей, что может отражать уровень созданных условий содержания и кормления скота в стаде за последние годы, который способствовал лучшему проявлению генотипа.

Четвертый вариант сравнения стад представлял классический случай подбора родительских пар с учетом племенной ценности по удою, выходу жира и белка молока, который позволил значительно повысить как генетическую ценность стада, так и его продуктивный потенциал в текущем поколении животных. Эффект составил в оценках EBV и фенотипа, соответственно, +181,3 кг молока по У305 (P<0,001), +6,6 кг по МЖ (P<0,001), +5,0 кг по МБ (P<0,001) и +418,2 кг по У305 (P<0,001), +0,115 % по МДЖ (P<0,001), +25,3 кг по МЖ (P<0,001), +10,6 кг по МБ (P<0,001).

Таблица 3 – Показатели молочной продуктивности коров-первотелок с одновременной оценкой генетического потенциала стада (хозяйства даны под номерами I-IV без привязки к их названию, ранг по индексу ОПЦ)

Стадо	Выборка	Средняя генетическая ценность (EBV) коров-первотелок по стадам					Индекс I (ОПЦ)	Показатели абсолютной величины собственной продуктивности коров-первотелок				
		У305, кг	МДЖ, %	МЖ, кг	МДБ, %	МБ, кг		У305, кг	МДЖ, %	МЖ, кг	МДБ, %	МБ, кг
I	Ж (n=860)	+54,9±9,8 ^c	-0,014±0,007 ^c	+1,2±0,5 ^c	-0,006±0,002	+1,1±0,3 ^c	101,6	5887±31 ^c	4,196±0,013 ^c	247,0±1,5 ^c	3,276±0,006 ^c	192,6±1,0 ^c
	В (n=5905)	-70,2±4,7	-0,042±0,002	-5,7±0,2	+0,003±0,001 ^c	-2,2±0,1	96,7	5553±16	4,148±0,005	230,9±0,8	3,163±0,002	175,1±0,5
II	Ж (n=178)	+10,6±17,9	+0,120±0,016 ^c	+5,7±0,9 ^c	+0,031±0,004 ^b	+1,5±0,5 ^a	102,2	5477±70	4,908±0,042 ^c	268,0±3,8 ^c	3,394±0,016 ^c	185,9±2,5
	В (n=375)	-19,0±15,2	+0,037±0,009	+1,4±0,7	+0,018±0,003	+0,3±0,4	100,3	5633±63 ^c	4,456±0,028	249,7±2,9	3,258±0,010	183,3±2,1
III	Ж (n=1445)	+43,8±7,8	+0,012±0,004	+2,5±0,3	+0,013±0,002 ^b	+1,8±0,2	102,3	6319±30 ^c	4,064±0,009 ^c	255,8±1,2 ^c	3,471±0,005 ^c	219,1±1,1 ^c
	В (n=4590)	+69,3±4,2 ^b	+0,007±0,002	+3,0±0,2	+0,007±0,001	+2,4±0,1 ^a	103,2	5981±17	4,014±0,005	239,3±0,7	3,292±0,004	196,9±0,6
IV	Ж (n=686)	+125,6±9,6 ^c	+0,008±0,006	+5,2±0,5 ^c	-0,007±0,003 ^a	+2,9±0,3 ^c	104,3	7820±36 ^c	4,078±0,016 ^c	318,1±1,7 ^c	3,256±0,007	254,1±1,1 ^c
	В (n=2361)	-55,8±6,3	+0,016±0,003	-1,3±0,2	-0,002±0,001	-2,1±0,2	97,4	7402±26	3,963±0,006	292,7±1,0	3,296±0,005 ^c	243,5±0,9

* Примечание: Ж – коровы находящиеся в стаде, В – выбывшие животные; t – тенденция при P<0,10; a – P<0,05; b – P<0,01; c – P<0,001; I(ОПЦ) – имеет относительное выражение в %

Экономический селекционный индекс I (ОПЦ) послужил мерой оценки межстадных генетических различий. Согласно таблицы 3, в трех стадах из четырех были достигнуты показатели более высокой экономической эффективности от разведения скота с генетическим потенциалом, превышающим средний популяционный порог в 100 % на 1,6–4,3%. Для стада номер III результаты были также положительными, однако по сравнению с выбывшими генерациями животных снижение показателя индекса – I(ОПЦ) лактирующих в настоящий момент коров составляло 0,9 %. Несмотря на это, были обозначены как лидеры, так и аутсайдеры при сравнительной характеристике стад по племенной ценности маточного поголовья. Среднее генетическое улучшение по индексу стада достигало +3,2% экономического дифференциала (Ж/В).

Выводы. Таким образом, апробация модели BLUP Animal Model на уровне стада или популяции позволяет максимально эффективно использовать информацию племенного учета для расчета и контроля селекционно-генетических параметров. Пе-

реход к концепции заказных спариваний для получения потомства высокого племенного качества путем оценки племенной ценности коров и быков-производителей позволит планировать в отдельных стадах (группе стад) сохранение ценного генофонда породы за счет собственных племенных ресурсов. Использование генетико-математического моделирования на примере отдельных племенных заводов и репродукторов показало возможности по оценке проводимых мероприятий генетического улучшения животных в изученных стадах. Применение процедуры наилучшего линейного несмещенного прогноза делает организацию племенной работы более предсказуемой, что позволит в кратко- и среднесрочной перспективах планировать реализацию не только продуктивного, но и генетического потенциала молочного скота. Экономическая оценка на основе селекционного индекса является эффективным инструментом характеристики отдельных стад по комплексу признаков молочной продуктивности.

Список использованных источников

1. Сельцов В., Калиевская Г. Реализация продуктивного потенциала первотелок в зависимости от генотипа и условий содержания // Молочное и мясное скотоводство. - 2009. - № 7. - С. 8-10.
2. Сельцов В.И., Молчанова Н.В., Калиевская Г.Ф., Сулима Н.Н. Формирование и реализация продуктивного потенциала коров // Зоотехния. - 2008. - № 3. - С. 2-4.
3. Янчуков И.Н., Ермилов А.Н., Харитонов С.Н., Осадчая О.Ю. Основные параметры селекционной программы совершенствования популяции черно-пестрого скота Московской области // Известия ТСХА. - 2011. - Вып. 6. - С. 127-135.
4. Эффективность использования уравнений модели BLUP для прогноза племенной ценности быков-производителей по молочной продуктивности дочерей / С.Н. Харитонов, А.А. Сермягин, Е.Е. Мельникова и др. // Молочное и мясное скотоводство. - 2018. - № 3. - С. 7-11.
5. Кузнецов В.М. Племенная оценка животных: прошлое, настоящее, будущее (обзор) // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2012. - № 4. - С.18-57.

6. Кузнецов В.М. Современные методы анализа и планирования селекции в молочном стаде. Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, - 2001. - 116 с.

7. Селекционный индекс как экономическая составляющая основы племенной работы в молочном скотоводстве / Е.Е. Мельникова, С.Н. Харитонов, И.Н. Янчуков и др. // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2018. - № 8. - С.29-33.

8. Misztal I., Tsuruta S., Strabel T., Auvray B., Druet T., Lee D.H. BLUPF90 and related programs (BGF90). Proceedings of the 7th world congress on genetics applied to livestock production. Montpellier, Communication. - 2002. - 28 (28-27): 21-22.

List of used sources

1. Seltcov V., Kalievskaya G. Realization of productivity potential of the cows of the first lactation depending on a genotype and conditions of the maintenance // Dairy and beef cattle breeding. - 2009. - № 7. - S. 8-10 [in Russian].

2. Seltcov V.I., Molchanova N.V., Kalievskaya G.F., Sulima N.N. Forming and realization of descendant's productive potential // Zootechnics (Animal Husbandry). - 2008. - № 3. - S. 2-4 [in Russian].

3. Yanchukov I.N., Ermilov A.N., Kharitonov S.N., Osadchaya O.Yu. The main parameters breeding program for improving Black-and-White breed population in Moscow region // Timiryazev Agricultural Academy Reports. - 2011. - Vyp. 6. - S. 127-135 [in Russian].

4. The BLUP model equations efficiency for the prediction of the sire breeding value by the daughters' milk production traits / S.N. Kharitonov, A.A. Sermyagin, E.E. Melnikova et al. // Dairy and beef cattle breeding. - 2018. - №3. - S. 7-11 [in Russian].

5. Kuznetsov V.M. Breeding estimation of animals: past, present, future: a review // Problems of Productive Animal Biology. - 2012. - №4. - S. 18-57 [in Russian].

6. Kuznetsov V.M. The modern methods of analysis and planning in dairy herds breeding. Киров: Federal agricultural research center of Northeast named after N. V. Rudnicki, - 2001. - 116 p. [in Russian].

7. Breeding Index as an Economic Component of the Basis of Breeding Work in Dairy Cattle Breeding / E.E. Melnikova, S.N. Kharitonov, I.N. Yanchukov et al. // Economy of agricultural and processing enterprises. - 2018. - № 8. - P.29-33.

8. Misztal I., Tsuruta S., Strabel T., Auvray B., Druet T., Lee D.H. BLUPF90 and related programs (BGF90). Proceedings of the 7th world congress on genetics applied to livestock production. Montpellier, Communication. - 2002. - 28 (28-27): 21-22.

УДК 619:616:577:636.2

НАРУШЕНИЯ МЕТАБОЛИЗМА ПУРИНОВ В ПАТОГЕНЕЗЕ ЖИРОВОЙ ИНФИЛЬТРАЦИИ ПЕЧЕНИ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

КОНВАЙ В.Д.,

доктор медицинских наук, профессор кафедры биологической химии Омского государственного медицинского университета; профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены сельскохозяйственных животных Омского ГАУ, omgauvse@mail.ru.

ЗАБОЛОТНЫХ М.В.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены сельскохозяйственных животных Омского ГАУ, omgauvse@mail.ru.

ШМАТ Е.В.,

кандидат технических наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены сельскохозяйственных животных Омского ГАУ, shmatlana@mail.ru.

Реферат. В статье приведены результаты изучения механизмов развития процессов, приводящих к досрочной выбраковке высокопродуктивных коров, получавших концентратные корма. Расшифрованы молекулярные механизмы метаболических нарушений, развивающихся у высокопродуктивных коров. Пусковым моментом их является замещение микрофлоры рубца, утилизирующей целлюлозу и генерирующей при этом кобаламин, на микроорганизмы, питающиеся концентратными кормами и не вырабатывающими в достаточном количестве витамин В₁₂. Последствием этого является нарушение превращения малонил-КоА в сукцинил-КоА с последующим торможением реакций цикла Кребса и накоплением в тканях кетоновых тел. Это приводит к развитию кетоацидоза, усиливающего катаболизм пуриновых мононуклеотидов до гипоксантина и ксантина. Дальнейшее окисление их ксантиноксидазой сопряжено с усиленной продукцией этим ферментом активных кислородных метаболитов, повреждающих

ненасыщенные жирные кислоты мембранных структур клеток печени, приводя к снижению их способности к удалению избытка накапливающихся в этом органе ацилглицеролов. Замедленному выведению последних способствует также развившееся в условиях дефицита витамина В₁₂ торможение реакции превращения гомоцистеина в метионин. Эта аминокислота является источником метильных групп, необходимых для биосинтеза фосфатидилхолина. Известно, что ацилглицеролы способны эффективно выводиться из печени в кровь лишь при достаточной обеспеченности организма этим фосфолипидом. Именно жировая инфильтрация печени, наряду со снижением продуктивности коров, вызванной воздействием на клетки молочных желез активных кислородных метаболитов, является главной причиной досрочной выбраковки высокопродуктивных коров, наносящей огромный экономический ущерб. Раскрытие молекулярных механизмов этого процесса создаёт предпосылки для разработки патогенетически обоснованных методов удлинения сроков эксплуатации высокопродуктивных коров.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, метаболические нарушения; метаболизм пуринов, жировая инфильтрация печени.

DISTURBANCES OF PURINES METABOLISM IN THE PATHOGENESIS OF FATTY LIVER INFILTRATION IN HIGH-PRODUCTIVE COWS

CONWAY V.D.,

Dr. Med. Sci., Prof. Chair Biol. Chem. Omsk State Medical University and Chair Vet.- San. Exp. Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, ph. (3812) 25-05-00; e-mail: omgavuse@mail.ru.

ZABOLOTNYKH M.V.,

Dr. Biol. Sci., Prof., Head of Chair. Vet.- San. Exper. Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, ph. (3812) 25-05-00 e-mail: omgavuse@mail.ru.

SHMAT E.V.,

Kand. The. Sci., Doc. Chair Vet.- San. Exp. Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, ph. (3812) 25-05-00 e-mail: omgavuse@mail.ru.

Essay. The article presents the results of studying the mechanisms of development of processes leading to the early culling of highly productive cows that received concentrated feed. The molecular mechanisms of metabolic disorders developing in highly productive cows are deciphered. Their starting point is the replacement of the microflora of the rumen, which utilizes cellulose and generates cobalamin, with microorganisms that feed on concentrated feed and do not produce enough vitamin B₁₂. The consequence of this is a violation of the conversion of malonyl-CoA to succinyl-CoA, followed by inhibition of the reactions of the Krebs cycle and the accumulation of ketone bodies in the tissues. This leads to the development of ketoacidosis, enhancing the catabolism of purine mononucleotides to hypoxanthine and xanthine. Their further oxidation with xanthine oxidase is associated with enhanced production of active oxygen metabolites by this enzyme, damaging the unsaturated fatty acids of the membrane structures of the liver cells, leading to a decrease in their ability to remove excess acylglycerols accumulated in this organ. The delay in the removal of the latter is also facilitated by the inhibition of the reaction of homocysteine to methionine, which has developed under conditions of vitamin B₁₂ deficiency. This amino acid is a source of methyl groups, which are necessary for the phosphatidylcholine biosynthesis. It is known that acylglycerols are capable of effectively excreted from the liver into the blood only if the body is sufficiently supplied with this phospholipid. It is the fatty infiltration of the liver, along with a decrease in the productivity of cows caused by exposure of the mammary glands to active oxygen metabolites, is the main cause of early rejection of highly productive cows, causing enormous economic damage. The disclosure of the molecular mechanisms of this process creates the prerequisites for the development of pathogenetically substantiated methods for lengthening the lifetimes of highly productive cows.

Keywords: high-productive cows, metabolic disturbances, purines metabolism, fatty liver infiltration.

Введение. За многие годы эволюции организм жвачных животных приспособился к питанию целлюлозой, расщепляемой микроорганизмами рубца до пропионовой кислоты. При этом, они генерируют и кобаламин, необходимый для дальнейшего окисления данной кислоты. В современных условиях высокопродуктивные коровы питаются концентратными кормами, расщепляющимися микроорганизмами, не вырабатывающими витамин В₁₂. Это приводит к развитию тяжёлых метаболических нарушений, сни-

жающих продолжительность эксплуатации животных и наносящих огромный экономический ущерб [1]. Механизм их развития до конца не изучен, что лимитирует разработку эффективных лечебно-профилактических мероприятий.

Цель исследования. В настоящей работе на основании результатов собственных исследований и литературных данных предпринята попытка объяснения механизмов развития метаболических нарушений, развивающихся у высокопродуктивных коров.

Материал и методика исследования. Проведён углублённый анализ данных о путях метаболических нарушений у высокопродуктивных коров, предшествующих формированию у них жировой инфильтрации печени. Его данные сопоставлены с результатами собственных исследований патогенеза тяжёлых гипоксических повреждений, приводящих к развитию у экспериментальных животных нарушения функции жизненно важных органов [2]. Делается попытка сопоставления механизмов развития данных видов патологии.

Результаты исследования. В природе пропионовая кислота, образовавшаяся в рубце при расщеплении микрофлорой целлюлозы, в результате реакций, катализируемых ацил-КоА-синтетазой и пропионил-КоА-карбоксилазой (Пр-КоА-К), превращается в метилманил-КоА (ММ-КоА; рисунок 1). Важно то, что эти же микроорганизмы вырабатывают и две коферментные формы кобаламина (витамина В₁₂): S-дезоксиаденозил-кобаламин (S-ДАКоб) и метилкобаламин (М-Коб). Первый из них является небелковой частью ММ-КоА-мутаза, второй – метилентетрагидрофолат: гомоцистеинметил-трансферазы (5'-МетТГФ:ГцМТр), катализирующей перенос метильной группы от метилентетра-гидрофолата на гомоцистеин (реакция образования аминокислоты метионин) [3].

Важно то, что в организме жвачных животных сукцинил-КоА является не только важным энергетическим источником, но и необходим также для функционирования реакций цикла Кребса, обеспечивая безотказное окисление в нём кетонных тел (ацетоуксусной и β-гидроксимасляной кислот), генерируемых в печени из ацетил-КоА, образующегося в реакциях бета-окисления жирных кислот. «Подпитывание» данного метаболического пути за счёт щавелевоуксусной кислоты у жвачных протекает недостаточно эффективно из-за дефицита глюкозы, предшественника этого вещества. Поэтому у них должен непрерывно генерироваться сукцинил-КоА за счёт реакции, катализируемой ММ-КоА-мутазой [1].

В условиях снижения выработки микроорганизмами S-ДАК об окислении кетонных тел в цикле Кребса тормозится и они накапливаются в крови (гиперкетонемия) с последующим развитием кетоацидоза. Способствует закислению тканей и недостаточное эффективное обеспечение тканей АТФ, вызванное повреждением митохондрий активными кислород-

ными метаболитами. Оно приводит к компенсаторной интенсификации реакций анаэробного гликолиза с последующим увеличением в тканях уровня лактата [2].

Именно ацидоз, развившийся в результате данных метаболических перестроек, является, на наш взгляд, пусковым механизмом нарушения метаболизма пуринов, описанным нами ранее на модели тяжёлой гипоксии [2]. Он, на наш взгляд, приводит к развитию полиорганной недостаточности не только у экспериментальных животных, перенесших это состояние, но и при кетоацидозе у высокопродуктивных коров.

Отличием в патогенезе этих состояний является то, что в первом случае пусковым механизмом их является гипоксия, усугублённая лактоацидозом, во втором – торможение реакций цикла Кребса, ведущее к кетоацидозу. Дальнейшие нарушения этих процессов развиваются по похожему сценарию – усилению катаболизма пуриновых нуклеотидов, особенно АТФ.

Оба эти состояния способны, на наш взгляд, переклещивать реакции, поддерживающие в физиологических условиях метаболизм пуринов, на патологический тип их функционирования – продукцию активных кислородных метаболитов. Известно, что аденилатдезаминаза (АдлДА) и аденозиндезаминаза (АдзДА), участвующие в этих процессах, активируются сдвигом pH в кислую сторону [2].

В физиологических условиях первый из названных ферментов предотвращает быстрое закисление тканей, увеличивая расщепление АМФ до аммиака и инозинмонофосфата (ИМФ), который в дальнейшем расщепляется 5'-нуклеотидазой (5'-Н¹) до инозина (Ин). Этим путём также расщепляется избыток поступающих с пищей пуриновых нуклеотидов.

АдзДА участвует в регуляции базального кровотока в тканях. При снижении напряжения кислорода на участке ткани в результате реакции, катализируемой 5'-Н, от АМФ отщепляется остаток фосфата и во внеклеточное пространство поступает аденозин (Ад), обладающий сосудорасширяющими свойствами. Просвет артериолы расширяется, к участку ткани с кровью поступает дополнительное количество кислорода и генерация АТФ в митохондриях восстанавливается. После этого Ад обратно захватывается клетками в результате реакции, катализируемой аденозинкиназой.

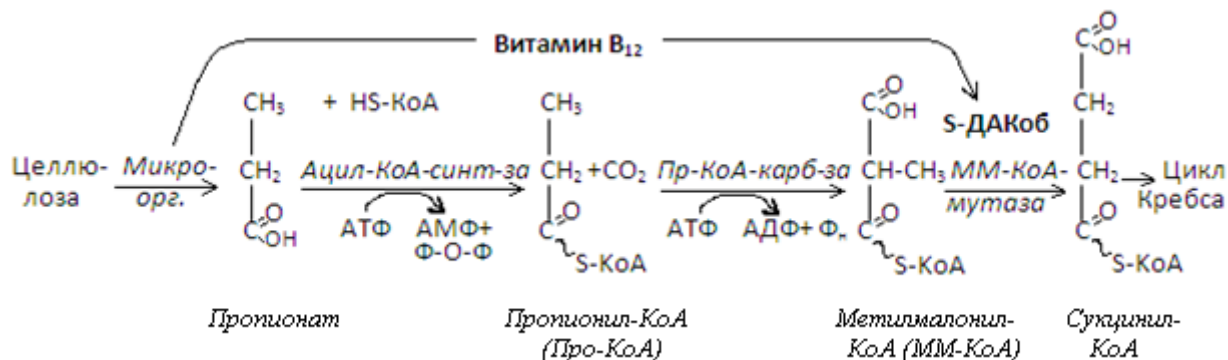


Рисунок 1 - Превращение целлюлозы в желудках жвачных животных в пропионовую кислоту

The diagram illustrates the biochemical pathway for the synthesis of creatine. It begins with the reaction of Glycine (Глицин) and Guanidylacetate (Гуанидин-ацетат, ГА) to form Creatine (Креатин). The reaction involves the transfer of a methyl group from S-adenosylmethionine (S-AM) to Guanidylacetate, catalyzed by a methyltransferase enzyme (метилтрансф.). This step produces Creatine and S-adenosylhomocysteine (S-АГЦ). Creatine is then phosphorylated to Creatine-phosphate (Креатин-фосфат, КФ) by the enzyme Creatine kinase (КрК), using ATP as a phosphate donor. Finally, Creatine-phosphate is converted to Creatinine (Креатинин) by the loss of a phosphate group (H₃PO₄). The diagram also shows the structure of S-adenosylmethionine (S-AM) and the role of various enzymes like GAT, KpK, and methyltransferase.

170

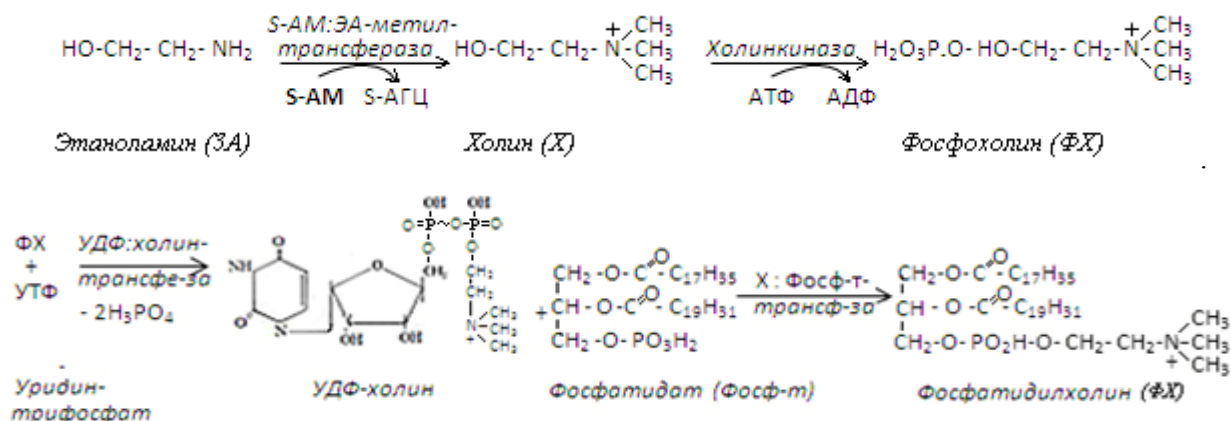


Рисунок 4 - Реакции образования холина, фосфохолина и фосфатидилхолина

При резком увеличении уровня Ад в условиях сдвига рН в кислую сторону усиливается расщепление этого нуклеозида АдзДА-й до Ин. После отщепления от последнего остатка рибозы образуется гипоксантин (Гип). Последний в условиях достаточной обеспеченности клеток фосфорибозилдифосфатом, синтезируемым из рибозо-5-фосфата (Р-5-Ф), может реутилизироваться последовательно в ИМФ и АМФ. В условиях увеличения в тканях уровня Гип и дефицита Р-Ф-5, вызванного недостаточно эффективной генерацией его в реакциях пентозного цикла, Гип окисляется до ксантина и мочевой кислоты в результате реакции, катализируемой ксантиндегидрогеназой (КсДГ). При воздействии на последнюю некоторых факторов происходит конверсия её в ксантиноксидазу (КсО), генерирующую активные кислородные метаболиты: супероксидные радикалы и перекись водорода, способные повреждать ненасыщенные жирные кислоты мембранных структур, особенно в условиях торможения функции антиоксидантной системы [2].

Эти нарушения в печени высокопродуктивных коров усугубляются из-за сниженной способности мембранных структур к регенерации вследствие развившегося дефицита метильных групп, приводящего к дефициту необходимого для этого фосфатидилхолина (ФХол). Из-за недостатка последнего снижается способность гепатоцитов выводить в кровь накапливающиеся в ней ацилглицеролы. Образование их усиливается вследствие повышенного поступления в печень в начальном периоде лактации свободных жирных кислот. Дефицит ФХол связан и с недостаточной выработкой микроорганизмами рубца метилкобаламина, необходимого для регенерации гомоцистеина в метионин [3, 4].

Источником CH_3 -группы в данной реакции является 5^1 -метилентетрагидрофолат (5^1 -МетТГФ). Коферментом 5^1 -МетТГФ:ГцМТр, катализирующим данную реакцию, является метилкобаламин [3].

Метионин необходим не только для биосинтеза собственных белков организма и протеинов молока у лактирующих животных. Его производное, S-аденозилметионин (S-AM), является универсальным источником CH_3 -групп в ряде реакций, в частности в реакции образования креатина (рисунок 3).

Большая часть последнего превращается в креатинфосфат (КрФ), который используется для передачи энергии, запасённой в макроэргических связях синтезированного в митохондриях АТФ, в энергию АТФ, используемого в саркомерах во время мышечного сокращения. Меньшая часть КрФ необратимо расщепляется до креатинина, который выводится почками с мочой. Организм при этом теряет не только аргинин, глицин, но и метильные группы, необходимые для биосинтеза ряда ценных для организма метаболитов, в частности холина и ФХол [2].

Это вещество образуется в результате реакции переноса трёх метильных групп от S-AM на этаноламин. В результате ряда последовательных реакций холин включается в ФХол. Образовавшиеся АГл, прежде чем покинуть гепатоцит, должны войти в состав липопротеинов (ЛПр), состоящих из капли жира, окруженной одинарным слоем ФХол с прикреплённым к ним слоем белков [4, 5]. Поэтому при дефиците холина тормозится биосинтез ЛПр с последующим развитием жировой инфильтрации печени.

Выводы. 1. Скармливание высокопродуктивным коровам концентратных кормов приводит к дефициту кобаламина с последующим торможением окисления в цикле Кребса кетонных тел, ведущих к кетоацидозу, и развитию жировой инфильтрации печени.

2. Закисление тканей способствует усилению катаболизма пуриновых мононуклеотидов, сопряженного с генерацией ксантиноксидазой активных кислородных метаболитов, повреждающих гепатоциты.

3. Описанные нарушения являются одним из факторов, приводящих к досрочной выбраковке высокопродуктивных коров.

Список использованных источников

1. Активность ксантиноксидазы при острой хирургической патологии / В.П. Арсюттов и др. // Казанский медицинский журнал. - 2002. - Т. 83. - № 4. - С. 257-258.
2. Конвай В.Д. Острое нарушение метаболизма пуринов // Омский научный вестник. - 1997. - № 1. - С. 53-56.

3. Конвай В.Д., Золин П.П. Роль острого нарушения энергетического обмена в развитии посттравматической патологии печени // Омский научный вестник. - 2003. - № 3 (24). - С. 48-52.
4. Конвай В.Д., Заболотных М.В. Метаболические нарушения у высокопродуктивных коров // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2017. - № 3 (27). - С. 130-136.
5. Конвай В.Д., Золин П.П., Конвай Д.В. Острое нарушение метаболизма пуринов - типовой патологический процесс // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири (СИБРЕСУРС-3-97): тезисы докладов 3-й Международной научно-практической конференции. - 1997. - С. 214-215.
6. Метаболические нарушения у высокоудойных коров: механизмы развития, распознавание, коррекция / В.И. Зайнчковский и др.: материалы Международного научно-технического форума «Реализация государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия: инновации, проблемы, перспективы», 26-27 февраля 2009 г.). Ч. 11. - Омск, 2009. - С. 121-123.
7. Механизмы развития метаболических нарушений у высокопродуктивных коров / В.Д. Конвай и др. // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2013. - № 1 (9). - Январь-март. - С. 59-63.
8. Холин - насущная потребность дойных коров // <http://www.tsenovik.ru/articles/vystavki-i-meropriyatiya/kholin-nasushchnaya-po>.
9. Baldi A. Choline metabolism in highly productive dairy cows: the basis of physiology and feeding / A. Baldi, L. Pinotti // Can. J. Anim. Sci. - 2006. - № 86. - P. 207-212.
10. Choline, an essential nutrient for humans // Zeisel S.H. et al. - FASEB, 1991. - №5. - P. 2093-2098.
11. Cory J.G. Adenosine deaminase / J.G. Cory, Suhadolnik P.J. // Biochem. - 1965. - №4. - P. 1729- 1731.
12. Kuksis A., Mookerjee S. Choline // Nutr. Rev. - 1978. - № 36. - P. 201-207.
13. Lee Y.P. Adenylic acid deaminase // J. Biol. Chem. - 1957. - V. 227. - № 5. - P. 987-993.
14. Mason J. B. 2003. Biomarkers of nutrient exposure and status in one-carbon (methyl) metabolism // J. Nutr. - 2003. - № 133. - P. 941S-947S.
15. Parks D.A., Granger D.N. Xanthine oxidase: biochemistry, distribution and physiology // Acta physiol. scand. - 1986. - V. 126. Suppl. - № 548. - P. 87-89.
16. S-adenosylmethionine and the liver / Y.M. Mato et al. // The Liver: Biology and Pathology. - N.-Y.: Raven Press Ltd, 1994. - P. 461-470.
17. Scott J. M. Folate and vitamin B12 // Proc. Nutr. Soc. - 1999. - № 58. - P. 441- 448.
18. The importance of transmethylation reactions to methionine metabolism in sheep: effect of supplementation with creatine and choline / Lobley G. E. et al. // Br. J. Nutr. - 1996. - № 75. - P. 47-56.
19. Zeisel, S.H. Choline: an important nutrient in brain development, liver function and carcinogenesis // J. Am. Coll. Nutr. - 1992. - № 11. - P. 473-481.

List of used sources

1. Xanthine oxidase activity in acute surgical pathology / V.P. Arsyutov et al. // Kazan Medical Journal. - 2002. - T. 83. - № 4. - P. 257-258.
2. Konvay V.D. Acute disruption of purine metabolism // Omsk Scientific Herald. - 1997. - № 1. - P. 53-56.
3. Konvay V.D., Zolin P.P. The role of acute disorders of energy metabolism in the development of postresuscitation pathology of the liver // Omsk Scientific Herald. - 2003. - № 3 (24). - P. 48-52.
4. Konvay V.D., Zabolotnykh M.V. Metabolic disorders in highly productive cows // Bulletin of Omsk State Agrarian University. - 2017. - № 3 (27). - P. 130-136.
5. Konvay V.D., Zolin P.P., Konvay D.V. Acute impairment of purine metabolism - a typical pathological process // Natural and intellectual resources of Siberia (SIBRESURS-3-97): Abstracts of the reports of the 3rd international scientific-practical conference. - 1997. - P. 214-215.
6. Metabolic disorders in high-cows: developmental mechanisms, recognition, correction / V.I. Zainchkovsky et al. : materials of the International Scientific and Technical Forum "Implementation of the state program for the development of agriculture and regulation of markets for agricultural products, raw materials and food: innovations, problems, and prospects for February 26-27, 2009). Part 11. - Omsk, 2009. - P. 121-123.
7. Mechanisms of development of metabolic disorders in highly productive cows / V.D. Konvay et al. // Bulletin of Omsk State Agrarian University. - 2013. - № 1 (9). - January March. - Pp. 59-63.
8. Choline - the urgent need of dairy cows // <http://www.tsenovik.ru/articles/vystavki-i-meropriyatiya/kholin-nasushchnaya-po>.
9. Baldi A. Choline metabolism in highly productive dairy cows: the basis of physiology and feeding / A. Baldi, L. Pinotti // Can. J. Anim. Sci. - 2006. - No. 86. - R. 207-212.
10. Choline, an essential nutrient for humans // Zeisel S.H. et al. - FASEB, 1991. - № 5. - P. 2093-2098.
11. Cory J.G. Adenosine deaminase / J.G. Cory, Suhadolnik P.J. // Biochem. - 1965. - № 4. - P. 1729- 1731.
12. Kuksis A., Mookerjee S. Choline // Nutr. Rev. - 1978. - № 36. - P. 201-207.
13. Lee Y.P. Adenylic acid deaminase // J. Biol. Chem. - 1957. - V. 227. - № 5. - P. 987-993.
14. Mason J. B. 2003. Biomarkers of nutrient exposure and methyl carbon metabolism // J. Nutr. - 2003. No. 133. - R. 941S - 947S.
15. Parks D.A., Granger D.N. Xanthine oxidase: biochemistry, distribution and physiology // Acta physiol. scand. - 1986. - V. 126. Suppl. - No. 548. - P. 87-89.
16. S-adenosylmethionine and the liver / Y.M. Mato et al. // The Liver: Biology and Pathology. - N.-Y. : Raven Press Ltd, 1994. - P. 461-470.
17. Scott J. M. Folate and vitamin B12 // Proc. Nutr. Soc. - 1999. - No. 58. - P. 441-448.
18. The importance of transmethylation reactions to methionine metabolism in sheep: the effect of supplementation with creatine and choline / Lobley G. E. et al. // Br. J. Nutr. - 1996. - № 75. - P. 47-56.
19. Zeisel, S.H. Choline: an important nutrient in brain development, liver function and carcinogenesis // J. Am. Coll. Nutr. - 1992. - № 11. - P. 473-481.

УДК 631.334

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОСЕВНОГО КОМПЛЕКСА ДЖОН ДИР 730

КОНОШИН И.В.,

кандидат технических наук, доцент, декан факультета агротехники и энергообеспечения
ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина;
e-mail: iwanogau@yandex.ru; тел.: +7-910-306-29-89.

БУЛАВИНЦЕВ Р.А.,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Механизация технологических процессов в агропромышленном комплексе», ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина; e-mail: bulavintcevr@yandex.ru; тел.: +7-920-287-90-08.

ПУПАВЦЕВ И.Е.,

старший преподаватель кафедры «Механизация технологических процессов в агропромышленном комплексе», ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина;
e-mail: pupawzew@rambler.ru; тел.: +7-920-804-53-40.

Реферат. Рассмотрен опыт эксплуатации посевного комплекса Джон Дир 730 с пневмобункером Джон Дир 1910 в ФГБОУ ВО Орловский ГАУ НОПЦ «Интеграция». Дана качественная оценка особенностей эксплуатации посевного комплекса при организации работы на полях различной площади и конфигурации. Предложена технология работы на краю поля при посеве. Приведены конструктивные особенности посевного комплекса. Рассмотрено влияние конструкции рабочих органов на технологический процесс. Приведены сравнительные испытания качества заделки семян. Рассмотрена конструкция сошника сеялки СЗ-5,4 с прикатывающим колесом. В ходе эксперимента установлено, что коэффициент вариации глубины заделки семян у сеялки Джон Дир 730 на 24,78 % меньше чем у сеялки СЗ-5,4. Построены вариационные кривые распределения интервалов по глубине заделки семян. Отмечено, что равномерность глубины заделки семян обеспечивается особенностями конструкции сошника с применением гидравлического догружателя. Величина давления подпора догружателя устанавливается в зависимости от типа почв. Применение сеялки Джон Дир 730 совместно с системой автопилотирования позволяет достичь производительности до 190 гектар в сутки.

Ключевые слова: посевной комплекс, пневмобункер, сеялка, прикатывающее колесо, сошник, диск, глубина заделки, догружатель.

EXPERIENCE OPERATING SEED DRILL JOHN DEERE 730

KONOSHIN I.V.,

candidate of technical sciences, associate professor, dean of the faculty of agricultural technology and power supply
FSBEI HE of Orel SAU named after N. V. Parakhina; e-mail: iwanogau@yandex.ru; tel. +7-910-306-29-89.

BULAVINTSEV R.A.,

candidate of technical sciences, associate professor of the department "Mechanization of technological processes in the agro-industrial complex" FSBEI HE of Orel SAU named after N. V. Parakhina; e-mail: bulavintcevr@yandex.ru; tel. +7-920-287-90-08.

PUPAVTSEV I.E.,

senior teacher of the department "Mechanization of technological processes in the agro-industrial complex" FSBEI HE of Orel SAU named after N. V. Parakhina; e-mail: pupawzew@rambler.ru; tel. +7-920-804-53-40.

Essay. Considered the experience of operating the seed drill John Deere 730 with John Deere 1910 bunker in the FSBEI HE of Orel SAU SEPC "Integration". A qualitative assessment of the characteristics of the operation of the sowing complex in the organization of work on the fields of various sizes and configurations is given. The technology of work on the edge of the field at sowing is offered. The design features of the sowing complex are given. The influence of the design of working bodies on the technological process is considered. Comparative tests of seed embedding quality are given. The design of the coulter of the SZ-5.4 seeders with a press wheel was considered. In the course of the experiment, it was found that the coefficient of variation of the seed embedment depth on the John Deere 730 seeder is 24.78% less than on the SZ-5.4 planter. Variational curves of the distribution of intervals depth of seeding were constructed. It is noted that the uniformity of the seed embedment depth is ensured by features of the Coulter design using a hydraulic subloader. The magnitude

of the pressure of the subloader backwater is set depending on the type of soil. The use of the John Deere 730 seeder together with the autopilot system allows you to achieve productivity up to 190 hectares per day.

Keywords: sowing complex, pneumo-bunker, seeder, press wheel, coulter, disc, drilling depth, subloader.

Введение. Посев сельскохозяйственных культур является одним из важных этапов технологического процесса. От качества проведения данной технологической операции зависит степень всхожести семян высеваемых культур, что влияет на урожайность [1, 2]. В последнее время на полях Орловской области все большее применение находят комбинированные посевные комплексы, позволяющие уменьшить расходы на топливно-смазочные материалы, сэкономить трудовые ресурсы и в конечном итоге снизить себестоимость производства сельскохозяйственной продукции.

Материал и методика исследования. Последние десять лет в НОПЦ «Интеграция» посев зерновых культур проводится посевным комплексом Джон Дир 730 с пневмобункером Джон Дир1910. Поля площадью менее 10 га и опытные делянки засеваются сеялкой СЗ-5,4. Была проведена оценка эффективности применения посевного комплекса Джон Дир 730 с пневмобункером Джон Дир1910 и представлены сравнительные показатели качества посева зерновых культур.

Результаты исследования. Несмотря на кажущуюся громоздкость (длина посевного агрегата 22,5 м), посевной комплекс является достаточно маневренным. Разворот агрегата осуществляется на ширине разворотной полосы равной 15м. А при достижении определенных навыков и ровном крае поля и менее того. По окончании работы осуществляется обсев поля, он проводится за два прохода посевного комплекса. Первый проход идет со 100 % нормой высева, второй 60 % от заданной нормы высева, это допускается потому, что площадь, засеваемая при втором проходе, оказывается уже частично засеянной. Уменьшение нормы высева осуществляется за счет отключения одной из двух высевающих катушек пневмоприцепа Джон Дир 1910. Распределение высева по бункерам следующее: 40 % от нормы передний бункер и 60 % задний. Начинать засевать поле следует со стороны с большей длиной гона, а также необходимо учитывать криволинейность края поля. При отсутствии возможности создать маршрут вдоль края поля (вследствие его кривизны) рекомендуется сделать привязку к наиболее ровной его части. В процессе работы кривизна разворотной полосы может принимать различные значения, поэтому в случае возникновения необходимости производим обсев частично засеянного поля не дожидаясь края. Также обсев частично засеянного поля рекомендуется произвести в случае ухудшения погодных условий, когда существует вероятность затягивания сроков посева.

Существенным преимуществом посевного комплекса является наличие культиватора для предпосевной обработки почвы. Стрельчатые лапы шириной захвата 28 см установлены на С - образных

стойках с пружинными предохранительными механизмами в 6 рядов, что гарантирует 100 % подрезание сорняков и предпосевную обработку почвы на глубину заделки семян без разрыва по времени. Двухдисковые сошники взаимодействуют с рыхлой почвой по всей ширине захвата, включая колею трактора и пневмоприцепа. Для снижения негативного эффекта от чрезмерного уплотнения за трактором и пневмоприцепом часть лап установлено на удлинителе. Очень хорошо зарекомендовал себя тандем: двухдисковый сошник – прикапывающий каток шириной 51 мм и диаметром 330 мм с резиновым бандажом по окружности. Каток улучшает контакт семян с почвой и обеспечивает капиллярный приток влаги из нижних слоев. Одновременно с этим, каток обеспечивает заданную глубину хода сошника посредством установки ручки на определенное положение.

Многочисленные собственные исследования и выводы других авторов указывают на то, что посев с одновременным прикапыванием способствует получению более дружных и ранних всходов [3-6]. Немаловажную роль играет более эффективное использование осадков в виде дождя, т.к. семена располагаются на дне борозды, куда охотно устремляется влага. Важное значение для получения дружных всходов имеет точное соблюдение глубины заделки семян. Нами были проведены сравнительные испытания качества заделки семян по глубине посевного комплекса Джон Дир 730 и сеялки СЗ-5,4. Сошники этих посевных машин имеют схожую конструкцию [7-9].

На рисунке 1 представлен двухдисковый сошник сеялки СЗ-5,4 с прикапывающим колесом с углом схождения дисков 10 градусов. Он состоит из корпуса 1, с вваренными осями, двух дисков 2 с приклепанными ступицами 3, в которые запрессованы подшипники. С наружной стороны подшипниковые узлы защищены от попадания пыли колпачками 4. Оснащение двухдисковых сошников механизмами индивидуальной установки величины заглубления сошников с интервалом 1 см позволяет улучшить равномерность глубин заделки семян. Прикапывание засеянных рядков катками обеспечивает плотный контакт семян с почвой. Прикапывающее колесо 7 шарнирно крепится к корпусу двухдискового сошника. Изменение величины заглубления сошника осуществляется перестановкой ручки 6 по сектору. Между дисками сошника к корпусу крепятся чистики для очистки поверхностей дисков от налипшей почвы.

На рисунке 2 представлен сошник сеялки Джон Дир 730, который состоит из параллелограмного механизма 1, двух дисков 2, чистика 3 и прикапывающего колеса 5. Диски сошника смещены друг относительно друга на 6мм, в результате чего они

легко проникают в почву и предотвращают затягивание стерни в бороздку.

Настройка сошника на глубину посева производится посредством Т-образной ручки 4. Каждая отметка соответствует изменению глубины на 6 мм.

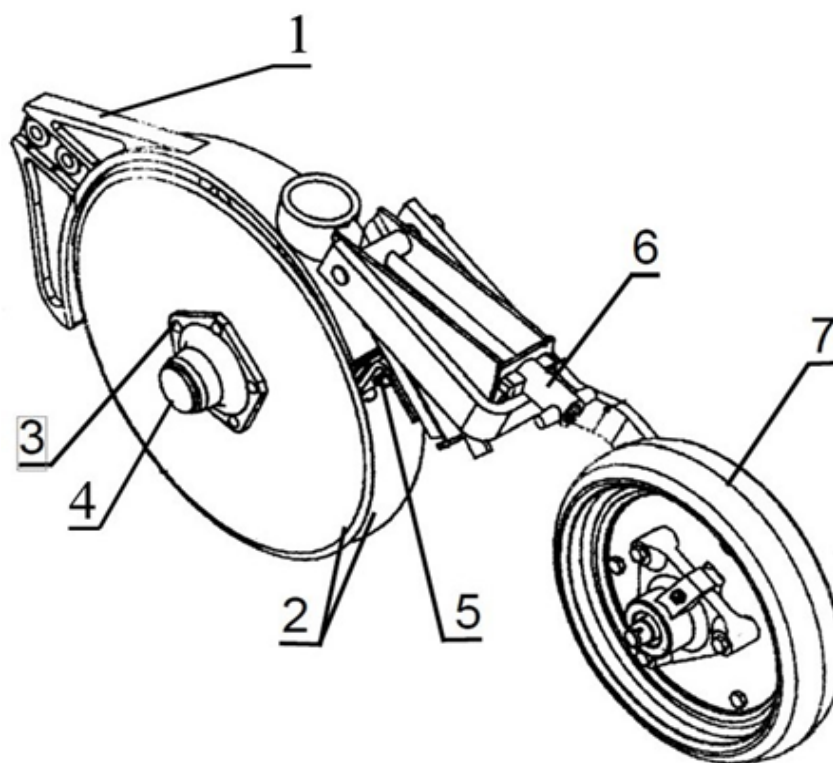
При посеве диски сошника разрезают и раздвигают почву, образуя бороздку. Узкий угол 9 градусов между лезвиями позволяет делать ровное семенное ложе. Встретившиеся препятствия диски перерезают или перекатываются через него. Семена падают по семяпроводу в бороздку, стенки которой осыпаются и частично засыпают ее. Так как диски сошника вращаются, то почва на них мало налипает. Для очистки внутренней поверхности дисков от налипшей земли к стойке сошника прикреплен подпружиненный чистик 3.

Для лучшего заглубления и подрезания растительных остатков диски сошников установлены под углом со смещением кромки на величину 6,4 мм.

При проведении эксперимента сеялка СЗ-5,4 агрегатировалась с трактором МТЗ-82, и сев проводился по черному пару на глубину 5 см. Сеялка Джон Дир 730 агрегатировалась с трактором Джон Дир 8430 и работала в более жестких условиях – после уборки предшественника, перед посевом была проведена обработка почвы дисковой бороной БДТ-7 в один след. Сев осуществлялся на глубину 7 см.

Результаты исследований приведены в таблице 1.

Анализ данных таблицы 1 показывает, что коэффициент вариации интервалов по глубине заделки у сеялки СЗ-5,4 значительно больше по сравнению с сеялкой Джон Дир 730. Очевидно так же, что двухдисковый сошник сеялки Джон Дир 730 обеспечил вариацию интервалов на 24,78 % меньшую, чем двухдисковый сошник сеялки СЗ-5,4.

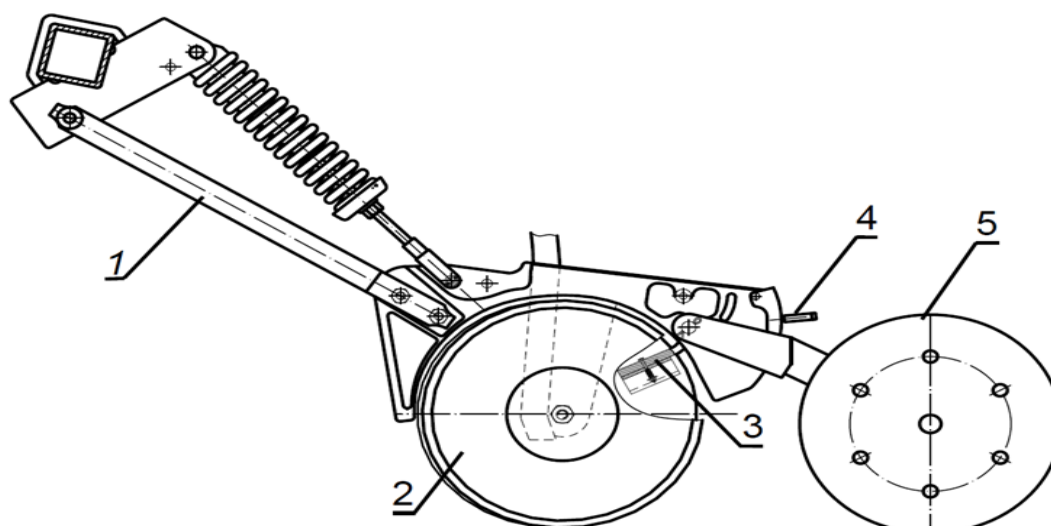


1-корпус; 2-диски; 3-ступица; 4-колпачок; 5-чистик; 6-ручка настройки глубины хода сошника; 7-прикатывающий каток

Рисунок 1 – Двухдисковый сошник сеялки СЗ-5,4

Таблица 1 – Качественные показатели работы двухдисковых сошников зерновых сеялок в полевых условиях

Вариант опыта	Глубина заделки семян, мм		Среднее квадратическое отклонение интервалов, мм		Коэффициент вариации, %	
	СЗ-5,4	Джон Дир 730	СЗ-5,4	Джон Дир 730	СЗ-5,4	Джон Дир 730
Опыт 1	37,9	68,18	13,37	5,26	35,28	7,72
Опыт 2	42,28	67,35	13,55	5,47	32,07	8,12
Опыт 3	43,15	67	12,44	4,01	28,83	5,99
Среднее	41,11	67,51	13,12	4,91	32,06	7,28



1-параллелограммный механизм; 2-диски; 3-чистик; 4-ручка настройки глубины хода сошника;
5-прикатывающий каток

Рисунок 2 – Двухдисковый сошник сеялки Джон Дир 730

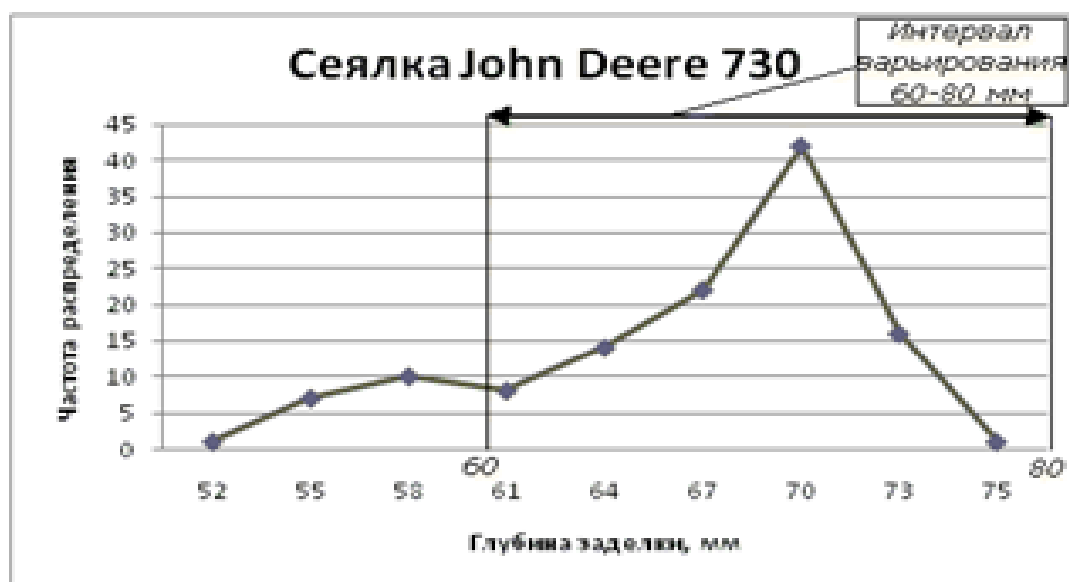


Рисунок 3 – Вариационная кривая распределения интервалов по глубине заделки семян озимой пшеницы сеялкой Джон Дир 730

Представленные на рисунках 3 и 4 вариационные кривые распределения интервалов по глубине заделки свидетельствуют о том, что у двухдискового сошника сеялки Джон Дир 730 распределение семян по глубине лучше, чем у сеялки СЗ-5,4 (42 и 28 % семян в заданном интервале соответственно).

Наиболее равномерное распределение семян по глубине объясняется тем, что секции сошников сеялки Джон Дир 730 догружаются посредством гидросистемы. Реализуется эта функция в автоматическом режиме за счет создания постоянного подпора давления масла в полостях гидроцилиндров отвечающих за опускание сошников. За изменение давления подпора отвечает регулирующий вентиль с манометром. Для гарантированной глубины заделки семян сошниками,

идущими по следу трактора и пневмоприцепа, рекомендуется дополнительно заглублять их на 1-2 деления. Высокая производительность посевного комплекса стала возможной благодаря наличию двух вместительных бункеров общим объемом 9,5 л. Высокой скорости загрузки семенного материала способствует загрузочный шнек с гидроприводом. Время загрузки составляет порядка 25 минут.

Производительность посевного агрегата зависит от нормы высева, качества подготовки почвы, длины гона, конфигурации полей и достигает до 190 гектар за сутки. Такая производительность возможна благодаря посменной круглосуточной работе с применением навигационного оборудования типа Green Star с применением автопилота [10].

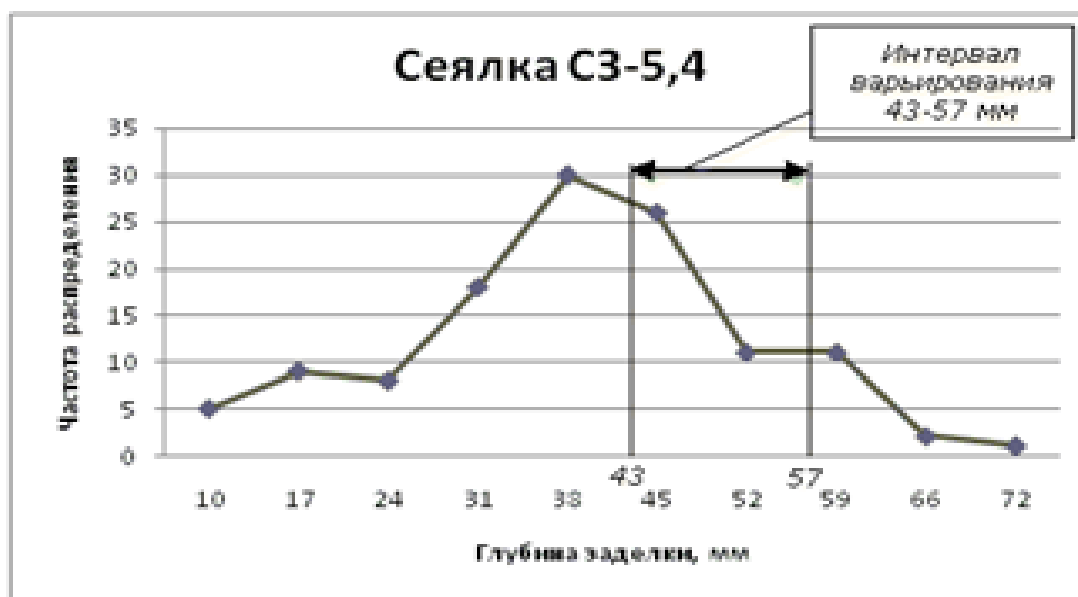


Рисунок 4 – Вариационная кривая распределения интервалов по глубине заделки семян озимой пшеницы сеялкой СЗ-5,4

Выводы. Многолетний опыт эксплуатации посевного комплекса Джон Дир 730 с пневмобункером Джон Дир 1910 показал достаточную манёвренность при больших собственных габаритах независимо от конфигурации полей.

Наличие объёмных бункеров и эффективной загрузки семенным материалом обеспечивают высокую сменную производительность.

Рабочие органы сеялки позволяют проводить сев, на полях с наличием растительных остатков до 40 %.

Гидравлическая система догрузки позволяет обеспечить равномерность глубины заделки семян.

Список использованных источников

1. Технология возделывания сельскохозяйственных культур / Е.Н. Григоренкова, И.Ш. Шахмедов, А.С. Ермолина и др. // Геология, география и глобальная энергия. – 2012. - № 2 (45). – С. 266 – 274.
2. Современные конструкции сошников зерновых сеялок / Н.В. Калашникова, Р.А. Булавинцев, А.М. Полохин, Ю.А. Юдин // Состояние и перспективы энерго- и ресурсосберегающих технологий в АПК: материалы Международной научно-практической конференции. - 2009. - С. 79-84.
3. Калашникова Н.В., Булавинцев Р.А., Кашеварников В.Ю. Полевые исследования сошников // Аграрная наука - основа инновационного развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции ФГОУ ВПО Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева. - 2011. - С. 237-240.
4. Юшкевич Л. В., Кем А. А. Влияние прикатывания почвы на урожайность зерновых культур в лесостепи Западной Сибири // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2018. - № 3 (48). – С. 38 – 43.
5. Олексенко Ю.Ф. Прикатывание почвы повышает урожай // Земледелие. – 1996. – № 6. – С. 59 – 60.
6. Сапрыкин В.С. Влияние прикатывания на продуктивность проса Кормовое 29 // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1987. – № 2. – С. 21–25.
7. Чепоров Е.С., Булавинцев Р.А. Дисковые сошники современных сеялок // Особенности технического оснащения современного сельскохозяйственного производства: сборник материалов к Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, 2012. - С. 249-254.
8. Калашникова Н.В., Булавинцев Р.А., Кашеварников В.Ю. Исследование конструктивно-режимных параметров двухдисковых сошников зерновых сеялок // Энергообеспечение и строительство: сборник материалов III Международной выставки-Интернет-конференции. Памяти профессора В.Г. Васильева (к 60-летию со дня рождения), 2009. - С. 108-111.
9. Калашникова Н.В., Булавинцев Р.А., Кашеварников В.Ю. Исследование работы дисковых сошников // Сельский механизатор. - 2011. - № 2. - С. 8.
10. Коношин И.В., Булавинцев Р.А., Кузнецов Ю.А., Кравченко И.Н. Целесообразность применения навигационного оборудования Green Star при обработке почвы // Вестник ФГОУ ВПО «МГАУ имени В.П. Горячкина». – 2018. - № 5 (87). – С. 31 – 34.

List of sources used

1. Cultivation technology of crops / E.N. Grigorenkova, I.Sh. Shakhmedov, A.S. Ermolina et al. // Geology, geography and global energy. - 2012. - № 2 (45). - P. 266 - 274.
 2. Modern designs of openers of grain seeders / N.V. Kalashnikova, R.A. Bulavintsev, A.M. Polokhin, Yu.A. Yudin // State and Prospects of Energy and Resource Saving Technologies in the AIC: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. - 2009. - Pp. 79-84.
 3. Kalashnikova N.V., Bulavintsev R.A., Kashevarnikov V.Yu. Field studies of coulters // Agrarian science - the basis of innovative development of the agro-industrial sector: materials of the International Scientific and Practical Conference of the Federal State Educational Institution of Higher Professional Education Kurgan State Agricultural Academy. TS Maltsev. - 2011. - P. 237-240.
 4. Yushkevich L.V., Kem A.A., Effect of soil rolling on the yield of grain crops in the forest-steppe of Western Siberia // Bulletin of the Novosibirsk State Agrarian University. - 2018. - № 3 (48). - P. 38 - 43.
 5. Oleksenko Yu. F., Rolling up the soil, increases the yield // Farming. - 1996. - № 6. - P. 59 - 60.
 6. Saprykin V.S. Influence of rolling on the productivity of millet Kormovoe 29 // Siberian Journal of Agricultural Science. - 1987. - № 2. - P. 21-25.
 7. Cheporov E.S., Bulavintsev R.A. Disc coulters of modern planters // Features of technical equipment of modern agricultural production: a collection of materials for the All-Russian Scientific and Practical Conference of Young Scientists, 2012. - P. 249-254.
 8. Kalashnikova N.V., Bulavintsev R.A., Kashevarnikov V.Yu. Study of design-mode parameters of double-disk coulters of grain seed drills // Power supply and construction Collection of materials of the III International exhibition-Internet-conference. In memory of Professor V.G. Vasiliev (on the occasion of his 60th birthday), 2009. - P. 108-111.
 9. Kalashnikova N.V., Bulavintsev R.A., Kashevarnikov V.Yu. Research work disc coulters // Rural mechanization. - 2011. - № 2. - P. 8.
 10. Konoshin I.V., Bulavintsev R.A., Kuznetsov Yu.A., Kravchenko I.N. The use of Green Star navigation equipment for tillage // Vestnik FGOU VPO "MSAU named after VP Goryachkina. - 2018. - № 5 (87). - P. 31 - 34.
-

УДК 631.95:631.431.7

НОВЫЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ РАЦИОНАЛЬНОГО МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА, УЧИТЫВАЮЩЕГО УПЛОТНЯЮЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ТРАКТОРА В ТЕХНОЛОГИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

ПАНАСЮК А.Н.,

доктор технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории «Комплексной оценки мобильной полевой энергетики», ФГБНУ «Дальневосточный НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства», тел.: 8(4162)369493, e-mail: alex28rus@list.ru.

КАШБУЛГАЯНОВ Р.А.,

кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории «Комплексной оценки мобильной полевой энергетики», ФГБНУ «Дальневосточный НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства», тел.: 8(4162)369491, e-mail: udacha7755@mail.ru.

ЛИПКАНЬ А.В.,

заведующий лабораторией «Комплексной оценки мобильной полевой энергетики», старший научный сотрудник, ФГБНУ «Дальневосточный НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства», тел.: 8(4162)369491, e-mail: lav-blg@mail.ru.

Реферат. В статье представлены новый подход по оценке механического уплотняющего воздействия на почву и критерии эффективности функционирования машинно-тракторного агрегата - суммарные абсолютные потери урожайности, вызванные нарушением агросрока и связанные с уплотняющим воздействием движителей МТА на почву, с учетом нормы выработки на каждый МТА. Предлагается ранжировать тракторы по уровню уплотняющего воздействия на основе матрицы выбора из модельного ряда тракторов в определенном тяговом классе. Для выбора тягового класса колесных и гусеничных тракторов разработаны мультипликативные модели множественной регрессии, учитывающие совокупное влияние экологических, эксплуатационно-технологических и энергетических факторов. В результате разработан алгоритм выбора рациональной модели трактора в составе МТА из модельного ряда тракторов различных марок в определенном тяговом классе по

уровню суммарных потерь урожая от нарушения агротехнических сроков и от техногенной нагрузки на агроценоз.

Ключевые слова: технология, урожайность, движитель, показатель уплотняющего воздействия движителей на почву; рациональная модель трактора, функциональная и экологическая эффективность.

NEW APPROACH TO SELECTION OF RATIONAL MACHINE TRACTOR UNIT TAKING INTO ACCOUNT THE COMPACTING EFFECT OF TRACTOR IN TECHNOLOGY OF PLANT GROWING

PANASYUK A.N.,

Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the Laboratory of Integrated Assessment of Mobile Field Energy, FSBSI «Far Eastern Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture», phone: 8(4162)369493, e-mail: alex28rus@list.ru.

KASHBULGAYANOV R.A.,

Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Integrated Assessment of Mobile Field Energy, FSBSI «Far Eastern Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture», phone: 8(4162)369491, e-mail: udacha7755@mail.ru.

LIPKAN A.V.,

Head of the Laboratory of the Integrated Assessment of Mobile Field Energy, Senior Researcher, FSBSI «Far Eastern Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture», phone: 8(4162)369491, e-mail: lav-blg@mail.ru.

Essay. The article presents a new approach to assessing the mechanical compaction effect on the soil and the criteria for the efficiency of the machine tractor unit functioning - the total absolute loss of crop yields caused by the violation of the agricultural timeframe and associated with the compacting effect of the machine tractor unit movers on the soil, taking into account the production rate for each machine tractor unit. It is proposed to rank the tractors to the level of compacting action based on the selection matrix from the model range of tractors in a certain traction class. To select a class of wheeled and tracked tractors, multiplicative models of multiple regression have been developed, taking into account the cumulative effect of ecological, operational, technological and energy factors. As a result, an algorithm was developed for selecting a rational model of a tractor as part of a machine tractor unit from a model range of tractors of various brands in a certain traction class in terms of total yield losses from violation of agrotechnical terms and from man-made load on agrocenosis.

Keywords: technology, yield, mover, indicator of the compacting effect of movers on the soil; rational model of the tractor, functional and ecological efficiency.

Введение. При современном развитии тяговой полевой энергетики совершенно отказаться от негативного воздействия движителей на почву невозможно. Поэтому при повышении эффективности интенсивных технологий необходимо стремиться к минимуму ущерба, наносимого агроценозу. В связи с чем, на основе ранее разработанных авторами требований к виртуальному мобильному энергетическому средству (МЭС) [1] предлагается новый подход к оценке эффективности функционирования тяговой полевой энергетики, учитывающий суммарные абсолютные потери урожайности с тем, чтобы разрешить проблему соблюдения агротехнических сроков и потерь урожая от техногенной механической нагрузки на агроценоз.

Цель исследования. Повышение эффективности производства продукции растениеводства за счет ра-

ционального формирования марочно-модельного состава тяговой полевой энергетики на основе новых критериев эффективности функционирования МТА – суммарных абсолютных потерь урожайности от нарушения агросрока и уплотняющего воздействия на почву.

Методы исследования. Исследования по разработке критериев эффективности функционирования МТА, мультипликативных моделей множественной регрессии выбора тягового класса трактора и алгоритма выбора рациональной модели трактора в составе МТА осуществлялись на основе системного анализа и методов математического моделирования.

Результаты исследования. Предлагаемый новый подход оценки и экологической совместимости МТА в подсистеме «двигатель-почва-урожай» представлен в виде условно-формализованной матрицы выбо-

ра рационального трактора из модельного ряда тракторов в определенном тяговом классе (таблица 1).

Такая матрица впервые указывает на необходимость ранжирования тракторов в одном тяговом классе по показателю уплотняющего воздействия трактора на почву в составе МТА – U_T . Так как всегда существует трактор (несколько тракторов) уплотняющее воздействие которого меньше.

В результате разработана система показателей функционально-экологической эффективности трактора в составе МТА на отдельной технологической операции и на ее основе технологии в целом, где в качестве ключевого критерия эффективности интенсивных технологий растениеводства принята урожайность сельскохозяйственной культуры, дифференцируемая по условиям формирования:

$$Y_{\Pi} \gg Y_1 \gg Y_{\phi} (Y_1, Y_2) \gg Y_2, \quad (1)$$

где Y_{Π} – планируемая или урожайность районированного сорта с.-х. культуры, установленная на госсортоучастке (потенциал сорта), ц/га;

Y_1 – урожайность с.-х. культуры вне следа, ц/га;

Y_2 – урожайность с.-х. культуры в следе, ц/га;

Y_{ϕ} – фактическая урожайность с.-х. культуры (средневзвешенная по площади от Y_1 и Y_2), ц/га.

Таблица 1 – Условная матрица выбора рационального трактора из модельного ряда тракторов в определенном тяговом классе

Тяговый класс	Марка трактора			
	Case IH	New Holland	Claas	...
0,2	U_T	min U_T	U_T	U_T
0,6	U_T	U_T	min U_T	U_T
1,4	U_T	U_T	U_T	min U_T
2,0	min U_T	U_T	U_T	U_T
3,0	U_T	min U_T	U_T	U_T
4,0	min U_T	U_T	U_T	U_T
5,0	U_T	min U_T	U_T	U_T
6,0	U_T	U_T	min U_T	U_T
7,0	U_T	U_T	U_T	min U_T
8,0	min U_T	U_T	U_T	U_T

Такой подход позволяет оценить машинно-тракторный парк в хозяйстве и выбрать те агрегаты, потери урожайности от которых меньше. Основными агротехнологическими и экологическими интегральными измерителями выступают:

– потери урожайности: от несоблюдения агросроков проведения технологической операции – $\Delta Y(\text{Агр})$; от показателя воздействия на почву движителей трактора в составе машинно-тракторного агрегата – $\Delta Y(U_T)$, ц/га;

– площадь уплотнения поля – $S_{\text{упл}}$, га;

– конструктивно-эксплуатационные показатели: (размеры и формы опорной поверхности движителя; максимальное давление на почву; эксплуатационная масса; номинальная мощность двигателя и др.);

– показатели воздействия на почву движителей трактора: по следу – U ; в составе МТА по ширине захвата – U_T , кН/м [2, 3];

– тяговый класс трактора – $Tяг_{\text{класс}}$.

«Тяговый класс – показатель вписываемости трактора в технологические комплексы машин в качестве системной основы машинных технологий продуктовых комплексов. Косвенная характеристика эксплуатационной массы, определяющей экологическую вписываемость трактора по воздействию на почву.» [4. – С. 8].

Для выбора тягового класса колесного трактора разработана мультипликативная модель множественной регрессии, учитывающая совокупное влияние экологических, эксплуатационно-технологических и энергетических факторов:

$$Tяг_{\text{класс}}(Y_K) = 0,0423 \cdot U^{0,2158} \cdot W^{0,6117} \cdot N_H^{0,1284}, \quad (2)$$

где $Tяг_{\text{класс}}(Y_K)$ – тяговый класс колесного трактора; 0,0423 – расчетный коэффициент (учитывает перевод в единицы измерения тягового класса тракторов); U – показатель воздействия на почву движителей энергосредств в следе, зависящий от конструктивно-эксплуатационных показателей, кН/м; W – дневная норма выработки, зависящая от ширины захвата агрегата, га; N_H – номинальная мощность двигателя трактора, кВт; 0,2158; 0,6117; 0,1284 – численные коэффициенты, характеризующие влияние соответствующих факторов на выбор тягового класса трактора.

Мера тесноты связи между фактическим классом тяги и расчетными данными, полученными с помощью выведенной мультипликативной модели, для колесных тракторов подтверждается высоким коэффициентами детерминации (рисунок 1).

Разработана мультипликативная модель множественной регрессии для выбора тягового класса гусеничного трактора (рисунок 2):

$$Tяг_{\text{класс}}(Y_G) = 0,000151 \cdot U^{1,8567} \cdot W^{0,6345} \cdot N_H^{-0,3961}, \quad (3)$$

где $Tяг_{\text{класс}}(Y_G)$ – тяговый класс гусеничного трактора. Однако при прочих равных условиях при наличии нескольких моделей различных марок тракторов в одном тяговом классе сельхозтоваропроизводителю сложно выбрать наиболее эффективное техническое средство, поскольку на них применяются различные типы и размеры единичных движителей, различные компоновки ходовой системы, оказывающие разное уплотняющее воздействие на почву, в конечном итоге – на урожай.

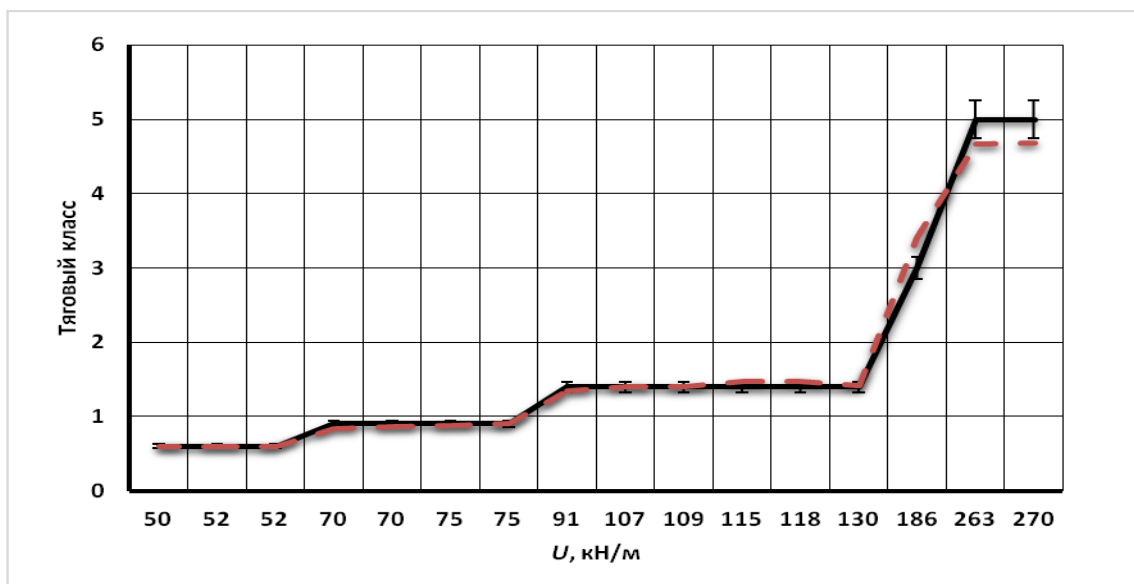


Рисунок 1 – График соответствия фактического класса тяги (—) с результатами расчетов (- - -), полученными с помощью мультипликативной модели множественной регрессии для колесных тракторов, $R^2=0,99$ при заданной погрешности в пределах 5 %

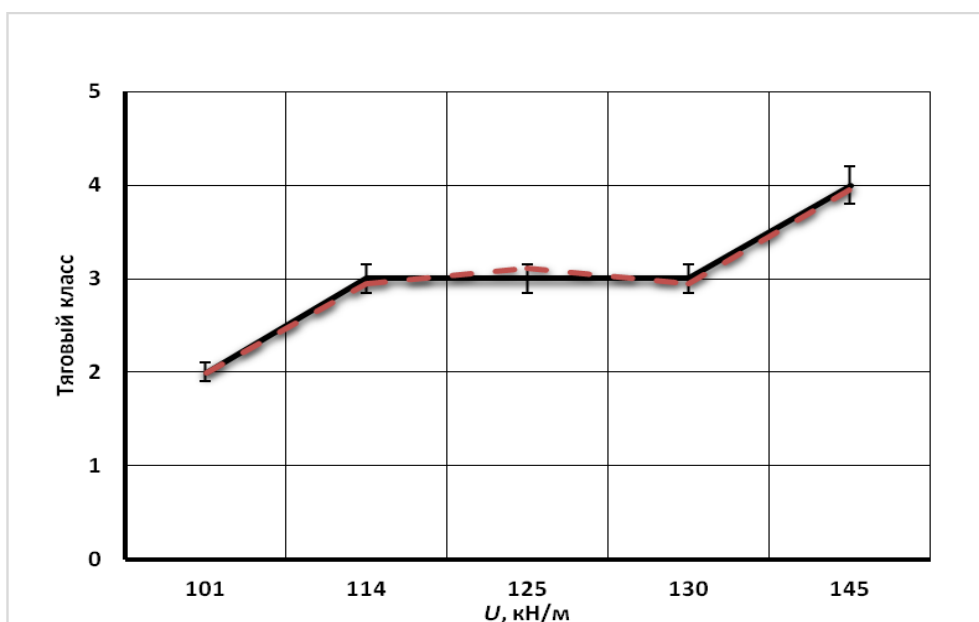


Рисунок 2 – График соответствия фактического класса тяги (—) с расчетными данными (- - -), полученными с помощью мультипликативной модели множественной регрессии для гусеничных тракторов, $R^2=0,99$ при заданной погрешности в пределах 5 %

В подтверждение теоретических предпосылок решена модельная задача компромиссного выбора рациональной модели трактора (на примере отечественных тракторов) в составе агрегата на посеве сои по критерию недобора урожая по двум факторам: соблюдение агротехнических сроков и снижение показателя уплотняющего воздействия на почву (таблица 2).

Нарушение агросрока условно рассчитывалось как разница между расчетным сроком выполнения

работ одним агрегатом и принятым агросроком на посев. Норму выработки МТА (W) рассчитывали с учетом ширины захвата МТА – B_a .

Потери урожая от уплотнения почвы на посеве рассчитывались, исходя из недобора урожая в следе трактора в составе агрегата с учетом площади поля, уплотненной его движителями. Так, в классе 3,0 разные модели тракторов, применяемых на посеве, имеют разные суммарные потери урожая: ДТ-75 (1,34 ц/га); Т-150К (2,05 ц/га); Т-150 (1,46 ц/га).

Таблица 2 – Расчетная таблица данных модельной задачи

Модель трактора	Тяговый класс	B_a , м	U , кН/м	ΔU (в следе), ц/га	$\Delta U(U_T)$, ц/га	Наруш. аг-роср. (дн.)	ΔU (Агр), ц/га
МТЗ-80Х	1,4	3,6	91	1,36	0,29	18,81	7,05
МТЗ-82	1,4	3,6	107	2,72	0,59	18,81	7,05
МТЗ-80	1,4	3,6	109	2,89	0,75	18,81	7,05
МТЗ-102	1,4	3,6	115	3,4	0,89	18,81	7,05
МТЗ-100	1,4	3,6	118	3,6	0,95	18,81	7,05
ЮМЗ-6А	1,4	3,6	130	4,6	1,01	18,81	7,05
Т-70С	2,0	7,2	101	2,2	0,15	6,90	2,59
ДТ-75	3,0	10,8	114	3,3	0,24	2,94	1,10
ДТ-175С	3,0	10,8	132	4,8	0,42	2,94	1,10
Т-150К	3,0	10,8	185	9,3	0,95	2,94	1,10
Т-150	3,0	10,8	130	4,6	0,36	2,94	1,10
Т-4А	4,0	10,8	145	5,9	0,46	2,94	1,10
К-701	5,0	14,4	263	15,9	1,58	0,95	0,36
К-700А	5,0	14,4	270	16,5	1,63	0,95	0,36

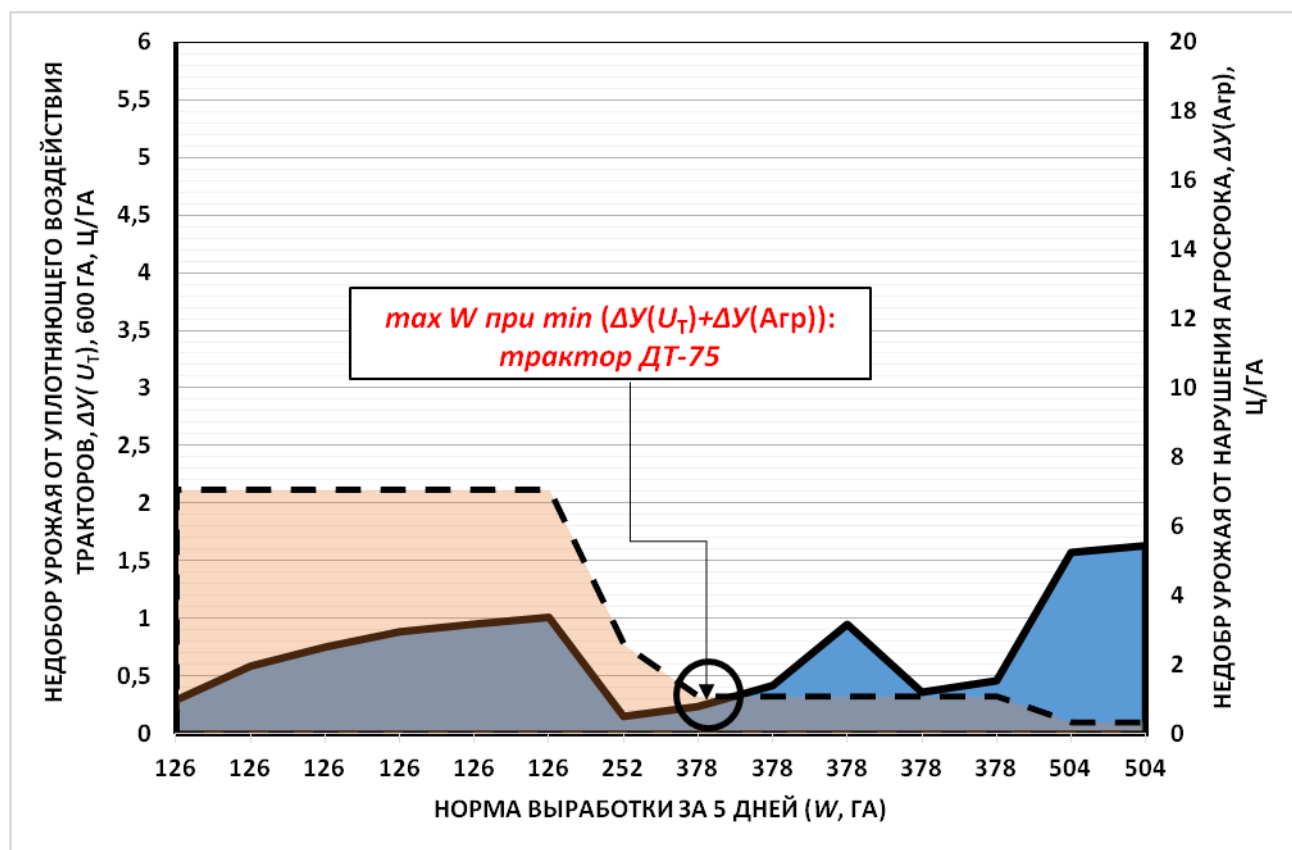


Рисунок 3 – Выбор рациональной модели трактора на основе расчета суммарного недобора урожая сои от уплотняющего воздействия движителей тракторов (—) и от нарушения агросрока при посеве (- - -) с учетом нормы выработки (таблица 2)

Наименьшие суммарные потери урожая сои получены для агрегата с трактором ДТ-75 (класс 3,0), который в XX веке в Советской России был принят за эталонный при расчете Систем технологий и машин (рисунок 3).

Это подтверждает правильность нового подхо-

да, изложенного в настоящей статье, для оценки функционально-экологической эффективности однооперационных агрегатов в технологиях растениеводства, а также подтверждает, что в одном тяговом классе различные модели тракторов имеют разную эффективность в зависимости от пока-

зателя уплотняющего воздействия их движителей на почву в следе U .

Аналогичным образом, рассчитываются суммарные потери урожая по двум факторам $\Delta Y(U) + \Delta Y(\text{Агр})$ в целом для технологии на основе расчетов суммарных потерь на отдельных технологических операциях: вспашка зяби, лушение стерни, безотвальная обработка, дискование, культивация, боронование.

Вывод. Таким образом, разработан новый

подход к оценке эффективности функционирования МТА на отдельных технологических операциях и технологии в целом, с целью повышения функционально-экологической эффективности технологических систем растениеводства. На основе решения модельной задачи обосновано влияние тракторов различного класса на почву, позволяющее осуществить выбор рациональной модели трактора в составе МТА.

Список использованных источников

1. Панасюк А.Н., Кашбулгайанов Р.А., Липкань А.В. Совершенствование тяговой полевой энергетики на основе эколого-энергетических критериев и оценочных параметров виртуального мобильного энергетического средства // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – № 91. – С. 63-70.
2. Ксенович И.П., Скотников В.А., Ляско М.И. Ходовая система-почва-урожай. – М.: Агропромиздат, 1985. – 304 с.
3. Ходовые системы тракторов: устройство, эксплуатация, ремонт / В.М. Забродский, А.М. Файнлейб, Л.Н. Кутин, О.Л. Уткин-Любовцев: справочник. – М.: Агропромиздат, 1986. – 271 с.
4. Концепция модернизации парка сельскохозяйственных тракторов России на период до 2020 года. – М.: ВИМ, 2013. – 87 с.

List of used sources

1. Panasyuk A.N., Kashbulgayanov R.A., Lipkan A.V. Improvement of traction field energy based on environmental and energy criteria and estimated parameters of a virtual mobile power tool // Technologies and technical means of mechanized production of crop and livestock products. - 2017. - № 91. - P. 63-70.
2. Ksenevich I.P., Skotnikov V.A., Lyasko M.I. Running system-soil-crop. - M.: Agropromizdat, 1985. - 304 p.
3. Tractor running systems: device, operation, repair / V.M. Za-Brodsky, A.M. Faynleib, L.N. Kutin, O.L. Utkin-Lyubovtsev: reference book. - M.: Agropromizdat, 1986. - 271 p.
4. The concept of modernization of the park of agricultural tractors in Russia for the period up to 2020. - M.: VIM, 2013. - 87 c.

УДК 631.1.02

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ОСЦИЛЛОГРАММ АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЙ

ВУКОЛОВ В.Ю.,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация», Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, e-mail: vvucolov@mail.ru.

ПАПКОВ Б.В.,

доктор технических наук, профессор кафедры «Электрификация и автоматизация», Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, e-mail: boris.papkov@gmail.com.

ОСОКИН В.Л.,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация», Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, e-mail: osokinvl@mail.ru.

МАСЛОВА А.А.,

старший преподаватель кафедры «Электрификация и автоматизация», Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, e-mail: alieksandrova_1990@mail.ru.

Реферат. Для достоверной оценки показателей надёжности систем электроснабжения сельских потребителей в условиях их проектирования, модернизации и эксплуатации необходимо иметь информацию о показателях, получение которых затруднено в силу различных причин. Оценка показателей последствий внезапных и преднамеренных нарушений, а именно короткого замыкания, предлагается производить с использованием регистраторов аварийных событий и аварийных осциллографов. Регистраторы аварийных событий выполняют измерения различных параметров режима как в нормальных, так и в аварийных состояниях электрической сети. В местах установки измерительных преобразователей регистраторов, картина повреждения будет значительно отличаться в зависимости от удаленности места повреждения. Поэтому необходима разработка универсального подхода к определению вида КЗ и поврежденных фаз, не зависящего от расположения точки повреждения по длине исследуемой линии, а также вида ЛЭП, марок и сечений проводов и способов их расположения на опорах. Для решения данной задачи были рассмотрены процессы протекания всех простых видов КЗ в модели электрической сети 10 кВ одного из сельскохозяйственных предприятий Нижегородской области, созданной в программном комплексе PSCad. Выбор именно этого программного продукта обусловлен наличием широких возможностей по моделированию КЛ и ВЛ с учетом их геометрических параметров, способов прокладки и условий внешней среды. Кроме того, встроенная база на силовое оборудование позволяет создавать корректные модели трансформаторов и нагрузок в узлах сети. В процессе работы были проведены исследования характера переходного процесса при коротких замыканиях на отходящих присоединениях комплексного распределительного устройства 10 кВ.

Ключевые слова: регистратор аварийных событий, аварийный осциллограф, короткое замыкание, сельскохозяйственное предприятие.

THE DEFINITION OF THE SHORT CIRCUIT BASED ON THE WAVEFORM ANALYSIS OF EMERGENCY EVENTS

VUKOLOV V.Yu.,

candidate of technical sciences, the associate professor of the chair «Electrification and automatization», Nizhniy Novgorod state engineering-economic university, e-mail: vvucolov@mail.ru.

PAPKOV B.V.,

doctor of technical sciences, the professor of the chair «Electrification and automatization», Nizhniy Novgorod state engineering-economic university. E-mail: boris.papkov@gmail.com.

OSOKIN V.L.,

candidate of technical sciences, the associate professor of the chair «Electrification and automatization», Nizhniy Novgorod state engineering-economic university, e-mail: osokinvl@mail.ru.

MASLOVA A.A.,

senior lecturer of the chair «Electrification and automatization», Nizhniy Novgorod state engineering-economic university, e-mail: alieksandrova_1990@mail.ru.

Essay. For a reliable assessment of the reliability of power supply systems of rural consumers in terms of their design, modernization and operation, it is necessary to have information about the indicators, which are difficult to obtain for various reasons. Evaluation of indicators of the effects of sudden and deliberate breach-a short circuit, it is proposed to produce with the use of registrars of emergency events and emergency oscilloscopes. Emergency event recorders measure various parameters of the mode in both normal and emergency conditions of the electrical network. In the installation locations of the measuring transducers of the recorders, the damage pattern will be significantly different depending on the distance of the damage location. Therefore, it is necessary to develop a universal approach to determining the type of short circuit and damaged phases, independent of the location of the damage point along the length of the line under study, as well as the type of power lines, brands and cross sections of wires and ways of their location on the supports. To solve this problem, the processes of the flow of all simple types of short-circuit in the 10 kV electric network model of one of the agricultural enterprises of the Nizhny Novgorod region, created in the software complex PSCad, and were considered. The choice of this software product is due to the availability of wide opportunities for modeling of CL and overhead lines, taking into account their geometric parameters, methods of laying and environmental conditions. In addition, the built-in base for power equipment allows you to create the correct models of transformers and loads in the network nodes. In the process of work, the nature of the transient process was studied with short circuits on the off-grid connection of the 10 kV complex switchgear.

Key words: registrar of emergency events, emergency oscilloscope, short circuit, agricultural enterprise.

Введение. Регистрация аварийных процессов на ЛЭП в заводских сетях является важным звеном в задаче повышения надежности электрообеспечения цеховых ЭУ и сторонних потребителей электрических сетей сельскохозяйственных предприятий. В современных условиях созданы все предпосылки для массовой реализации этой функции, поскольку все современные устройства МП РЗА обладают возможностью записи и хранения осциллограмм аварийных событий. Кроме того, большое распространение на предприятиях электрических сетей получили специальные регистраторы аварийных событий (РАС) и аварийные осциллографы.

РАС выполняют измерения различных параметров режима как в нормальных, так и в аварийных состояниях электрической сети. Фиксируются, как правило, линейные и фазные токи и напряжения присоединений, токи и напряжения нулевой последовательности, а, значит, и соответствующие им мощности.

Для обеспечения процесса ОМП на регистрирующие устройства возлагаются следующие функции:

- фиксация значений аналоговых сигналов параметров режима электрической сети;
- регистрация и хранение осциллограмм фиксируемых параметров в аварийном и предаварийном режиме;
- доведение собранной информации до оперативного персонала, обслуживающего электрические сети сельскохозяйственных предприятий.

Анализ осциллограмм токов и напряжений отходящих присоединений в нормальном и аварийном режиме позволяет, в большинстве случаев, сделать достоверный вывод о виде КЗ и поврежденных фазах ЛЭП, используя характерные признаки соответствующего повреждения. Трехфазное КЗ характеризуется резким скачком токов во всех фазах и одновременной просадкой напряжений. При двухфазных замыканиях значительно возрастают токи в поврежденных фазах. При этом, если замыкание на землю – напряжение падает до нуля, если междуфазное двухфазное КЗ – снижается до половины от номинального.

В то же время, перечисленные характерные признаки актуальны лишь непосредственно для точки КЗ. В местах установки измерительных преобразователей регистраторов, картина поврежде-

ния будет значительно отличаться в зависимости от удаленности места повреждения. Поэтому необходима разработка универсального подхода к определению вида КЗ и поврежденных фаз, не зависящего от расположения точки повреждения по длине исследуемой линии, а также вида ЛЭП, марок и сечений проводов и способов их расположения на опорах.

Материал и методика исследования. Для решения данной задачи рассмотрим процесс протекания всех простых видов КЗ в модели электрической сети 10 кВ одного из сельскохозяйственных предприятий Нижегородской области, созданной в программном комплексе *PSCad* (рисунок 1).

Выбор именно этого программного продукта обусловлен наличием широких возможностей по моделированию КЛ и ВЛ с учетом их геометрических параметров, способов прокладки и условий внешней среды. Кроме того, встроенная база на силовое оборудование позволяет создавать корректные модели трансформаторов и нагрузок в узлах сети.

Электрическая сеть рассматриваемого предприятия включает силовой трансформатор ТДН-10000/110 и четыре отходящих присоединения 10 кВ. Перечень находящихся на балансе организации КЛ и ВЛ приведен в таблице 1.

В 1, 3 и 5 фидерах на ТП используются масляные трансформаторы, в узлах подключения нагрузок 7 фидера используются ТП мачтового типа, присоединение которых реализуется отпаечными линиями. Перечень используемых трансформаторов, а также нагрузки в узлах рассматриваемой сети 10 кВ приведены в таблице 2.

Исследование характера переходного процесса при КЗ на отходящих присоединениях КРУ 10 кВ промышленного предприятия осложняется тем, что в сетях 6-35 кВ трансформаторы тока, позволяющие получить информацию о мгновенных значениях токов ЛЭП, в большинстве случаев устанавливаются только в 2-х фазах (как правило, фазы А и С). Поэтому для определения вида КЗ и поврежденных фаз будем использовать следующий объем информации:

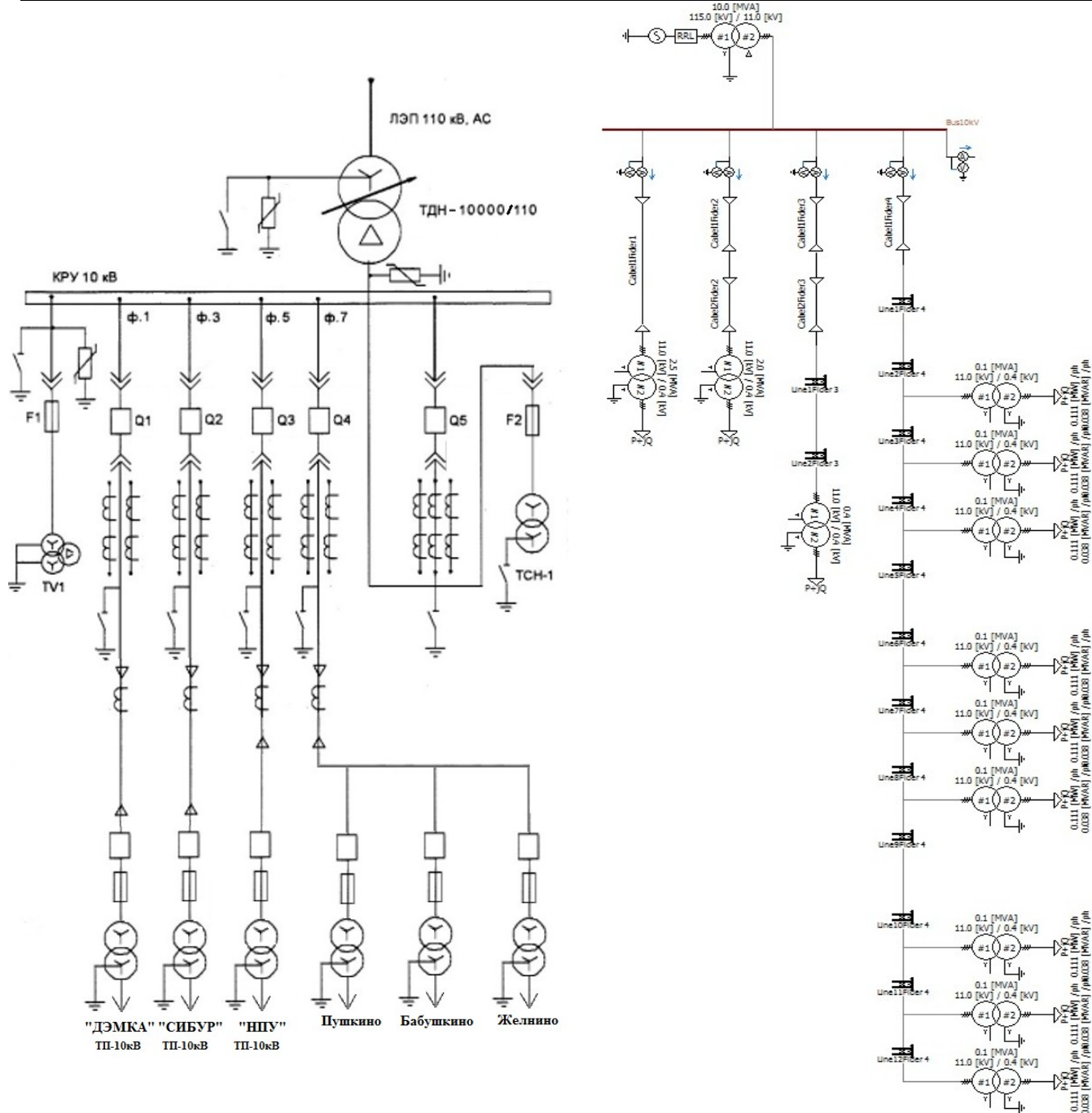
- осциллограммы линейных напряжений всех трех фаз с шинного ТН;
- осциллограммы токов (фаз А и С) всех отходящих присоединений (фидера 1, 3, 5 и 7).

Таблица 1 – Перечень КЛ и ВЛ рассматриваемой распределительной сети ПП

Фидер	КЛ		ВЛ	
	марка	длина, км	марка	длина, км
1	ПвП 3х70/25	3	-	-
3	АПвП 3х70/25	5	-	-
5	АПвП 3х50/16	4	АС-25	7
7	АПвП 3х50/16	0,1	АС-25	22,2

Таблица 2 – Перечень трансформаторов и нагрузок узлов сети 10 кВ

Фидер	Трансформатор		Нагрузка, кВА
	марка	количество, шт.	
1	ТМ-2500/10	1	3,577
3	ТМ-2000/10	1	3,019
5	ТМ-400/10	1	0,559
7	ТМ-100/10	3	0,351
	ТМ-100/10	3	0,351
	ТМ-100/10	3	0,351



а)

б)

Рисунок 1 – Однолинейная схема (а) и модель в программном комплексе *PSCAD* (б) исследуемой сети 10 кВ промышленного предприятия

КЗ происходит в нормальном установившемся режиме работы системы в момент времени 0,12 с (6 периодов промышленной частоты), его длительность 0,05 с (2,5 периода). Кроме того, для оценки изменений мгновенных значений токов и напряжений при КЗ, необходимо изначально провести моделирование нормального установившегося режима электрической сети предприятия. Результаты представлены на рисунке 2.

Наиболее значимые числовые характеристики рассматриваемых осциллограмм нормального режима сети приведены в таблице 3.

Как видно из приведенных данных, нормальный режим работы заводской сети характеризуется четким синусоидальным характером токов и напряжений при симметричной пофазной нагрузке. При этом все параметры режима не выходят за допустимые пределы, определяемые характеристиками элементов сети и требованиями нормативных документов.

Рассмотрим режим симметричного трехфазного КЗ на двух отходящих присоединениях – фидерах 5 и 7. Осциллограммы токов всех отходящих присоединений и напряжений на секции шин при трехфазном КЗ на ВЛ фидера 7 представлены на рисунке 3.

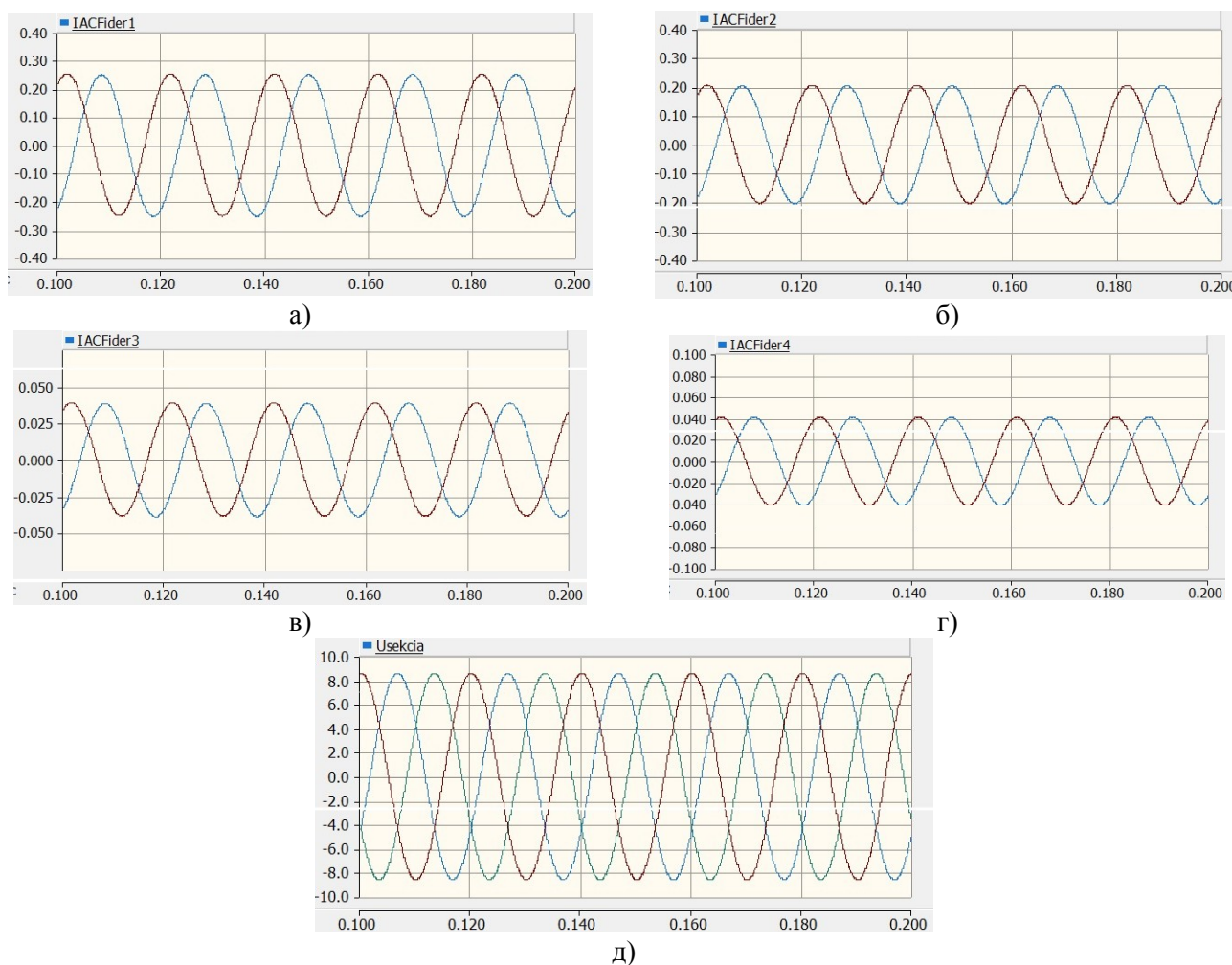


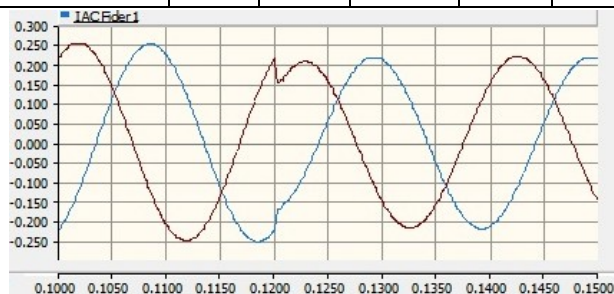
Рисунок 2 – Осциллограммы токов (фазы *A* и *C*) отходящих присоединений на фидерах 1, 3, 5 и 7 (а-г), а также осциллограммы напряжений (фазы *A*, *B*, *C*) в центре питания заводской сети – на секции шин 10 кВ (д) для нормального режима сети

Таблица 3 – Действующие и амплитудные значения фазных токов отходящих присоединений и напряжений на секции шин в нормальном режиме сети

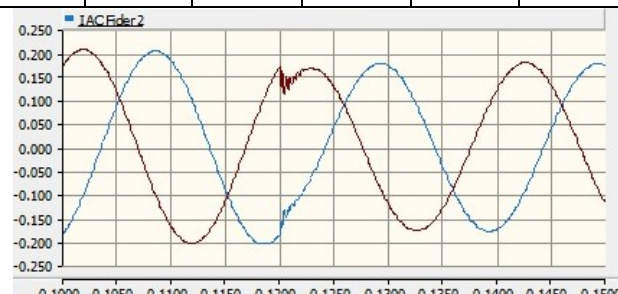
Наименование параметра	Фидер 1		Фидер 3		Фидер 5		Фидер 7		Секция		
	фаза		фаза		фаза		фаза		фаза		
	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<i>I</i> , кА	0,178	0,180	0,144	0,146	0,027	0,028	0,029	0,029	-	-	-
<i>Im</i> , кА	0,252	0,255	0,204	0,206	0,039	0,039	0,041	0,041	-	-	-
<i>U</i> , кВ	-	-	-	-	-	-	-	-	6,077	6,077	6,076
<i>Um</i> , кВ	-	-	-	-	-	-	-	-	8,595	8,595	8,593

Таблица 4 – Действующие и амплитудные значения фазных токов отходящих присоединений и напряжений на секции шин при трехфазном КЗ на фидере 7

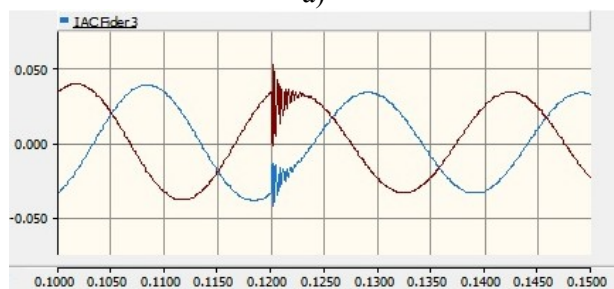
Наименование параметра	Фидер 1		Фидер 3		Фидер 5		Фидер 7		Секция		
	фаза		фаза		фаза		фаза		фаза		
	A	C	A	C	A	C	A	C	A	B	C
I , кА	0,155	0,156	0,125	0,126	0,024	0,024	1,285	1,269	-	-	-
I_m , кА	0,218	0,221	0,177	0,179	0,034	0,034	1,817	1,796	-	-	-
U , кВ	-	-	-	-	-	-	-	-	5,336	5,273	5,271
U_m , кВ	-	-	-	-	-	-	-	-	7,547	7,457	7,454



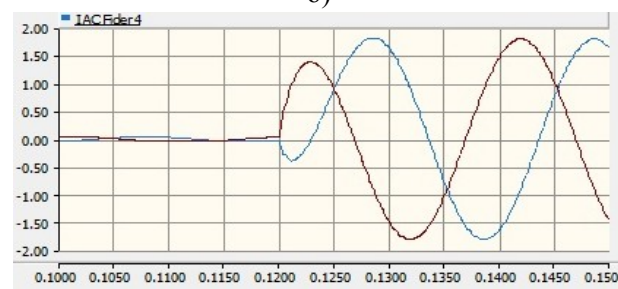
а)



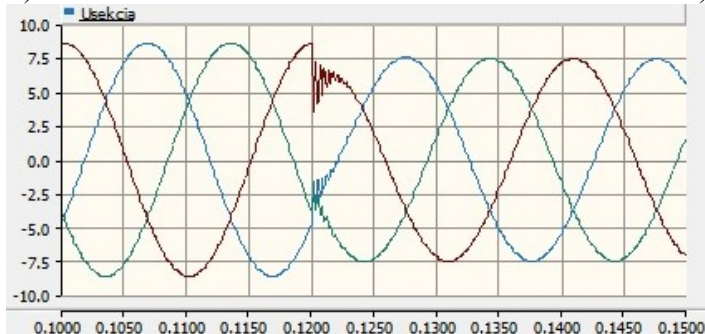
б)



в)



г)



д)

Рисунок 3 – Осциллограммы токов (фазы A и C) отходящих присоединений на фидерах 1, 3, 5 и 7 (а-г), а также осциллограммы напряжений (фазы A, B, C) в центре питания заводской сети – на секции шин 10 кВ (д) при трехфазном КЗ на фидере 7

Наиболее значимые числовые характеристики рассматриваемых осциллограмм трехфазного КЗ на 7 фидере приведены в таблице 4.

В этом режиме работы заводской сети наблюдается просадка напряжения в ЦП в момент возникновения повреждения (0,12 с). Однако, из-за большой удаленности КЗ и наличия нагрузок в остальных присоединениях, значение напряжения не падает до нуля. Поэтому значения токов на

первом, третьем и пятом фидерах, в установившемся режиме КЗ, также снизились по сравнению с нормальным режимом.

Осциллограммы токов всех отходящих присоединений и напряжений на секции шин при трехфазном КЗ на ВЛ фидера 5 представлены на рисунке 4.

Анализ полученных осциллограмм токов и напряжений позволяет сделать вывод, что для досто-

верного определения поврежденных фаз при всех простых видах КЗ, достаточно наличие только двух ТТ на отходящих присоединениях (особенность большинства сетей 6-35 кВ).

В то же время, при повреждении одного из ТТ происходит искажение выдаваемого им сигнала фазного тока. Это обусловлено тем, что при появлении во вторичной обмотке ТТ короткозамкнутых витков происходит изменение активно-реактивного сопротивления обмотки, что приводит к изменению ее выходных параметров. При этом, в начальный момент внутривиткового замыкания, происходит скачкообразное изменение сигнала, которое возможно зафиксировать с помощью регистрирующих устройств. В короткозамкнутом витке наводится ЭДС, вызывающая его нагрев. Впоследствии это приводит либо к выходу ТТ из строя, либо к подаче на регистрирующие устройства некорректного выходного сигнала.

Таким образом, наличие третьего ТТ на отходящем присоединении позволит получить избы-

точную информацию и организовать контроль вида повреждения даже в случае некорректной записи осциллограмм тока одной из фаз, а также получить информацию о неисправности ТТ присоединения.

С точки зрения определения вида КЗ и поврежденной фазы такой вид замыкания является наиболее простым. Для решения этой задачи достаточно провести анализ осциллограммы фазных токов линии в предаварийном и аварийном режимах. Пример однофазного КЗ в сети с большим током замыкания на землю при повреждении фазы А представлен на рисунке 5.

Остальные виды повреждений в сетях напряжением 110 кВ и выше имеют те же характеристические признаки, что и рассмотренные ранее КЗ в сети с изолированной или компенсированной нейтралью. При этом имеются осциллограммы токов всех трех фаз ЛЭП, обеспечивающие избыточный объем информации для определения вида КЗ, позволяющий сократить вероятное число ошибок.

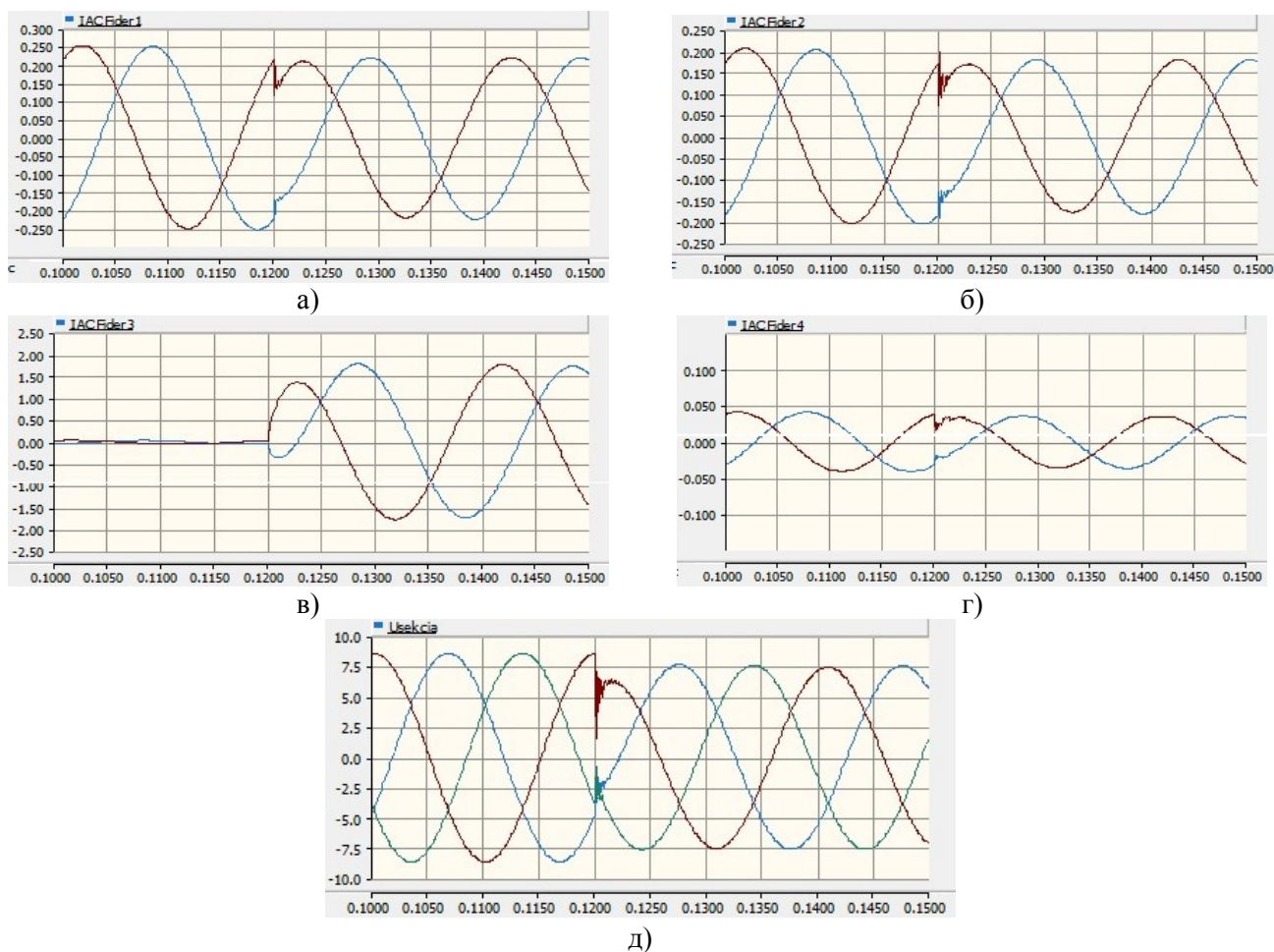


Рисунок 4 - Осциллограммы токов (фазы А и С) отходящих присоединений на фидерах 1, 3, 5 и 7 (а-г), а также осциллограммы напряжений (фазы А, В, С) в центре питания заводской сети – на секции шин 10 кВ (д) при трехфазном КЗ на фидере 5

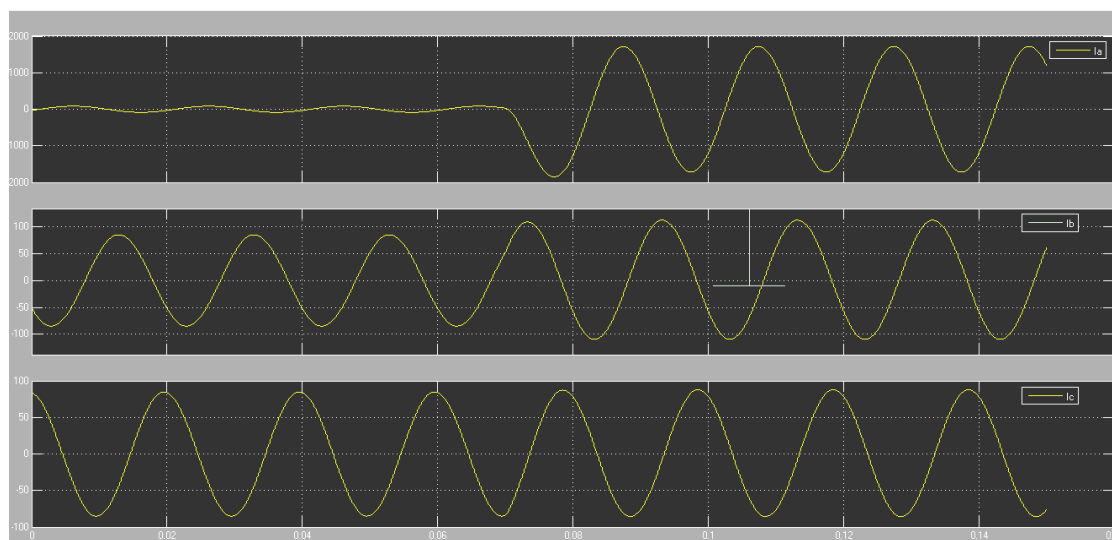


Рисунок 5 – Осциллограмма фазных токов линии при повреждении фазы А в сети с большим током замыкания на землю

Вывод. При имитационном моделировании рассматривались повреждения, соответствующие всем простым видом КЗ на ЛЭП рассматриваемой сети сельскохозяйственных предприятий. В проводимых опытах точка КЗ перемещалась от ЦП (шины 10 кВ ПС 110/10) до конца каждой из отпавных ЛЭП с шагом 0,01 км. Величина переходного сопротивления изменялась от 0 до 100 Ом с шагом 0,5 Ом. Правильное определение вида КЗ и поврежденных фаз ЛЭП согласно рассмотренной методике зафиксировано в 99,3 % случаев.

Практическая реализация предложенных алгоритмов определения вида КЗ и поврежденных фаз отходящих присоединений позволит получить следующие результаты:

– для определения зоны обхода ЛЭП будут использоваться только алгоритмы ОМП, предназначенные для конкретного вида повреждения, что позволит исключить ошибки от применения универсальных методов и повысить точность вычислений;

– знание вида КЗ и поврежденных фаз позволит сократить линейному персоналу служб главного энергетика сельскохозяйственных предприятий время осмотра. Так, при междофазном КЗ, в большинстве случаев поиск повреждения сводится к визуальному нахождению веток дерева или проводящей ленты на фазах ЛЭП. КЗ на землю, как правило сопровождается пробоем гирлянды изоляторов и т.п.

Список использованных источников

1. Куликов А. Л., Обалин М. Д., Колобанов П. А. Комплексные алгоритмы ОМП ЛЭП на базе статистических методов // Энергетик. - 2012. - № 1. - С. 7–9.
2. Шуин В.А., Гусенков А.В. Защиты от замыканий на землю в электрических сетях 6–10 кВ.М.: НТФ «Энергопрогресс» // Приложение к журналу «Энергетик». - Выпуск 11 (35). - 2001.
3. Моделирование волновых процессов на линиях электропередачи для повышения точности определения места повреждения / А.Л. Куликов, В. Ф. Лачугин, В.В. Ананьев и др. // Электрические станции. - 2015. - № 7 (1008). - С. 45–53.
4. Куликов А. Л., Обалин М. Д., Колобанов П. А. Комплексные алгоритмы ОМП ЛЭП на базе статистических методов // Энергетик. - 2012. - № 1. - С. 7–9.
5. Шалыт Г.М. Определение мест повреждения в электрических сетях: учебник для вузов. – М.: Энергоиздат, 1982. – 312 с.
6. Вуколов В. Ю., Куликов А. Л., Папков Б. В. Повышение эффективности передачи электроэнергии в распределительных сетях. Ч. 1 // Библиотечка электротехника. - 2013. - № 11. - 72 с.

List of used sources

1. Kulikov, A.L., Obalin M.D., Kolobanov P.A. Complex Algorithms for OMP Power Lines Based on Statistical Methods, Energetik. - 2012. - № 1. - С. 7–9.
2. Shuin V.A., Gusenkov A. V. Protection against earth faults in electric networks 6-10 kV.M.: NTF "Energoprogress" // Appendix to the magazine "Energetik". - Issue 11 (35). - 2001.
3. Modeling of wave processes on power lines to improve the accuracy of determining the location of damage / A.L. Kulikov, V.F. Lachugin, V.V. Ananiev et al. // Electric stations. - 2015. - № 7 (1008). - P. 45–53.
4. Kulikov A.L., Obalin M.D., Petrova V.A. The use of digital signal processing in the problem of increasing the accuracy of OMP power lines by the parameters of the emergency mode // Electrical stations. - 2016. - № 4. - P. 39-44.
5. Shalyt G.M. Identification of damage sites in electrical networks: a textbook for universities. - M.: Energoizdat, 1982. - 312 p.
6. Vukolov V. Yu., Kulikov A. L., Papkov B. V. Improving the efficiency of electric power transmission in distribution networks. Part 1 // Library of electrical engineering. - 2013. - № 11. - 72 p.

УДК.339.13.012

ДОИЛЬНЫЙ СТАКАН: ИННОВАЦИОННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРИВЫЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ТРУБНИКОВ В.Н.,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Процессы и машины в агроинженерии»
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: aja491vn@yandex.ru.

КОНЯЕВ Н.В.,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Электротехника и электроэнергетика»
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: konyaev_nv@mail.ru.

САРАЕВ И.Ф.,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Процессы и машины в агроинженерии»
ФГБОУ ВО Курская ГСХА; e-mail: aja491vn@yandex.ru.

НАЗАРЕНКО Ю.В.,

старший преподаватель кафедры «Электротехника и электроэнергетика» ФГБОУ ВО Курская ГСХА,
e-mail: yurij.nazarenko.71@mail.ru.

ВАРАВИН В.И.,

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Транспортные системы и ЭМТП»
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: varawin.vladimir@yandex.ru.

Реферат. Инновационное развитие средств механизации доения связано с совершенствованием и внедрением в практику роботизированных систем. Технология «добровольного доения», основанная на желании коровы выбирать самостоятельно время посещения доильного бокса, позволяет полностью обойтись без затрат ручного труда. На фоне широкого внедрения средств автоматизации и компьютеризации как-то затушевываются обыденные элементы доильного оборудования. Одним из таковых является доильный стакан в сборе с сосковой резиной. Именно он неперенный атрибут любой доильной установки, начиная от простейшего передвижного индивидуального агрегата, использующегося на малых фермах, до описанных выше роботов-доярков. Значимость данного элемента заключается в том, что через него осуществляется непосредственный контакт машины с животным в процессе доения. Понимание того, что нерешенность проблем, связанных с применением доильных стаканов, не позволяет в полной мере говорить об эффективности механизации данного технологического процесса. В статье рассмотрен комплекс проблемных моментов в области технологического оборудования. Проблема исследуется с нескольких сторон. Это и организация испытаний сосковой резины в производственных условиях с целью правильного комплектования доильных аппаратов, и методика ресурсосбережения при выполнении данной деятельности, и новые конструктивные решения по элементам доильного стакана. В частности, большое внимание уделено теоретическому обоснованию формы рабочих поверхностей пазов втулки в доильном стакане с изменяющейся плоскостью сжатия молочной трубки. Приводятся технические решения, подтвержденные патентами, по совершенствованию конструкции сосковой резины в направлении обеспечения объемного сжатия соска вымени животного, что снижает риск заболеваемости маститом, увеличивает продуктивность коров и продолжительность их производственного использования. Особое внимание уделено возможности внедрения высказанных предложений в практическую деятельность хозяйств.

Ключевые слова: технология машинного доения, мастит, доильный стакан, сосковая резина, плоское сжатие.

MILKING GLASS: INNOVATIVE VIEW OF THE HABITUAL EQUIPMENT

TRUBNIKOV V.N.,

Ph.D., Associate Professor, Department "Processes and machines in agroengineering" Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanova, e-mail: aja491vn@yandex.ru.

KONYAEV N.V.,

Ph.D., Associate Professor, Department "Electrical Engineering and Power Engineering" Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanova, e-mail: konyaev_nv@mail.ru.

SARAEV I.F.,

Ph.D., Associate Professor, Department "Processes and machines in agroengineering" Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanova, E-mail: aja491vn@yandex.ru.

NAZARENKO Yu.V.,

senior teacher "Electrical Engineering and Power Engineering" Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanova, e-mail: yurij.nazarenko.71@mail.ru.

VARAVIN V.I.,

Ph.D., Associate Professor, Head of the Department. "Transport Systems and EMTP" Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanova, e-mail: varawin.vladimir@yandex.ru.

Essay. Innovative development of means of mechanization of milking is connected with improvement and introduction in practice of robotic systems. The technology of "voluntary milking" based on desire of a cow to choose independently time of visit of milking boxing allows doing without manual work expenses completely. Against the background of widespread introduction of the automation equipment and a computerization ordinary elements of the milking equipment are somehow shaded. One of those is the milking glass assembled with teatcup liner. It is indispensable attribute of any milking machine, beginning from the simplest mobile individual unit which is used on small farms to the robots milkmen described above. The importance of this element is that through it the direct contact of the car with an animal in the course of milking is made. Understanding that the suspense of the problems connected with application of milking glasses does not allow to speak about efficiency of mechanization of this technological process fully. In article the complex of problem points in the field of processing equipment is considered. The problem is investigated from several parties. It and the organization of tests of teatcup liner under production conditions for the purpose of the correct completing of milking machines, and a resource-saving technique when performing this activity, and new constructive decisions on elements of a milking glass. In particular, much attention is paid to theoretical justification of a form of working surfaces of grooves of the plug in a milking glass with the changing plane of compression of a dairy tube. The technical solutions confirmed with patents on improvement of a design of teatcup liner in the direction of ensuring volume compression of a nipple of an udder of an animal are given that reduces risk of incidence of mastitis, increases efficiency of cows and duration of their production use. Special attention is paid to a possibility of introduction of the stated offers in practical activity of farms.

Keywords: technology of machine milking, mastitis, milking glass, teatcup liner, flat compression.

Введение. Современное молочное животноводство трудно представить без технологии машинного доения. Сокращение ручного труда является непереносимым условием снижения себестоимости получаемого товарного молока. На сегодняшний день наивысшая степень механизации технологического процесса доения достигается в роботизированных установках. В независимости от типа оборудования основным его элементом, осуществляющим непосредственный контакт с животным, является доильный стакан. Казалось бы, что за долгие годы применения практика выработала устоявшееся техническое решение: доильный стакан представляет собой цилиндр, внутрь которого вставляется молочный чулок (сосковая резина). Данный вариант кажется привычным, не заслуживающим особого внимания. Однако такое мнение ошибочно, поскольку нерешенной проблемой машинного доения следует признать рост в случае возникновения мастита у животных по сравнению с их доением вручную. Поэтому исследования в области совершенствования конструкции доильных стаканов, оптимизации режимных параметров их работы, обеспечения ресурсосбережения при комплектовании ими доильных аппаратов представляются весьма актуальными.

Материал и методика исследования. В качестве объекта исследования выступает конструкция доильного стакана и способы комплектования доильных аппаратов. В исследованиях применяется методика определения жесткости сосковой резины по ее удлинению, полученному в результате воздействия груза постоянной массой 6 кг. Испытания проводились на специальном приборе [1], полностью адаптированном к наиболее распространенной на отечественном рынке модели сосковой резины ДД. 00. 041А с совмещенным молочным патрубком.

Для выявления необходимых конструктивных параметров доильного стакана и характера поведения внутри него сосковой резины под действием рабочего вакуума применялся метод имитационного моделирования. Визуализация расчетов, выполненных с применением программ компьютерной алгебры, осуществлялась в графическом редакторе КОМПАС-3D.

Результаты исследования. Основное требование при комплектовании доильных аппаратов сводится к необходимости установки в один аппарат сосковой резины одинаковой жесткости [2]. Тогда следует ожидать одинакового воздействия каждого стакана на свою четверть вымени животного, а значит, одновременного прекращения опе-

рации доения доильными стаканами. В противном случае нельзя исключить вариант воздействия рабочим вакуумом на соски тех четвертей вымени, где уже отсутствует молоко, подлежащее выведению. По сути, речь идет о «сухом» доении, которое является предтечей воспалительного процесса, приводящего к маститу.

Во избежание этого вся вновь поступающая сосковая резина перед вводом ее в эксплуатацию должна быть подвергнута испытанию на жесткость. Это относится и к уже работающим изделиям, т.к. они в силу неблагоприятных внешних воздействий (молочный жир, интенсивная периодическая нагрузка, моющие вещества и т.д.) подвержены быстрому неравномерному старению. По нашему мнению, дефектовка сосковой резины должна производиться не реже двух раз в год.

В таблице 1 представлены результаты проведенного нами испытания совокупности сосковой резины по одному из производственных участков молочно-товарной фермы АО «Учхоз «Знаменское» г. Курск.

При соотношении конкретного образца изделия с определенной группой жесткости, согласно таблицы 2, исходили из требования не превышения интервальной величины 4 мм.

Из таблицы 2 следует, что правильно укомплектовать имеющейся сосковой резиной возможно только четыре доильных аппарата из шести. При этом общий остаток неиспользуемых изделий составил 8 шт., т.е. 1/3 всей совокупности испытуемых деталей. Таким образом, приходим к необходимости дополнительной закупки сосковой резины, чтобы довести количество доильных аппаратов до первоначального значения.

Однако приемлемый выход из проблемной ситуации уже кроется в конструкции самого молочного патрубка, что отражает рисунок 1.

Значения в таблице 1 получены при фиксации молочных патрубков на первой кольцевой канавке. Если поставить условие фиксации резины в корпусах доильных стаканов на второй проточке (достигается путем вытягивания молочного патрубка из корпуса, что автоматически увеличивает жесткость сосковой резины), то возможно перевести три детали из группы V в группу IV (таблица 2), т.е. комплектуется еще один доильный аппарат. Тогда в остатке для группы IV имеем два изделия, которые путем дальнейшего вытягивания молочного патрубка из корпуса стакана и фиксации его на третьей кольцевой выемке можно перевести в группу I, так как при этом удлинение сосковой резины сократится на 11 мм. В совокупности с уже имеющимися там в остатке двумя деталями дополнительно получаем еще один укомплектованный доильный аппарат. Очевидно, что предлагаемый способ обеспечивает ресурсосбережение и реально применим в производственных условиях.

Другой нерешенной проблемой сосковой резины является эффект «плоского сжатия». Известно, что сжатие молочной трубки внутри доильного стакана происходит в одной и той же плоскости. Это угнетающе действует на сосок животного, который приобретает двухсторонне сплюснутый вид, что говорит о нарушении кровообращения, выражающееся также в гиперемии, которая предшествует маститу.

Таблица 1 – Результаты опытов по определению жесткости сосковой резины

Величина абсолютного удлинения сосковой резины, мм																							
3	2	2	2	3	4	3	2	2	2	3	2	2	2	3	4	2	4	3	2	2	3	2	
8	5	4	2	4	0	3	6	8	3	0	4	2	7	4	1	6	1	7	6	7	5	6	9

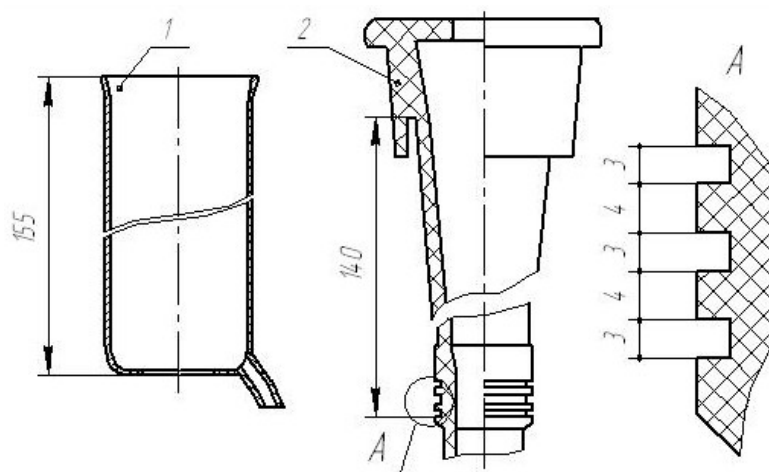


Рисунок 1 – Размерные характеристики элементов доильного стакана: 1 – цилиндр корпуса; 2 – сосковая резина

Предпочтительным вариантом доильного стакана следует считать тот, который при работе обеспечивает сжатие сосковой резины каждый раз в новой плоскости. Добиться указанного эффекта без модернизации самой резины возможно только путем усложнения конструкции доильного стакана, введением дополнительных элементов [3]. Модель такого стакана представлена на рисунке 2. Он состоит из верхней первой и нижней пятой частей, соединенных между собой муфтой 5 с гайкой 4. Его основная деталь – поворотная втулка 6, которая своими выступами 3 задает плоскость сжатия молочной трубки. Втулка имеет возможность поворачиваться вокруг оси стакана и делает это под воздействием сосковой резины, которая в такте сжатия заполняет пространство внутренних пазов 2, давит на их поверхности, тем самым заставляя втулку 6 повернуться в заданном направлении.

Нами исследовалась форма пазов втулки, которая гарантировала бы ее поворот. Для этого была разработана модель сжатия сосковой трубки под действием переменного вакуума по эллиптическим сечениям [4]. Считаем, что начальное сечение трубки это – окружность, длина L , мм, которой выражается общеизвестной формулой:

$$L = \pi \cdot D, \quad (1)$$

где D – диаметр сосковой трубки в свободном состоянии, $D = 25$ мм.

Каждое последующее сечение трубки – это эллипс, для которого длина кривой, определяемая по формуле:

$$L_b = \pi \cdot (a+b) \cdot \left(1 + \frac{u^2}{4} + \frac{u^4}{64} + \frac{u^6}{256} + \frac{25u^8}{16384} \right), \quad (2)$$

где L_b – длина кривой эллипса, мм;

a – полудлина малой оси эллипса, мм;

b – полудлина большой оси эллипса, мм;

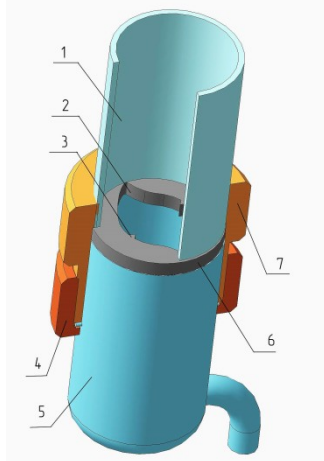


Рисунок 2 – Модель доильного стакана

u – безразмерный коэффициент эллипса $u = (a-b)/(a+b)$,

остается неизменной, равной длине первоначальной окружности.

Приравняем выражения (1) и (2) между собой и выразим параметр b :

$$b = (L - ak) / k, \quad (3)$$

где k – безразмерный коэффициент, равный

$$k = \pi \cdot \left(1 + \frac{u^2}{4} + \frac{u^4}{64} + \frac{u^6}{256} + \frac{25u^8}{16384} \right).$$

С учетом числовых данных (1) окончательно имеем:

$$b = (78,54 - ak) / k. \quad (4)$$

Итак, принимая параметр a , рассчитываем соответствующий ему параметр b , выстраивая последовательность эллиптических сечений. Первоначально удобно задаться деформацией стенки сосковой резины, а уже с ней увязать значение параметра a . Результаты расчетов по формуле (4) приведены в таблице 3, а построений – на рисунке 3.

Рисунок 3 дает искаженное представление о форме паза, т.к. предполагает его выпуклую поверхность. Здесь надо исходить из характера взаимодействия сосковой резины с пазами: деформируемая сосковая резина, постепенно воздействует на криволинейный паз, поворачивающейся при этом втулки.

Профиль криволинейного паза можно построить графически, применив принцип обратного движения. Данную картину взаимодействия элементов доильного стакана отражает рисунок 4, из которого следует, что характер рабочей поверхности пазов втулки выявляется, если провести касательную к кривым эллипсам. Профиль нерабочей стенки паза строим из условия бесконтактного размещения с ней резины.

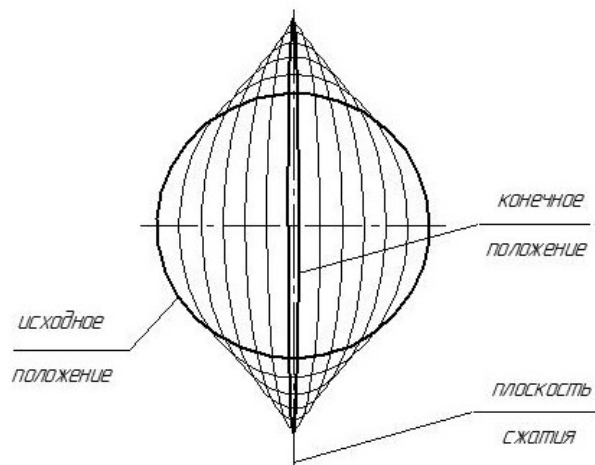


Рисунок 3 – Последовательность эллипсов сжатия сосковой резины

Таблица 2 – Сортировка деталей по группам жесткости

Наименование показателя	Группа жесткости сосковой резины				
	I	II	III	IV	V
1 Интервал удлинений в группе, мм	22-26	27-30	31-34	35-38	39-42
2 Число деталей*	10	4	4	3	3
3 Количество укомплектованных доильных аппаратов, шт.	2	1	1	-	-
4 Остаток деталей, шт.	2	0	0	3	3

Таблица 3 – Расчет эллипсов сечений сжатия сосковой резины

Деформация стенки сосковой трубки	Полудлина малой оси эллипса (параметр a)	Полудлина большой оси эллипса (параметр b)	Деформация стенки сосковой трубки	Полудлина малой оси эллипса (параметр a)	Полудлина большой оси эллипса (параметр b)
1	11,5	13,5	7	5,5	17,8
2	10,5	14,4	8	4,5	18,3
3	9,5	15,2	9	3,5	18,8
4	8,5	15,9	10	2,5	19,2
5	7,5	16,6	11	1,5	19,4
6	6,5	17,3	12	0,5	19,6

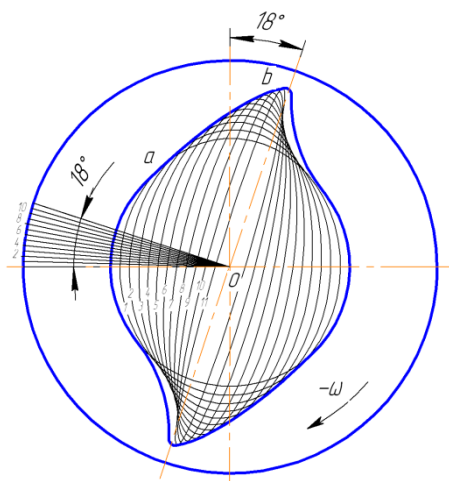


Рисунок 4 – Схема для выявления формы пазов втулки

Таким образом, для гарантированного поворота втулки на заданный угол необходимо, чтобы рабочая поверхность паза имела вогнутый профиль, соответствующий представленному на рисунке 4. Проведенное нами дальнейшее исследование показало, что для практических целей достаточно аппроксимировать данную кривую последовательностью дуг окружностей радиусами 56,5; 32 и 10,5 мм.

Отмеченное техническое решение, применимое на совокупности обычной сосковой резины круглого сечения, предполагает усложнение конструкции стакана. Но задача исключения плоскостного сжатия при работе доильного аппарата может быть решена более простым путем, а именно, за счет изменения конструкции самой резины.

В последнее время на российском рынке появилась молочная резина треугольного сечения, обеспечивающая эффект объемного сжатия соска вымени животного. Однако она имеет завышенную стоимость, требует высокой выровненности

стада и не всегда применима с отечественными доильными стаканами.

Нами предложен вариант усовершенствованной сосковой резины круглого сечения, реализующий принцип объемного сжатия [5]. Для этого необходимо в процессе ее изготовления предусмотреть наварку на наружную поверхность молочной трубки трех равномерно расположенных по окружности буртиков (швов). В этом случае сжатие резины станет возможным только вне их зоны, т.е. с трех сторон, а значит работа круглой сосковой резины станет аналогична работе резины треугольного сечения.

Однако рассмотренное выше техническое решение не лишено недостатков. Один из них заключается в том, что при сжатии сосковой резины происходит ее «схлопывание» [6]. Молоко в верхней части молочной трубки под действием возникшего давления устремляется обратно в сосковый канал. При этом возможно травмирование тканей, но даже микротравма – это путь проникновения инфекции и предпосылка мастита.

С целью устранения указанного недостатка в работе доильного стакана, нами предложено дальнейшее усовершенствование рассмотренной последней конструкции сосковой резины. На рисунке 6 а представлен общий вид модернизируемой резины. Суть внесенных изменений, защищенных патентом [7], заключается в том, что сосковая трубка, состоящая из присоска 1, рабочей части 2 и молочного патрубка 4, имеет буртики 3 треугольного вида с утолщением в направлении молочного патрубка. Более подробно данную особенность конструкции отражает рисунок 6 б, а рисунок 6 (в) иллюстрирует характер сжатия резины в сечении А-А.

Нами проанализирована работа модернизируемой сосковой резины и построена модель ее объемного сжатия, показанная на рисунке 7 [8]. В момент снятия вакууметрического давления в

межстенной камере доильного стакана и замене его атмосферным давлением возникает деформационная волна, распространяющаяся, ввиду конструктивных особенностей ребер жесткости, от присоска к молочному патрубку. Молоко как бы «выжимается» из соска вымени в нижнюю часть молочной трубки и далее через молочный патрубок в сборную камеру коллектора [9].

По сути, в данном техническом решении реализуется вариант «сжатия с выдавливанием», который отвечает физиологии естественного извлечения молока из вымени теленком. Этим снижается риск возникновения маститов, увеличивается срок продуктивного использования животного

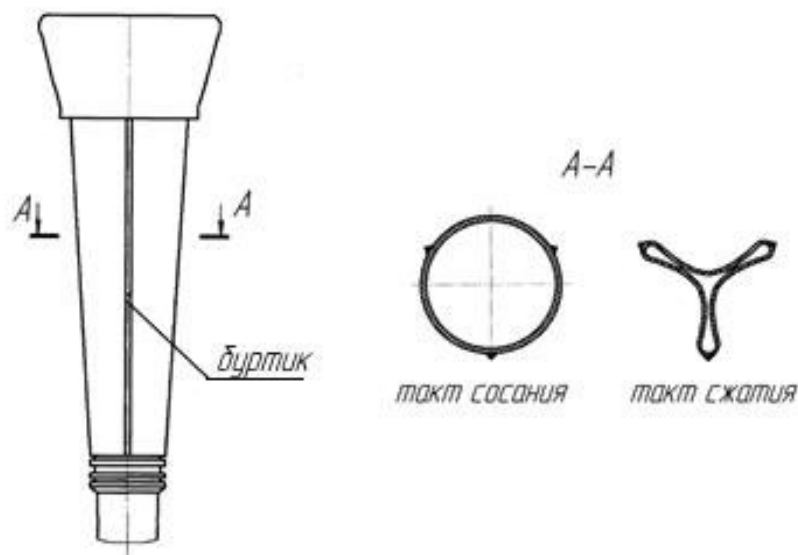


Рисунок 5 – Усовершенствованная сосковая резина, реализующая эффект объемного сжатия

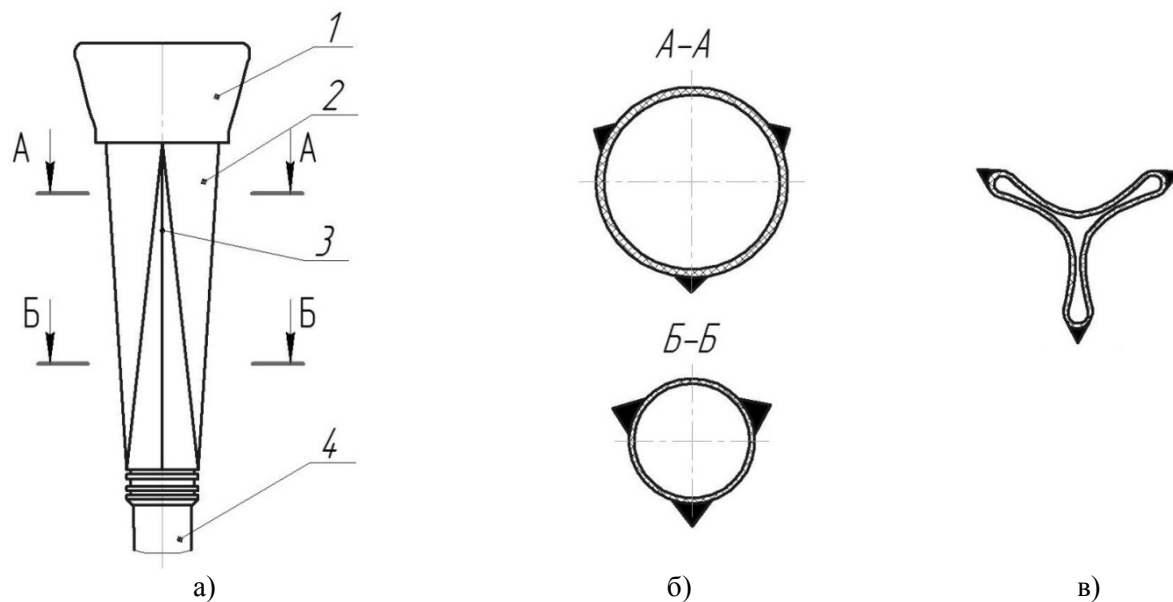
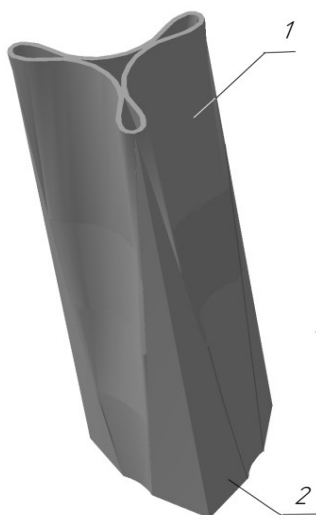


Рисунок 6 – Модернизированная сосковая резина для доильных аппаратов



1 – трубка; 2 – буртик переменного сечения

Рисунок 7 – Модель объемного сжатия рабочей части модернизированной сосковой резины (дано без присоска и молочного патрубка)

Выводы. 1. Проведенное исследование позволило выявить пути решения комплекса проблем, связанных с применением доильного стакана как основного элемента молочного оборудования, напрямую контактирующего с животным. Некоторые из рассмотренных в статье предложений уже сейчас имеют высокую степень готовности к внедрению. Это относится к методике ресурсосберегающего комплектования доильных аппаратов сосковой резиной и к изготовлению резины круглого сечения, обладающей свойствами треугольной резины.

2. Теоретическое обоснование предлагаемой конструкции доильного стакана с изменяющейся плоскостью сжатия сосковой резины позволило выполнить рабочие чертежи деталей.

3. Исследование объемного сжатия сосковой резины с ребрами жесткости переменного сечения еще требует практической апробации.

В любом случае, необходим инновационный взгляд на, казалось бы, привычное всем оборудование, чтобы устранить имеющиеся противоречия и выйти на более высокую ступень механизации производственного процесса получения молока.

Список использованных источников

1. Сараев И.Ф., Коняев Н.В., Трубников В.Н. Устройство для испытания сосковой резины / Пат. 138312 Российская Федерация, МПК A01J 7/00. Заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Курск. гос. с.-х. академия. – № 2013149187/13; заявл. 05.11.2013; опубл. 10.03.2014 Бюл. № 7.
2. Сараев И.Ф., Трубников В.Н. Новый подход к комплектованию доильных аппаратов // В кн.: Актуальные проблемы инженерно-технического обеспечения АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск, 2013. – С. 41-43.
3. Трубников В.Н., Сараев И.Ф., Лукьянчиков И.В. Доильный стакан с изменяющейся плоскостью сжатия сосковой резины // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск, 2014. – С. 36-38.
4. Трубников В.Н., Трубников А.Н. Имитационная модель работы сосковой резины в доильном стакане с поворотной втулкой // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры сельскохозяйственных машин агроинженерного факультета Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I. Министерство сельского хозяйства РФ. – Воронеж, 2015. – С. 56-62.
5. Сараев И.Ф., Коняев Н.В., Трубников В.Н. Сосковая резина доильного аппарата / Пат. 134399 Российская Федерация, МПК A01J 5/00. Заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Курск. гос. с.-х. академия. – № 2013118807/13; заявл. 23.04.2013; опубл. 20.11.2013 Бюл. № 32.
6. Коняев Н.В., Трубников В.Н., Назаренко Ю.В. Сосковая резина для доильных аппаратов // Интеграция науки и сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2017. – С. 22-24.
7. Сараев И.Ф., Коняев Н.В., Трубников В.Н. Сосковая резина для доильных аппаратов / Пат. 2622918 Российская Федерация, МПК A01J 5/00. Заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Курск. гос. с.-х. академия. – № 2015149321/15; заявл. 17.11.2015; опубл. 21.06.2017, Бюл. № 18.
8. Модернизированная сосковая резина доильного аппарата / В.Н. Трубников, Н.В. Коняев, И.Ф. Сараев и др. // Региональный вестник. – 2017. – № 4 (9). – С. 8-10.
9. Ужик В.Ф., Кокарев П.Ю., Пигорев И.Я. Обоснование параметров выжимающего доильного стакана // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 7. – С. 75-77.

List of used sources

1. Saraev I.F., Konyaev N.V., Trubnikov V.N. Device for testing rubber linings / Pat. 138312 Russian Federation, IPC A01J 7/00. Applicant and patent holder of Kursk. state S.-H. the academy. - № 2013149187/13; declare 11/05/2013; publ. 10.03.2014 Bul. No. 7
2. Saraev I.F., Trubnikov V.N. A new approach to the acquisition of milking machines // In the book: Actual problems of engineering and technical support of the agro-industrial complex: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Kursk, 2013. - P. 41-43.

3. Trubnikov V.N., Saraev I.F., Lukyanchikov I.V. Milking cup with a changing plane of compression of nipple rubber // In the book: Scientific support of agroindustrial production: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Kursk, 2014. - P. 36-38.

4. Trubnikov V.N., Trubnikov A.N. Simulation model of the nipple rubber in the teat cup with a rotary sleeve // Innovative directions of development of technologies and technical means of agricultural mechanization: materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 100th anniversary of the Department of Agricultural Machines of the Voronezh State Agrarian University named after Peter I Ministry of Agriculture of the Russian Federation. - Voronezh, 2015. - P. 56-62.

5. Saraev I.F., Konyaev N.V., Trubnikov V.N. Teat rubber milking machine / Pat. 134399 Russian Federation, IPC A01J 5/00. Applicant and patent holder of Kursk. state S.-H. the academy. - № 2013118807/13; declare 04.23.2013; publ: 11/20/2013 Bull. No. 32

6. Konyaev N.V., Trubnikov V.N., Nazarenko Yu.V. Nipple rubber for milking machines // Integration of science and agricultural production: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Kursk: Publishing house of Kursk State Agricultural Academy, 2017. - P. 22-24.

7. Saraev I.F., Konyaev N.V., Trubnikov V.N. Teat rubber for milking machines / Pat. 2622918 Russian Federation, IPC A01J 5/00. Applicant and patent holder of Kursk. state with. - x the academy. - №2015149321 / 15; declare 11/17/2015; Publ. 21.06.2017, Bul. №18.

8. Upgraded teat rubber milking machine / V.N. Trubnikov, N.V. Konyaev, I.F. Sarajevo et al. // Regional Bulletin. - 2017. - № 4 (9). - P. 8-10.

9. Uzhik V.F., Kokarev P.Y., Pigorev I.Y. Justification of the parameters of the Squeezing teat Cup // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2014. - № 7. - P. 75-77.

УДК 631.363.21

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ МОЛОТКОВОЙ ДРОБИЛКИ

КОНОШИН И.В.,

кандидат технических наук, доцент, декан факультета агротехники

и энергообеспечения, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ; e-mail: iwanogau@yandex.ru, тел. +79103062989.

БУЛАВИНЦЕВ Р.А.,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Механизация технологических процессов в агропромышленном комплексе», ФГБОУ ВО Орловский ГАУ»; e-mail: bulavintceva@yandex.ru.

ВОЛЖЕНЦЕВ А.В.,

кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Механизация технологических процессов в агропромышленном комплексе», ФГБОУ Орловский ГАУ; e-mail: volzandrej@yandex.ru.

БАШКИРЕВ А.П.,

доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: a412241@mail.ru, тел. +7-910-312-16-87.

Реферат. Целью исследования было предложить конструкцию молотковой дробилки с меньшей энергоёмкостью процесса измельчения и получения готового продукта с выровненным гранулометрическим составом. Повышение эффективности отрасли животноводства неразрывно связано с качеством кормов при скармливании. Значительную энергетическую составляющую в рационе сельскохозяйственных животных составляют концентрированные корма получаемые из различных видов зерновых культур. Для повышения эффективности переваривания зерна его подвергают измельчению. Преимущество при измельчении зерна отдается молотковым дробилкам. Наряду с производительностью молотковой дробилки, особое значение следует уделять качеству получаемого материала. В данной статье рассмотрен вопрос повышения эффективности работы молотковых дробилок за счет увеличения производительности и получения готового продукта с выровненным гранулометрическим составом. Приведены элементы теории процесса измельчения. С целью улучшения характеристик молотковых дробилок предложена конструкция молотковой дробилки с установкой решета по спирали. Рассмотрен вопрос прохождения измельченных частиц через отверстия решета при обычной установке решета и решета, установ-

ленного по спирали. Представлены графические зависимости эффективности применения усовершенствованной молотковой дробилки. Подтверждено снижение общих удельных затрат энергии на измельчение. Проведенные сравнительные испытания подтвердили эффективность применения данной схемы установки решета для получения готового продукта более высокого качества.

Ключевые слова: молотковая дробилка, решето, отверстие, кромка, энергоёмкость, степень измельчения.

EXPERIMENTAL AND THEORETICAL STUDIES WORK HAMMER MILL

KONOSHIN I.V.,

candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of agricultural engineering and power supply, Orel State Agrarian University named after N.V. Parahin; e-mail: iwanogau@yandex.ru, tel. +79103062989

BULAVINTSEV R.A.,

candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department “Mechanization of Technological Processes in the Agro-Industrial Complex”, Orel State Agrarian University named after N.V. Parahin; e-mail: bulavintceva@yandex.ru,

VOLZHENTSEV A.V.,

candidate of Technical Sciences, Head of the Department “Mechanization of Technological Processes in the Agro-Industrial Complex”, Oryol State Agrarian University named after N.V. Parahin; e-mail: volzandrej@yandex.ru.

BASHKIREV A.P.,

professor of Kursk State Agricultural Academy, e-mail: a412241@mail.ru, тел. +7-910-312-16-87.

Essay. The aim of the study was to offer the design of a hammer mill with a lower energy content of the process of grinding and obtain the finished product with adjusted particle size distribution. Improving the efficiency of the livestock industry is inextricably linked to the quality of feed, when fed. Significant energy component in the diet of farm animals constitute a concentrated feed derived from various kinds of crops. To improve the efficiency of digestion of grain is subjected to grinding. Advantage is given for grinding grain hammermill. Along with the performance of a hammer mill, particular importance should be given to the quality of the resulting material. This article discusses the issue of increasing the efficiency of the hammer mills by increasing productivity and yield a final product with an adjusted particle size distribution. Given the elements of the theory of the grinding process. In order to improve the characteristics of hammer crushers, the design of a hammer crusher with sieve installation in a spiral has been proposed. The question of passing the crushed particles through sieve openings with a typical installation of the sieve and sieve set in a spiral. A graphical representation of the effectiveness of the improved hammer mill. Confirmed reduced overall specific energy consumption for grinding. The conducted comparative tests have confirmed the efficacy of this setting circuit sieve to obtain a finished product of higher quality.

Keywords: hammer crusher, sieve, hole, edge, energy intensity, grinding degree.

Введение. В России на протяжении ряда последних лет идет наращивание темпов производства свинины и птицы. Увеличение поголовья неизменно влечет за собой повышение объёмов производства кормов. Предварительный анализ переработанного зерна в 2017 году на корм животным, по данным Минсельхоза, составил 45,3 млн. т., при этом производство комбикормов составило 27,6 млн. т. и это на 7 % выше показателя 2016 г.

Одной из основных операций подготовки зерна к скармливанию по-прежнему остается измель-

чение. В большинстве предприятий для измельчения зерна отдают предпочтение машинам ударного типа – молотковым дробилкам, с использованием этих машин перерабатывают до 70 % зерна.

С самого начала применения молотковых дробилок не прекращаются работы по усовершенствованию их конструкций. Большая часть усовершенствований, которые были реализованы в серийно выпускаемых дробилках, направлены на повышение производительности машин, однако анализ качества получаемого материала показыва-

ет значительную неоднородность получаемой дёрты, что отрицательно сказывается на продуктивности животных и влечет за собой повышение себестоимости получаемой продукции.

Материал и методика исследования. Вопросам общей теории измельчения материалов были посвящены работы таких ученых как: П. Реттингер, Ф. Кик, В.Л. Кирпичев, Ф. Бонд [1, 2].

Исходя из теории измельчения, предложенной этими учеными, удельной работой на измельчение является некая постоянная работа, затрачиваемая на образование единицы новой поверхности. Величина работы определялась опытным путем, после чего в формулу вводился коэффициент пропорциональности.

П.А. Ребиндер предложил формулу, где учтены недостатки поверхностной и объемной теории, но все также присутствуют коэффициенты, определить которые можно только опытным путем.

В своих работах С.В. Мельников для определения затрат энергии на измельчение предложил использовать эмпирическую формулу, в которую пришлось ввести постоянные коэффициенты определяемые опытным путем.

Таким образом, используя разные теории определения параметров молотковой дробилки для измельчения зерна, мы можем лишь говорить о тенденции поведения рабочего процесса, а не как о точном его описании.

Ранее в ряде работ был рассмотрен вопрос повышения эффективности функционирования молотковых дробилок за счет изменения конструкции дробильной камеры [3-7].

Результаты исследования. Рассматривая вопрос улучшения технических характеристик молотковой дробилки, с точки зрения повышения ее производительности и получения готового продукта с выровненным гранулометрическим составом, нами предлагается вместо решета правильной цилиндрической формы установка решета в дробильную камеру по спирали, т.е. с переменным зазором между молотками и решетом (рисунок 1) [8].

Установка решета осуществлена по принципу, когда уменьшение зазора между поверхностью решета и молотками в любом месте при повороте радиус вектора на угол Θ будет иметь одинаковую величину (установка по спирали).

Вращение ротора по часовой стрелке.

Установка решета таким образом обеспечивает выступ кромок поверхности решета в сторону дробильной камеры. Данная конструкция позволяет активно задействовать поверхность решета в процессе измельчения [9]

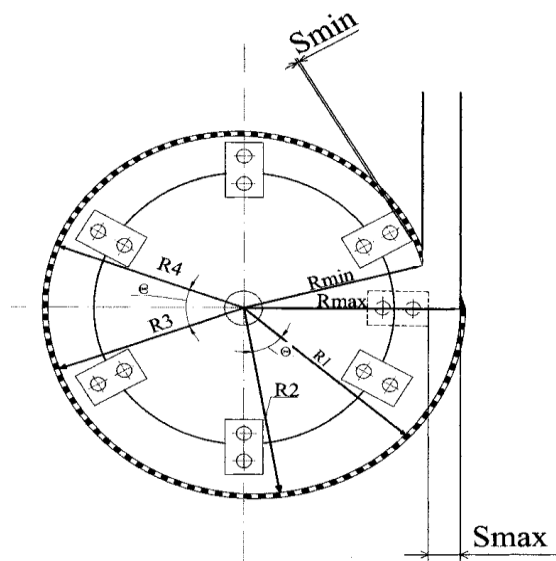


Рисунок 1 - Рабочая камера молотковой дробилки с переменным зазором между молотками и решетом

Для получения уравнения кривой была построена схема (рисунок 2).

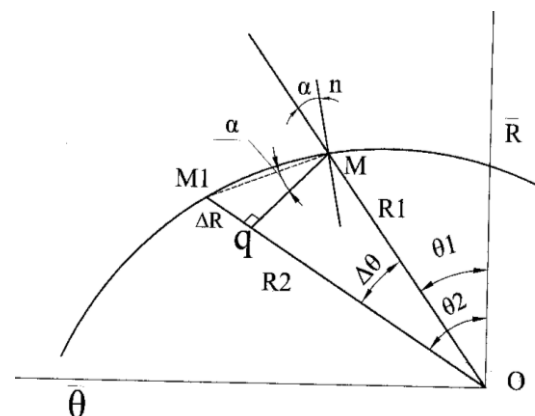


Рисунок 2 – Схема определения формы решета

Рассмотрев данную схему при определенном уровне допущений и бесконечно малых величинах, получено уравнение кривой установки решета:

$$R_1 = R_0 e^{(\Theta - \Theta_0) \tan \alpha}, \quad (1)$$

где R_0 и Θ_0 – координаты начальной точки кривой; α есть угол подъема спирали решета.

Размеры кромок (Δh), выступающих внутрь рабочей камеры, зависят от величины $S_{\max}$ и диаметра отверстий решета (рисунок 3).

Из рисунка 3 следует, что при увеличении зазора на входе ($S_{\max}$) величина кромок увеличивается.

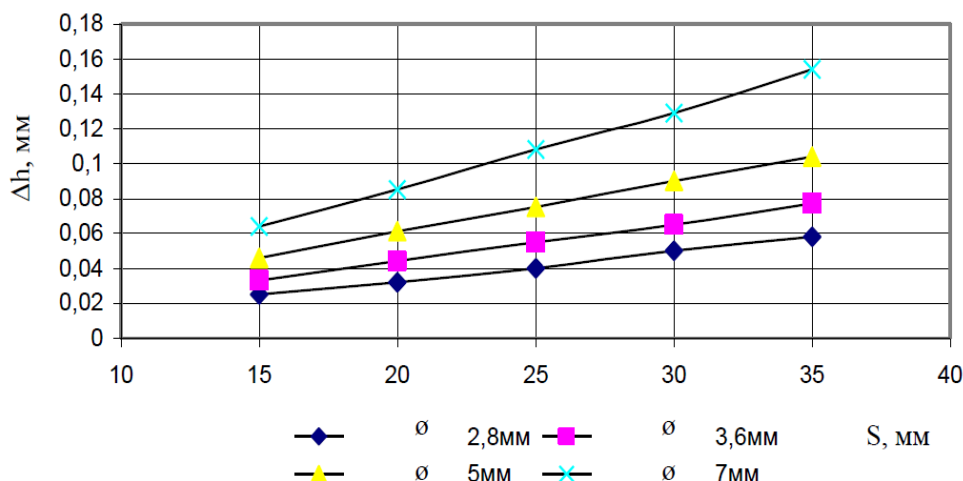


Рисунок 3 - Зависимость величины Δh от параметров установленного решета

Исследования проводились для определения вероятности и условий прохождения измельченных частиц в зашлетное пространство. Для определения данных условий были рассмотрены варианты движения частицы по поверхности цилиндрического (рисунок 4) и спиралевидного решета (рисунок 5).

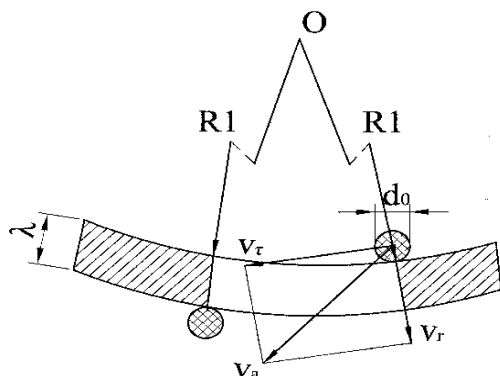


Рисунок 4 - Прохождение частицы через отверстие цилиндрического решета

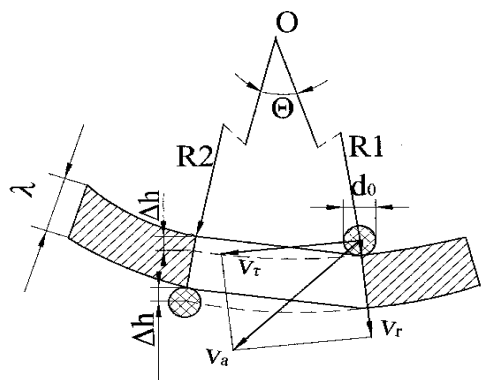


Рисунок 5 - Прохождение частицы через решето спиралевидной формы

Условием прохождения частицы через отверстие цилиндрического решета будет выполнение требования, когда:

$$\lambda \leq v_r \times t, \quad (2)$$

где λ – толщина решета, м;

v_r – радиальная скорость движения частицы над отверстием, м/с;

t – время нахождения частицы над отверстием решета, с.

Погружение частицы в отверстие начнется с момента когда она окажется над отверстием минимум на половину своего диаметра. Тогда время нахождения частицы над отверстием можно описать следующим выражением:

$$t = \frac{d - 0.5d_0}{v_{ca}} = \frac{d - 0.5d_0}{k\omega_p R}, \quad (3)$$

где d – диаметр отверстия решета, м;

d_0 – диаметр частицы, м;

k – коэффициент, учитывающий разницу между окружной скоростью ротора и скоростью продуктового слоя;

ω_p – угловая скорость ротора, с-1.

Тогда выражение 4 примет вид:

$$\lambda \leq v_r \frac{d - 0.5d_0}{k\omega R}, \quad (4)$$

При использовании спиралевидного решета выражение примет вид

$$\lambda - \Delta h \leq v_r t, \quad (5)$$

где Δh – высота выступающей кромки отверстия решета, м.

Из выражения видно, что применение спиралевидного решета позволит частице покинуть дробильную камеру за более короткий промежуток времени нахождения над отверстием решета или при меньшей радиальной составляющей скорости движения.

Установка решета по данной схеме позволяет повысить общую производительность молотковой дробилки. Большинство ученых работу молотковой дробилки, затрачиваемую на перемещение измельчаемого материала по поверхности решета принято считать неэффективной. Применение решета, установленного по спирали, позволяет работу, затраченную на перемещение частиц использовать для измельчения материала о выступающие кромки.

Проведенные экспериментальные исследования подтвердили теоретические зависимости [10].

Установка решета по спирали позволила уменьшить удельные затраты энергии при измельчении (рисунок 6).

Анализ графической позволяет сделать вывод, что наличие выступающих кромок способствует затормаживанию воздушно-продуктового слоя внутри дробильной камеры, что дополнительно способствует повышению эффективности измельчения за счет соударения частиц с молотками с большей скоростной разницей.

Проведенные исследования подтвердили улучшение качественных характеристик экспериментальной молотковой дробилки в сравнении с серийной - КДУ-2.

Анализ графических данных позволяет сделать вывод, что увеличение подачи материала в молотковой дробилке с традиционной установкой решета способствует снижению удельных затрат энергии. Это связано с тем, что при малой загрузке дробильной камеры измельчаемым материалом интенсивность соударения частиц с молотками низкая, а материал просто скользит по поверхности решета. Значительная часть энергии затрачивается на аэродинамические сопротивления.

Удельные затраты при использовании решета, установленного по спирали, практически не зависят от величины подачи материала, это свидетельствует о том, что в процессе измельчения принимает активное участие решето.

Анализ фракционного состава показан на рисунках 8 и 9.

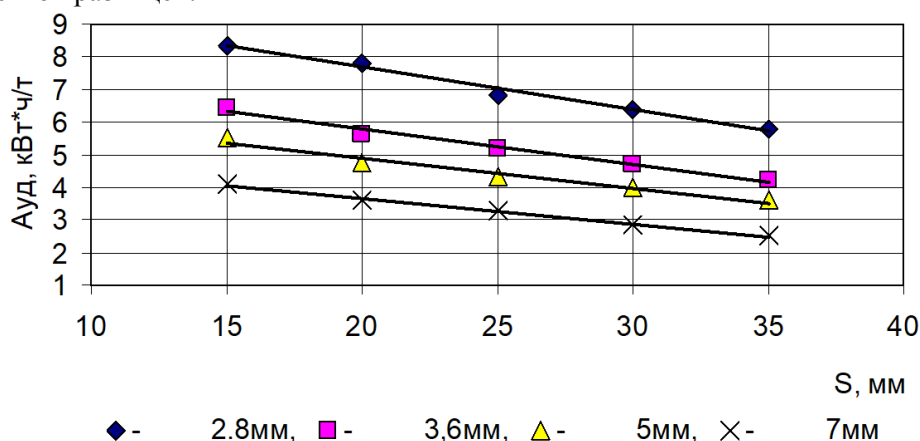


Рисунок 6 - Влияние раскрытия спирали на удельные затраты энергии при использовании решет с различным диаметром отверстий

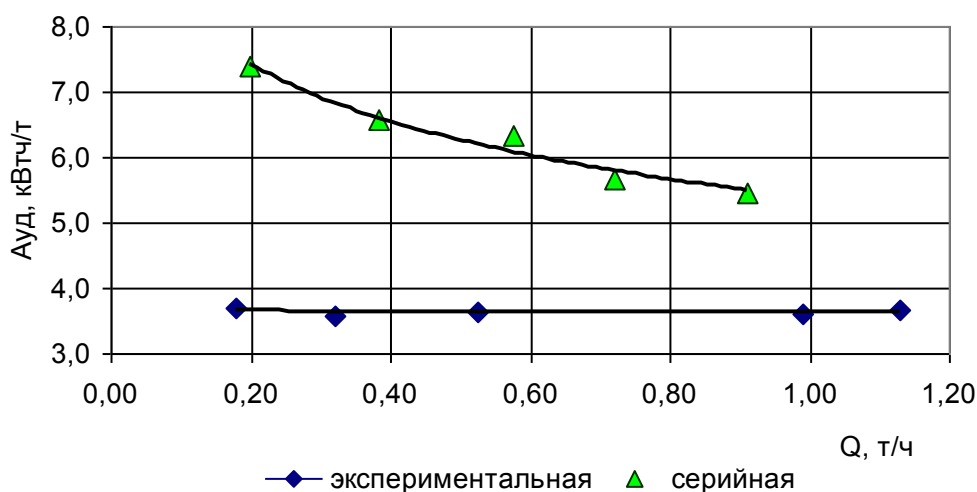


Рисунок 7 - Влияние величины подачи материала на удельные затраты энергии

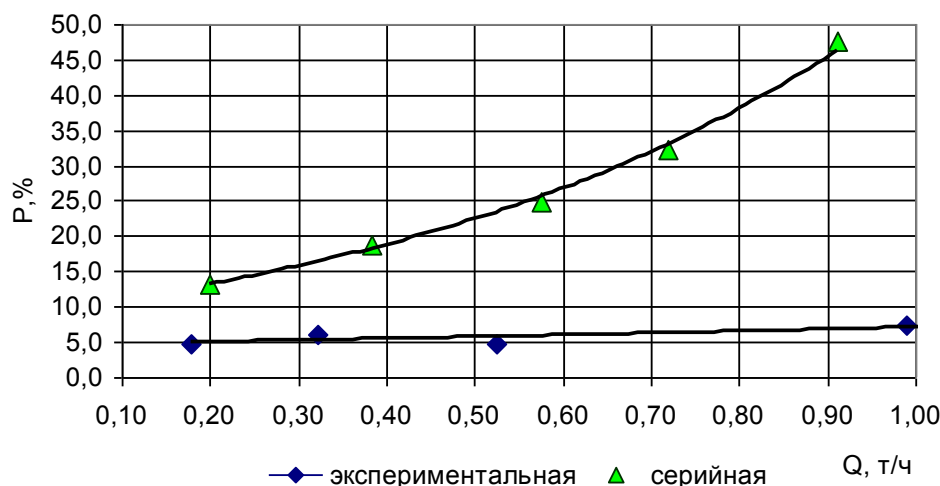


Рисунок 8 - Влияние подачи материала на выход крупной фракции (>2мм)

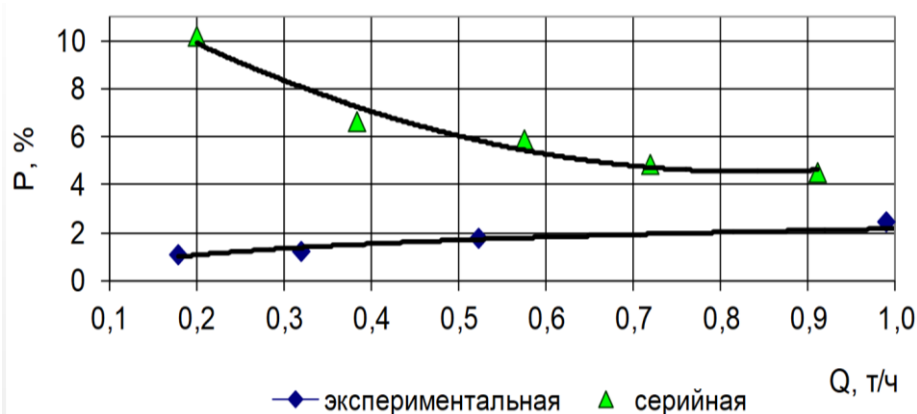


Рисунок 9 - Влияние подачи материала на выход мелкой фракции (<0,2мм)

Анализ данных показал, что количество крупной фракции выше у серийного измельчителя. При величине подачи 0,27 т/ч у серийного измельчителя количество крупной фракции было на 8 % меньше, чем у экспериментальной машины. При подаче 0,92 т/ч, снижение произошло на 41 %.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что несмотря на изменение величины подачи материала в дробильную камеру, величина выхода мелкой фракции у экспериментального измельчителя изменяется незначительно и составляет меньший процент, чем при использовании решета правильной цилиндрической формы у серийно выпускаемой машины.

Совокупный анализ графических данных, представленных на рисунках 8 и 9, позволяет сделать вывод, что использование решета, установленного по спирали, позволяет получать готовый продукт с меньшим содержанием крупной и мелкой фракции, а соответственно с более выровненным гранулометрическим составом.

Выводы. В целом сравнительные испытания показали, что использование экспериментальной молотковой дробилки с установкой решета по спирали позволяет значительно снизить общие затраты энергии на измельчение, и получить готовый продукт более высокого качества, что в конечном результате позволит повысить эффективность животноводства.

Список использованных источников

1. Горячкин В.П. Собрание сочинений в трёх томах. – М.: Колос, 1968. – Т. I. – 508 с.
2. Кулаковский И.В., Кирпичников Ф.С., Резник Е.И. Машины и оборудование для приготовления кормов: справочник, часть 1. - М.: Россельхозиздат, 1987. С. 285.
3. Коношин И.В., Звеков А.В. Повышение эффективности рабочего процесса молотковых дробилок закрытого типа // Агротехника и энергообеспечение. - 2014. - № 1 (1). - С. 165-174.
4. Коношин И.В., Звеков А.В. Обоснование эффективности применения сегментного решета в молотковых дробилках закрытого типа // Тракторы и сельхозмашины. - 2014. - № 6. - С. 35-38.

5. Акименко А.В., Сундеев А.А., Воронин В.В. Совершенствование измельчения зерна в рабочей камере дробилки // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2010. - № 10. - С. 12-14.
6. Лебедев А.Т., Искендеров Р.Р., Шумский А.С. К вопросу оценки процесса измельчения зерновых материалов // В кн.: Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК: материалы XIV Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 177-181.
7. Молотковая дробилка: Пат. на ПМ 31998 РФ МПК7 В 02 С 13/04, заявитель и патентообладатель Оровский государственный аграрный университет. - №2003103050/20; Заявлен 06.02.2003; Опубл. 10.09.2003, Бюл. № 25.
8. Коношин И.В., Звеков А.В., Черепков А.В. Повышение эффективности функционирования молотковых дробилок при измельчении зерна // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. - 2014. - № 1 (13). - С. 127-132.
9. Коношин И.В. Совершенствование процесса измельчения и обоснование конструктивно-режимных параметров молотковой дробилки с решетом спиралевидной формы: автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 05.20.01. - Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д. Глинки. - Воронеж, 2004.

List of used sources

1. Goryachkin V.P. Collecting siding in three volumes. - M.: Kolos, 1968. - Т. I. - 508 с.
 2. Kulakovsky I.V., Kirpichnikov F.S., Reznik E.I. Machines and equipment for the preparation of feed: a handbook, part 1. - M.: Rosselkhozizdat, 1987. - S. 285.
 3. Konoshin I.V., Zvekov A.V. Improving the efficiency of the working process of hammer crushers of the closed type // Agrotechnika and energy supply. - 2014. - № 1 (1). - P. 165-174.
 4. Konoshin I.V., Zvekov A.V. Justification of the effectiveness of the use of segmental sieves in closed type hammer crushers // Tractors and agricultural machines. - 2014. - № 6. - P. 35-38.
 5. Akimenko A.V., Sundeev A.A., Voronin V.V. Improving the grinding of grain in the working chamber of the crusher // Mechanization and electrification of agriculture. - 2010. - № 10. - P. 12-14.
 6. Lebedev A.T., Iskenderov R.R., Shumsky A.S. On the issue of assessing the process of grinding grain materials // In the book: Actual problems of scientific and technological progress in the agricultural sector: materials of the XIV International Scientific and Practical Conference. - 2018. - P. 177-181.
 7. Hammer crusher: Pat. at PM 31998 RF MPK7 B 02 C 13/04, applicant and patent owner Orovsky State Agrarian University. - №2003103050 / 20; Declared February 6, 2003; Publ. 10.09.2003, Byul. No. 25
 8. Konoshin I.V., Zvekov A.V., Cherepkov A.V. Improving the efficiency of hammer crushers when grinding grain // Bulletin of the All-Russian Scientific Research Institute of Animal Life Mechanization. - 2014. - № 1 (13). - P. 127-132.
 9. Konoshin I.V. Improvement of the grinding process and justification of the design-mode parameters of the hammer crusher with a spiral sieve: author. diss. ... Cand. tech. Sciences: 05.20.01. - Voronezh State Agrarian University. KD Glinka. - Voronezh, 2004.
-

УДК 621.891:621.793

ПЛАЗМЕННО-ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ ПОКРЫТИЕ, МОДИФИЦИРОВАННОЕ НАНОПОРОШКОМ CuO

КОЗЛОВ А.В.,

кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ,
тел. (4862) 43-19-79, aleksvit1610@rambler.ru.

Реферат. Детали из алюминиевых сплавов получили достаточно широкое применение в различных видах техники. Большинство таких деталей утрачивают работоспособное состояние при износах до 0,1 мм. Это обусловлено низкой износостойкостью материала изготовления, а значит и ресурсом детали в целом. Существует множество способов ремонта таких деталей, которые обладают как преимуществами, так и недостатками. Наиболее перспективным из них является способ восстановления с одновременным упрочнением, а именно плазменно-электролитическое оксидирование. Однако, покрытия получаемые данным методом, делают рабочую поверхность детали из алюминиевого сплава более износостойкой, чем рабочая поверхность ответной детали. Это обстоятельство приводит к тому, что в условиях недостатка смазочного материала, деталь с плазменно-электролитическим покрытием вызывает повышенный износ ответной детали. Одним из способов, направленных на снижение такого негативного эффекта, является включение в состав покрытия антифрикционных материалов. В статье рассмотрены технология и результаты исследований по модифицированию покрытия, сформированного плазменно-электролитическим оксидированием, а именно включение частиц нанопорошка оксида меди (CuO) дуговым электрофорезом в состав покрытия, приведено влияние на конечный результат таких факторов как температура электролита, размер частиц порошка, состав раствора-носителя порошка. Применение разработанного способа модифицирования позволит повысить износостойкость подвижного соединения с таким покрытием в 1,5...2 раза.

Ключевые слова: алюминиевый сплав, плазменно-электролитическое оксидирование, дуговой электрофорез, нанопорошок, износостойкость.

THE PLASMA ELECTROLYTIC COATING MODIFIED WITH CuO NANOPOWDER

KOZLOV A.V.,

candidate of technical Sciences, associate Professor, FSFEI of HE "Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin"

Essay. Parts made of aluminium alloys are widely used in various types of equipment. Most of these parts lose their working condition when they are worn to 0.1 mm. This is so due to the low wear resistance of the material, and hence the life of the part as a whole. There are many ways to repair such parts, these methods have both advantages and disadvantages. The most promising of them is the reduction method with simultaneous strengthening, namely plasma-electrolytic oxidation. However, the coatings obtained by this method make the working surface of parts made of aluminium alloys more wear-resistant than the working surface of the counterpart. This circumstance leads to the fact that in conditions of lack of lubricant, a part with a plasma-electrolytic coating causes increased deterioration of the counterpart and thereby reduces the life of the entire flexible joint. One of the ways aimed at reducing this negative effect is to include antifriction materials in the coating composition. The article describes the technology and results of researches on the modification of the coating formed by plasma-electrolytic oxidation, namely the inclusion of particles of copper oxide nanopowder (CuO) by arc electrophoresis in the coating composition. The influence on the final result of such factors as the electrolyte temperature, the size of the powder particles, the composition of the powder-carrier solution is given. The application of the developed method of modification when restoring parts made of aluminium alloys will allow to increase the wear resistance of the flexible joint with such a coating by 1.5 ... 2 times.

Keywords: aluminum alloy, plasma-electrolytic oxidation, arc electrophoresis, nanopowder, wear resistance.

Введение. Технология плазменно-электролитического оксидирования (ПЭО) сравнительно хорошо изучена для вентильных металлов и их сплавов и прежде всего – алюминия. Для создания ПЭО-покрытий на поверхности деталей из

алюминиевых сплавов наиболее часто применяют силикатно-щелочной электролит типа « $\text{KOH-Na}_2\text{SiO}_3$ » [1-3].

Однако, у ПЭО-покрытий могут проявляться повышенные фрикционные свойства, это проис-

ходит при взаимодействии без смазочного материала или его недостаточностью. Это обстоятельство приводит к повышенному износу сопрягаемой с ПЭО-покрытием поверхности детали типа «вал», за счет этого снижается износостойкость всего подвижного соединения. Механизм создания ПЭО-покрытий предопределяет наличие у них сквозной пористости, которая может быть задействована при дуговом электрофореze частиц антифрикционных материалов в состав ПЭО-покрытия. Таким образом, была бы решена поставленная перед нами задача: снижение фрикционных свойств ПЭО-покрытий.

Проведя анализ порошковых материалов Российского рынка, мы пришли к выводу, что для снижения фрикционных свойств ПЭО-покрытий можно применить порошок оксида меди. В качестве способа включения твердых антифрикционных материалов в состав ПЭО-покрытия нами выбран дуговой электрофорез. При использовании такого метода частицы порошка под действием электростатического притяжения осаждаются на поверхности покрытия и вплавляются в него. Но недостатком этого метода является то, что используемый порошок добавляется прямо в электролит. Это отрицательно сказывается на расходе достаточно дорогостоящего порошка.

В связи с вышеизложенным, нами был предложен новый измененный способ дугового электрофореза, а именно, включение частиц антифрикционного порошка в ПЭО-покрытие после его полного формирования. В данный способ входит: полное формирование ПЭО-покрытия на алюминиевом сплаве (первичная обработка); удаление рыхлого, технологического слоя покрытия; нанесение и закрепление частиц порошка CuO на поверхность упрочняющего покрытия; расплавление и закрепление меди в оксидном покрытии дуговым электрофорезом (вторичная обработка). Преимуществом такого решения будет включение частиц антифрикционного металла только в поры и поверхностный слой ПЭО-покрытия.

Материал и методика исследования. Размеры пор в ПЭО-покрытии находятся в интервале от 2 до 6 мкм в диаметре [3], поэтому для лучшей их заполняемости (по глубине упрочненного слоя) при дуговом электрофорезе нам потребуется нанопорошок CuO фракцией до 100 нм. За основу наших исследований была взята пара трения «сталь 40X – алюминиевый сплав АК7ч».

Для закрепления частиц нанопорошка CuO на поверхности ПЭО-покрытия перед дуговым электрофорезом он должен находиться в составе раствора, который должен зафиксировать его частицы на поверхности уже сформированного упрочненного слоя до начала вторичной обра-

ботки. Для приготовления основы раствора-носителя мы сделали выбор в пользу дистиллированной воды и одного из компонентов электролита, а именно Na_2SiO_3 , последний элемент выступает в качестве клея. Частицы оксида меди, находящиеся в растворе-носителе, под собственным весом будут осаждаться на поверхности ПЭО-покрытия и частично заполнять его поры, а раствор-носитель после сушки удержит частицы оксида меди на ПЭО-покрытии.

Частицы нанопорошка включали в состав ПЭО-покрытия, как описывалось ранее, при помощи дугового электрофореза. Микродуговые разряды (МДР) при ПЭО проходят через парогазовый пузырек, который образуется в порах обрабатываемого оксидного покрытия. После нанесения раствора-носителя на поверхность ПЭО-покрытия, частицы CuO займут верхнюю часть пор, а сами поры внутри будут полыми. Тогда при вторичной обработке МДР пройдут по пути наименьшего сопротивления, т.е. через поры в оксидном покрытии, и на их пути окажутся частицы нанопорошка CuO. Таким образом, под действием МДР частицы нанопорошка CuO будут расплавляться и занимать полость поры. В итоге произойдет модифицирование ПЭО-покрытия на детали. Медь окажется в составе упрочненного слоя. Механизм модифицирования ПЭО-покрытия представлен на рисунке 1.

В исследованиях использовали образцы, изготовленные из литейного алюминиевого сплава АК7ч. Контрольные образцы были изготовлены из стали 40X, твердостью HRC 50...55, при этом шероховатость рабочей поверхности $R_a=0,63$ мкм. Выбор алюминиевого сплава основан на том, что его широко применяют для изготовления поршней гидроцилиндров, различных корпусных и других деталей в современной технике. В исследованиях применяли аппаратный комплекс для ПЭО, имеющийся в Орловском ГАУ [4].

Результаты исследования. Анализ литературных источников и собственные исследования показали, что в выбранном электролите (при первичной обработке) необходимо использовать следующую концентрацию компонентов: KOH=2 г/л, $\text{Na}_2\text{SiO}_3=10$ г/л. Плотность тока =25 А/дм². Температура электролита должна поддерживаться в интервале 35-40 °С, для придания покрытию пористости не более 12 %, при больших значениях пористости теряется несущая способность ПЭО-покрытия. Продолжительность оксидирования на указанных режимах и сплаве была определена экспериментальным путем и составила 65-70 мин. Толщина внешнего упрочненного слоя ПЭО-покрытия (после удаления технологического) составит 60 мкм при общей толщине оксидной керамики 125 мкм. Его твердость составит 10 ГПа.

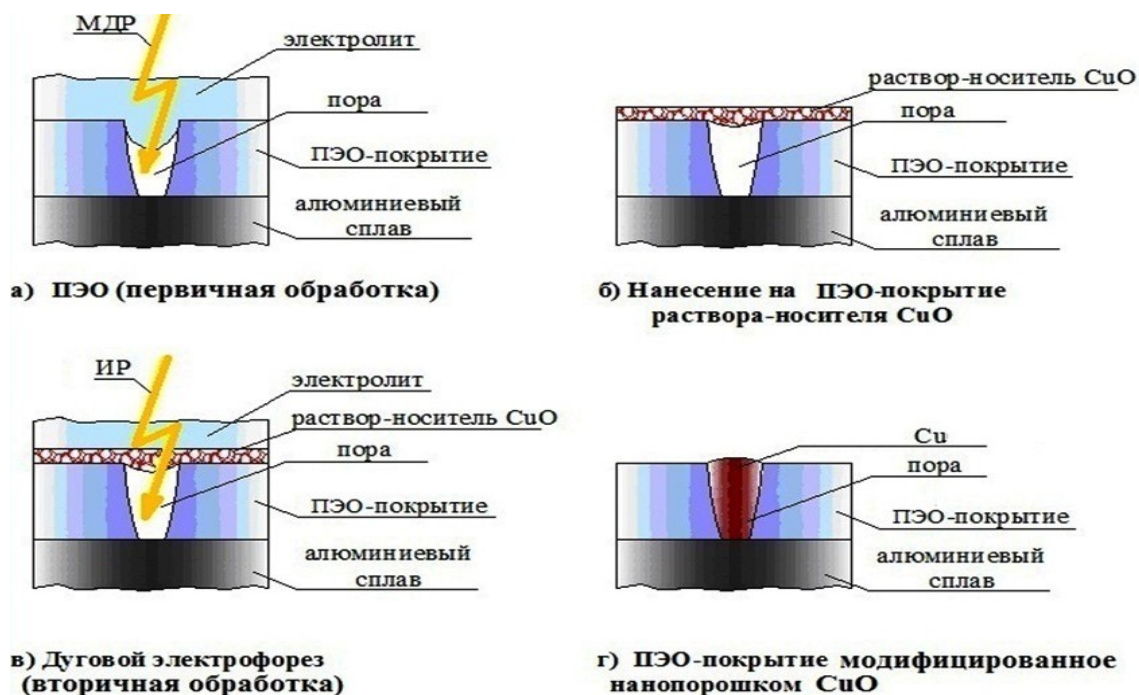


Рисунок 1 - Процесс модифицирования ПЭО-покрытия

Опытным путем установлено: оптимальная концентрация Na_2SiO_3 в растворе-носителе будет 1/1 по массе от дистиллированной воды; количество нанопорошка CuO (фракция порошка – 100 нм) в растворе-носителе составило 160 г/л раствора-носителя; толщина наносимого раствора-носителя CuO пред вторичной обработкой должна составлять 60-80 мкм.

Сушка раствора-носителя CuO осуществлялась при температуре 20-25 °C на открытом воздухе. Время сушки раствора-носителя CuO должно составлять 30-50 мин.

Состав электролита при вторичной обработке упрочненного слоя должен быть таким, чтобы только поддерживать горение микродуговых разрядов. Нами установлено, что при проведении вторичной обработки будут целесообразны следующие концентрации компонентов: $\text{KOH}=0,5-1$ г/л, а $\text{Na}_2\text{SiO}_3=1-2$ г/л. Плотность тока при этом будет такой же как и на первом этапе формирования покрытия – 25 А/дм².

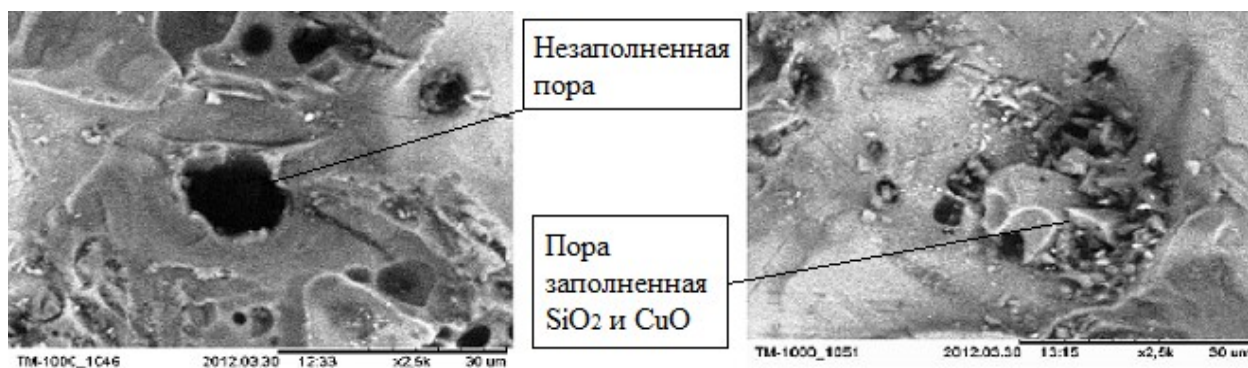
В ходе исследований мы выяснили, что продолжительность действия искровых разрядов на ПЭО-покрытие при вторичной обработке должна составлять 1-2 мин. Для дугового электрофореза оксида меди в состав ПЭО-покрытия этого времени достаточно. Для снижения скорости растворения раствора-носителя необходимо чтобы вторичная обработка проходила в электролите температурой 15-20 °C.

Мы проводили измерение твердости ПЭО-покрытия после первичной и вторичной обрабо-

ток, показания твердости остались неизменны и составили 10...12 ГПа. На рисунке 2 показан результат заполнения пор в ПЭО-покрытии антифрикционным материалом, снимки сделаны при помощи электронного сканирующего микроскопа «Hitachi TM-1000», увеличение x2500. Необходимо отметить, что помимо оксида меди в поры частично внедряется компонент раствора-носителя, а именно SiO_2 .

При проведении сравнительных испытаний на изнашивание мы установили влияние меди, включенной в состав ПЭО-покрытия при дуговом электрофорезе. Контактное давление соответствовало паре трения «поршень – зеркало гидроцилиндра» и составляло 2 Мпа. При испытаниях на изнашивание рабочих поверхностей контробразцы из стали 40Х скользили по ПЭО-покрытию, образованному на образцах из алюминиевого сплава АК7ч. Скорость передвижения контробразцов по ПЭО-покрытию образцов составляла максимально допустимую для выбранной пары трения - 1 м/с [5]. При этом, за эталон сравнения приняли чистое ПЭО-покрытие, то есть без модифицирования. Во время проведения испытаний на изнашивание вели контроль за коэффициентом трения (рисунок 3).

Как видно из рисунка 3, наилучшие показатели коэффициента трения у пары «сталь 40Х – ПЭО-покрытие (порист. 12 %) модифицированное CuO». В дальнейшем сравнивали только эту пару и эталонную (рисунок 4).



а) поверхность ПЭО-покрытия после первичной обработки б) ПЭО-покрытие после вторичной обработки

Рисунок 2 - Внешняя поверхность ПЭО-покрытия

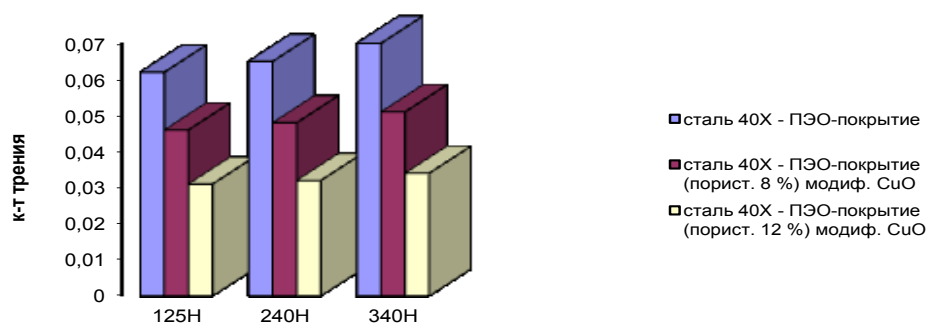


Рисунок 3 – Коэффициент трения для различных пар трения с различной нагрузкой после приработки и 50 ч испытаний

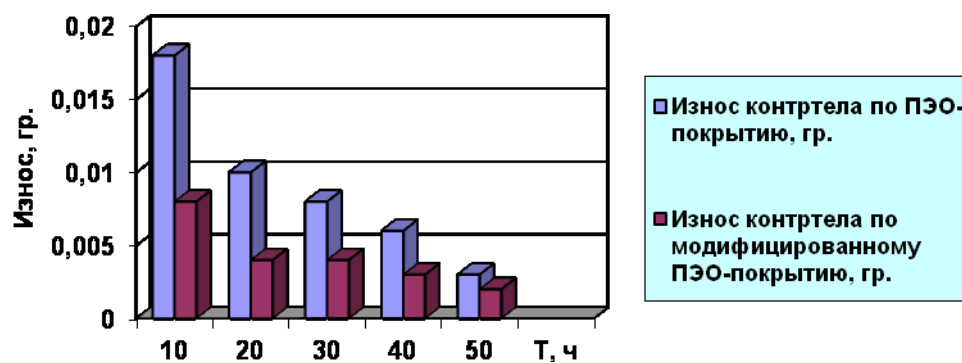


Рисунок 4 – Износ контробразцов из стали 40X при сравнительных испытаниях на изнашивание, нагрузка $P=2$ МПа

Выводы. Проведенные испытания на изнашивание показали, что износостойкость подвижного соединения из стали 40X и сплава АК7ч, упрочненного модифицированным CuO ПЭО-покрытием в 1,5-2 раза выше чем у пары трения, взятой за эталон (рисунок 4). При этом величина износа образцов упрочненных ПЭО-покрытиями как без модифицирования так и с модифицированием CuO , была на протяжении всех испытаний достаточно мала и к концу испытаний не превысила 3 %. Эксплуатационные испытания

провели на гидроцилиндре Ц-75, износостойкость пары: поршень восстановленный и упрочненный по новой технологии и стенка гидроцилиндра была в 1,5 раза выше, чем у эталонной пары сравнения.

На основании проведенных исследований была разработана и предложена ремонтному производству технология восстановления с упрочнением ПЭО и модифицированием ПЭО-покрытия нанопорошком CuO .

Список использованных источников

1. Коломейченко А.В., Логачев В.Н., Титов Н.В. Повышение ресурса деталей методами плазменного электролитического оксидирования // Физика и химия обработки материалов. - 2017. - № 3. - С. 25-32.
2. Козлов А.В., Коломейченко А.В. К вопросу механизма модифицирования МДО-покрытий частицами нанопорошка CuO // Агротехника и энергообеспечение. - 2014. - № 1 (1). - С. 604-609.
3. Козлов А.В. Повышение износостойкости деталей машин микродуговым оксидированием с последующим модифицированием покрытия: дисс. ... на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. - Орел, 2014. - 152 с.
4. Козлов А.В. Аппаратный комплекс для плазменно-электролитического оксидирования // В кн.: Молодежь и XXI век – 2018: материалы VIII Международной молодежной научной конференции. В 5-ти томах. - Курск, 2017. - 512 с.
5. Коломейченко А.В., Козлов А.В. Повышение износостойкости рабочих поверхностей деталей машин микродуговым оксидированием и модифицированием покрытия нанопорошком CuO. - Курск, 2017. - 193 с.

List of used sources

1. Kolomeichenko A.V., Logachev V.N., Titov N.V. Enhancing Parts Life by Plasma Electrolytic Oxidation, Physics and Chemistry of Materials Processing. - 2017. - № 3. - P. 25-32.
 2. Kozlov A.V., Kolomeichenko A.V. On the Question of the Mechanism of Modifying MAO Coatings with Particles of CuO Nanopowder, Agrotehnika i Energopolyazhenie. - 2014. - № 1 (1). - P. 604-609.
 3. Kozlov A.V. Increasing the wear resistance of machine parts by microarc oxidation and subsequent modification of the coating: diss. ... on the competition uch. step. Cand. Tech. sciences. - Orel, 2014. - 152 p.
 4. Kozlov A.V. Hardware complex for plasma-electrolytic oxidation // In the book: Youth and the XXI century - 2018 Materials of the VIII International Youth Scientific Conference. In 5 volumes. - Kursk, 2017. - 512 p.
 5. Kolomeichenko A.V., Kozlov A.V. Increasing the wear resistance of the working surfaces of machine parts by microarc oxidation and modification of the coating with CuO nanopowder. - Kursk, 2017. - 193 p.
-

УДК 678.025.1:63

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНОВОГО МАТЕРИАЛА НА ПРОЦЕСС ДОЗИРОВАНИЯ

ПИРОЖКОВ Д.Н.,

доктор технических наук, доцент, декан инженерного факультета, Алтайский ГАУ; тел.: (3252) 203-365; e-mail: mms.asau@yandex.ru.

СОРОКИН С.А.,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Механика и инженерная графика», Алтайский ГАУ; тел.: (3252) 203-365; e-mail: Sorokin_sg@mail.ru.

КОНЯЕВ Н.В.,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Электротехника и электроэнергетика» ФГБОУ ВО Курская ГСХА; e-mail: konyaev_nv@mail.ru.

НАЗАРЕНКО Ю.В.,

старший преподаватель кафедры «Электротехника и электроэнергетика» ФГБОУ ВО Курская ГСХА; e-mail: yurij.nazarenko.71@mail.ru.

Реферат. В производстве многокомпонентных смесей при дозировании сыпучих ингредиентов процесс истечения во многом зависит от влажности самого материала. При выборе оборудования этот факт должен учитываться наряду с другими общепринятыми параметрами. Выбор оборудования должен производиться в соответствии с предъявляемыми требованиями к качеству готовой продукции, соотношению компонентов и технологическим свойствам обрабатываемого материала.

Большинство сыпучих компонентов комбикормов в естественном состоянии имеют влажность от 9 до 18 %. Скорость изменения влажности достигает до 1 % в сутки. Но при движении материалов по технологической линии, при подаче в емкости дозаторов и последующим перемещении изменение влажности может принимать периодический характер, составляющий 6-8 мин, при колебании $\Delta\omega \approx 2 - 3\%$. Следовательно, необходимо определить, какое для комбикормовой промышленности дозирование объемное или весовое наиболее пригодно при работе с сыпучими материалами, способными легко менять внутреннюю влажность.

Погрешность весового дозатора по сухому веществу в массе дозы складывается из массы воды в материале, например 6 %, и погрешности самой дозирующей системы от 2 до 4 %. То есть, суммарная погреш-

ность весового дозатора по массе сухого вещества может достигать 10 %, что недопустимо. Дозаторы объемного типа работают по принципу отмеривания количества материала по его объему, на который не влияет плотность самого материала и процентное содержание в этом объеме воды. Установлено, что в пределах влажности 10-18 % изменение объема находится в пределах 1 %. Причиной этого являются свойства зернового материала распределять влагу внутри зерновки, в межклеточном пространстве. Только при содержании воды выше 18-24 % начинают происходить процессы набухания, увлажнения поверхности зерновки, что ведет к увеличению объема и трансформации физико-механических свойств поверхности зерновки. Дальнейшее набухание качественно изменяет технологические свойства дозируемого материала. Выявлено преимущество объемного типа дозирования перед весовым способом при производстве комбикормов в условиях фермерских хозяйств.

Ключевые слова: объемное дозирование, весовое дозирование, объемная масса зерна, влажность, микроструктура зерна, сухое вещество, комбикорма, сыпучий материал.

EFFECT OF GRAIN MATERIAL HUMIDITY ON THE DOSING PROCESS

PIROZHKOVA D. N.,

doctor of technical Sciences, associate Professor, Dean of engineering faculty, Altai state agrarian University; tel: (3252) 203-365; e-mail: mms.asau@yandex.ru

SOROKIN S. A.,

Ph. D., associate Professor, KAF. "Mechanics and engineering graphics", Altai state agrarian University; tel: (3252) 203-365; e-mail: Sorokin_sg@mail.ru

KONYAEV N. V.,

Ph. D., associate Professor, KAF. "Electrical engineering and power engineering" Kursk state agricultural Academy named after I. I. Ivanov, e-mail: konyaev_nv@mail.ru.

NAZARENKO Y. V.,

senior lecturer, kaf. "Electrical engineering and power engineering" Kursk state agricultural Academy named after I. I. Ivanov, e-mail: yurij.nazarenko.71@mail.ru.

Essay. Humidity has a significant effect on the dosing process of loose materials. On this basis we can conclude that appropriate types of dosing equipment must be applicable for certain types of multi-component mixtures production. The choice of equipment must be done in accordance to the requirements for the finished product quality, the ratio of the components and the technological properties of the processed material.

The main loose materials used in the mixed fodder production have a moisture content of 9–18 % in their natural state. The rate of humidity change reaches 1 % per day. But when moving materials along the production line when feeding into the dosing tanks and subsequent movement, humidity change may have periodic nature of 6-8 minutes, with a fluctuation of $\Delta\omega \approx 2 - 3\%$. Therefore, for the feed industry it is necessary to determine which volume dosing or weight dosing is most suitable when working with loose materials that can easily change the internal humidity.

The error of the weight batcher for dry matter in the mass dose consists of the water mass in the material, for example 6 %, and error of the dosing system from 2 to 4 %. That is, the weight batcher total error by weight of dry matter can reach 10 %, which is unacceptable. Volumetric batchers measure doses by volume of material and their accuracy independent on the processed material mass. It is established that in the range of humidity 10 to 18 % change in the volume is within 1 %. The reason is the ability of grain material to distribute moisture inside the grain, in the intercellular space. The processes of swelling and grain surface moistening begin to occur only when the water content is above 18-24 % which leads to an increase in the volume and transformation of the physico-mechanical properties of the grain surface. This may affect the dosing process further. The advantage of the volumetric dosing over the weighting dosing has been revealed for production of mixed feeds in the conditions of farms.

Keywords: volumetric dosing, weight dosing, volume mass of grain, humidity, grain microstructure, dry matter, compound feed, bulk material.

Введение. В технологическом процессе производства комбикормов обрабатываемый материал разрыхляется, сжимается, перемешивается, сыпается, скользит по поверхностям, и все эти взаимодействия

ствия определяют энергетическую составляющую производства в целом. Поведение различных зерновых материалов при механическом воздействии определяется их физико-механическими и некоторыми технологическими свойствами [1, 2, 3]. Наиболее важным и ответственным процессом при производстве комбикормов является дозирование зерновых компонентов. В настоящее время для этих целей применяются различные варианты и конструкции дозаторов [4, 5, 6]. Однако эффективность и качество их работы зависит от ряда особенностей обрабатываемого материала. Одной из важных особенностей является склонность сыпучего материала к влагонасыщению, приводящая к погрешности дозирования. Содержание влаги в материале зависит от начальной влажности, приобретенной влажности в процессе транспортировки и хранения, размера частиц и вида сыпучего материала. Вопрос о влиянии содержания воды в дозируемом материале на точность выдачи заданного соотношения по твердой фазе, точнее сказать по количеству сухого вещества в отмеренных порциях, часто в описании характеристик дозаторов, обходят стороной. Ссылаясь на то, что материал должен быть предварительно подготовлен, проведена его оценка, выявлено соответствие требованиям и т.д., но по факту влажность зерновых материалов постоянно изменяется и в партиях, и по глубине слоя, и во времени. В данной работе представлено исследование изменения объемной массы зернового материала от его влагосодержания.

Материал и методика исследования. Процесс дозирования подвержен влиянию влажности ингредиентов по двум причинам.

Во-первых, изменение физико-механических параметров. С увеличением влажности технологические свойства ингредиентов ухудшаются. Связано это с изменением сил трения между частичками, что влияет на скорость истечения, а в ряде случаев возможно слеживание и сводообразование. Точность отмеривания доз при этом снижается.

Во-вторых, изменение процентного содержания воды ведет к точно такому же изменению массы исходного объема материала. Колебание влажности во времени весьма значительно. Влажность зернистых материалов в условиях реального производства и в комбикормовых цехах хозяйств изменяется в пределах 12 – 20 %, следуя изменению влажности воздуха. Известно, что даже после нормализации содержания влаги путем сушки зерна, его последующее хранение или транспортировка в течении нескольких дней в условиях доступа атмосферного воздуха и перепада температур приводит к значительному варьированию влажности.

В результате колебаний влажности материала при дозировании с заданной постоянной подачей $Q_m = \text{const}$ имеем [7]:

$$\int_{t_i}^{t_i + \Delta t} Q(t) dt = mg = m_{ж}g + m_Tg, \quad (1)$$

где m , $m_{ж}$, $m_{жс}$ – соответственно массы зернового материала полной, жидкой и твердой фаз;

g – ускорение свободного падения.

Количество жидкости в объеме материала

$$m_{ж} = \frac{m_T W}{100}, \quad (2)$$

где W – относительная влажность, %.

Так масса твердой фазы при $m = \text{const}$

$$m_T(W) = \frac{100m}{100 + W}, \quad (3)$$

При этом ошибка дозирования в пересчете на твердую фазу:

$$\delta_{m_T} = m_T(O) - m_T(W) = \frac{mW}{100 + W}, \quad (4)$$

где $m_T(O)$ – масса материала при влажности, равной нулю.

Видим изменение влажности дает погрешность дозирования в массовом исчислении, соизмеримую с процентом воды в материале.

Сравним весовой и объемный способ дозирования с позиции отклонения содержания сухого вещества в материале.

Изменение равновесной влажности зерновых материалов в реальных условиях, например в пределах 12-18 %, ведет к погрешности дозирования относительно твердой фазы на 6 %. К этому нужно добавить погрешность самой дозирующей системы в 2-4 %, что даст в результате суммарную погрешность весового дозатора около 10 %, что не допустимо. Так в производстве комбикормов с использованием весовых дозаторов, точность соотношения компонентов по сухому веществу готовой смеси становится очень низкой.

То есть, использование весовых типов дозаторов на зерновых материалах в условиях переменной влажности можно считать неприемлемым.

В этом отношении объемный метод дозирования выглядит более выигрышно. Проведенные опыты в Алтайском ГАУ по изменению объемной массы зернового материала в зависимости от его влажности продемонстрировали не значительное изменение объема при колебаниях влажности в диапазоне 9-15 %. Это указывает на преимущество объемных дозаторов в работе с большинством кормов, где основой являются зерновые компоненты [8].

Эксперимент проводили на шроте подсолнечном (средний размер частиц 1,44 мм), цельной пшенице (эквивалентным диаметром 3,83 мм), пшеничной дерти (средний размер частиц 0,83 мм), гороховой

дерти (средний размер частиц 0,42 мм). Диапазоны изменения влажности были следующие: шрот подсолнечный - 8-22 %; цельная пшеница - 9-26 %; пшеничная дерть - 10-24 %; гороховая дерть - 9-22 %. Интервалы насыщения влагой варьировались от 2,5 до 5 %. Изменение влажности достигалось хранением материала в условиях разной влажности окружающего воздуха. Количество образцов в опытах для каждого материала - 25 шт.

В эксперименте определяли объемную массу образцов кормового материала различной влажности. Полученные данные представляли в виде графической и аналитической зависимости. Значение содержания влаги в образцах получали по стандартной методике прямым способом.

Анализ внутренней структуры зерна пшеницы выполняли по следующей методике. Заливка в парафин, этикетировка, приготовление срезов из парафиновых блоков, окрашивание и заключение срезов, окрашивание гематоксилин-эозином, заключение в балзам. Микроскопические исследования проводились на микроскопе MC 300 при помощи программы MicromedImagesZeiss.

Результаты исследования. Анализ изменения влажности проведем, разбив шкалу процентного содержания воды в материале на три фазы. Разбивку провели по замеченному на рисунке 1 поведению кривых увеличения объемной массы: 1 фаза с диапазоном 8...10 %; 2 фаза с диапазоном 10...15 %, 3 фаза с диапазоном 15...24 %.

В результате анализа экспериментальных данных были получены зависимости объемной массы от влажности:

$P, \text{кг/м}^3$

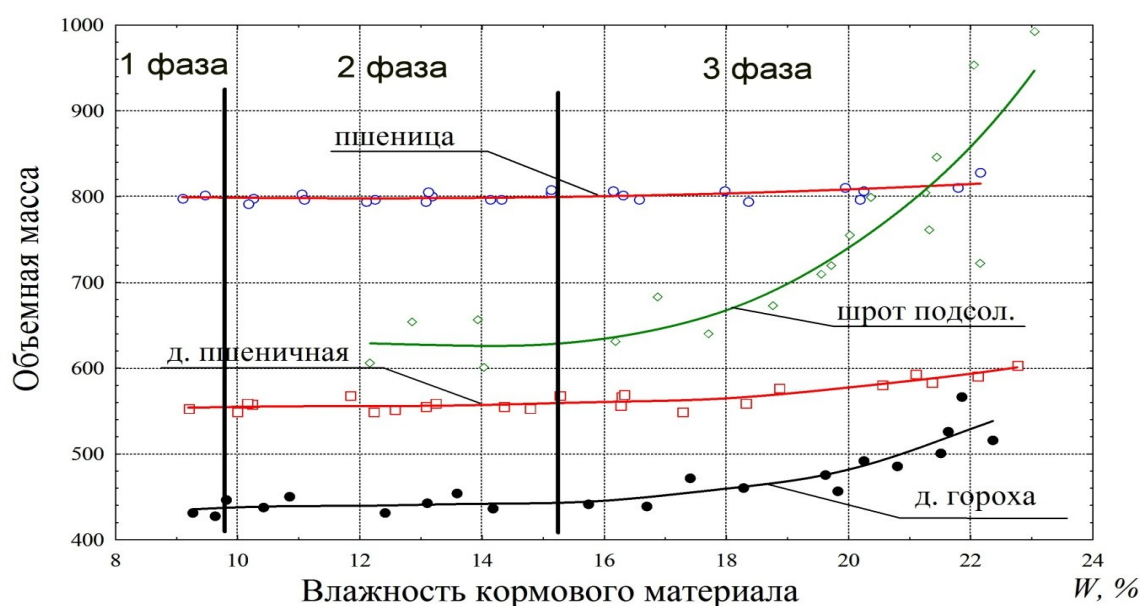


Рисунок 1 - Зависимость изменения объемной массы зернового материала от влажности

Пшеница цельная

$$P_{\text{Пш.}} = 1414,1235 - 4,2778 \cdot W + 0,1747 \cdot W^2 \quad (5)$$

Дерть пшеничная

$$P_{\text{Д.пш.}} = 610,4435 - 9,2853 \cdot W + 0,3847 \cdot W^2 \quad (6)$$

Дерть гороха

$$P_{\text{Д.гор.}} = 941,856 - 23,7617 \cdot W + 0,955 \cdot W^2 \quad (7)$$

Шрот подсолнечный

$$P_{\text{Шпр.}} = 1568,9509 - 129,8669 \cdot W + 4,4325 \cdot W^2 \quad (8)$$

Свободную укладку зернистого сыпучего материала можно наблюдать при свободном заполнении некоторого объема, плотность укладки здесь характеризуется общей пористостью [9, 10]. Пористость при свободной укладке не зависит от плотности материала, а определяется лишь физико-механическими свойствами материала, на которые влияет изменение силы трения поверхности частицы об смежную частицу. Результатом взаимодействия с различными силами трения скольжения и трения качения является тип укладки от самой плотной пирамидальной до рыхлой кубической [10].

Вторая фаза 11...15 % сопровождается влажностью, близкой к постоянному значению. В этот период начинает формироваться вторичная пористость, характеризующаяся возникновением внутри материала неоднородных по типу укладки локальных объемов, по типу пустот. Но в целом объем зернистого материала при увеличении в нем свободной воды не изменяется, поскольку она распределяется в пустотах меж частиц и на поверхности зерновок. Затем влага проникает внутрь зерновок, занимая межклеточное пространство, в этот момент из зерновок вытесняется воздух

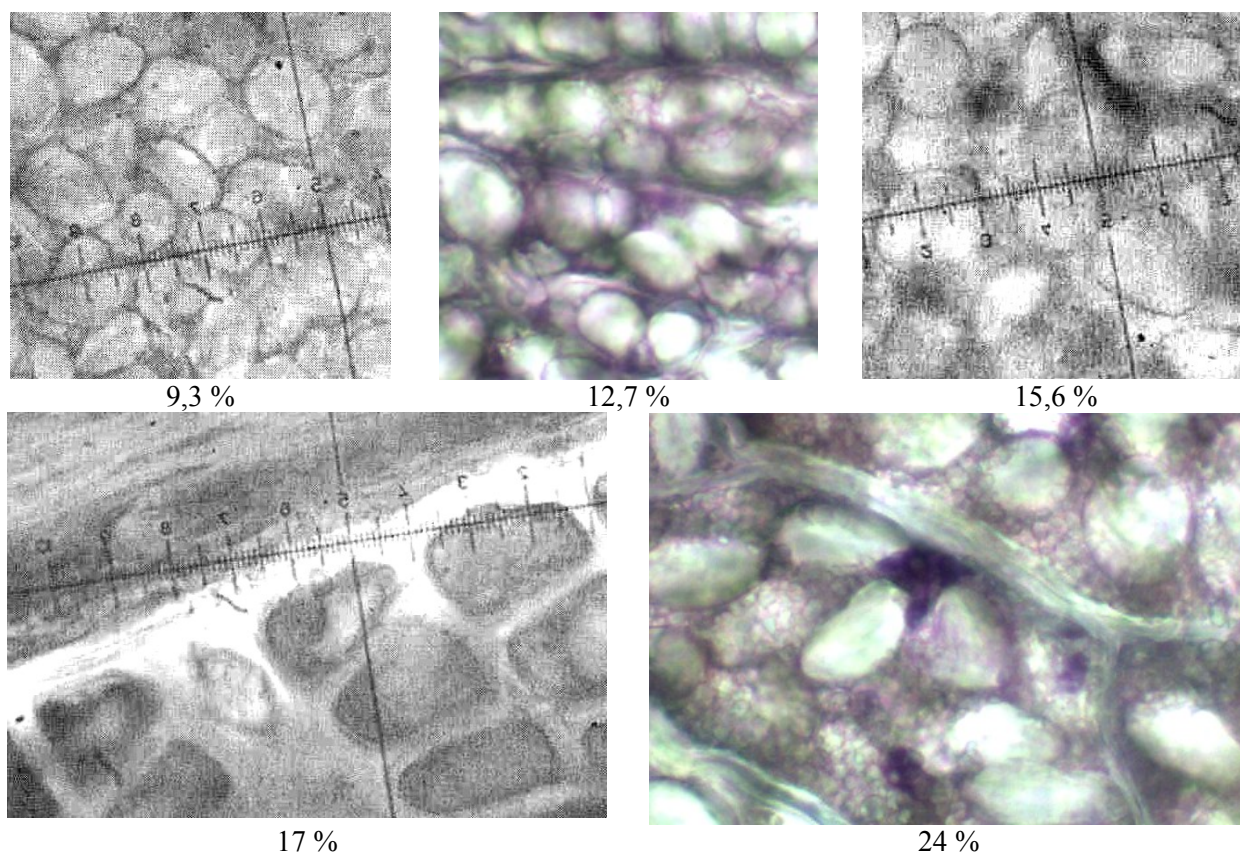


Рисунок 2 – Увеличенное внутренне строение зерна пшеницы

В третьей фазе резкого увеличения объемной массы протекают смешанные процессы - преобразование укладки материала в более рыхлую. Также происходит разбухание зерен, набухание внутренней структуры, увеличение размеров крахмальных зерен в условиях достаточного содержания влаги.

Изменения внутренней структуры на рисунке 2 показаны при поглощении воды межклеточным пространством без изменения размеров частиц белка, крахмала и жира, подтверждены электронными фото снимками микро-срезов пшеничных зерен различной влажности.

Зерновки с влажностью от 8,5 до 15 % имеют достаточно плотно упакованную внутреннюю структуру, что свидетельствует об отсутствии разбухания, крахмальные зерна имеют стабильные равные размеры (15-23 мкм).

При увеличении в 400 раз микроструктура хорошо видна на рисунке 2. Величина крахмальных зерен растет с увеличением влагонасыщения зерновки.

Наблюдая за фотографиями микроструктуры зерна отмечаем, что при влажности выше 16 % происходит набухание алейронового слоя и крахмальных зерен, дающее общее увеличение объема зер-

новки пшеницы. Вода при этом из свободного состояния переходит в связанное, входит в химический состав белков, жиров, углеводов. В этот момент величина крахмальных зерен имеет размер 50-60 мкм.

В результате проведенных исследований микроструктуры зерна, можно констатировать, что имеется незначительное изменение объемной массы, в диапазоне влажности 11-15 %. Этот факт обеспечивает при объемном способе дозирования заданную рецептом точность выдачи сухого вещества.

Выводы. Изменение влажности окружающего воздуха в плоть до 90 % дает прирост увеличения влажности зерна до 17 %, при этом его объемная масса меняется не более чем на 1 %. Это обстоятельство позволяет утверждать, что в технологических линиях, расположенных в помещениях, где свободно меняется относительная влажность воздуха, для дозирования зерновых ингредиентов комбикормов предпочтительнее использовать объемный тип дозаторов, а не весовой. Объемный тип дозаторов лучше подходит для приготовления комбикормов в условиях малых хозяйств с использованием сырья без предварительной его подготовки и обработки.

Список использованных источников

1. Федоренко И.Я., Пирожков Д.Н. Факторы, действующие на частицу в виброожиженном слое: материалы XLII научно-технической конференции ЧГАУ. – Челябинск. – 2003. – Ч. 3. – С. 155-159.
2. Федоренко И.Я., Пирожков Д.Н. Вибрируемый зернистый слой в сельскохозяйственной технологии: монография. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. – 166 с.
3. Установка для определения вязкости дисперсных материалов / И.Я. Федоренко, А.А. Гнездилов, С.А. Сорокин и др. // Пат. 2267770 Российская Федерация C1 G 01 N 11/10; заявитель и патентообладатель. – Алтайский ГАУ. – Заявл. 05.05.2004; опубл. 10.01.2006, Бюл. № 01.
4. Сараев И.Ф., Коняев Н.В. Тарельчатый многокомпонентный дозатор // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 1. - С. 119-122.
5. Сараев И.Ф., Коняев Н.В. К вопросу о разработке многокомпонентного дозатора // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2010. - № 3. - С.77-79.
6. Сараев И.Ф., Коняев Н.В. К вопросу о разработке объемного дозатора // В кн.: Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск, 2008. - С. 181-184.
7. Федоренко И.Я. Технологические процессы и оборудование для приготовления кормов. - М.: Форум, 2011. - 176 с.
8. Опытнo-кoнcтруктoрcкe рaбoты Aлтайcкoгo ГАУ в oблacти мeхaнизaции живoтнoвoдcтвa / И.Я. Федоренко, М.Г. Желтунов, С.Н. Васильев, С.А. Сорокин // Продукция предприятий Алтайского края для АПК России. - 2003. - № 1. - С. 52-57.
9. Кукта Г.М. Машины и оборудование для приготовления кормов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 303 с.
10. Семенов В. Ф. Бункеры и хранилища зерна: учебное пособие. АлтГТУ им. И.И. Ползунова. - Барнаул: АлтГТУ, 1999. - 222 с.

List of used sources

1. Fedorenko I.Ya., Pirozhkov D.N. Factors acting on a particle in a vibro-fluidized bed: materials XLII of the Scientific and Technical Conference of the ChSAU. - Chelyabinsk. - 2003. - Part 3. - P. 155-159.
 2. Fedorenko I.Ya., Pirozhkov D.N. Vibrating granular layer in agricultural technology: a monograph. - Barnaul: Publishing house AGAU, 2006. - 166 p.
 3. Installation for determining the viscosity of dispersed materials / I.Ya. Fedorenko, A.A. Gnezdilov, S.A. Sorokin and others // Pat. 2267770 Russian Federation C1 G 01 N 11/10; applicant and patent holder. - Altai GAU. - Claim 05.05.2004; publ. 10.01.2006, Byul. No. 01.
 4. Saraev I.F., Konyaev N.V. Tray multi-component dispenser // West-nick of the Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - № 1. - P. 119-122.
 5. Saraev I.F., Konyaev N.V. On the development of a multi-component dispenser // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2010. - № 3. - P. 77-79.
 6. Saraev I.F., Konyaev N.V. On the issue of the development of a volumetric dosing unit // In the book: Actual problems of increasing the efficiency of the agro-industrial complex: materials of the international scientific-practical conference. - Kursk, 2008. - P. 181-184.
 7. Fedorenko I.Ya. Technological processes and equipment for the preparation of feed. - M.: Forum, 2011. - 176 p.
 8. Experimental design work of the Altai State Agrarian University in the field of livestock mechanization / I.Ya. Fedorenko, M.G. Zheltunov, S.N. Vasiliev, S.A. Sorokin // Products of enterprises of the Altai Territory for the agricultural sector of Russia. - 2003. - № 1. - P. 52-57.
 9. Kukta G.M. Machines and equipment for the preparation of feed. - M.: Agropromizdat, 1987. - 303 p.
 10. Semenov V. F. Bunkers and grain storage: a training manual. AltSTU them. I.I. Polzunova. - Barnaul: Altai State Technical University, 1999. - 222 p.
-

УДК 621.929:636(476)

ВЛИЯНИЕ ДЛИНЫ СТРУИ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ МИКСЕРА ДЛЯ НАВОЗА

КИТУН А.В.,

доктор технических наук, профессор; заведующий кафедрой «Технологии и механизация животноводства», Белорусский государственный аграрный технический университет, anton.kitun@mail.ru.

ШВЕД И.М.,

старший преподаватель кафедры «Технологии и механизация животноводства», Белорусский государственный аграрный технический университет.

ВАРАВИН В.И.,

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Транспортные системы и ЭМТП», ФГБОУ Курская ГСХА, varawin.vladimir@yandex.ru.

Реферат. Перевод современных животноводческих хозяйств на промышленную основу выявил ряд серьезных проблем, особенно при содержании животных без подстилки. Основными из них являются: оптимальный размер животноводческих комплексов, соответствующий объему кормопроизводства; утилизация отходов, которая оказывает влияние на объем капитальных вложений при строительстве и эксплуатации животноводческих комплексов; воздействие на окружающую среду, а, следовательно, и на многие социальные, экономические и экологические аспекты. Во время хранения жидкий навоз необходимо периодически перемешивать. Основным оборудованием, применяемым для перемешивания жидкого навоза в навозохранилищах, являются различные миксеры. Целью настоящей работы является исследование влияния длины струи потока жидкого навоза на производительность миксера. В статье освещается вопрос о влиянии диаметра мешалки на длину струи потока жидкого навоза. Для определения длины активного участка струи потока навозной массы рассматривается процесс, протекающий при вращении лопастей мешалки миксера в среде жидкого навоза. Проведенные теоретические исследования показывают, что производительность миксера зависит от турбулентности, вызываемой мешалкой при работе, ее геометрических размеров и угловой скорости. Так же установлено, что с увеличением длины струи потока жидкого навоза, также как и при увеличении угловой скорости мешалки пропорционально увеличивается производительность миксера.

Ключевые слова: миксер, диаметр, длина, струя, навоз, навозохранилище, поток.

EFFECT OF THE LENGTH OF THE JET ON THE PRODUCTIVITY OF THE MIXER FOR IMPACT

KITON A.V.,

doctor of technical Sciences, Professor; head of the Department "technologies and mechanization of livestock", Belarusian state agrarian technical University, anton.kitun@mail.ru.

SHVED I.M.,

senior lecturer of the Department "technologies and mechanization of animal husbandry", Belarusian state agrarian technical University.

VARAVIN V.I.,

PhD, associate Professor, head of the Department "Transport systems and EMF", Kursk state agricultural Academy named after I. Ivanov, varawin.vladimir@yandex.ru.

Essay. The transfer of modern livestock farms to an industrial basis revealed a number of serious problems, especially when keeping animals without litter. The main ones are: the optimal size of livestock complexes corresponding to the volume of feed production; waste disposal, which has an impact on the volume of capital investments in the construction and operation of livestock complexes; impact on the environment, and, consequently, on many social, economic and environmental aspects. During storage, liquid manure must be stirred periodically. The main equipment used for mixing liquid manure in manure storage facilities is a variety of mixers. The aim of this work is to study the effect of the liquid flow jet length on the mixer performance. The article deals with the influence of the diameter of the stirrer on the jet length of the liquid manure flow. To determine the length of the active section of the manure mass flow jet, the process occurring during the rotation of the mixer blades in the liquid manure medium is considered. Theoretical studies have shown that the performance of the mixer depends on the turbulence caused by the mixer at work, its geometric dimensions and angular velocity. It is also established that with the increase in the jet length of the liquid manure flow, as well as with an increase in the angular velocity of the mixer, the productivity of the mixer increases proportionally.

Keywords: mixer, diameter, length, jet, manure, manure storage, flow.

Введение. При содержании животных без подстилки получается жидкий навоз с большой влажностью, который хранится в навозохранилище в течение 6–8 месяцев. Естественной энергии земли вполне достаточно, чтобы противостоять высоким и низким температурным перепадам внешней среды и стабильно поддерживать режим консервации навозной массы на протяжении всего года. Этому способствует и пористость коркового слоя [1-3].

В процессе хранения жидкий навоз расслаивается и его необходимо периодически перемешивать. Качественное его перемешивание зависит главным образом от скорости движения навозной массы, перемещаемой в струе потока жидкого навоза, который создается при вращении мешалки миксера.

Важными параметрами, характеризующими эффективность эксплуатации миксера, является длина активного участка струи потока жидкого навоза.

Материал и методика исследования. Важным параметром, характеризующим эффективность эксплуатации миксера, является объем перемещаемой лопастями мешалки навозной массы. Данный параметр характеризуется в исследованиях [4, 5] длиной струи. При этом авторы не учитывали радиус траектории движения частиц навозной массы.

Для определения длины активного участка струи потока навозной массы рассмотрим процесс, протекающий при вращении лопастей мешалки миксера в среде жидкого навоза.

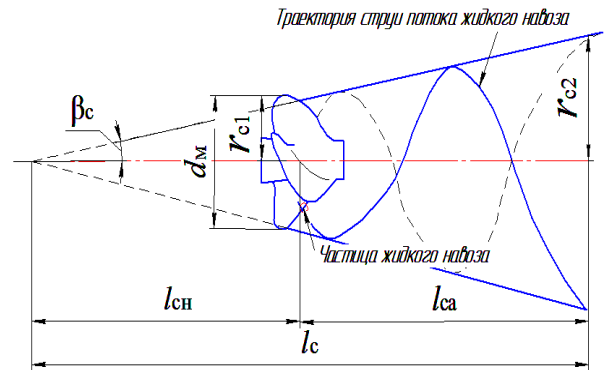
В процессе работы миксера в среде жидкого навоза за мешалкой, при ее вращении, возникает область пониженного давления, способствующая подаче навозной массы на лопасти. Лопасти, захватывая навозную массу, перемещают ее в продольном направлении, создавая перед мешалкой область повышенного давления. Одновременно с этим навозная масса участвует и во вращательном движении. При подаче навозной массы на лопасти мешалки на некотором расстоянии от нее образуется ядро струи жидкого навоза с постоянными осредненными скоростями (рисунок 1).

С увеличением поперечного размера пограничного слоя толщина ядра уменьшается. Затем ядро с равномерным распределением скоростей исчезает.

Расстояние от начала образования струи до момента схода с лопастей характеризуется длиной начального участка струи $l_{\text{сн}}$. При сходе навозной массы с лопастей мешалки образовавшаяся струя жидкого навоза перемещается в хранящуюся навозную массу.

Из рисунка 1 видно, что длину активного участка струи жидкого навоза можно определить по формуле:

$$l_{\text{са}} = l_{\text{с}} - l_{\text{сн}}. \quad (1)$$



$l_{\text{сн}}$ – длина начального участка струи; $l_{\text{са}}$ – длина активного участка струи; $l_{\text{с}}$ – длина струи; $r_{\text{с1}}$ – радиус начала активного участка струи; $r_{\text{с2}}$ – радиус конца активного участка струи; $d_{\text{м}}$ – диаметр мешалки; $\beta_{\text{с}}$ – угол расширения струи).

Рисунок 1 – Схема движения струи жидкого навоза

Радиус начала активного участка струи жидкого навоза можно выразить из формулы определения площади вершины струи. При этом необходимо учесть сужение струи жидкого навоза под действием лопастей мешалки. Тогда площадь струи $F_{\text{с}}$ жидкого навоза определится по формуле [6, 7]:

$$F_{\text{с}} = 0,8\pi r_o^2, \quad (2)$$

где 0,8 – коэффициент, который учитывает сужение струи под действием лопастей мешалки;

r_o – радиус окружности, описываемой крайней точкой лопасти, м.

Учитывая, что окружность, описываемая крайней точкой лопасти равна диаметру мешалки, то радиус начала активного участка струи $r_{\text{с1}}$ можно выразить из равенства:

$$\pi r_{\text{с1}}^2 = 0,8\pi r_{\text{м}}^2, \quad (3)$$

где $r_{\text{м}}$ – радиус мешалки, м.

Тогда радиус начала активного участка струи жидкого навоза определится по формуле:

$$r_{\text{с1}} = 0,89 r_{\text{м}}. \quad (4)$$

Длину начального участка струи $l_{\text{сн}}$ и ее общую длину $l_{\text{с}}$, до момента, когда осевая скорость потока жидкого навоза стремится к нулю, можно определить из формулы [5]:

$$l_{\text{сн}} = \frac{0,29}{a_{\text{с}}} r_{\text{с1}}, \quad (5)$$

$$l_{\text{с}} = \frac{0,96}{a_{\text{с}}} r_{\text{с1}}, \quad (6)$$

где a_c – коэффициент, характеризующий влияние турбулентности струи.

Подставив полученное выражение (4) в формулы (5) и (6), определим длину начального участка струи $l_{сн}$ и ее общую длину l_c и проведя преобразования подставим в начальную формулу 1. Тогда длина активного участка струи потока жидкого навоза определится из выражения:

$$l_{сн} = \frac{0,59}{a_c} r_m, \quad (7)$$

Для исследования влияния длины струи потока жидкого навоза определим производительность миксера. Производительность в общем виде можно определить по формуле [6]:

$$Q = v S_m, \quad (8)$$

где v – осевая скорость движения жидкого навоза, м/с;

S_m – рабочая площадь мешалки, при подаче массы жидкого навоза лопастями, m^2 .

Осевую скорость движения жидкого навоза можно определить из выражения:

$$v = H \omega_m \cos^2 \gamma, \quad (9)$$

где H – шаг установки лопастей мешалки, м;

ω_m – угловая скорость мешалки, c^{-1} ;

γ – угол подъема винтовой линии лопасти мешалки, град.

Шаг установки лопастей мешалки определим по формуле:

$$H = \frac{\pi d_m}{n}, \quad (10)$$

где d_m – диаметр мешалки миксера, м;

n – число лопастей мешалки, шт.

Подставив в формулу (9) выражение определения шага установки лопастей мешалки (10), преобразуем выражение определения осевой скорости движения жидкого навоза:

$$v = \frac{\pi d_m \omega_m}{n} \cos^2 \gamma. \quad (11)$$

Рабочая площадь мешалки зависит от геометрического размера лопастей и их количества и определяется по формуле:

$$S_m = n L B \sin \gamma, \quad (12)$$

где L – длина лопасти, м;

B – ширина лопасти, м.

Длина лопасти равна половине диаметра мешалки:

$$L = 0,5 d_m. \quad (13)$$

Ширина прямоугольной лопасти определяется из выражения [7, 8]:

$$B_{пл} = b d_m, \quad (14)$$

где b – коэффициент максимальной ширины лопасти в плановой проекции.

Так как лопасть мешалки криволинейная, то ширина лопасти будет равна длине дуги сектора (рисунок 2: r_k – радиус кривизны лопасти, a – хорда, α_c – центральный угол).

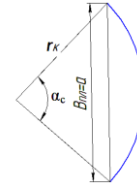


Рисунок 2 – Схема к расчету ширины лопасти

Тогда ширина лопасти определится по формуле:

$$B = \pi r_k \frac{\alpha_c}{180^\circ} \quad (15)$$

где r_k – радиус кривизны лопасти, м;

α_c – центральный угол, град.

Радиус кривизны лопасти определяется из выражения:

$$r_k = \frac{B_{пл}}{2 \sin \frac{\alpha_c}{2}}. \quad (16)$$

Тогда, подставив выражение 14 в формулу 16 и, проведя преобразования, формулу 15 для определения ширины лопасти запишем в следующем виде:

$$B = \frac{\pi b d_m}{2 \sin \frac{\alpha_c}{2}} \frac{\alpha_c}{180^\circ} \quad (17)$$

Подставив выражения (13) и (17) в формулу (12), определим рабочую площадь мешалки:

$$S_m = \frac{0,25 \pi d_m^2 b n \sin \gamma}{\sin \frac{\alpha_c}{2}} \frac{\alpha_c}{180^\circ} \quad (18)$$

Выражение (8) для определения производительности миксера, подставив в полученные формулы (11) и (18), запишем в следующем виде:

$$Q = 0,25 b \pi^2 d_m^3 \omega_m \frac{\sin \gamma \cos^2 \gamma}{\sin \frac{\alpha_c}{2}} \frac{\alpha_c}{180^\circ} \quad (19)$$

Выразим диаметр мешалки d_m через радиус $гм$. Тогда величину $гм$ из выражения (7) можно выразить из длины активного участка струи потока жидкого навоза $l_{сн}$ и, подставив в полученную формулу (19), преобразуем ее. Тогда производительность миксера с учетом длины активного участка струи можно определить из выражения:

$$Q = 3,39 b a_c l_{сн} \pi^2 d_m^2 \omega_m \frac{\sin \gamma \cos^2 \gamma}{\sin \frac{\alpha_c}{2}} \frac{\alpha_c}{180^\circ} \quad (20)$$

Результаты исследования. Из формулы (20) следует, что производительность миксера зависит

от турбулентности, вызываемой при работе мешалки, ее геометрических размеров и угловой скорости.

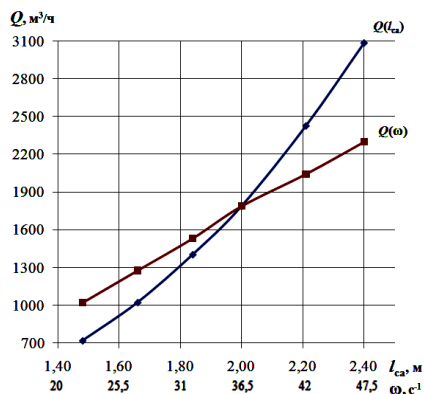


Рисунок 3 – График зависимости производительности миксера от длины струи потока жидкого навоза и угловой скорости мешалки

Рассмотрим зависимость (рисунок 3) производительности миксера от длины активного участка струи потока жидкого навоза.

Анализ рисунка 3 показал, что с увеличением длины струи потока жидкого навоза, также как и при увеличении угловой скорости мешалки пропорционально увеличивается производительность миксера.

Выводы. Таким образом, из уравнения (7) видно, что длина активного участка струи потока жидкого навоза прямопропорциональна диаметру мешалки. Зная длину активного участка струи, можно более рационально использовать миксер, перемещая его для разрушения более плотных слоев навозной массы.

Анализ формулы (20) показывает, что производительность миксера зависит от геометрических параметров мешалки, ее угловой скорости и определена с учетом кривизны лопасти.

Из рисунка 3 видно, что наибольшая зависимость производительности наблюдается с изменением длины активного участка струи потока жидкого навоза, что указывает на прямую зависимость от геометрического размера рабочего органа миксера.

Список использованных источников

1. Богданович П.Ф., Григорьев Д.А., Пестис В.К. Основы энергосбережения: учебное пособие. – Гродно: ГГАУ, 2007. – 174 с.
2. Брагинский Л.Н., Бегачев В.И., Барабаш В.М. Перемешивание в жидких средах. – Л.: Химия, 1984. – 336 с.
3. Кафаров В.В. Процессы перемешивания в жидких средах. – М.: Госхимиздат, 1949. – 230 с.
4. Емцев Б.Т. Техническая гидромеханика. – М.: Машиностроение, 1987. – 440 с.
5. Повх И.Л. Техническая гидромеханика. – Л.: Машиностроение, 1976. – 504 с.
6. Александров В.Л. Воздушные винты. – М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1951. – 447 с.
7. Мелашенко В.И., Зуев А.В. Методическое пособие по профилированию лопастей рабочих колес центробежных насосов: в 2 ч. – М.: МВТУ им. Н. Э. Баумана, 1980. – 348 с.
8. Карасев И.Н., Гзовский С.Я. Исследования работы радиально-лопастных мешалок в цилиндрических сосудах с плоским дном // Химическое машиностроение. – 1966. – № 1. – С. 38–40.

List of used sources

1. Bogdanovich P.F., Grigoriev D.A., Pestis V.K. Basics of energy saving: a textbook. - Grodno: GGAU, 2007. - 174 p.
2. Braginsky L.N., Begachev V.I., Barabash V.M. Mixing in liquid media. - L.: Chemistry, 1984. - 336 p.
3. Kafarov V.V. Mixing processes in liquid media. - M.: Goskhimizdat, 1949. - 230 p.
4. Yemtsev B.T. Technical fluid mechanics. - M.: Mashinostroenie, 1987. - 440 p.
5. Pw I.L. Technical fluid mechanics. - L.: Mechanical Engineering, 1976. - 504 p.
6. Aleksandrov V.L. Propellers. - M.: State publishing house of the defense industry, 1951. - 447 p.
7. Melashchenko V.I., Zuev A.V. Methodological manual for profiling the blades of impellers of centrifugal pumps: 2 hours. - M.: MVTU im. N.E. Bauman, 1980. - 348 p.
8. Karasev I.N., Gzovsky S.Ya. Studies of the work of radial-blade agitators in cylindrical co-vessels with a flat bottom // Chemical Engineering. - 1966. - № 1. - P. 38–40.

УДК 631.354.022:620.178.162

УПРОЧНЕНИЕ РЕЖУЩИХ ДЕТАЛЕЙ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ JOHN DEERE ЭЛЕКТРОИСКРОВОЙ ОБРАБОТКОЙ

КУЗНЕЦОВ И.С.,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Надежность и ремонт машин»,
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, тел. (4862) 43-19-79, e-mail: Ivan-654@yandex.ru.

Реферат. В настоящее время современные зерноуборочные комбайны отечественного и иностранного производства имеют большое количество разнообразных режущих деталей. Эти детали различаются по конструкции, назначению, способам изготовления и упрочнения, но при этом они имеют общую особенность. Эта особенность – работа в тяжелых условиях абразивного изнашивания. Данные условия работы способствуют небольшому ресурсу и частым отказам. Для продления срока службы этих деталей на рабочих поверхностях создаются упрочняющие слои и покрытия с высокими физико-механическими свойствами. В связи с этим, цель данных исследований заключалась в сравнительной оценке износостойкости режущих деталей, упрочненных электроискровой обработкой и серийных изделий зерноуборочных комбайнов. В статье представлена технология упрочнения электроискровой обработкой режущих деталей зерноуборочных комбайнов фирмы John Deere. Технология подразумевает нанесение упрочняющего электроискрового покрытия на режущие поверхности пальцев (DQ11499, H213405) жаток и ножей (Z53454, Z103205) измельчителей комбайнов John Deere. Исследованиями установлено, что нанесение на режущие поверхности электроискрового покрытия из аморфного сплава марки 84KXCP позволяет увеличить ресурс пальцев жатки в 1,5...2,2 раз, а ресурс ножей измельчителя в 1,16...1,22 раз.

Ключевые слова: электроискровое покрытие, зерноуборочный комбайн, палец жатки, нож измельчителя, ресурс, износ.

STRENGTHENING THE CUTTING DETAILS OF HARVESTERS COMBINE OF JOHN DEERE ELECTROSPARK DEPOSITION

KUZNETSOV I.S.,

candidate of technicals, associate professor pulpit «Reliability and repair of machines» Federal State Budget educational Establishment of Higher Professional Training «Orel State Agrarian University named after N.V. Parahina», Orel, tel. (4862) 43-19-79, e-mail: Ivan-654@yandex.ru.

Essay. Currently, modern combine harvesters of domestic and foreign production have a large number of different cutting parts. These parts differ in design, purpose, methods of manufacture and hardening, but they also have a common feature. This feature - work in difficult conditions of abrasive wear. These operating conditions contribute to the reduction of the resource and frequent failures. To extend the service life of these parts, reinforcing layers and coatings with high physical and mechanical properties are created on the working surfaces. In this regard, the purpose of these studies was a comparative assessment of the wear resistance of cutting parts, hardened by spark treatment, and serial products of combine harvesters. The article presents the technology of hardening the electric-spark treatment of cutting parts of combine harvesters by John Deere. The technology involves the application of a hardening electric-spark coating on the cutting surfaces of the fingers (DQ11499, H213405) of the headers and the knife (Z53454, Z103205) of the shredders of John Deere combines. Research has established that the application of an electrospark coating made of 84KHSR amorphous alloy to the cutting surfaces allows increasing the life of the header fingers by 1.5 ... 2.2 times, and the life of the chopper knives by 1.16 ... 1.22 times.

Keywords: electrospark coating, harvester combine, knife guard, chopper knife, chopper knife, resource, wear.

Введение. В зерноуборочных комбайнах режущие детали являются одними из часто изнашиваемых [1]. Для продления срока службы этих деталей на рабочих поверхностях создаются упрочняющие слои и покрытия с высокими физико-механическими свойствами. В условиях серийного производства упрочнение рабочих поверхностей серийных изделий осуществляется различными способами, например, закалкой или химико-термической обработкой. В некоторых случаях

для упрочнения серийных изделий используют различные виды наплавки, что существенно изменяет геометрические параметры режущих деталей [2].

В работе [3] автор предлагает упрочнять режущие поверхности электролитическим хромированием. Данный способ позволяет сохранить исходную геометрию серийных изделий, но из-за дороговизны и экологичности трудно применим в условиях ремонтных производств.

Одним из перспективных методов нанесения упрочняющих покрытий на рабочих поверхностях режущих деталей машин как при их изготовлении, так и при ремонте является электроискровая обработка (ЭИО) [2]. Одним из возможных путей увеличения износостойкости электроискровых покрытий (ЭИП) является создание в них аморфной структуры [4-6]. Получение ЭИП с аморфной структурой обеспечивается использованием соответствующих электродных материалов. Применение аморфного сплава в качестве электродного материала позволяет повысить износостойкость рабочих поверхностей [5, 6]. При этом не происходит существенного изменения геометрических размеров режущей детали.

Цель данных исследований заключалась в сравнительной оценке износостойкости режущих деталей, упрочненных ЭИО, и серийных изделий зерноуборочных комбайнов.

Материал и методика исследования. Износостойкое ЭИП наносилось установкой марки UR-121 на режущие поверхности экспериментальных деталей, при режиме № 5 ($I=17,5$ А; $U=73$ В; $f=100$ Гц; $t=6$ мин/см²; $W_{и}=0,16$ Дж) [7]. Ширина следа, оставленного электродом, составляла 2 мм, толщина – 30 мкм [8]. Материал электрода выбирался по результатам испытаний на износостойкость, согласно которым, наиболее подходящим для упрочнения оказался аморфный сплав на основе кобальта марки 84КХСР [9].

Упрочняющее покрытие наносилось на пальцы (DQ11499, H213405) жаток моделей 319, 323, 325, 600R, 600F и 900D Drapers, фирмы John Deere. Данные детали изготавливаются из стали Сk 45

DIN 17200-87 – аналога стали 45 ГОСТ 1050 [10]. Наряду с пальцами упрочнялись ножи (Z53454, Z103205) измельчителей комбайнов John Deere (рисунок 1).

Измерения износа проводили электронным штангенциркулем ШЦЦ-I 0-150-0,01 ГОСТ 166 в двух взаимно противоположных направлениях по длине и ширине объектов исследования. Обработку полученных статистических данных проводили с использованием специализированного программного обеспечения.

Количество объектов наблюдения было принято из условия, что относительная ошибка не должна превышать 0,2 при доверительной вероятности 0,95. На эксплуатационные испытания ставились по 40 серийных пальцев и 40 экспериментальных пальцев с электроискровыми покрытиями. На двух комбайнах устанавливали по 20 серийных изделий и 20 экспериментальных деталей. Наряду с пальцами испытывались 128 ножей измельчителя, из них 64 ножа с ЭИП и 64 серийных изделия.

Для того, чтобы исключить влияние неравномерности распределения солоистой массы на износ, упрочненные экспериментальные детали и серийные изделия устанавливались равномерно и поочередно.

Результаты исследования. Для получения достоверной информации об износах деталей, выбранных для проведения исследований, была проведена выборка серийных изделий, бывших в эксплуатации. Измеряли линейный износ режущей поверхности пальца и линейный износ режущей кромки ножа. Результаты обработки износной информации представлены в таблице 1.

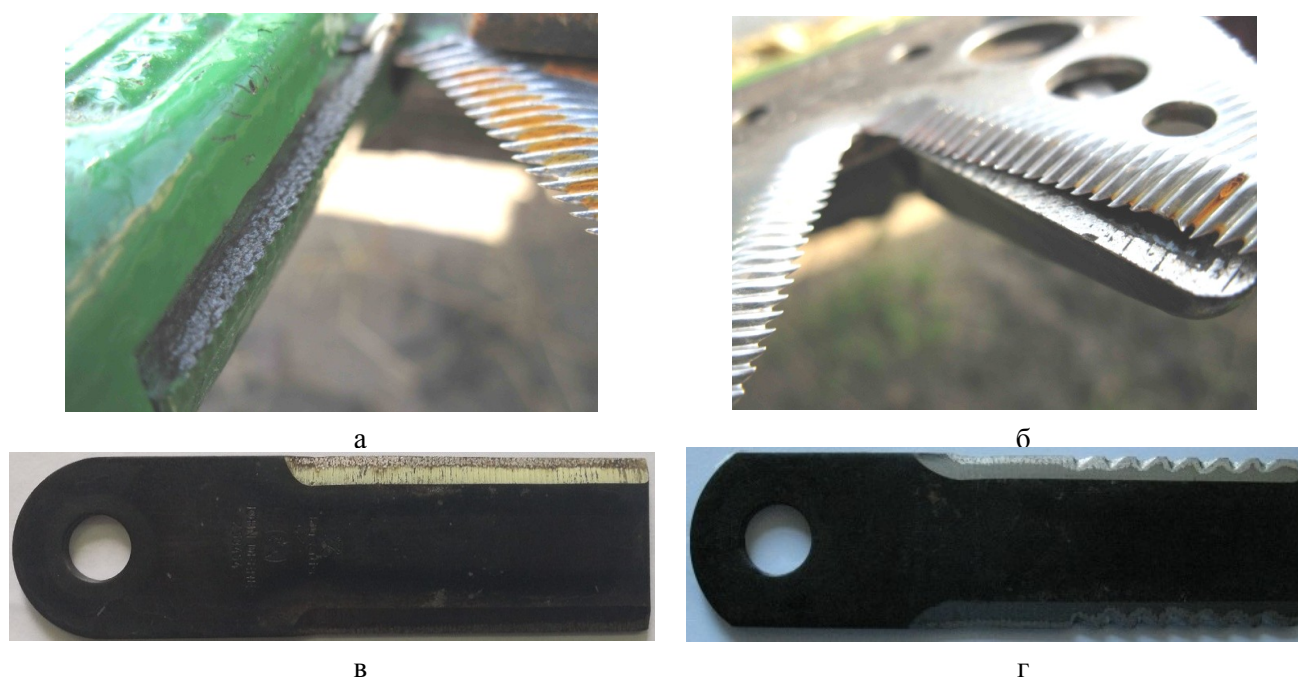
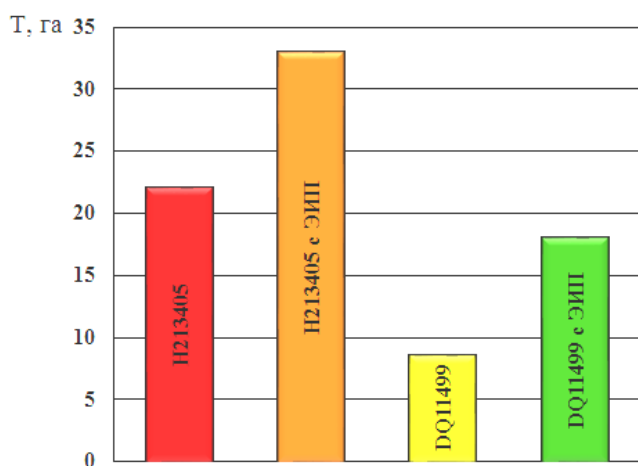


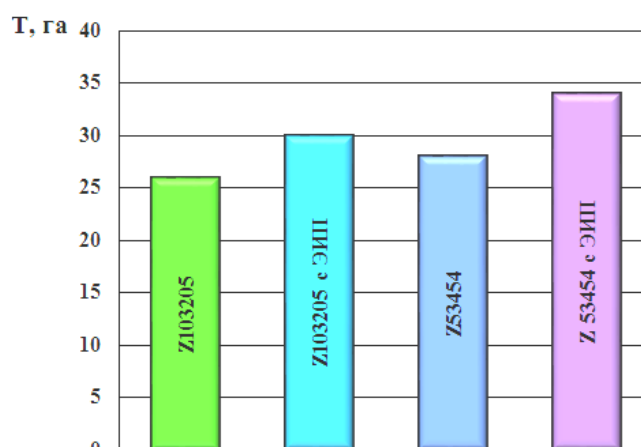
Рисунок 1 – Экспериментальные детали зерноуборочных комбайнов после упрочнения ЭИО: а) палец жатки DQ11499; б) палец жатки H213405; г) нож измельчителя плоский Z53454; в) нож измельчителя зубчатый Z103205

Таблица 1 – Статистические показатели обработки деталей

Наименование изношенной детали	Теоретический закон распределения (ТЗР) износов	Параметры ТЗР			
		среднеквадратическое отклонение (σ)	коэффициент вариации (V)	износ средний ($I_{ср}$), мм	отклонение, %
Палец жатки DQ11499	ЗНР	0,146	0,359	1,276	2,26
Палец жатки H213405	ЗРВ	0,078	0,620	1,063	13,81
Нож измельчителя плоский Z53454	ЗРВ	0,171	0,446	2,252	9,42
Нож измельчителя зубчатый Z103205	ЗНР	0,162	0,333	2,548	2,6



а) пальцы жатки;



б) ножи измельчителя

Рисунок 2 – Ресурс объектов исследования, участвующих в эксплуатационных испытаниях

Анализируя результаты статистической обработки, представленные в таблице 1, можно сделать вывод, что средний износ пальцев жаток зерноуборочных комбайнов фирмы John Deere находится в пределах от 1,063 до 1,276 мм, а средний износ ножей измельчителя в пределах от 2,252 до 2,548 мм.

Износостойкость режущих поверхностей объектов исследования оценивали в условиях рядовой эксплуатации. На эксплуатационные испытания ставили экспериментальные детали с электроискровыми покрытиями из аморфного сплава марки 84КХСР и серийных изделий.

Исследованиями было установлено, что износ и затупление, как серийных пальцев жаток, так и экспериментальных деталей с ЭИП, характеризуется двумя стадиями: приработкой и естественным изнашиванием. Этап приработки проходит, главным образом, в течение наработки в 1 га. В это время наблюдается наиболее интенсивное изнашивание режущих поверхностей.

На режущих поверхностях, упрочненных ЭИО пальцев жаток, появляется небольшая вогнутость, а на аналогичных поверхностях неупрочненных паль-

цев, в тоже время, наблюдается явно выраженная выпуклость. Режущие кромки неупрочненных пальцев жатки после приработки имели радиус скругления от 0,07 до 0,1 мм. При этом, на экспериментальных деталях похожего скругления не наблюдалось [11, 12].

Процесс естественного изнашивания режущих поверхностей пальцев наблюдался после наработки в 1 га до наступления предельного состояния. Причинами износа пальцев являлись: растительная масса, содержащая кристаллы кремнезема и вертикальная составляющая силы резания, под воздействием которой лезвие сегмента ножа прижимается к режущей поверхности пальца. Исследуя процесс изнашивания сегментов ножей, работающих в паре с серийными изделиями или экспериментальными деталями, существенной разницы выявить не удалось. Разрушение сегментов ножей при испытаниях происходило из-за попадания в режущую пару металлических предметов (деталей сельскохозяйственной техники), камней и естественного износа связанного с абразивным изнашиванием.

Ножи измельчителя работают в условиях свободного резания. Основная причина их износа – растительная масса, содержащая кристаллы кремнезема. В ходе эксплуатационных испытаний выявить ярко выраженные стадии изнашивания ножей измельчителя не удалось. Процесс изнашивания ножей измельчителя происходит монотонно до предельного состояния. В случаях попадания в измельчитель камней на ножах появляются забоины и изгиб.

Эксплуатационные испытания осуществляли до наступления предельного состояния экспериментальных деталей и серийных изделий. По их окончании был определен их средний ресурс (рисунок 2). Установлено, что при упрочнении режущих поверхностей ЭИП из аморфного сплава марки 84КХСР, ресурс пальцев, в зависимости от марки, увеличивается в 1,5...2,2 раза, а ресурс ножей измельчителя – в 1,16...1,22 раз.

Экспериментальные исследования, проведенные в данной работе, позволили сформулировать

рекомендации по упрочнению ЭИО режущих поверхностей деталей зерноуборочных комбайнов. Упрочняющее ЭИП из сплава марки 84КХСР рекомендуется наносить на режущие поверхности пальцев жаток и ножей измельчителя за два прохода электрода, обеспечивая режимы: $I=17,5$ А; $U=73$ В; $f=100$ Гц; $t=6$ мин/см²; $W_{и}=0,16$ Дж. Ширина следа, оставленного электродом, должна составлять 2 мм, а толщина ЭИП 30 мкм.

Выводы:

- нанесение на режущие поверхности ЭИП из аморфного сплава марки 84КХСР, при обеспечении технологических режимов $I=17,5$ А; $U=73$ В; $f=100$ Гц; $t=6$ мин/см²; $W_{и}=0,16$ Дж, позволяет увеличить ресурс пальцев жатки в 1,5...2,2 раз, а ресурс ножей измельчителя в 1,16...1,22 раз;

- средний износ пальцев жатки находится в пределах от 1,063 до 1,276 мм, а средний износ ножей измельчителя в пределах от 2,252 до 2,548 мм.

Список использованных источников

1. Крупин А.Е., Лисунов Е.А., Калашов А.А. Расчет показателей надежности зерноуборочного комбайна ДОН-1500 Б // Вестник НГИЭИ. - 2018. - № 2 (81). - С. 42–53.
2. Коломейченко А.В., Кузнецов И.С. Теория и практика электроискрового упрочнения режущих деталей машин аморфными и нанокристаллическими сплавами: учебная монография. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2015. - 174 с.
3. Крупин А.Е., Колпаков А.В. Продление ресурса режущих аппаратов уборочных машин // Сельский механизатор. - 2013. - № 4 (50). - С. 36–38.
4. Brochu M., Heard D.W., Milligan J., Cadney S. Bulk nanostructure and amorphous metallic components using the electrospark welding process // Assembly automation. - 2010. - Vol. 30. - No. 3. - P. 248–256.
5. Kolomeichenko A.V., Kuznetsov I.S. Tribotechnical properties the electrospark coating of amorphous and nanocrystalline alloys based on iron // Friction and wear. - 2014. - Vol. 35. - No. 6. - P. 501–504.
6. Коломейченко А.В., Кузнецов И.С. Определение рационального времени электроискровой обработки пальцев жаток зерноуборочных комбайнов электродом из аморфного сплава марки 84КХСР // Труды ГОСНИТИ. - 2016. - Т. 124. - № 3. - С. 35–39.
7. Kolomeichenko A.V., Kuznetsov I.S., Kravchenko I.N. Investigation of the thickness and microhardness of electrospark coatings of amorphous and nanocrystalline alloys // Welding International. - 2015. - Vol. 29. - No 10. - P. 823–825.
8. Кузнецов И.С. Электроискровая технология упрочнения деталей режущего аппарата жаток электродом из аморфных и нанокристаллических сплавов: автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 05.20.03. - Саранск, 2013.
9. Коломейченко А.В., Кузнецов И.С., Кравченко И.Н. Исследования толщины и микротвердости электроискровых покрытий из аморфных и нанокристаллических сплавов // Сварочное производство. - 2014. - № 10. - С. 36–39.
10. Коломейченко А.В., Кузнецов И.С. Упрочнение электроискровой обработкой режущих кромок зерноуборочных машин // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2013. - Т. 40. - № 1. - С. 187–190.
11. Кузнецов И.С., Прокошина Т.С. Анализ состояния изношенных пальцев жаток современных зерноуборочных комбайнов // Агротехника и энергообеспечение. - 2017. - Т. 2. - № 14 (1). - С. 5–11.
12. Кузнецов И.С., Прокошина Т.С. Повышение износостойкости пальцев жаток зерноуборочных машин // В кн.: Энергосберегающие технологии и техника в сфере АПК Сборник материалов к Межрегиональной выставке-конференции. - 2011. - С. 192–196.

List of used sources

1. Krupin A.E., Lisunov E.A., Kalashov A.A. Calculation of reliability indicators for a combine harvester DON-1500 B // Vestnik NGIEI. - 2018. - № 2 (81). - Pp. 42–53.
2. Kolomeichenko A.V., Kuznetsov I.S. Theory and practice of electric-spark hardening of cutting parts of machines by amorphous and nanocrystalline alloys: educational monograph // Orel. Publishing house Orel GAU. 2015. - 174 p.

3. Krupin A.E., Kolpakov A.V. Extension of the resource of cutting machines of harvesting machines // Rural mechanizer. - 2013. - № 4 (50). - P. 36–38.
4. Brochu M., Heard D.W., Milligan J., Cadney S. Bulk nanostructure and amorphous metallic components using the electrospark welding process // Assembly automation. - 2010. - Vol. 30. - No. 3. - P. 248–256.
5. Kolomeichenko A.V., Kuznetsov I.S. Tribotechnical properties of the electrospark coating of amorphous and nanocrystalline alloys based on iron // Friction and wear. - 2014. - Vol. 35. - No. 6. - P. 501–504.
6. Kolomeichenko A.V., Kuznetsov I.S. Determination of the rational time of the electric-spark machining of the fingers of the harvesters of combine harvesters with an electrode made of an amorphous alloy of the 84KHSR grade // Trudy GOSNITI. - 2016. - V. 124. - № 3. - P. 35–39.
7. Kolomeichenko A.V., Kuznetsov I.S., Kravchenko I.N. Investigation of electrospark coatings and microscopic coatings of amorphous and nanocrystalline alloys // Welding International. - 2015. - Vol. 29. - No 10. - P. 823–825.
8. Kuznetsov I.S. Electrospray technology of hardening of parts of the cutting apparatus of the headers by electrodes from amorphous and nanocrystalline alloys: author. diss. ... Candidate of Technical Sciences: 05.20.03 / Mordovia State University. N.P. Ogarev. - Saransk, 2013.
9. Kolomeichenko A.V., Kuznetsov I.S., Kravchenko I.N. Studies of thickness and microhardness of electrospark coatings from amorphous and nanocrystalline alloys. Welding Production. - 2014. - № 10. - P. 36–39.
10. Kolomeichenko A.V., Kuznetsov I.S. Hardening of the electric-spark treatment of cutting edges of grain harvesting machines // Vestnik Orlovskogo State Agrarian University. - 2013. - T. 40. - № 1. - P. 187–190.
11. Kuznetsov I.S., Prokoshina T.S. Analysis of the state of worn-out fingers of the reapers of modern combine harvesters // Agrotechnika and energy supply. - 2017. - V. 2. - № 14 (1). - P. 5–11.
12. Kuznetsov I.S., Prokoshina T.S. Improving the wear resistance of the fingers of the harvesters of the harvesting machines // In the book: Energy-saving technologies and equipment in the field of agriculture A collection of materials for the Interregional Exhibition and Conference. - 2011. - P. 192–196.

УДК 631.363.28:636.085.53

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ БОКОВОГО ПОГРУЗЧИКА ПРЕСС-ПОДБОРЩИКА

ШВАРЦ А.А.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры стандартизации и оборудования перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО Курская ГСХА; aashwarz@mail.ru, тел. 8-919-178-66-69.

ШВАРЦ С.А.,

кандидат технических наук, директор ООО «Меридиан»; e-mail: sshwarz@inbox.ru.

БАШКИРЕВ А.П.,

доктор технических наук, профессор кафедры процессы и машины в агроинженерии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: tmv46@mail.ru тел. 89103121687.

Реферат. Целью исследования является экспериментальная проверка теоретических предпосылок по обоснованию конструктивно-режимных параметров бокового пассивного погрузчика тюков пресс-подборщика, являющегося объектом исследования. Разнообразие выпускаемых промышленных погрузчиков тюков и физико-механические свойства, прессуемого материала на заготовке грубых кормов, не дают четкого ответа об использовании их при безобвязочном прессовании тюков. В качестве метода исследования выбран графоаналитический способ построения и анализ формирования и движения прессуемого материала по участкам погрузчика. Определены зависимости изменения плотности и давления прессуемой массы на стенке погрузчика. В результате получены уравнения для расчета элементов погрузчика. Экспериментально установлено: длина стабилизатора – 0,7...0,9 м, радиус наклонного участка по наружной направляющей при его длине – 1,8 м, длина удлинителя 1,7 м, с изменением плотности прессования до 350 кг/м³. Высота погрузки 3,5 м обеспечивает безопасную работу транспортных средств.

Ключевые слова: пресс-подборщик, погрузчик тюков, плотность прессования, сила давления, производительность.

OPTIMIZATION PARAMETERS OF THE SIDE LOADER OF THE PRESS SELECTOR

SCHWARTZ A.A.,

doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Standardization and Equipment of Processing Industries, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanova"; aashwarz@mail.ru, tel, 8-919-178-66-69.

SCHWARTZ S.A.,

candidate of Technical Sciences, Director of Meridian LLC e-mail: sshwarz@mbox.ru.

BASHKIREV A.P.,

doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Processes and Machines in Agroengineering "Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanova"; e-mail: tmv46@mail.ru tel. 89103121687.

Essay. The aim of the study is to experimentally test the theoretical assumptions on the justification of the design-mode parameters of the lateral passive loader bale baler, which is the object of the study. The variety of commercially available industrial bale loaders and the physicomachanical properties of the compression material on the harvested forage feed do not give a clear answer about their use for bale-free pressing. As a research method, a grapho-analytical method was used for constructing and analyzing the formation and movement of the pressed material over loader sections. The dependences of the change in density and pressure of the pressed mass on the walls of the loader are determined. As a result, equations for calculating the elements of the loader are obtained. It was established experimentally: the stabilizer length is 0.7 ... 0.9 m, the radius of the inclined section along the outer guide with its length is 1.8 m, the extension length is 1.7 m, with a change in the density of pressing up to 350 kg / m³. A loading height of 3.5m ensures safe operation of vehicles.

Keywords: baler, bale loader, pressing density, pressure force, performance.

Введение. Решение поставленных задач в области животноводства возможно только при наличии прочной кормовой базы. Так в рационах сельскохозяйственных животных до 50 %, в любом виде, составляют грубые корма [1].

В настоящее время в мировой практике заготовки кормов широко применяется прессование, в результате которого в них значительно снижаются потери, так как отпадает ряд операций (сволакивание, копнение, стогование). По сравнению с рассыпными, прессованные корма занимают меньшую площадь при хранении, затраты на их перевозку ниже, так как более полно используется грузоподъемность транспортных средств [2, 3].

Анализ технических средств показывает, что для заготовки прессованного сена, сенажа и соломы разрабатываются и используются пресс-подборщики с повышенной производительностью и плотностью прессования, которые оснащаются оборудованием для внесения консервантов, а так же для погрузки тюков в транспортные средства [2].

Основной машиной комплекса для прессованного корма в нашей стране остается пресс-подборщик ПС-1,6. Он может обвязать тюки размером 360х500х(600-1200) проволокой и шпагатом и выгружать их на поле (рисунок 1, поз.1) или подавать в прицеп, присоединенный к пресс-подборщику (рисунок 1, поз.2).

Нашел применение рулонный пресс-подборщик ПРП-1.6. Подбираемая им масса может формироваться в рулон цилиндрической формы диаметром до 1,5 метра, длиной 1, 4 метра и массой до 500 кг. В мировой практике наблюдается переход на производство рулонных пресс-подборщиков с помощью которых можно формировать рулоны сена массой до 1000 кг.

Широкое применение находят прессы для формирования больших прямоугольных тюков. Так фир-

ма «Викон» (Франция) выпускает прессы, которые формируют тюки объемом 1,35 м³ при плотности прессования до 280 кг/м³.

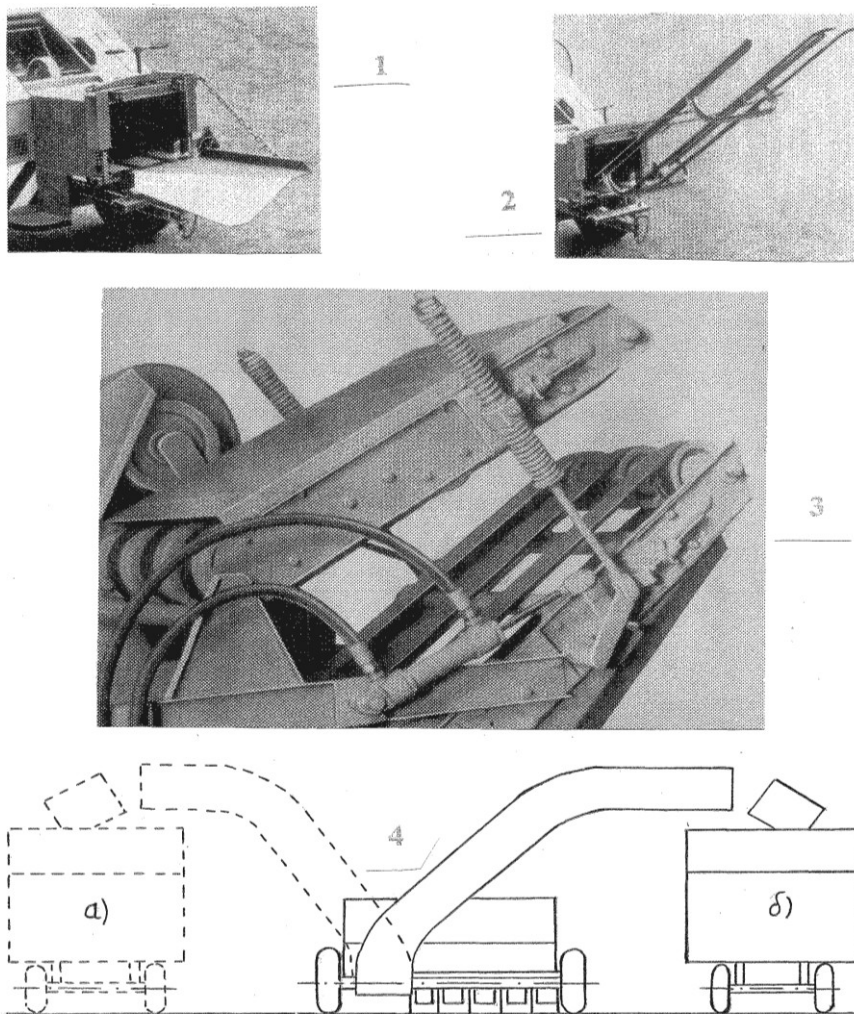
Фирма «Ховард Бигбалер» (Англия) выпустила пресс-подборщик, предназначенный для изготовления крупногабаритных кубических тюков массой от 3,8 до 5,4 тонн при плотности от 70 до 100 кг/м³.

В зависимости от назначения погрузчики тюков могут быть прицепными, полунавесными, навесными или самоходными. По принципу действия они делятся на непрерывные, циклические и комбинированные.

Погрузка тюков в транспортные средства осуществляется операторами (США) тюкометателями непрерывного действия К-453, К-442 (Германия) (рисунок 1, поз.3) в буксируемый сзади специальный прицеп, подбирается с поля специальными тракторными тюкометателями фирмы «Вельгер» (Германия), Р-40, швырятелем тюков ПТТ-1, специальными погрузчиками системы «Браун» и «Фармханд» [4].

Применение метателей тюков позволяет выполнять подбор растительной массы, прессование и погрузку ее в прицеп с одним человеком.

Однако при использовании погрузчиков циклического действия дополнительно требуется трактор и прицепная тележка с наращенными бортами. Кроме того, швыряние тюков в кузов прицепа, последовательно присоединенного к прессу, может привести к потерям или разрушения тюков. Из-за беспорядочного размещения их в кузове, вместимость его используется на 70 %. Основным недостатком является сложность и ненадежность работы механизма подачи тюков. Требуется дополнительная мощность на буксировку прицепа, затраты времени на замену прицепов, ухудшается маневренность агрегата, особенно при эксплуатации на склонах. Из-за этого снижается производительность пресс-подборщиков на 15 %.



1 – скатная доска; 2 – пассивный, прямоточной выгрузки; 3 – активный, прямоточной выгрузки;
4 – пассивный, параллельной выгрузки: а) левосторонний; б) правосторонний

Рисунок 1 – Погрузчики тюков для пресс-подборщиков

В технологических линиях заготовки прессованного корма с комбинированными погрузчиками используются саморазгружающиеся прицепы, например фирмы «Еберхард», подборщик-тюкоукладчик ГУТ 2.5. При этом все машины комплекса могут работать независимо друг от друга, что облегчает организацию заготовки корма. Механизированная укладка позволяет полностью использовать емкость прицепа. Однако транспортировка тюков дорогостоящим агрегатом – саморазгружающимся прицепом – на расстояние свыше 2-х км не эффективна. Введение в комплекс специальной машины транспортировщика штабелей ТШН-2.5, навешиваемого на автомобиль, исключает полностью ручной труд, но увеличивает затраты на 1 тонну прессованного корма.

Несмотря на это за рубежом, разрабатываются и внедряются прицепы-подборщики, для подборки тюков сена и формирования из них пакетов. Так фирма «Макконен» выпустила прицеп-тюкосборщик, который агрегируется с пресс-подборщиком высокого давления. Этот тюкосбор-

щик автоматически штабелирует и обвязывает 16 или 20 тюков, образуя пакет размерами 1,1х1,6х2,5м.

Погрузка рулонов в транспортные средства или формирование скирд из рулонов, производится с помощью погрузчика, оснащенного гидравлическими крюковыми захватами и стогометателями.

К тюкопогрузочным устройствам непрерывного действия можно отнести приспособление ЛПУ-2 (рисунок 1, поз.2) погрузчики «Белчар» (Англия), «Викон» (США), устройство к пресс-подборщику К-453 фирмы «Фортшрит» (Германия) (рисунок 1, поз.4) и др. [4].

Тюки из прессовальной камеры через лоток подаются в агрегируемый с пресс-подборщиком прицеп, где рабочие производят их укладку. Таким образом, механизмуется операция ручной подачи тюков в транспортные средства, исключается использование трактора и тюкоподборщика. Но агрегирование прицепа с пресс-подборщиком не исключает ручной труд при укладке кип в транспортные средства, нарушаются санитарно-гигиенические

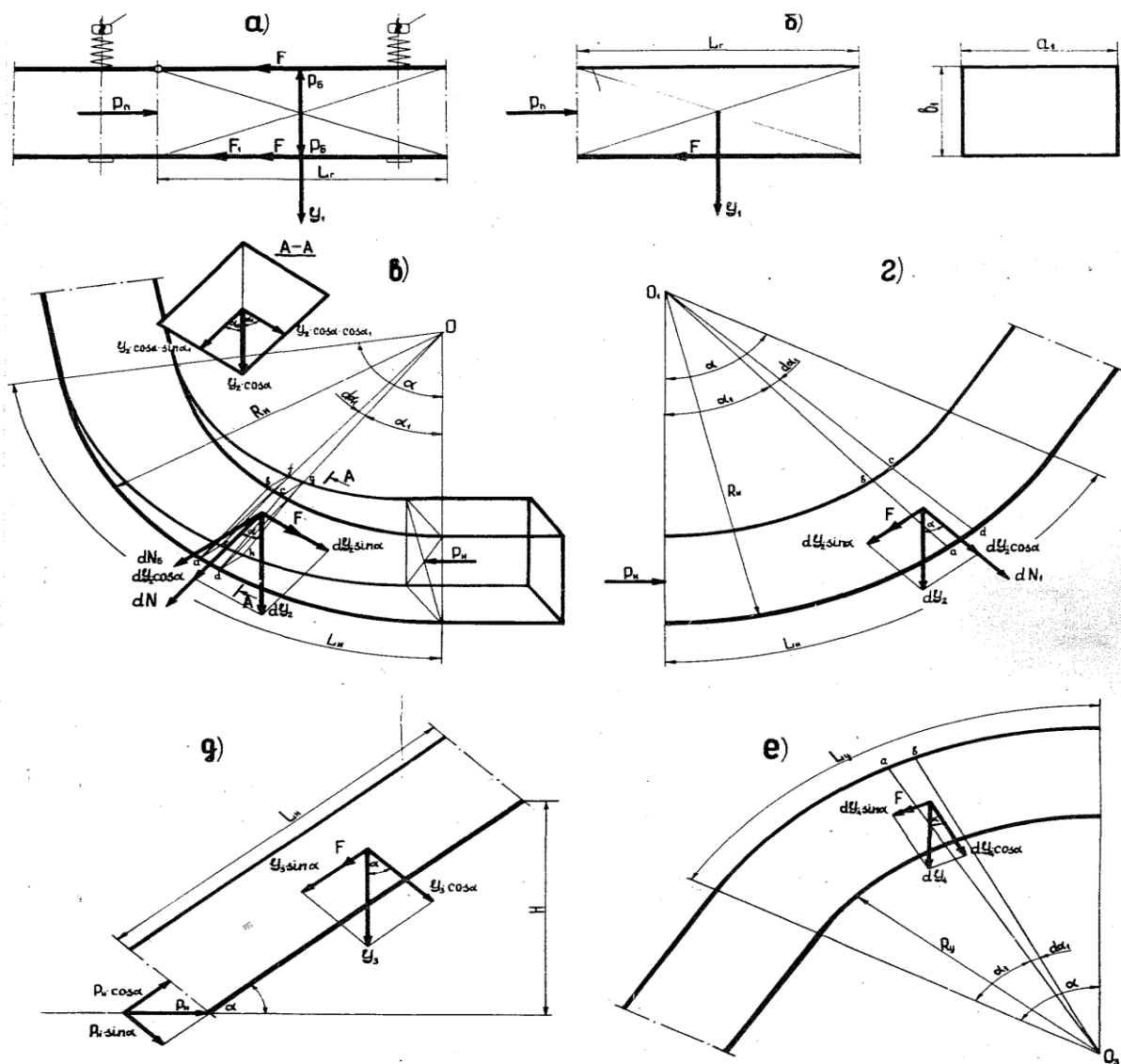
условия труда и правила техники безопасности вспомогательных рабочих. При этом 13,3% времени смены затрачивается на замену тележек. Из-за большого угла подъема погрузчика ЛПУ-2 он не может поднимать тюки на тракторную тележку с полностью наращенными бортами. Применение погрузчиков такого типа делает не перспективным повышение производительности пресс-подборщика, ограничивающейся пропускной способностью загрузки прицепа.

Погрузчик параллельной выгрузки тюков к пресс-подборщику К-453 устраняет отмеченные недостатки. Однако использование его возможно только при погрузке кип с обвязкой, не регулируется сечение погрузчика[4].

Ограниченные возможности применения погрузчика параллельной выгрузки активного действия обусловлены большой металлоемкостью и сложно-

стью конструкции. Поэтому в дальнейшем определяются тип и параметры погрузчиков пассивного действия, с боковой подачей тюков в транспортное средство.

Материал и методика исследования. В работе сравниваются возможные варианты подачи тюков от пресс-подборщика как с обвязкой (шпагатом или проволокой), так и без обвязки [5]. Рассмотрим сопротивление растительной массы при перемещении по участкам погрузчика. В варианте задней подачи тюков в работе участвуют горизонтальный, изогнутый и наклонный участки (рисунок 2: б, г, д). В варианте боковой подачи кип в конструкции погрузчика дополнительно появляются изгиб с поворотом и удлинитель (рисунок 2: в, е). Увеличение плотности тюков без обвязки достигается установкой на горизонтальном участке стабилизатора (рисунок 2 а).



а - стабилизатор; б – горизонтальный участок; в и г – изгиб бокового и заднего погрузчика; д – наклонный участок; е – удлинитель.

Рисунок 2 – Силы, действующие на массу при перемещении ее по погрузчику

Исходя из требований к формируемому материалу и физико-механических свойств растительной массы, сопротивление перемещению на горизонтальном участке определяется:

с обвязкой тюков (рисунок 2 б)

$$P_{го} = f \cdot L_{г} \cdot a \cdot v \cdot \gamma, \quad (1)$$

без обвязки (рисунок 2 а)

$$P_{го} = f \cdot L_{с} \cdot (a \cdot v \cdot \gamma + l \cdot q_0), \quad (2)$$

где f – коэффициент трения;

$L_{г}$ – длина горизонтального участка, м;

$a \cdot v$ – соответственно ширина и высота тюка, м;

γ – плотность прессования, кг/м³;

l – периметр поперечного сечения стабилизатора, м;

q_0 – остаточное боковое давление на стабилизаторе, обусловленное упругим расширением спрессованного материала, н/м²;

$L_{с}$ – длина стабилизатора, м, определяемая с учетом времени на релаксацию.

$$L_{с} = (q \cdot n) / (60 \cdot a \cdot v \cdot \gamma) \cdot t_{стаб}, \quad (3)$$

где q – секундная подача массы, кг/с;

n – частота вращения кривошипа, мин⁻¹;

$t_{стаб}$ – время стабилизации, равное времени релаксации, с.

При переходе тюка с горизонтального участка или стабилизатора на изгиб с поворотом у бокового погрузчика (рисунок 2 в) на него действует осевая сила проталкивания ($P_{и.б.}$), боковая сила (P_6), возникающая при повороте на сторону и скручивании массы на участке (L_n) на 90° относительно оси погрузчика и нормальное давление (dN) от осевой силы равно

$$dN = dP_{и.б.} \cdot \sin \alpha. \quad (4)$$

Нормальное давление (dn_{G2}), называемое массой объема, можно выразить уравнением вида:

$$dn_{G2} = dG_2 \cdot \cos(\alpha + (da/2)). \quad (5)$$

Пренебрегая величиной $da/2$, из-за ее малости и подставляя в уравнение (5) значение $dG_2 = 0,01745 (R_{и.б.} - 0,5\sqrt{a^2 + b^2}) a \cdot v \cdot \gamma \cdot da_1$, получим

$$dn_{G2} = 0,01745 (R_{и.б.} - 0,5\sqrt{a^2 + b^2}) \quad (6)$$

$a \cdot v \cdot \gamma \cdot da_1 \cdot \cos \alpha$,

где 0,01745 – постоянный коэффициент;

$R_{и.б.}$ – радиус нижней направляющей изгиба бокового погрузчика, м;

G_2 – масса материала изогнутого участка, кг;

α – угол наклона погрузчика, град;

α_1 – центральный угол, равный углу поворота погрузчика, град;

Нормальное давление от боковой силы состоит

$$dN_6 = P'_6 \cdot L_{и.б.} \cdot b, \quad (7)$$

где P'_6 – боковое давление на выделенном участке, н/м²;

$L_{и.б.}$ – длина изгиба участка, м;

b – высота сечения погрузчика, м.

Выразив длину изгиба (L_n) через центральный угол и, подставив значение в формулу (7), найдем

$$dN_6 = 0,01745 \cdot b (R_{и.б.} - 0,5\sqrt{a^2 + b^2}) \cdot P'_6 \cdot da_1 \quad (8)$$

Тогда сила трения, возникающая при перемещении массы по изгибу будет равна

$$dF = f(dN + dn_{G2} + dN_6),$$

или $dF = f \{ dP_{и.б.} \sin \alpha + 0,01745 \cdot b (R_{и.б.} -$

$$0,5\sqrt{a^2 + b^2}) \cdot [a \cdot \gamma \cdot \cos \alpha + P'_6] \cdot da_1 \}. \quad (9)$$

Для определения осевой силы проталкивания составим условие равновесия элементарного слоя

$$dP_{и.б.} \cdot f \cdot dP_{и.б.} \sin \alpha - dG_2 \cdot \sin \alpha - dG_2 \cdot \sin \alpha \cdot da_1 \cdot f \cdot dG_2 \cdot \cos \alpha \cdot da_1 - f dP'_6 \cdot L_{и.б.} \cdot b \cdot da_1 = 0 \quad (10)$$

Подставляя значения dG_2 и $L_{и.б.}$ и преобразуя его, установим дифференциальное уравнение первого порядка

$$dP_{и.б.} = (0,01745 \cdot b (R_{и.б.} - 0,5\sqrt{a^2 + b^2}) [a \cdot \gamma \cdot (\sin \alpha + f \cos \alpha) + f P'_6]) / (1 - f \cdot \sin \alpha) \cdot da_1 \quad (11)$$

Проинтегрировав его в пределах от 0 до α_1 , получим зависимость сопротивления от конструктивных параметров изгиба и физикомеханических свойств прессуемого материала в явном виде $P_{и.б.} = (0,01745 \cdot b (R_{и.б.} - 0,5\sqrt{a^2 + b^2}) [a \cdot \gamma \cdot (\sin \alpha + f \cos \alpha) + f P'_6]) / (1 - f \cdot \sin \alpha) \cdot \alpha_1$ (12)

Анализ уравнения (12) показывает, что сопротивление перемещения массы на изгибе погрузчика при прохождении тюков с обвязкой и без нее находится в зависимости от радиуса изгиба, плотности прессования, угла наклона и поворота погрузчика.

Рассуждения и выводы при прохождении тюков с обвязкой и без обвязки на изогнутом участке погрузчика с задней нагрузкой аналогичны. Тогда, выделив элементарный объем на изгибе этого погрузчика (рисунок 2 г), составив дифференциальное уравнение и решив его, определим

$$P_{и.з.} = (0,01745 a \cdot v \cdot \gamma (R_{и.з.} - 0,5a) \cdot (\sin \alpha + f \cos \alpha)) / (1 - f \sin \alpha) \cdot \alpha_1, \quad (13)$$

где $P_{и.з.}$ – сила проталкивания массы на изгибе погрузчика с задней выгрузкой тюков, н;

$R_{и.з.}$ – радиус нижней направляющей изгиба, м.

Сопротивление движению массы (P_c) по наклонной части погрузчика (рисунок 2 д) выражается функцией

$$P_c = G_3 (f_b \cdot \sin \alpha + f \cos \alpha), \quad (14)$$

где f , f_b – соответственно коэффициенты трения о днище и стенки погрузчика;

G_3 – масса тюков наклонного участка, кг.

В свою очередь,

$$G_3 = a \cdot b \cdot L_n \cdot \gamma,$$

где L_n – длина наклонного участка, м.

Тогда передвижение массы вверх по наклонному участку возможно при условии

$$P_n \cdot \cos \alpha - f \cdot P_n \sin \alpha > G_3 (f_b \cdot \sin \alpha + f \cos \alpha) \quad (15)$$

т.е. сила проталкивания (P_n) будет больше сил сопротивления

$$P_n > (\alpha \cdot b \cdot L_n \cdot \gamma (f_b \cdot \operatorname{tga} + f)) / (1 - f \cdot \operatorname{tga}) \quad (16)$$

Общее сопротивление погрузчика с задней выгрузкой (Рз.в.) равняется сумме сопротивлений, найденных по формулам (4, 13, 16) при безобвязочном прессовании и (1, 13, 16,) при прессовании тюков с обвязкой.

При боковой подаче тюков с обвязкой и без обвязки к (Р з.в.), кроме сопротивления на изгибе и повороте погрузчика на сторону (Ри.б), добавляется сопротивление на удлинителе (Р_у) (рисунок 2 е).

Тогда нормальное давление dN' от осевой силы (Р_у) будет равно

$$dN' = dP_y \cdot \sin \alpha. \quad (17)$$

Нормальное давление от массы элементарно-го слоя (dN_{y4}) имеет вид

$$dn_{G4} = dG_2 \cdot \cos(\alpha + da/2). \quad (18)$$

Приняв $da/2 = 0$ и подставив значение

$$dG_2 = 0,01745 \cdot \alpha \cdot b \cdot \gamma (R_y + 0,5 \cdot \alpha) \cdot da_1$$

в выражение (18), получим

$$dn_{G4} = 0,01745 \cdot \alpha \cdot b \cdot \gamma (R_y + 0,5 \cdot \alpha) \cdot \cos \alpha \cdot da_1, \quad (19)$$

где R_y – радиус нижней направляющей удлинителя, м.

Тогда силе трения перемещению массы тела на удлинителе (dF') определяется как разность $f(dn_{G4} - dN')$ или

$$dF' = f[0,01745 \cdot \alpha \cdot b \cdot \gamma (R_y + 0,5 \cdot \alpha) \cdot \cos \alpha \cdot da_1 - dP_y \cdot \sin \alpha]. \quad (20)$$

Для определения осевой силы составим дифференциальное уравнение

$$dP_y - dG_4 \cdot \sin \alpha \cdot da_1 - f \cdot dG_4 \cdot \sin \alpha \cdot da_1 + f_b \cdot dP_g \cdot \sin \alpha = 0. \quad (21)$$

С учетом выражений (17, 20) после соответствующих преобразований и решения уравнения (21), найдем осевую силу

$$P_y = (0,01745 \cdot \alpha \cdot b \cdot \gamma (R_y + 0,5 \alpha) (f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) / (1 + f_b \cdot \sin \alpha)) \cdot a_1. \quad (22)$$

Уравнение (22) показывает, что увеличение радиуса изгиба, массы и плотности приводит к повышению сопротивления удлинителя.

Общее сопротивление, возникающее при перемещении массы по боковому погрузчику с удлинителем, определяется суммой значений уравнений (4, 12, 16, 22) при безобвязочном прессовании и уравнений (1, 12, 16, 22) – при прессовании тюков с обвязкой.

Таким образом, подставляя численные значения переменных в установленные уравнения, преобразуя их, определим оптимальные параметры и режимы работы погрузчика пресса.

Однако наряду с определением численных значений сопротивлений у погрузчиков разных типов, влияющих на устойчивость протекания технологических процессов, важно знать характер изменения их во времени.

Результаты исследования. В производственных условиях был подготовлен опытный образец пресс-подборщик для безобвязочного прессования тюков с боковым пассивным погрузчиком (рисунок 3).



1 – стабилизатор-погрузчик; 2 – удлинитель; 3 – прессовальная камера.

Рисунок 3 – Общий вид переоборудованного пресс-подборщика

По разработанной методике определялись рациональные параметры погрузчика: радиус направляющих изогнутого участка (рисунок 2 в,г) и удлинителя (рисунок 2 г) принимали 0,8; 1,2; 1,6; и 2 м. Угол поворота погрузчика составлял 45, 60, 70 и 80 градусов, а угол наклона его равнялся 35, 45, 53, 60 и 65 градусам. Скорость движения агрегатов, при секундной подаче проявленной растительной массы 0,98; 1,76; 2,16; 2,28 и 2,52 кг/с, находилась в пределах 0,63; 1,0; 1,3; 1,35 и 1,44 м/с.

При обосновании типа и параметров погрузчика пресса производили сравнительные опыты на типичном для лесостепной зоны участке поля. По методике [6] его разбивали на делянки, подготавливали и отлаживали агрегаты, разрабатывали формы записи наблюдений и последовательности работы, разрешали организационные вопросы работы пресс-подборщиков и транспортных машин.

Исследования проводили на пресс-подборщиках ПСБ-1,6 без погрузчика тюков, с боковым и задним погрузчиками с обвязкой и без обвязки.

Перед контрольной длиной гона, равной 200 м, пресс работал на заданном режиме. Длина гона до зачетного участка, необходимая для создания нормальной работы пресса, находилась в пределах 20-120 м.

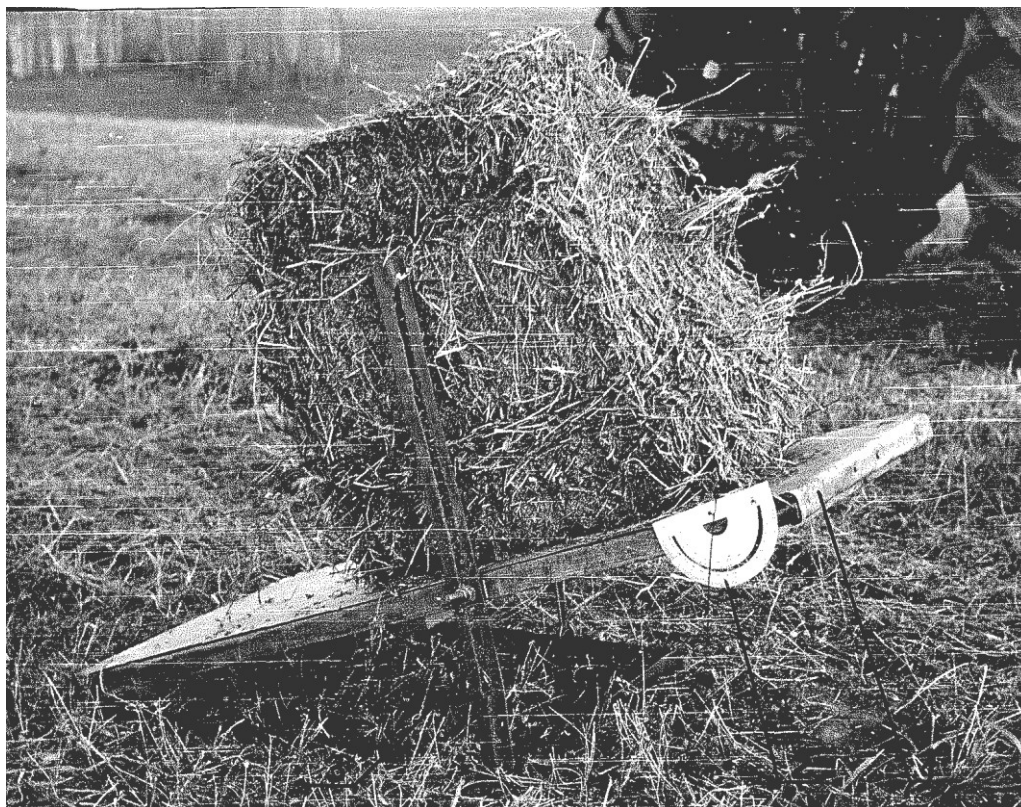
Влажность массы и мощность вала определялась в каждой серии опытов по методике, приведенной в работе [6]. Скорость движения агрегата замерялась на зачетной длине гона секундомером.

Кроме того, параллельно для контроля индуктивным датчиком на ленту осциллографа записывался путь, пройденный агрегатом. Тюки взвешивали на платформенных весах, замеряли их длину, ширину, высоту и плотность прессования.

Коэффициент трения покоя по стали определялся в каждом опыте скатыванием кип по наклонной плоскости приспособления, состоящего из угломера и наклонной плоскости, которая может поворачиваться от 0 до 80° (рисунок 4).

Характеристика тюков производилась по плотности прессования и усилию на разрыв, определяемого с помощью специального челюстного устройства (рисунок 5).

При определении усилия на разрыв тюка, его зажимали в неподвижном и подвижном челюстных захватах. В момент разрыва визуально фиксировалось усилие по показаниям стрелочного динамометра. При этом вычиталась сила трения, затраченная на протаскивание подвижного захвата с тюком.



1 – наклонная плоскость; 2 – транспортер с отвесом; 3 – направляющая с рамкой
Рисунок 4 - Приспособление для определения коэффициента трения покоя



1 – рама; 2 – раздвижные захваты; 3 – стрелочный динамометр

Рисунок 5 – Изменение усилия разрыва тюков с помощью челюстного устройства

Угол наклона и поворота погрузчика с боковой выгрузкой регулировался изменением радиуса направляющих его, а у погрузчика с задней выгрузкой – длиной растяжек. Плотность прессования изменялась регулятором плотности и сечением стабилизатора – погрузчика.

Характер изменения бокового давления на горизонтальном, наклонном участке и изгибе записывался при помощи балок равного сопротивления (рисунок 6), с наклеенными проволоочными датчиками по схеме, устраняющей влияния сил сжатия и растяжения с учетом температурной компенсации [7, 8].

Оптимальное значение радиуса изогнутого участка и угол наклона погрузчика определялись по наименьшему сопротивлению перемещения массы.

Для определения оптимального радиуса удлинителя изготовили три различных типа. Изменение сопротивления перемещению тюка с объемной массой $160-350 \text{ кг/м}^3$ от радиуса удлинителя погрузчика определялось методом тензометрирования. Одновременно с этим определялся коэффициент использования грузоподъемности транспортной машины в зависимости от плотности прессования, длины тюков и способов погрузки.

Оценку энергетических показателей прессподборщиков производили по суммарному крутящему моменту, регистрируемому при электротензометрировании на приводном валу пресса с помощью ртутноамальгированного токосъемника ТРАП-4.

Сигналы с датчиков по безусилительной схеме (рисунок 7) поступали через пульт управления на осциллограф, установленный в салоне автомобиля УАЗ-452Э.

Для каждой серии опыта и влажности массы количество измерений, установленное по программе достаточно больших чисел, составило не менее 20.

При тензометрировании регистрировался приводной момент на ВОМ трактора и боковое давление на стабилизаторе, изгибе и наклонном участке погрузчика.

Запись на пленку осциллографа боковой силы, действующей на стенки стабилизатора, проводилась с помощью пластины № 2. Это позволило установить, что она находится в пределах $675-1575 \text{ Н}$. Результаты обработки тарировочных и рабочих осциллограмм показали, что боковая сила, при прессовании люцерны влажностью 40 % и плотностью 220 кг/м^3 составила 1218 Н . Установили зависимость силы, необходимой для перемещения спрессованной массы (P_r в Н), от длины горизонтального участка (L_c в м), характер этой закономерности выражается корреляционным уравнением.

$$P_r = 851 \cdot L_c.$$

Для безобвязочного прессования, как показали наши опыты, оптимальная секундная подача растительной массы колеблется в пределах $0,9-1,1 \text{ кг/с}$.

При этом время стабилизации спрессованной массы с влажностью 30, 40 и 50 % составляет соответственно 0,8; 0,73; 0,6 с.

Эти выводы хорошо согласуются с теоретическими предпосылками.

Исходя из конструктивного решения, времени релаксации, обработки и анализа экспериментальных данных установили, что оптимальная длина стабилизатора равна 0,7-0,9, ширина 0,5, а высота – 0,31-0,36 м.

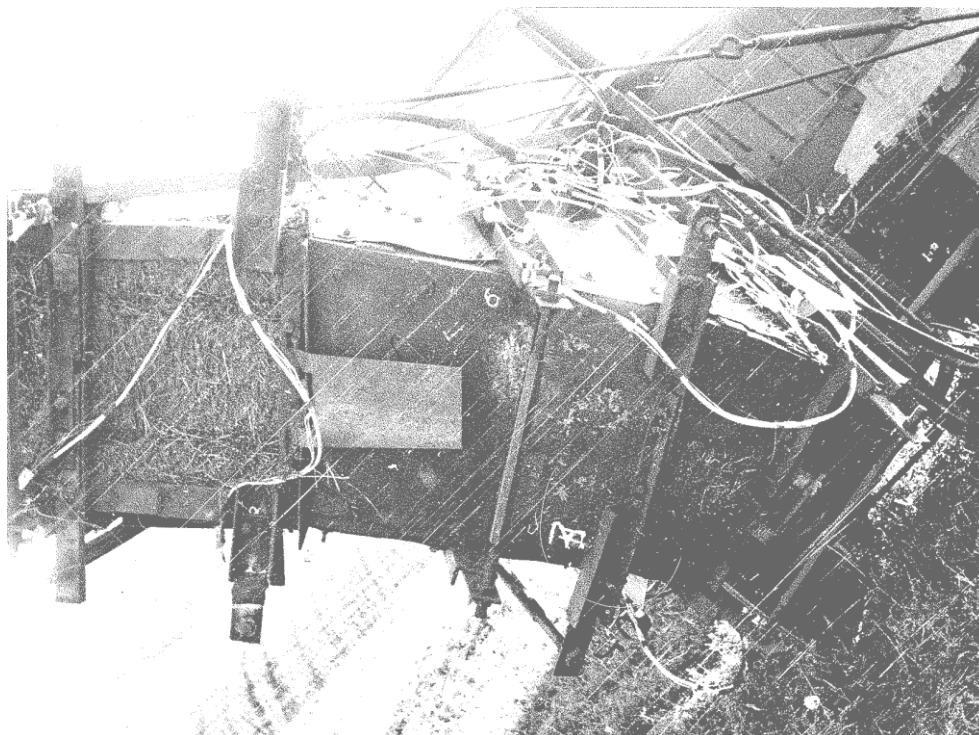


Рисунок 6 – Установка и крепление балок равного сопротивления на погрузчике.

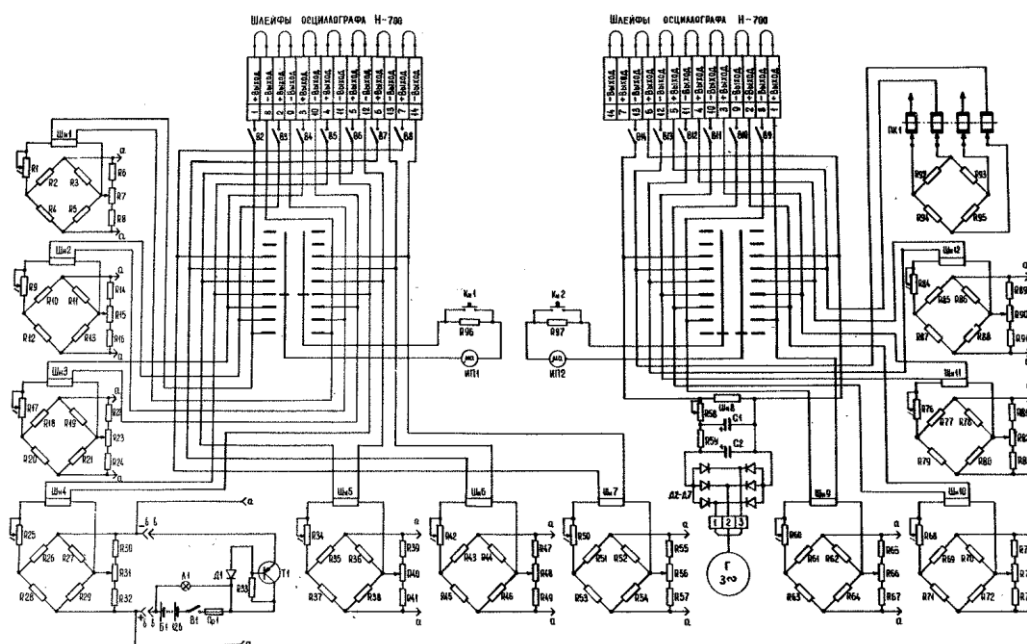


Рисунок 7 – Электроизмерительная схема тензометрической установки

Сопротивление движению массы по изгибу погрузчика с боковой подачей тюков, при постоянном угле поворота его, повышается с возрастанием радиуса изгиба за счет массы, находящейся на этом участке, а боковое давление тюков на днище и стенку погрузчика резко падает.

Боковая сила на изгибе погрузчика регистрировалась пластиной № 5 и записывалась на осциллографическую бумагу.

Боковая сила на одну пластину изменяется в диапазоне от 1250 до 1850 Н и при прохождении тюков плотностью 220 кг/м^3 составляет 1616 Н. Радиус наружной направляющей изгиба погрузчика равен 1,25 м.

В результате энергетических исследований пресса, при погрузке тюков в кузов транспортной машины с наращенными бортами на высоту 3,5 м и безопасном расстоянии между прессом и транс-

портным средством 0,7 м установили, что оптимальный угол наклона погрузчика составляет 50-53 градуса. Длина наклонного участка равна 1,8 м. Угол наклона погрузчика с задней выгрузкой соответствует 53-56 град., при длине наклонного участка 2,2 м.

Работа пресс-подборщика с боковой и задней подачей тюков с обвязкой и без обвязки оценивалась по технико-экономическим показателям, агрозоотехническим требованиям и общему тяговому сопротивлению.

Выводы. Пассивный боковой погрузчик параллельной выгрузки тюков пресс-подборщика в силу своей конструктивной, эксплуатационной простоты, надежности и низкой стоимости не потерял значимости в настоящее время. Наличие в

конструкции стабилизатора (длиной 0,7...0,9 м) и изогнутого участка с регулируемым поперечным сечением, позволяют формировать тюки без обвязки плотностью до 350 кг/м³. Использование удлинителя (длиной 1,7 м) с клапаном позволяет регулировать не только длину тюка, но и обеспечивает безопасную погрузку прессованного материала в кузов транспортной машины на ходу. Изменение конструкции пресс-подборщика для прессования растительной массы без обвязки исключает сложный по конструкции и ненадежный в работе вязальный аппарат и в комплекте с предлагаемым погрузчиком повышает использование коэффициента времени смены и производительности на 30 %.

Список использованных источников

1. Коломейченко В.В. Кормопроизводство [Электронный ресурс]: учебник. – С.-Пб.: Лань, 2015. – 656 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56161>.
2. Зыкова Е.П. Сравнительный анализ тюковых и рулонных пресс-подборщиков [Электронный ресурс] // Вестник Таджикского технического университета им. М.С. Осими/ Паёми Донишгохи техникии Тоҷикистон. – 2014. – № 2 (26). – С. 35-37. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/294066>.
3. Машины для заготовки кормов: регулировка, настройка и эксплуатация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.Г. Зиганшин и др. / Под ред. Б.Г. Зиганшина. – С.-Пб.: Лань, 2017. – 200 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95160>.
4. Müller H., Zschieschand B., Rationeller Erntetransport von Ballen mit Anhängern. «Agrartechnik», 1976. – № 5.
5. Долгов И.А. Некоторые вопросы теории прессования сена и соломы с применением пуансонов. Труды ВИСХОМ, 1962. – Вып. 39.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 315 с.
7. Поливаев О.И. Теория трактора и автомобиля [Электронный ресурс]: учебник / О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин. – С.-Пб.: Лань, 2016. – 232 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72994>.
8. Ломакин И.В., Загидуллин Л.Р., Агеева К.А. Тензометрический канал контроля биения валов сельскохозяйственной техники [Электронный ресурс] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – № 225. – С. 130-132. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/298371>.

List of used sources

1. Kolomeichenko V.V. Feed production [Electronic resource]: a textbook. – St. Petersburg: Lan, 2015. – 656 p. – Access mode: <https://e.lanbook.com/book/56161>.
2. Zyкова E.P. Comparative analysis of bale and round balers [Electronic resource] // Bulletin of the Tajik Technical University. M.S. Osimi / Paimi Donishgohi technology and Tochikiston. – 2014. – № 2 (26). – P. 35-37. – Access mode: <http://e.lanbook.com/journal/issue/294066>.
3. Machines for harvesting feed: adjustment, configuration and operation [Electronic resource]: a tutorial / B.G. Ziganshin et al. / Ed. B.G. Ziganshina. – St. Petersburg: Lan, 2017. – 200 p. – Access mode: <https://e.lanbook.com/book/95160>.
4. Muller H., Zschieschand B., Rationeller Erntetransport von Ballen mit Anhängern. “Agrartechnik”, 1976. – № 5.
5. Dolgov I.A. Some questions of the theory of pressing hay and straw with the use of punches. Proceedings of the WISSHOM, 1962. – Vol. 39.
6. Armor B.A. Field experience. – M.: Agropromizdat, 1985. – 315 p.
7. Polivaev O.I. Theory of tractor and car [Electronic resource]: textbook / OI Polivaev, V.P. Grebnev, A.V. Vorokhobin. – St. Petersburg: Lan, 2016. – 232 p. – Access mode: <https://e.lanbook.com/book/72994>.
8. Lomakin I.V., Zagidullin L.R., Ageeva K.A. Tenzometric channel of control of the beats of agricultural machinery shafts [Electronic resource] // Uchenye zapiski Kazan State Academy of Veterinary Medicine. N.E. Bauman. – 2016. – № 225. – P. 130-132. – Access mode: <https://e.lanbook.com/journal/issue/298371>.

УДК 58.084.1

ОБЗОР РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ В РАСТЕНИЯХ

БАРЫШЕВА Н.Н.,

кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий, Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, e-mail: mnn-t@mail.ru, тел.: 8-923-647-3443.

ПРОНИН С.П.,

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных технологий, Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, e-mail: sppronin@mail.ru, тел.: 8-913-085-9665.

Реферат. В настоящее время довольно широко раскрыты вопросы об исследовании биоэлектрических сигналов в растениях и их семенах. Существует множество работ, подтверждающих, что уровень обмена веществ, механизмы ионного обмена определяют процесс формирования биоэлектрических сигналов. Согласно данным сведениям формирование физиологической полярности определяет уровень обмена веществ, который и характеризует состояние объекта. Многие работы направлены на исследование механизма транспорта ионов через мембрану. Диагностика электрофизических методов нашла свое применение при диагностике устойчивости растений к неблагоприятным средам. Механизм генерации электрических импульсов мгновенно реагирует на малейшее внешнее воздействие, поэтому многие исследования биоэлектрических сигналов проводились с целью диагностики и дальнейшей адаптации растений к неблагоприятным внешним воздействиям. Проводилось исследование электрофизиологических свойств растений при их опылении. Электрофизические свойства семян пшеницы позволяют оценить жизнеспособность семян. Существуют методы контроля качества посевного материала, в основе которых лежат биоэлектрические свойства семян пшеницы. Проведено исследование биоэлектрических потенциалов семян пшеницы с использованием уравнения Гольдмана-Ходжкина-Катца, в результате которого установлено, что значения потенциалов, внутренняя концентрация ионов и проницаемость оболочки семян пшеницы изменяется в зависимости от качества семян. В настоящее время в литературе представлено достаточное количество информации о связи биоэлектрических потенциалов со многими жизненно-важными метаболическими процессами, исследование которых позволяет найти широкое практическое применение, одним из которых является возможность применения этого показателя для диагностики качества семенного материала.

Ключевые слова: биоэлектрические потенциалы, результаты исследования, растения.

REVIEW OF BIOELECTRIC SIGNALS IN PLANTS

BARYSHEVA N.N.,

candidate of technical Sciences, associate Professor of information technologies chemistry, Polzunov Altai State Technical University, e-mail: mnn-t@mail.ru, phone: 8-923-647-3443.

PRONIN S.P.,

doctor of technical Sciences, Professor, head of information technologies chemistry, Polzunov Altai State Technical University, e-mail: sppronin@mail.ru, phone: 8-913-085-9665.

Essay. At the present time, questions about the study of bioelectrical signals in plants and their seeds are rather widely disclosed. There are many works confirming that the level of metabolism, the mechanisms of ion exchange determine the process of formation of bioelectric signals. According to this information, the formation of physiological polarity determines the level of metabolism, which characterizes the state of the object. Many works are aimed at studying the mechanism of ion transport through the membrane. Diagnosis of electrophysical methods has found its application in the diagnosis of plant resistance to adverse environments. The mechanism of generation of electrical impulses instantly reacts to the slightest external influence, so many studies of bioelectric signals were conducted with the aim of diagnosing and further adapting plants to unfavorable external influences. A study was made of the electrophysiological properties of plants during their pollination. The electrophysical properties of wheat seeds make it possible to assess the viability of seeds. There are methods to control the quality of seed, based on the bioelectric properties of wheat seeds. A study was made of the bioelectric potentials of wheat seeds using the Goldman-Hodgkin-Katz equation, which established that the potentials, the internal ion concentration and the permeability of the shell of wheat seeds vary with the quality of the seeds. Currently, the literature presents a sufficient amount of information about the relationship of bioelectric potentials with many vital metabolic processes, the study of which allows to find wide practical application, one of which is the possibility of using this indicator for the diagnosis of seed quality.

Keywords: bioelectric potentials, research results, plants.

Введение. Исследование биоэлектрических свойств растений и их семян представляет собой актуальную задачу, решение которой подразумевает широкое практическое применение.

Как показали научные исследования, довольно перспективными в этом отношении, являются электрофизические методы, в частности, методы регистрации биоэлектрических сигналов. Сигналы позволяют охарактеризовать состояние исследуемого объекта, его физиологические свойства, его качество.

Результаты исследования. В настоящее время довольно широко раскрыты вопросы об исследовании биоэлектрических сигналов в растениях и их семенах. Существуют множество работ, подтверждающих, что уровень обмена веществ, механизмы ионного обмена определяют процесс формирования биоэлектрических сигналов [1, 2, 4–6].

Согласно данным сведениям формирование физиологической полярности определяет уровень обмена веществ, который и характеризует состояние объекта [1, 2]. Процесс поляризации может быть индуцирован физическим воздействием (примером может послужить воздействие светом, гравитацией, электрическим и магнитным полем), химическим воздействием, к примеру, вызвать процесс поляризации может изменение внешней концентрации ионов [1].

В основе поляризации растительных клеток лежит формирование градиентов электрических потенциалов, которое происходит вследствие изменения мембранной проницаемости к определенным ионам (одними из таких являются ионы K^+ , Cl^- и H^+). Локальные контакты с другой клеткой, внеклеточным веществом или субстратом может способствовать поляризации клетки [1–3].

Исследования показали, что воздействие внешней среды способствует формированию градиентов ионов за счет полярных потоков ионов, которые несут первичную информацию о возникающей поляризации и задают уровень активности обменных процессов. При воздействии внешней среды в первую очередь происходит изменение ионной проницаемости клеточных мембран, происходит формирование системы ионных электрических токов, которые играют ключевую роль в дальнейших процессах роста [1, 2, 6].

Как правило, движение ионов через мембрану представляет движение заряженных независимых и невзаимодействующих между собой частиц. Мембрана – это сложная структура, движение ионов через мембрану происходит через определенные участки, так называемые ионные каналы. В процессе движения могут возникать ионные взаимодействия, поэтому транспорту ионов через мембраны уделено очень много работ [3, 5, 7].

Известно, что электрофизиологические методы используются при диагностике устойчивости растений к неблагоприятным средам. Исследования ученых показали, что все высшие растения способны реагировать на внешние раздражители пу-

тем генерации электрических импульсов. В качестве раздражителей может быть использовано влияние температуры, механического воздействия, облучения участка растения светом различного спектрального состава, химических растворов, СВЧ и другое [1, 8].

Генерация биоэлектрических импульсов может произойти не только при воздействии сильных повреждающих раздражителей, но и слабых изменений в окружающей среде, которые могут наблюдаться в естественных природных условиях, что было подтверждено экспериментальными исследованиями [1–3, 6]. Именно способность реагировать на внешнее воздействие генерацией электрического импульса позволяет провести диагностику и адаптировать растения к изменению внешней среды [9–11].

Проводилось исследование электрофизиологических свойств растений при их опылении [12]. В результате исследований (в качестве объекта выбрана кукуруза) выявлено, что в процессе одновременной регистрации биоэлектрических потенциалов клеток пестика и завязи было установлено, что электрическая активность задается одиночными потенциалами действия, которые поступают в завязь из столбика, и прекращаются после оплодотворения, далее наблюдаются колебания потенциала покоя клеток. Потенциал покоя дает начало волне возбуждения вдоль стебля кукурузы. Экспериментально установлено, в процессе опыления пылью других сортов или гибридов кукурузы особенности электрогенеза не изменяются, однако при опылении кукурузы пылью подсолнечника появляются только редкие одиночные импульсы потенциала действия [1, 2, 12].

Электрофизические свойства семян кукурузы позволяют оценить жизнеспособность семян [13].

Показатели лазерно-индуцированной электрической активности семян можно использовать в качестве дополнительного критерия при диагностике их посевных качеств: всхожести, скорости прорастания, жизнеспособности [14]. Авторами установлено, что распределение биоэлектрических потенциалов носит экспоненциальный характер, наиболее информативные зоны – зародыш и локально-противоположная область плодовой оболочки, где флуктуации потенциалов во времени и под действием внешних факторов минимальны. Зародыш здоровых физиологически активных семян по отношению к плодовой оболочке имеет отрицательный знак, а зародыш в состоянии покоя – положительный. Низкие значения стационарных разностей потенциалов свидетельствовали о повреждении семян и низких посевных качествах. При локальном лазерном воздействии на зародышевую часть зерновки с диаметром засветки 1 мм сначала наблюдали всплеск переменного потенциала относительно стационарного уровня. Если стационарный уровень потенциала зависит в основном от влажности и температуры семян, то реакция на лазерную засветку носит другой харак-

тер. На переднем фронте в основном проявляется локальное световоздействие на пигменты, порождающие хлорофилл в хлоропластах (зеленые проростки) [14].

У семян пшеницы с большим уровнем потенциалов как стационарным, так и реакцией в ответ на лазерное облучение, выявлены высокие посевные качества. Повышение градиентов потенциалов вдоль продольной оси зерновки повышает активность физиологических и метаболических процессов в семенах, стимулирует ростовые процессы роста и улучшает посевные качества [13–15].

Широкомасштабные исследования биоэлектрических свойств семян пшеницы были выполнены и опубликованы в работах [16–22]. На основе этих исследований были разработаны методы контроля качества семян.

Одним из таких методов является метод контроля всхожести по потенциалу действия. Это графоаналитическая модель, в которой экспериментально установлены границы шести основных показателей для диагностики качества семян - изменение подпорогового потенциала, минимальное и максимальное значение потенциала действия, время и диапазон нарастания потенциала действия. Метод позволяет дать оценку – кондиционные или некондиционные семена [16–17].

Метод контроля всхожести по потенциалу покоя учитывает воздействие температуры и внешней концентрации солей KCl [18–21]. Экспериментально было установлено, что при механическом воздействии на зерно значения мембранного потенциала покоя у зерен пшеницы с высокой всхожестью значительно ниже, чем с низкой всхожестью. Проведено исследование биоэлектрических потенциалов семян пшеницы с использованием уравнения Гольдмана-Ходжкина-Катца, в результате которого было установлено, что проницаемость оболочки, внутренняя концентрация ионов для зерен пшеницы высокой всхожести значительно выше, чем для зерен пшеницы с низкой всхожестью. Исследования с солевыми растворами калия с различной концентрацией при замачивании семян позволили определить коэффициенты

проницаемости оболочки семян пшеницы [22]. Именно высокая проницаемость оболочки у зерен с высокой всхожестью обеспечивает меньший потенциал покоя, чем больший потенциал покоя у зерен с низкой всхожестью.

Выводы. Проведен обзор результатов исследования биоэлектрических сигналов в растениях с целью обоснования применения потенциалов в качестве параметра диагностики качества семян пшеницы. В результате обзора выявлено, что существует множество работ, подтверждающих, что биоэлектрические сигналы в растениях характеризуют их функциональное состояние, физиологические свойства, качество растений. Многие работы направлены на исследование механизма транспорта ионов через мембрану. Электрофизические методы диагностики нашли свое применение при диагностике устойчивости растений к неблагоприятным средам. Механизм генерации электрических импульсов мгновенно реагирует на малейшее внешнее воздействие, поэтому многие исследования биоэлектрических сигналов проводились с целью диагностики и дальнейшей адаптации растений к неблагоприятным внешним воздействиям. Проводилось исследование электрофизиологических свойств растений при их опылении. Электрофизические свойства семян пшеницы позволяют оценить жизнеспособность семян. Существуют методы контроля качества посевного материала, в основе которых лежат биоэлектрические свойства семян пшеницы.

Таким образом, в настоящее время в литературе имеется достаточное количество данных, свидетельствующих о связи биоэлектрических потенциалов со многими метаболическими процессами, которые позволяют предполагать возможность использования этого показателя для диагностики качества семенного материала. Полученные результаты экспериментального исследования и теоретический обзор исследования электрофизических свойств семян пшеницы показал, что биоэлектрические потенциалы могут быть использованы в качестве показателя качества семян пшеницы.

Список использованных источников

1. Медведев С.С. Электрофизиология растений. – СПб.: Изд-во С-Пб. университета, 1998. – 184 с.
2. Medvedev S.S. The nature of polarity in plants // *Biologija (Vilnius)*. - 1994. - N 3. - P. 99-106.
3. Оприотов В.А., Пятыйгин С.С. Биоэлектrogenез у высших растений. – М.: Наука, 1991. – 215 с.
4. Пятыйгин С.С. Распространяющиеся электрические сигналы в растениях // *Цитология*. – 2008. - Том 50. – С. 154 – 159.
5. Оприотов В.А. Электрические сигналы у высших растений // *Соросовский образовательный журнал*. – 1996. – С. 22-27.
6. Медведев С.С. Электрические поля и рост растений // *Электронная обработка материалов*. Кишинев. - 1990. - № 3. - С. 68-74.
7. Рубин А.Б. Биофизика: биофизика клеточных процессов. – М.: Высшая школа, 1999. – 303 с.
8. Гунар И.И., Синюхин А.М. Распространяющиеся волны возбуждения у высших растений // *Доклады АН СССР*. - 1962. - Т.142. - С.954-956.
9. Shogenov, Yu.H., Mironova E.A., Moiseenkova V.Yu., Romanovsky Yu.M. Bioelectric response of plants to the local low-intensive irradiation in the spectral range 330-1300 nm//*SPIE. Coherence Domain Optical Methods in Bio - medical Science and Clinical Applications II*. San Jose (USA). -1998. - V.3251. - P. 172-182.
10. Shogenov, Yu.Kh., Mironova E.A., Moiseenkova V.Yu., Romanovsky Yu.M. Effect of monochromatic electromagnetic irradiation in the wavelength range of 330-3390 nm on plant bioelectric activity//*Russian Journal of Plant Physiology*. - 1999. - V. 46. - №5. - P. 697-703.

11. Шогенов Ю.Х., Романовский Ю.М. Влияние биоэлектрической полярности на транспорт воды в проводящих пучках растения // Инновации в сельском хозяйстве. - 2016. - № 4 (19). - С. 265-272.
12. Духовный А.И. Электрофизиология опыления у высших растений (на примере кукурузы). - Кишинев: Штиинца, 1973. 100 с.
13. Рубцова М.С. К вопросу о разности электрических потенциалов всхожих и невсхожих семян кукурузы, как показатель их жизнеспособности // Сельскохозяйственная биология. - 1979. - Т. XIV. - № 6. - С. 791-792.
14. Влияние низкоинтенсивного локального лазерного излучения на посевные качества семян / Ю. Х. Шогенов, А. Ю. Измайлов, Ю. М. Романовский, Н. Н. Третьяков // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. - 2016. - № 5. - С. 33-35.
15. Luis, A. Gurovich. Electrophysiology of Woody Plants // Publisher InTech. - 2012. - 25 p.
16. Матлаев А.Г., Пронин С.П. Контроль всхожести семян пшеницы по параметрам потенциала действия // Естественные и технические науки. - 2009. - С. 305-308.
17. Матлаев А.Г., Пронин С.П. Зависимость изменения потенциала действия зерна пшеницы от всхожести // Ползуновский альманах. - 2009. - № 2. - С. 138-140.
18. Матлаев А.Г. Метод контроля всхожести зерна пшеницы по нернстовскому потенциалу // В кн.: Актуальные задачи современной науки: материалы Международной научной конференции молодых ученых. - Красноярск, 2009. - С. 20-22.
19. Мерченко Н.Н., Пронин С.П., Зрюмова А.Г. Разработка метода контроля всхожести зерен пшеницы по мембранному потенциалу // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2013. - № 10 (108). - С. 103-106.
20. Барышева Н.Н., Пронин С.П. Метод контроля всхожести семян пшеницы по изменению мембранного потенциала // Ползуновский вестник. - 2015.
21. Мерченко Н.Н., Пронин С.П., Зрюмова А.Г. Исследование изменения потенциала действия семян пшеницы в зависимости от их всхожести при заданной температуре // Естественные и технические науки. - 2013. - № 2. - С. 189-192.
22. Мерченко Н.Н., Пронин С.П. Зависимость мембранного потенциала зерен пшеницы от концентрации ионов на внутренней стороне оболочки и ее проницаемости // Фундаментальные исследования. - 2014. - № 8. - С. 1539-1544.

List of used sources

1. Medvedev S.S. Electrophysiology of plants. - SPb.: Publishing house S - Pb. University, 1998. - 184 p.
2. Medvedev S.S. The nature of polarity in plants // Biologija (Vilnius). - 1994. - N 3. - P. 99-106.
3. Opriyotov V.A., Pyatygin S.S. Bioelectricity in higher plants. - M.: Science, 1991. - 215 p.
4. Pyatygin S.S. Propagating electrical signals in plants // Tsitol. - 2008. - Volume 50. - P. 154 - 159.
5. Opriyotov V.A. Electrical signals from higher plants // Soros Educational Journal. - 1996. - Pp. 22-27.
6. Medvedev S.S. Electric fields and plant growth // Electronic processing of materials. Kishinev. - 1990. - № 3. - P. 68-74.
7. Rubin A.B. Biophysics: biophysics of cellular processes. - M.: Higher School, 1999. - 303 p.
8. Gunar I.I., Sinyukhin A.M. Propagating excitation waves in higher plants // Reports of the USSR Academy of Sciences. - 1962. - T. 142. - P. 954-956.
9. Shogenov, Yu.H., Mironova E.A., Moiseenkova V.Yu., Romanovsky Yu.M. Low-intensity irradiation in the spectral range 330-1300 nm // SPIE. Clinical Applications II. San Jose (USA). - 1998. - V.3251. - P. 172-182.
10. Shogenov, Yu.Kh., Mironova E.A., Moiseenkova V.Yu., Romanovsky Yu.M. Effect of the monochromatic spectrum of the 330-3390 nm on plant bioelectric activity // Russian Journal of Plant Physiology. - 1999. - V. 46. - №5. - P. 697-703.
11. Shogenov Yu.H., Romanovsky Yu.M. The influence of bioelectric polarity on the transport of water in the conductive beams of a plant // Innovations in agriculture. - 2016. - № 4 (19). - P. 265-272.
12. Dukhovny A.I. Electrophysiology of pollination in higher plants (for example, maize). - Chisinau: Shtiintsa, 1973. 100 p.
13. Rubtsova M.S. To the question of the difference in electrical potentials of viable and non-emergent corn seeds as an indicator of their viability // Agricultural Biology. - 1979. - T. XIV. - No. 6. - P. 791-792.
14. The influence of low-intensity local laser radiation on sowing qualities of seeds / Yu. Kh. Shogenov, A. Yu. Izmailov, Yu. M. Romanovsky, N. N. Tretyakov // Bulletin of Russian agricultural science. - 2016. - № 5. - P. 33-35.
15. Luis, A. Gurovich. Electrophysiology of Woody Plants // Publisher InTech. - 2012. - 25 p.
16. Matlaev A.G., Pronin S.P. Control of wheat seed germination by action potential parameters // Natural and technical sciences. - 2009. - P. 305-308.
17. Matlaev A.G., Pronin S.P. The dependence of the change in the potential of the action of wheat grain from germination // Polzunovsky almanac. - 2009. - № 2. - P. 138-140.
18. Matlaev A.G. Method of monitoring the germination of wheat grain on the Nernst potential // International Scientific Conference of Young Scientists "Actual problems of modern science": mes. report Krasnoyarsk, 2009. - P. 20-22.
19. Merchenko N.N., Pronin S.P., Zryumova A.G. Development of a method for controlling the germination of wheat grains by membrane potential // Bulletin of the Altai State Agrarian University. - 2013. - № 10 (108). - P. 103-106.
20. Barysheva N.N., Pronin S.P. The method of controlling the germination of wheat seeds by changing the membrane potential // Polzunovsky Vestnik. - 2015.
21. Merchenko NN, Pronin SP, Zryumova AG. Investigation of changes in the action potential of wheat seeds depending on their germination at a given temperature // Natural and Technical Sciences. - 2013. - № 2. - P. 189-192.
22. Merchenko N.N., Pronin S.P. Dependence of the membrane potential of wheat grains on the concentration of ions on the inner side of the shell and its permeability // Fundamental Research. - 2014. - № 8. - P. 1539-1544.

УДК 331.215.3

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ ТРУДА МУНИЦИПАЛЬНЫХ СЛУЖАЩИХ

КАРАМНОВА Н.В.,

заведующий кафедрой управления и делового администрирования, доктор экономических наук, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», e-mail: KaramnovaN@yandex.ru, тел.: 8 (47545)-9-46-09.

ТРУНОВА С.Н.,

доцент кафедры управления и делового администрирования, кандидат экономических наук, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», e-mail: Trunovamgau@yandex.ru, тел.: 8 (47545)-9-46-09.

Реферат. Материальная заинтересованность работников выступает важным фактором стабильного развития общества, позволяющим повысить результативность деятельности за счет тесной взаимосвязи получаемых доходов с количеством и качеством затраченного труда. Усиление материальной заинтересованности работников за счет введения системы премирования, вознаграждения по итогам работы за год и других форм материального поощрения направлено на выполнение договорных обязательств и планов, повышение эффективности производственной деятельности и качества работы. В деятельности муниципальных служащих важное место занимает получение морального удовлетворения от работы за счет создания системы нематериальных стимулов труда, основными из которых являются: обеспечение возможности ухода от монотонного труда к более содержательному, творческому и интересному; создание благоприятного морально-психологического климата в коллективе, возможность карьерного роста, рациональное использование свободного времени и другие виды стимулирования. Применение нематериальных стимулов в государственных и муниципальных органах власти эффективно при наличии положения о видах нематериального поощрения и его знании всеми служащими; широком разнообразии использования поощрения в целях развития творческой активности и инициативы служащих; подкреплении нематериального поощрения мерами материального стимулирования; периодическом совершенствовании положения в соответствии с новыми задачами, изменениями в организации и условиях труда служащих; своевременном поощрении служащих при достижении определенных успехов в труде. Продвижение сотрудников государственных и муниципальных служащих по карьерной лестнице должно строиться с учетом экономических, социально-психологических, организационных, административных и моральных методов и средств, которые влияют на их развитие.

Ключевые слова: муниципальные служащие, мотивация персонала, система материального стимулирования, нематериальные факторы стимулирования труда, механизм управления карьерой.

IMPROVING THE SYSTEM OF MOTIVATION OF MUNICIPAL EMPLOYEES

KARAMNOVA N.V.,

head.CFR. management and business administration, doctor of economic Sciences, Michurinsk state agrarian University, e-mail: KaramnovaN@yandex.ru, tel.: 8 (47545)-9-46-09.

TRUNOVA S.N.,

associate Professor of management and business administration, candidate of economic Sciences, Michurinsk state agrarian University, e-mail: Trunovamgau@yandex.ru, tel.: 8 (47545)-9-46-09.

Essay. In a market economy, the main factor in the stable development of society is the strengthening of the material interest of workers in improving performance by ensuring a close relationship between the size of workers' incomes and the quantity and quality of their work. To strengthen the material interest of employees in the implementation of plans and contractual obligations, improve production efficiency and quality of work can be introduced bonus system, remuneration for the year, other forms of material incentives. In the activities of municipal employees, an important place is occupied by obtaining moral satisfaction from work, which involves the creation of a system of intangible incentives for work, which include: the creation of the necessary conditions for high-performance work; the possibility of moving away from the monotonous to a more interesting, creative, meaningful labor process; stimulation of free time; improvement of relations in the team; promotion; moral and psychological stimulation. For the effective use of non-material incentives in the public and municipal service, it is necessary to: have a provision on the types of non-material incentives and knowledge of the provisions of this provision by all employees; a wide variety of use of incentives for the development of creative initiative and activity of employees; non-material incentives to be supported by measures of material incentives; periodically improve the situation in accordance with new tasks, changes in the content, organization and working conditions of employees; encourage employees in a timely manner.

immediately after the achievement of certain success in work; on each moral encouragement of employees to widely inform the workforce; award and to Express gratitude to employees in a solemn atmosphere; analyze the effectiveness of incentives for employees; accurately comply with the established procedure for making records of encouragement in the employment records of municipal employees. The mechanism of career management of municipal employees should include a set of organizational, administrative, socio-psychological, economic and moral means and methods of influence on the development and promotion of the employee.

Key words: municipal employees, personnel motivation, system of material incentives, non-material factors of labor stimulation, career management mechanism.

Введение. Одним из важнейших направлений деятельности управления персоналом является мотивация их труда. Любая система управления хорошо функционирует только при эффективной модели мотивации труда, так как побуждает работников и трудовой коллектив в целом к достижению целевых ориентиров организации. Вместе с тем, система мотивации становится эффективным средством управления персоналом при качественной разработке и правильном использовании на практике.

Результатом внедрения грамотной системы мотивации труда является повышение его производительности и эффективности организации. В современных условиях при повышенном интересе к мотивации труда отмечается ее упрощенное понимание и ограниченное применение без учета особенностей деятельности трудового коллектива, нацеленности на скорейший результат и отсутствии желания к плодотворной работе.

Материал и методика исследования. Проблемы мотивации муниципальных служащих нашли отражение во многих программных документах Правительства РФ, предусматривающие улучшение результатов деятельности администраций посредством профессионального труда, творческой деятельности и требуемых правил поведения материального положения работников муниципалитетов.

Объектом для изучения является администрация г. Мичуринска, деятельность которой показывает, что большая часть служащих муниципалитета, нуждается в более эффективной системе мотивации, чтобы не просто исполнять возложенные на работников профессиональные обязанности, а в дальнейшем стать высококлассными специалистами-управленцами и успешно решать задачи, возникающие на муниципальном поприще.

Результаты исследования. Рыночная экономика ломает уравнительную систему распределения жизненных благ, вынуждает государственные и муниципальные учреждения искать новые формы оплаты труда, обеспечивая широкий простор для развития инициативности и личной материальной заинтересованности в определенных результатах труда и повышении его эффективности. При этом система материального стимулирования должна ориентироваться на уровень квалификации выполняемой сотрудником работы.

Материальная заинтересованность работников выступает важным фактором стабильного развития общества, позволяющая повысить результативность

деятельности за счет тесной взаимосвязи получаемых доходов с количеством и качеством затраченного труда. Усиление материальной заинтересованности работников за счет введения системы премирования, вознаграждения по итогам работы за год и других форм материального поощрения направлено на выполнение договорных обязательств и планов, повышение эффективности производственной деятельности и качества работы [1. - С. 214].

В основе материального стимулирования труда лежит эффективная система организации оплаты труда, методы формирования фондов заработной платы, нормы и нормативы труда, тарифная система, формы и системы оплаты труда, доплаты и надбавки к заработной плате.

Применение прозрачных и структурированных систем вознаграждения позволяет предприятиям привлекать сотрудников со стороны и удерживать внутри организации за счет мотивирования.

В современных условиях материальное стимулирование труда является одной из результативных систем побуждения работников к инициативной деятельности. Она мотивирует работников к труду и решению своих профессиональных задач и направлена на повышение производительности труда, поддержание и совершенствование норм организации [2. - С. 48].

Анализ мотивации труда муниципальных служащих начнем с характеристики системы материального стимулирования. Следует отметить, что материальные стимулы представляют собой сочетание различных видов материальных благ, необходимых для улучшения результатов деятельности организации посредством профессиональной и творческой активности ее сотрудников и необходимых правил поведения.

Главным источником материального стимулирования является заработная плата. Из рисунка 1 видно, что заработная плата муниципальных служащих Администрации г. Мичуринска ежегодно увеличивается, однако её уровень остаётся низким. Так, по данным на 2017 год, средняя ежемесячная заработная плата муниципальных служащих составляет 21167 рублей, что почти на 15,2 % ниже среднемесячной зарплаты по Тамбовской области (по данным Тамбовоблстата средняя зарплата в 2017 году составляет 24951 рубль).

Сравнительно невысокая оплата труда является одной из основных причин низкого выбора муниципальной службы, как сферы деятельности, которая является источником удовлетворения основных по-

требностей человека. В связи с этим, существующее денежное содержание муниципальных служащих (система оплаты труда) не позволяет материально обеспечить и надёжно защитить своих работников и, как следствие, сдерживает заинтересованность и привлечение на муниципальную службу высококвалифицированных специалистов.

Структуру фонда оплаты труда муниципальных служащих Администрации г. Мичуринска представим в таблице 1.

Данные таблицы 1 показывают, что фонд заработной платы муниципальных служащих состоит из базового фонда заработной платы, дополнительного фонда заработной платы и других поощрительных и компенсационных выплат. В течение всего рассматриваемого периода наибольшую часть фонда оплаты труда муниципальных служащих Администрации г. Мичуринска составляет фонд основной заработной платы (более 73 %), куда относится заработная плата, начисленная за выполненную работу в соответствии с должностными обязанностями работника.

Фонд дополнительной заработной платы исследуемых муниципальных служащих за период 2015-2017 годы составляет не менее 20 % и включает в себя надбавки и доплаты.

Премии бывают разовыми, ежемесячными, ежеквартальными, годовыми. Размер и условия их платежей устанавливаются главами администрации и оформляются в нормативно-правовых документах. Размер обычно определяется производительностью сотрудника. Следует отметить, что частые необос-

нованные бонусные выплаты воспринимаются сотрудниками как необходимость, становясь привычной неотъемлемой частью заработной платы, а не как стимул для улучшения навыков. При таком подходе при назначении премии теряется мотивирующая функция [3. - С. 13].

Дополнительные сборы за особые условия муниципального обслуживания призваны сгладить необходимость пребывания в администрации и в выходные дни на рабочем месте, частые командировки, компенсацию за работу с большим объемом информации и т. д.

Другие поощрительные и компенсационные выплаты составляют не менее 3 % от фонда заработной платы и включают вознаграждение, основанное на результатах за год, разовые стимулы, суммы, выплачиваемые сотрудникам за отпуск по инициативе Администрации с частичным сохранением заработной платы и материальная помощь.

Единовременное денежное вознаграждение муниципальным служащим Администрации г. Мичуринска выплачивается за выполнение официальных заданий особого значения, в связи с юбилейной датой рождения.

В 2017 году структура фонда заработной платы муниципальных служащих Администрации выглядела следующим образом: 73,2 % - основной фонд заработной платы, 20,9 % дополнительный фонд заработной платы и 5,9% другие поощрительные и компенсационные выплаты (рисунок 2).

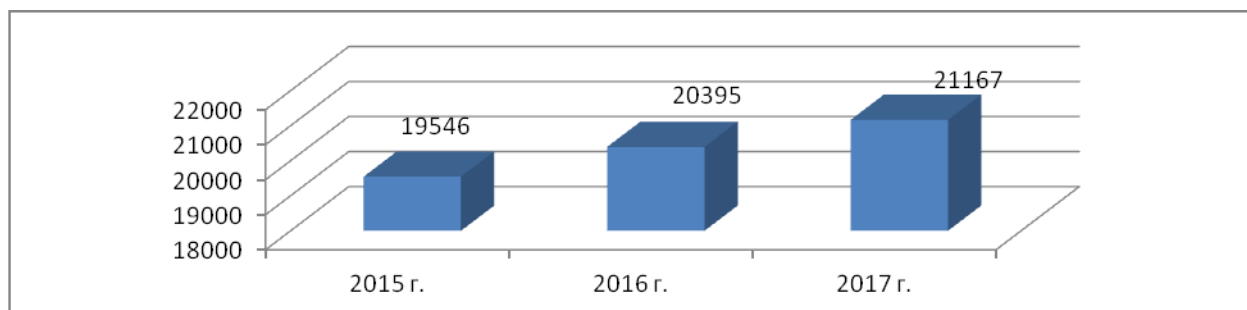


Рисунок 1 – Среднемесячная заработная плата муниципальных служащих Администрации г. Мичуринска, рублей

Таблица 1 – Размер и структура фонда оплаты труда муниципальных служащих Администрации г. Мичуринска

Наименование показателя	Тысячи рублей			Проценты		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Фонд оплаты труда всего	15246	15908	16510	100,0	100,0	100,0
в т.ч. фонд основной заработной платы	11437	11798	12079	75,0	74,2	73,2
фонд дополнительной заработной платы	3298	3386	3452	21,6	21,3	20,9
другие поощрительные и компенсационные выплаты	511	724	979	3,4	4,6	5,9

Материальные факторы не всегда выходят на первый план и не всегда могут быть единственной формой вознаграждения за работу сотрудников. В Администрации г. Мичуринска существует и нематериальное стимулирование работников. Отличившимся в трудовой деятельности муниципальным служащим ежегодно в конце календарного года вручают Почётные грамоты, Благодарственные письма муниципального, областного и федерального уровней и к ним выплачивают денежные премии, пишут о прославившихся работниках в районной газете и на сайте Администрации г. Мичуринска.

Таким образом, можно сделать вывод, что большая часть служащих муниципалитета нуждается в более эффективной системе мотивации, чтобы не просто исполнять возложенные на работников согласно должностных инструкций профессиональные обязанности, а в дальнейшем стать высококлассными специалистами-управленцами и успешно решать задачи, возникающие на муниципальном поприще.

В настоящее время государственная и муниципальная служба нашей страны коренным образом отличается от аналогичных служб развитых государств. У нас в рассматриваемой сфере крепко укоренилась клановая культура, что является одной из основных проблем системы мотивации труда [4. - С. 327].

Не секрет, что некоторые муниципальные образования - это своего рода каста с жесткими, невысказанными правилами и традициями. Клановая система государственной и муниципальной службы стала серьезной проблемой для государства, она замедляет и сдерживает многие необходимые изменения в обществе, является благодатной почвой для коррупции. Многие ценности и нормы муниципальных служащих становятся несовместимыми с концепцией эффективной государственной службы.

На службу попадают свои люди неспособные решать задачи, которые ставит перед ними общество. Сказывается недостаток образования, опыта, умения, отсутствие профессиональных знаний и на-

выков, а иногда и, просто, желания качественно трудиться [5. - С.15].

К сожалению, одной клановостью проблемы муниципальной и государственной службы не ограничиваются. На низком уровне у нас остаётся владение муниципальными служащими иностранными языками, что сдерживает общение с иностранными коллегами и ограничивает возможность пользоваться научной литературой. Часто возникают проблемы при применении компьютерных технологий, это связано с низким уровнем компьютерного обучения. Не все муниципалитеты сосредоточены на формировании необходимых личных и деловых навыков сотрудников, таких как ответственность, независимость в принятии решений, эффективные навыки общения, организационные навыки и другие.

Старение персонала не обошло стороной муниципальную службу, самая острая проблема связана со специалистами среднего звена. Существующая система обучения, переподготовки и повышения квалификации муниципальных служащих не дает желаемого результата [6. - С. 52].

Таким образом, в муниципальной службе сложилась парадоксальная ситуация. Чиновники, с одной стороны, как правило, не удовлетворены существующим положением дел. Но, с другой стороны, негативно воспринимают изменения, нарушающие традиционно сложившиеся положения деятельности: введение дифференцированной оплаты труда, срочных контрактов, открытых кадровых конкурсов, вознаграждений по результатам труда.

Результаты исследования. Анализ показал, что муниципальные служащие администрации г. Мичуринска имеют равные возможности в получении не только морального, но и материального удовлетворения от работы, что подразумевает создание системы нематериальных стимулов для работы, в том числе: создание необходимых условий для эффективной работы; способность избегать монотонного труда из-за более интересного, творческого, значимого трудового процесса; свободное продвижение по карьерной лестнице; улучшение командной работы; продвижение по службе; моральное и психологическое поощрение (рисунок 3).

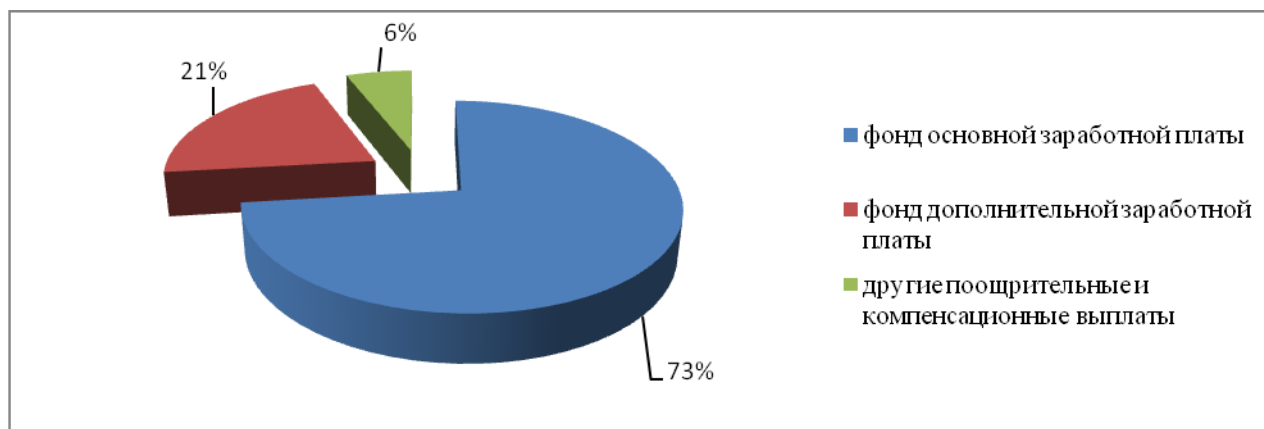


Рисунок 2 – Структура фонда оплаты труда муниципальных служащих Администрации г. Мичуринска в 2017 г.

	1. Создание необходимых условий для высокопроизводительной работы	2. Возможность избежания монотонного труда за счет более интересного, творческого, значимого трудового процесса	
3. Стимулирование свободным временем	Основные факторы нематериального стимулирования труда муниципальных служащих Администрации г. Мичуринска		4. Улучшение отношений в коллективе
	5. Продвижение по службе	6. Морально-психологическое стимулирование	

Рисунок 3 – Основные факторы нематериального стимулирования труда муниципальных служащих Администрации г. Мичуринска

Рассмотрим более подробно вышеперечисленные факторы нематериального стимулирования труда служащих Администрации г. Мичуринска.

1. Создание необходимых условий для высокопроизводительной работы.

Эти условия включают: наличие рабочего места, оборудованного техническими средствами; отсутствие ограничений в офисе; изоляция от отвлекающих шумов (особенно монотонных); достаточный естественный свет; круглогодично нормальный температурный режим; наличие кондиционера; возможность пользоваться туалетной комнатой, оборудованной раковиной с водой, по возможности горячей; наличие комнаты отдыха и т.п.

На государственной и муниципальной службе неоднократно предпринимались попытки стандартизировать условия труда, но судя по результатам исследовательских работ, посвященных этой теме, идеальное рабочее место до сих пор ещё не создано, а может его просто и невозможно создать, т.к. запросы у людей разные, одному комфортнее трудиться в одних условиях, другому в других [7. - С.123].

2. Возможность избегать монотонного труда за счет более интересного, творческого, значимого трудового процесса.

Концепция монотонности воспринимается экспертами как неоднозначная. Некоторые считают, что трудовой процесс монотонен, другие ассоциируют монотонность с психическим состоянием человека, что является следствием монотонности работы.

Переход к творческому процессу зависит от многих факторов: и от вида работы, и от профессиональных качеств служащего, и от его характера, и от атмосферы в которой поставлена рабочая проблема и происходит её решение.

3. Стимулирование свободным временем.

Проблема нехватки времени – бич нашего века. Люди перегружены на работе. В результате отсутствия свободного времени многие муниципальные служащие испытывают постоянную нервно-эмоциональную перегрузку, чувство хронической усталости. Этому способствует многочасовая работа на компьютере.

В ходе исследования было выявлено, что проблемы многих муниципальных служащих связаны с необходимостью часто оставаться на работе, с работой в выходные и праздничные дни. В результате это отрицательно сказывается на личной жизни, возникают проблемы в семье.

Система нематериальных стимулов для трудовой деятельности предполагает оптимальный баланс между рабочим и свободным временем с учетом интересов людей. У сотрудника должно быть время, чтобы заниматься домашними делами, общаться со своей семьей, заниматься спортом, хобби и просто отдыхать. Если работа полностью поглощает муниципального служащего, то через некоторое время он начнет ее избегать или ненавидеть, что отрицательно скажется на производительности труда [8. - С. 232].

4. Улучшение отношений в коллективе.

Положительный психологический микроклимат в коллективе – основа большого успеха. Его благотворное влияние сказывается на всех этапах процесса. Большая роль в его формировании принадлежит руководителю. От его авторитета, особенностей личности, чаще всего зависит вся психологическая атмосфера в коллективе.

Лидерский стиль работы должен основываться на способности сочетания членов команды с ценностными ориентациями, характерами, эмоциональными и другими свойствами, умением находить общий язык с лидерами неформальных групп и направлять совместные усилия для выполнения производственных задач, стоящих перед командой, и т.п. Частые конфликты в коллективе снижают производительность труда, вредят здоровью, отнимая много физических и моральных сил, которые с успехом могли бы быть направлены на благо дела [9. - С. 175].

5. Продвижение по службе.

Данный стимул является одним из наиболее привлекательных, т.к. при продвижении вверх по служебной лестнице повышается должностной оклад; при назначении оцениваются его знания, умения, способности; изменения расширяют круг ведения, заставляя муниципального служащего принимать важные решения; повышает ответственность, заставляя людей работать более эффек-

тивно, избегая ошибок; расширяет доступ к информации. Переход на более высокую должность позволяет работнику утвердиться, почувствовать себя важным, необходимым в управлении муниципалитетом, необходимым для общества

6. Морально-психологическое стимулирование.

Эти стимулы ориентированы на мотивацию человека как личности. В отличие от всех вышеупомянутых стимулов, они не могут напрямую влиять на сотрудника. Их суть состоит в том, чтобы предоставить информацию об успехах и достоинствах каждого сотрудника муниципалитета и о конкретных результатах его деятельности в социальной среде. Характер стимулов является информационным, а субъект управления выступает в качестве источника информации о достоинствах своих сотрудников. Поэтому, чем более полная и объективная информация предоставляется, тем лучше система выполняет свою функцию.

Моральные стимулы муниципальных служащих не сводятся только к наградам и поощрениям. Их задача привлечь человека к труду, создать ему максимально комфортные условия, атмосферу, морально-психологический климат, благоприятное общественное мнение, чтобы работник относился к труду, как к высшей ценности общественных отношений и признавал трудовые заслуги как гласные.

Такой подход создает уверенность в том, что добросовестная работа и хорошее поведение всегда получают признание и положительную оценку и будут приносить уважение и благодарность. И плохая работа, безответственность, формальное отношение к этому вопросу окажут влияние на снижение материального вознаграждения, на официальное положение и на авторитет муниципального служащего.

Основной акцент в системе стимулирования муниципальных служащих необходимо сделать на материальные методы стимулирования. Очень важно вести политику гарантирования стабильности системы оплаты труда.

В качестве основного предложения следует увязать результат работы в Администрации г. Мичуринска с суммой заработной платы, которая состоит из суммы оклада и надбавок скорректированных на коэффициент, показывающий среднюю оценку обучаемости работника в организации. При условии, что работник в результате повышения квалификации освоил новые навыки менее чем за месяц, его коэффициент увеличивается ровно на ту разницу, за время которой он освоил тот или иной навык.

Предложенное нами мероприятие по увязыванию расчета заработной платы от результатов работы, а не только от размера оклада и занимаемой должности, более эффективно. Данный метод способствует как росту мотивации работника в организации, так и росту качества выполняемой работы. Данный коэффициент эффективнее рассчитывать по итогам каждого квартала.

Для эффективного использования нематериальных стимулов в государственном и муниципальном обслуживании необходимо: наличие положения о видах нематериальных стимулов и знании предметов этого положения; широкое использование стимулов в интересах развития творческой инициативы и деятельности сотрудников; нематериальные стимулы, поддерживаемые мерами стимулирования; периодическое улучшение ситуации в соответствии с новыми задачами, изменениями в содержании, организации и условиях работы сотрудников; своевременное поощрение сотрудников.

Чтобы не допустить административного произвола в вопросах поощрения муниципальных служащих посредством эффективного организационного поведения, важна профессиональная и социально-психологическая подготовка управленческого персонала. Претворение в жизнь программы нематериального стимулирования должно сыграть положительную роль в улучшении организации Администрации г. Мичуринска.

Основные мероприятия по планированию карьеры, характерные для разных объектов планирования в исследуемой организации, представлены в таблице 2.

Механизм управления карьерой в Администрации г. Мичуринска должен включать набор организационных, административных, социально-психологических, экономических и морально-нравственных средств и методов, которые влияют на развитие и продвижение сотрудника. В рамках этого механизма такие методы должны применяться в совокупности: условия и требования для продвижения специалистов в должностных инструкциях и Уставе Администрации; создавая корпоративную культуру, которая поощряет карьерные устремления.

Стратегическое управление карьерой в Администрации г. Мичуринска как особый подход к управлению человеческими ресурсами не может не пронизывать все остальные элементы системы управления персоналом. А именно: набор, подбор и найм сотрудников могут осуществляться в соответствии с принципом «пирамиды» в современной теории управления, согласно которому основа пирамиды организационной структуры формируется за счет внешних источников труда, развития внутреннего рынка труда и продвижения персонала в организационном пространстве. Одновременно заполняются вакансии, расположенные на вершине организационной пирамиды (руководящие должности, требующие высокой квалификации).

Необходимым условием эффективного функционирования и стимулирования влияния системы управления карьерой является формирование хорошей системы связи в Администрации города Мичуринска.

Таблица 2 – Планирование карьеры муниципальных служащих в Администрации г. Мичуринска

Субъект планирования	Мероприятия по планированию карьеры
Сотрудник	Первичная ориентация и выбор профессии Выбор организации и позиции Ориентация на организацию Оценка перспектив роста и дизайна Реализация роста
Специалист	Признательность Определение рабочего места Оценка работы и потенциала сотрудников Отбор в резерв Администрации Дополнительная подготовка Резервные программы Продвижение Новый цикл планирования Оценка мотивации
Руководитель структурного подразделения	Организация профессионального развития Предложения по стимулированию Предложения по росту

В Администрации г. Мичуринска может использоваться систематическое уведомление о новых и существующих свободных вакансиях в организации. Хорошая практика такого рода требует не только уведомления на доске объявлений. При организации информации о вакансиях должны соблюдаться следующие условия:

- муниципальным служащим сообщают не только о вакансиях, но и о текущих движениях и рекламных акциях;
- информация предоставляется не менее чем за шесть недель до объявления о допуске извне;

- правила выборов являются открытыми и обязательными для всех;
- стандарты и инструкции по выбору должны быть четко определены;
- каждый муниципальный служащий имеет возможность попробовать свои силы.

Вывод. Внедрение предложенных мер по совершенствованию системы мотивации муниципальных служащих Администрации г. Мичуринска повысит интерес сотрудников к выполняемым обязанностям и улучшит результаты их работы.

Список использованных источников

1. Карамнова Н.В., Белоусов В.М. Организационно-экономический механизм устойчивого развития свеклосахарного производства. - Мичуринск, 2017.-318 с.
2. Шагивалиев Л.Р. Оценка влияния стимулирования труда на формирование кадрового потенциала аграрного сектора экономики // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 5. – С. 46-51.
3. Белоусов В.М. Система экономических интересов сельскохозяйственных товаропроизводителей // Агропродовольственная политика России. - 2017. - № 9(69). - С. 11-15.
4. Трунова С.Н., Горлов К.Н. Повышение качества практического управления как необходимое условие устойчивого функционирования организации: сб. статей IX Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы экономики и агробизнеса», 2018. - С. 325-329.
5. Карамнова Н.В. Инновационная деятельность в свеклосахарном подкомплексе // Теория и практика мировой науки. – 2017. - № 8. - С.14-16.
6. Векленко В.И., С.П. Пугач Тенденции и перспективы развития рынка труда в АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 7. - С. 51-54.
7. Белоусов В.М. Концептуальные подходы к совершенствованию системы материального стимулирования труда работников сельскохозяйственного производства // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2013. - № 10(108). – С. 121-125.
8. Белоусов В.М. Основные направления устойчивого развития аграрного сектора экономики // Научное обозрение. - 2013. - № 2. - С. 231-233.
9. Трунова С.Н., Трунов И.А. Особенности формирования и развития человеческого капитала в сельском хозяйстве: материалы II Международной научно-практической конференции «Социально-экономические проблемы продовольственной безопасности: реальность и перспектива», 2017. - С.171-176.
10. Сергеев П.В., Сергеев В.П., Канунникова Н.А. Местное самоуправление в системе современного институционализма // Региональный вестник. – 2016. - № 3(4). – С. 2-4.

11. Кабус Дерхим Али Кассим. Адекватность вознаграждения работников в современных условиях // Региональный вестник. – 2015. – № 1. – С. 20-22.

List of used sources

1. Karamnova N.V., Belousov V.M. Organizational-economic mechanism of sustainable development of sugar beet production. - Michurinsk, 2017. - 318 p.
 2. Shagivaliev L.R. Assessment of the impact of labor incentives on the formation of personnel potential of the agrarian sector of the economy // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - № 5. - Pp.46-51.
 3. Belousov V.M. The system of economic interests of agricultural producers // Agricultural and Food Policy of Russia. - 2017. - № 9 (69). - Pp. 11-15.
 4. Trunova S.N., Gorlov K.N. Improving the quality of practical management as a necessary condition for the sustainable functioning of the organization: Coll. articles of the IX International scientific-practical conference "Actual problems of the economy and agribusiness", 2018. - P. 325-329.
 5. Karamnova N.V. Innovation activity in the sugar-beet subcomplex // Theory and practice of world science. - 2017. - No. 8. - P.14-16.
 6. Veklenko V.I., S.P. Pugach Trends and Prospects for the Development of the Labor Market in the Agroindustrial Complex // Bulletin of the Kursk State Agricultural Aademia. - 2017. - № 7. - P. 51-54.
 7. Belousov V.M. Conceptual approaches to improving the system of material incentives for agricultural workers // Bulletin of the Altai State Agrarian University.- 2013. - № 10 (108). - P. 121-125.
 8. Belousov V.M. The main directions of sustainable development of the agricultural sector // Scientific Review. - 2013. - № 2. - P. 231-233.
 9. Trunova S.N., Trunov I.A. Features of the formation and development of human capital in agriculture: materials of the II International Scientific and Practical Conference "Socio-economic problems of food security: reality and perspective", 2017. - P.171-176.
 10. Sergeev P.V., Sergeev V.P., Kanunnikova N.A. Local self-government in the system of modern institutionalism // Regional Bulletin. - 2016. - № 3 (4). - S. 2-4.
 11. Qabus Derhim Ali Kassim. Adequacy of remuneration of workers in modern conditions // Regional Bulletin. - 2015. - № 1. - P. 20-22.
-

УДК 657.47:633/635

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ О СПРАВЕДЛИВОЙ СТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

НАСЕДКИНА Т.И.,

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и финансов, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел. +79056715937.

ЗДОРОВЕЦ Ю.И.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и финансов, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, тел. +79103625880, e-mail: zdorovec1980@mail.ru.

Реферат. Эффективность производства – это одно из самых значимых понятий рыночной экономики. Обычно при оценке экономической эффективности аграрного производства основываются на сумме фактических затратах на производство и реализацию продукции и сумме полученного при этом дохода. Но в последнее время важное значение приобретает объективность оценки экономической эффективности производства в рамках оценки по справедливой стоимости. Формирование такой информации на сельскохозяйственных предприятиях осуществляется в рамках бухгалтерского учета, что предъявляет новые требования к организации и проведению учетных работ. В статье рассмотрены различные подходы к формированию справедливой стоимости продукции растениеводства, определен порядок её формирования для конкретного сельскохозяйственного предприятия и отражения соответствующих фактов хозяйственной жизни на счетах бухгалтерского учета. Эффективность производства продукции растениеводства, определенная на основании справедливой стоимости продукции, рассчитанная на основании данных крупного сельскохозяйственного предприятия, оказалась ниже фактических данных по озимой пшенице на 54,58 п.п. и на 3,49 п.п. по сое. Сделанные выводы указывают на более объективную оценку сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова: биологические активы, справедливая стоимость, продукция растениеводства, экономическая эффективность.

FORMATION OF INFORMATION ABOUT FAIR VALUE PRODUCTS PLANTS AGRICULTURAL ENTERPRISES

Essay. Production efficiency is one of the most significant concepts of a market economy. Usually, when evaluating the economic efficiency of agricultural production are based on the sum of the actual costs of production and sales of products and the amount of income received at the same time. But recently, the objectivity of assessing the economic efficiency of production in the framework of fair value assessment has become important. The formation of such information at agricultural enterprises is carried out within the framework of accounting, which places new demands on the organization and conduct of accounting work. The article discusses various approaches to the formation of the fair value of crop production, the order of its formation for a particular agricultural enterprise and the reflection of the relevant facts of economic life in the accounts. The efficiency of crop production, determined on the basis of the fair value of production, calculated on the basis of data from a large agricultural enterprise, turned out to be lower than the actual data for winter wheat by 54.58 pp. and by 3.49 pp by soy. The findings indicate a more objective assessment of agricultural products

Keywords: biological assets, fair value, crop production, economic efficiency.

Введение. Стабильное и успешное развитие отрасли растениеводства в России играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. Особую актуальность данный вопрос приобрел в последние годы, когда Россия столкнулась с проблемой импортозамещения, и первостепенной задачей стало обеспечить качественной и доступной продукцией отечественного производства все население страны. Важная роль в решении данной задачи отводится точному и всестороннему анализу экономической эффективности деятельности сельскохозяйственных предприятий, который в полной мере отвечал современным требованиям и учитывал бы все тенденции мировой экономики.

Однако достижение данного результата возможно только при надежном и грамотно поставленном информационном обеспечении, основанном на данных бухгалтерского учета. При этом рекомендуется проводить оценку активов с позиции справедливой стоимости, что в полной мере отвечает мировым тенденциям в экономике на современном этапе развития. Но для проведения полноценного анализа недостаточно данных, которые содержатся в бухгалтерской финансовой и специализированной отчетности аграрных предприятий, составленной по российским стандартам. В связи с этим использование сельскохозяйственными предприятиями зарубежных подходов к оценке биологических и земельных активов позволит получать полноценные данные для анализа экономической эффективности производства того или иного вида активов, а также использования имеющихся ресурсов предприятия. Цель исследования заключается в оценке информации бухгалтерского учета, необходимой для расчета справедливой стоимости продукции растениеводства сельскохозяйственного предприятия.

Методы исследования. В процессе исследования использовались: диалектический, экономи-

ко-статистический, бухгалтерский методы исследования.

Результаты исследования. Сельскохозяйственные предприятия при ведении бухгалтерского учета и составлении бухгалтерской отчетности руководствуются нормами, зафиксированными в Федеральном законе «О бухгалтерском учете» от 06.12.2011г. № 402-ФЗ. Положения данного законодательного акта в совокупности с требованиями других нормативных документов, регулирующих порядок ведения учета и составления отчетности в РФ, способствуют всё большему сближению российской и международной практики учета.

С позиции ведения учета и составления отчетности сельскохозяйственными предприятиями с учетом зарубежной практики особое значение приобретает использование оценки биологических активов и получаемой от них продукции на основании справедливой стоимости. Тем более, что ряд ведущих специалистов в области бухгалтерского учета и отчетности рекомендуют с целью повышения информативности, достоверности, объективности и релевантности учетных данных использовать в сельском хозяйстве классификацию активов с позиции выделения самостоятельных групп биологических и земельных активов [1, 2].

Основная часть российских компаний оценивает объекты бухгалтерского учета и отчетности по фактическим затратам на приобретение актива. Все понесенные компанией расходы образуют первоначальную фактическую стоимость, на основании которой далее рассчитываются соответствующие показатели. Данная методика является традиционной для российского бухгалтерского учета.

Однако, как отмечает Криничная Е.П. [3], в современных реалиях более рационально использовать методы оценки, рекомендованные нормами МСФО, так как они больше отвечают современным требованиям, как российской экономики, так и мировой. Одним из таких методов является

оценка по справедливой стоимости. Целью такой оценки является предоставление пользователям правдивой информации о текущей реальной стоимости актива или обязательства, что положительно влияет на значимость и достоверность формируемых отчетов. На наш взгляд, методы оценки определяются экономическим субъектом и отражаются при этом в учетной политике.

В результате реализации реформы по бухгалтерскому учету и отчетности особое место в аграрном производстве отведено учету биологических активов, считают Муллинова С.А. и Тритяк Ю.А. [4]. С ними согласны и другие ученые. Так Алборов Р.А. и Концевая С.М. [5] отмечают, что оценка активов в сельском хозяйстве с использованием справедливой стоимости дает возможность более объективно представить результаты деятельности организации, и, как следствие, помогает привлечь инвестиции и повышает конкурентоспособность на аграрных рынках.

О проблемах определения справедливой стоимости пишет и Прущак О. В. [6], которая указывает на отсутствие активного рынка в отрасли растениеводства. Справедливая оценка при этом невозможна, так как многие предприятия реализуют продукцию по вынужденной цене. И, как следствие, многие предприятия увеличивают внутреннее потребление продукции или же закладывают продукцию на длительное хранение и ожидают более выгодной цены. Крупные сельскохозяйственные предприятия определяют цену самостоятельно, а между подразделениями устанавливают внутренние (трансфертные) цены. Все это приводит к низкой рентабельности продаж и в дальнейшем искажению информации об эффективности деятельности компании.

Поэтому, автор рекомендует проводить оценку справедливой стоимости сельскохозяйственным организациям с применением методов:

- дисконтирования предполагаемых денежных потоков;
- исходя из цен последней сделки;
- по среднеотраслевым показателям;
- по действующим ценам на аналогичные товары.

Использовать опыт американских компаний рекомендуют Ковальчук М.Д. и Косников С.Н. [7]. В 2004 году американским советом по стандартам финансового учета определены следующие варианты оценки справедливой стоимости: затратный, доходный и рыночный.

Однако, по мнению авторов, каждый из этих методов имеет ограничения ввиду отраслевых особенностей сельскохозяйственного производства. И наиболее приемлемым является доходный метод, в основе которого лежит расчет дисконтированной стоимости, исходя из ожидаемых денежных потоков или же с применением наиболее эффективной ставки дисконтирования.

Учитывая специфику аграрного производства, Хоружий Л.И. и Хусаинова А.С. [8] рекомендуют

использовать два варианта оценки сельскохозяйственной продукции по справедливой стоимости.

1. Учитывать биологические активы и товарную продукцию по справедливой стоимости, вычитая при этом расходы на продажу.

2. Учитывать биологические активы, товарную и нетоварную продукцию по справедливой стоимости, вычитая при этом расходы на продажу.

Первый вариант авторы рекомендуют использовать при формировании показателей бухгалтерской (финансовой) отчетности, а второй будет представлять информацию для управления биологическими активами и позволит рассчитывать стоимостные показатели эффективности деятельности организации.

В зависимости от особенностей биологических активов Клычова Г.С., Закирова А. Р. и Сидтикова Л.Ф. [9] рекомендуют их оценивать по следующим методам:

- исходя из действующих на активном рынке цен, с учетом каналов и объемов продаж;
- с учетом средней цены за единицу продукции, если ее продажа производится по различным ценам и разным поставщикам, а также при колебаниях цен в связи с инфляцией, сезонностью и т.д.;
- исходя из внутрихозяйственных трансфертных цен;
- по замещающей стоимости, рассчитанной по отраслевым стандартам качества продукции;
- по фактическим затратам, если первоначальная стоимость не изменяется под влиянием инфляции или биотрансформации.

Стоит также обратить внимание, что в отрасли растениеводства достаточно часто присутствует незавершенное производство, оценка которого является сложной с позиции справедливой стоимости. Решению данной проблемы, по мнению Широкова В.Г. и Провоторова Р.С. [10] следует использовать методику, основанную на стадиях развития растений, и предполагающую следующие этапы.

1. Выполняется планирование затрат по незавершенному производству до момента уборки готовой продукции. На основании средней цены по данной продукции рассчитывается рыночная стоимость планируемой продукции. Затем по этим данным проводится расчет предполагаемой прибыли или убытка.

2. Суммируются все прямые затраты, отнесенные на данное производство (со вспомогательных производств, общепроизводственные и общехозяйственные расходы) и рассчитывается общая сумма фактических затрат по культуре.

3. Исходя из принятой в международной агрономии 100-бальной шкалы развития растений, определяется, на какой стадии развития находятся растения на дату составления отчетности. При этом соответствующий балл используется в качестве коэффициента готовности культуры.

4. Определяется доля прибыли с учетом соответствующего коэффициента готовности культуры. Затем рассчитывается справедливая стоимость по данной культуре.

По мнению Гордеевой О.Г. и Серебряковой Т.Ю. [11], оценка активов по справедливой стоимости, является современной необходимостью, так как позволяет оценить активы, обязательства и капитал по стоимости, приближенной к возможной цене продажи, что удовлетворяет потребности управляющего персонала.

При формировании справедливой стоимости биологических активов и получаемой от них продукции целесообразно использовать нормы МСФО 41 «Сельское хозяйство». В основе определения справедливой стоимости лежит информация о рыночной стоимости определенного вида актива и сумме сбытовых расходов. При определении справедливой стоимости сельскохозяйственной продукции, как правило, используют следующий алгоритм. Из рыночной стоимости 1 ц сельскохозяйственной товарной продукции (за минусом транспортных расходов на момент принятия к учету) исключают сумму предполагаемых сбытовых расходов в расчете на 1 ц сельскохозяйственной товарной продукции. После определения справедливой стоимости одного центнера необходимо пересчитать стоимость всей продукции путем умножения общего количества произведенной продукции по каждому её виду на пересчитанную справедливую стоимость.

При этом Р.А. Алборов, Г.Р. Концевой и С.Р. Концевая рекомендуют учитывать тот факт, что на сельскохозяйственные предприятия помимо товарной продукции производят и нетоварную продукцию, которую также следует учитывать по справедливой стоимости [5]. В этом случае справедливая стоимость одной нетоварной продукции будет определяться исходя из рыночной стоимости основной продукции, уменьшенной на сумму сбытовых расходов и скорректированную на содержание кормовых единиц в 1 ц нетоварной продукции.

Для формирования информации на счетах бухгалтерского учета о справедливой стоимости товарной и нетоварной продукции, на наш взгляд, целесообразно использовать следующий подход.

В течение отчетного периода фактические затраты отражать по дебету счета 20 «Основное производство» и кредиту счетов 10 «Материалы», 23 «Вспомогательные производства», 25 «Общепроизводственные расходы», 26 «Общехозяйственные расходы», 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками», 69 «Расчеты по социальному страхованию и обеспечению», 70 «Расчеты с персоналом по оплате труда» и др. В момент оприходования товарной готовой продукции по справедливой стоимости факт хозяйственной жизни отражать по дебету счета 43 «Готовая продукция» и кредиту счета 40 «Выпуск продукции (работ, услуг)», нетоварной продукции – дебету счета 10

«Материалы» и кредиту счета 40 «Выпуск продукции (работ, услуг)», приплода животных - дебету счета 11 «Животные на выращивании и откорме» и кредиту счета 40 «Выпуск продукции (работ, услуг)». При этом к счету 40 «Выпуск продукции (работ, услуг)» для удобства необходимо открыть два субсчета: 1 - Справедливая стоимость товарной продукции; 2 - Справедливая стоимость нетоварной продукции. При списании фактических затрат на производство продукции отражать по дебету счета 40 «Выпуск продукции (работ, услуг)» и кредиту счета 20 «Основное производство». Возникающая разница между справедливой стоимостью продукции и фактическими затратами на её производство необходимо списывать на финансовый результат от основной деятельности предприятия – на счет 90 «Продажи». В этом случае корректировочную бухгалтерскую запись необходимо составить по дебету счета 90 «Продажи» и кредиту счета 40 «Выпуск продукции (работ, услуг)» на сумму разницы одним из способов: «красное сторно» или дополнительной записи.

Использование оценки каждого вида продукции по справедливой стоимости позволит определить справедливую стоимость произведенной валовой продукции предприятия. Это важно с позиции оценки эффективности использования трудовых, земельных и материальных ресурсов предприятия и расчета показателей производительности труда, фондоёмкости, фондоотдачи, материалоёмкости, материалоотдачи и др.

В качестве объекта исследования нами было использовано крупное сельскохозяйственное предприятие Белгородской области – ЗАО «Краснояружская зерновая компания», специализирующееся на выращивании продукции зерновых культур.

Для определения эффективности производства продукции растениеводства, а также использования ресурсов предприятия нами была определена справедливая стоимость товарной и нетоварной продукции предприятия.

Для определения справедливой стоимости продукции растениеводства в ЗАО «Краснояружская зерновая компания», необходимо разделять биологические активы и получаемую от них товарную и нетоварную продукцию (таблица 1).

ЗАО «Краснояружская зерновая компания» в процессе производства сельскохозяйственной продукции получает зерно зерновых и зернобобовых культур, семена подсолнечника, корнеплоды сахарной свеклы. На предприятии получают сопряженную продукцию – зерноотходы, но в учете они не отражаются, что приводит к искажению данных о себестоимости основной продукции.

На основании данных годового бухгалтерского отчета Департамента АПК Белгородской области были определены рыночные цены на продукцию растениеводства и произведен соответствующий расчет (таблица 2).

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Таблица 1 - Биологические активы и продукция растениеводства ЗАО «Красноярская зерновая компания», 2017 г.

Биологические активы	Сельскохозяйственная товарная продукция (после доработки)			Сельскохозяйственная нетоварная продукция		
	наименование продукции	количество, ц	фактическая стоимость, тыс. руб.	наименование продукции	количество, ц	фактическая стоимость, тыс. руб.
Озимая пшеница	зерно	1665020	682675	зерноотходы	-	-
Яровая пшеница	зерно	81129	52177	-	-	-
Гречиха	зерно	1304	2763	-	-	-
Кукуруза на зерно	зерно	587146	325919	-	-	-
Ячмень	зерно	102406	58877	зерноотходы	-	-
Овес	зерно	44554	33160	зерноотходы	-	-
Подсолнечник	семена	207135	280278	-	-	-
Соя	зерно	529241	1091200	-	-	-
Сахарная свекла	корнеплоды	2227264	476634	-	-	-

Таблица 2 – Расчет справедливой стоимости по товарной продукции растениеводства ЗАО «Красноярская зерновая компания», 2017 г.

Продукция	Количество, ц	Рыночная стоимость, руб./ц	Расходы на сбыт, руб./ц	Справедливая стоимость 1 ц, руб.	Справедливая стоимость всего, тыс. руб.
Озимая пшеница	1665020	642,88	10,16	632,72	1053491,45
Яровая пшеница	81129	639,43	11,05	628,38	50979,84
Гречиха	1304	1046,72	18,18	1028,54	1341,22
Кукуруза на зерно	587146	636,01	9,96	626,05	367582,75
Ячмень	102406	632,33	17,85	614,48	62926,44
Овес	44554	554,76	11,31	543,45	24212,87
Подсолнечник на зерно	207135	1809,14	22,14	1787,00	370150,24
Соя	529241	2080,69	42,54	2038,15	1078672,54
Сахарная свекла	2227264	199,46	10,05	189,41	421866,07

Таблица 3 – Порядок отражения на счетах бухгалтерского учета оприходования продукции растениеводства по справедливой стоимости в ЗАО «Красноярская зерновая компания»

Содержание факта хозяйственной жизни	Корреспондирующие счета		Сумма, руб.
	Дебет	Кредит	
Отражены фактические затраты по выращиванию озимой пшеницы	20,1	10, 23, 25, 26, 60, 68, 69, 70, 76	682675,00
Оприходована товарная продукция выращивания озимой пшеницы по справедливой стоимости	43,1	40,1	1053491,45
Оприходована нетоварная продукция растениеводства	10	40,2	-
Списывается разница между справедливой стоимостью продукции растениеводства и фактическими затратами	90	40	370816,45

Таблица 4 – Сравнительная оценка эффективности производства основных видов продукции растениеводства ЗАО «Краснояржская зерновая компания» по фактической и справедливой стоимости, 2017 г.

Наименование показателя	По фактическим затратам		По справедливой стоимости		Отклонение (+;-)	
	озимая пшеница	соя	озимая пшеница	соя	озимая пшеница	соя
Коммерческая себестоимость 1 ц, руб.	420,17	2019,28	642,88	2080,69	222,71	61,41
Средняя цена реализации 1ц, руб.	662,02	2374,48	662,02	2374,48	-	-
Получено прибыли на 1 ц, руб.	241,85	355,52	19,14	293,79	-222,71	-61,73
Уровень рентабельности, %	57,56	17,61	2,98	14,12	-54,58	-3,49

Например, средняя рыночная стоимость 1 ц зерна озимой пшеницы в 2017 г. составляла 642,88 руб., а сумма сбытовых расходов на 1 ц – 10,16 руб. При этом справедливая стоимость 1 ц составит 632,72 руб. (642,88 руб. – 10,16 руб.), а общая справедливая стоимость произведенной озимой пшеницы – 1053491,45 тыс. руб. (1665020 ц * 632,72 руб.).

Для отражения стоимости полученной товарной и нетоварной продукции растениеводства ЗАО «Краснояржская зерновая компания» целесообразно использовать счета 20 «Основное производство», 40 «Выпуск продукции (работ, услуг)», 90 «Продажи». Порядок отражения поступления продукции растениеводства по справедливой стоимости и списание разницы между фактическими затратами и справедливой стоимостью продукции представлен в таблице 3. Предприятие не отражает оприходование полученной сопряженной продукции от выращивания продукции растениеводства, что является нарушением действующих норм бухгалтерского учета и этот недостаток требует устранения и, на наш взгляд, использования субсчетов к счету 40 «Выпуск продукции (работ, услуг)» в разрезе товарной и нетоварной продукции.

На наш взгляд, использование оценки готовой продукции по справедливой стоимости дает более объективную и достоверную оценку имеющихся биологических активов и получаемой от них продукции, т.к. в основе оценки лежат не фактические затраты, а реальная "полезность" продукции с учетом её стоимости на рынке.

Так же на наш взгляд, представляет интерес сравнение более привычных показателей, характе-

ризующих эффективность производства продукции растениеводства, но определенных исходя из справедливой стоимости. В таблице 4 представим сравнительную характеристику рассчитанных показателей эффективности производства основных видов продукции растениеводства на примере данных ЗАО «Краснояржская зерновая компания» за 2017 г.

Представленные в таблице основные показатели, характеризующие эффективность производства продукции позволяют сделать следующие выводы. Эффективность производства зерна озимой пшеницы, определенной на основании справедливой стоимости ниже, чем по фактическим затратам. При этом полная коммерческая себестоимость 1 ц оказывается выше на 222,71 руб., что приводит к снижению суммы полученной прибыли. В результате уровень рентабельности производства зерна озимой пшеницы составил 2,98 %, что ниже фактического уровня на 54,58 п.п.

Что касается производства сои, то с учетом справедливой стоимости ЗАО «Краснояржская зерновая компания» получает прибыль от производства в сумме 293,79 руб. на 1 ц, что определяет уровень рентабельности в размере 14,12 %, в то время как по общепринятой методике рентабельность производства зерновых составляла 17,61 %.

Таким образом, применение справедливой стоимости, как инструмента для дополнительного анализа эффективности производства продукции, дает более объективную оценку прибыльности и рентабельности продукции с учетом рыночной ситуации.

Список использованных источников

1. Алборов Р.А., Концевая С.Р. Развитие методики оценки и учета биологических активов в соответствии с требованиями МСФО 41 «Сельское хозяйство». -2012. - № 2. - С. 2-12.
2. Алборов Р.А., Концевая С.Р. Развитие методики оценки и учета земельных активов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2013. - № 12.- С. 29-32.
3. Криничная Е.П. Учет и оценка продукции по справедливой стоимости в сельскохозяйственных организациях // [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.rusagroug.ru>. - 02.09.2018.
4. Муллинова С.А., Тритяк Ю.А. Трансформация российского учета в сельском хозяйстве в соответствии с требованиями МСФО // Научно-методический электронный журнал «Концепт». - 2017. - Т. 39. - С. 2801.
5. Алборов Р.А., Концевой Г.Р., Концевая С.Р. Адаптация бухгалтерского учета к требованиям информационного обеспечения управления сельским хозяйством // Вестник профессиональных бухгалтеров. – 2018. – № 4. – С. 8-16.

6. Прущак О.В. Методические подходы к комплексной оценке ресурсного потенциала АПК региона // [Электронный ресурс]. - URL: [http:// www.cyberleninka.ru](http://www.cyberleninka.ru). - 02.09.2018.
7. Ковальчук М.Д., Косников С.Н. Пути повышения эффективности производства продукции растениеводства // [Электронный ресурс]. - URL: [http:// www.cyberleninka.ru](http://www.cyberleninka.ru). - 02.09.2018.
8. Хоружий Л.И., Хусаинова А.С. Варианты методов учета биологических активов и сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]. - URL: [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru). - 02.09.2018.
9. Клычова Г.С., Закирова А. Р., Сидтикова Л.Ф. Методический инструментарий учета биологических активов в сельскохозяйственных организациях // [Электронный ресурс]. - URL: [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru). - 02.09.2018.
10. Ширококов В.Г., Провоторов Р.С. Учет незавершенного производства товарных культур по МСФО в организациях АПК // [Электронный ресурс].- URL: [https:// elibrary.ru](https://elibrary.ru).- 02.09.2018.
11. Гордеева О.Г., Серебрякова Т.Ю. К вопросу о влиянии МСФО на результаты анализа финансового положения организаций // [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.rusagroug.ru>. - 02.09.2018.
12. Силаева Л.П. Основные мероприятия по поддержке развития производства продукции растениеводства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 8. - С. 80-82.

List of used sources

1. Alborov R.A., Kontsevaya S.R. Development of methods for valuation and accounting of biological assets in accordance with the requirements of IAS 41 "Agriculture". -2012. - № 2. - P. 2-12.
2. Alborov R.A., Kontsevaya S.R. Development of methods for valuation and accounting of land assets // Economics of agricultural and processing enterprises. - 2013. - № 12.- P. 29-32.
3. Krinichnaya E.P. Accounting and evaluation of products at fair value in agricultural organizations // [Electronic resource]. - URL: <http://www.rusagroug.ru>. - 09/02/2018.
4. Mullinova S.A., Trytyak Yu.A. The transformation of the Russian accounting in agriculture in accordance with the requirements of IFRS // Scientific-methodical electronic journal "Concept". - 2017. - V. 39. - P. 2801.
5. Alborov RA, Kontsevov G.R., Kontsevaya S.R. Adaptation of accounting to the requirements of information support of agricultural management // Bulletin of professional accountants. - 2018. - № 4. - P. 8-16.
6. Prushchak O.V. Methodical approaches to the integrated assessment of the resource potential of the regional agro-industrial complex // [Electronic resource]. - URL: [http:// www.cyberleninka.ru](http://www.cyberleninka.ru). - 09/02/2018.
7. Kovalchuk MD, Kosnikov S.N. Ways to improve the efficiency of crop production // [Electronic resource]. - URL: [http:// www.cyberleninka.ru](http://www.cyberleninka.ru). - 09/02/2018.
8. Khoruzhy L.I., Khusainova A.S. Variants of methods of accounting for biological assets and agricultural products [Electronic resource]. - URL: [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru). - 09/02/2018.
9. Klychova G.S., Zakirova A.R., Sidtikova L.F. Methodical instrument of accounting for biological assets in agricultural organizations // [Electronic resource]. - URL: [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru). - 09/02/2018.
10. Shirobokov V.G., Provotorov R.S. Accounting for the unfinished production of cash crops under IFRS in the organizations of the agro-industrial sector // [Electronic resource]. - URL: [https:// elibrary.ru](https://elibrary.ru).- 02.09.2018.
11. Gordееva OG, Serebryakova T.Yu. On the issue of the impact of IFRS on the results of the analysis of the financial situation of organizations // [Electronic resource]. - URL: <http://www.rusagroug.ru>. - 09/02/2018.
12. Silaeva L.P. The main activities to support the development of crop production // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 8. - P. 80-82.

УДК 338.439:664.12 (470)

ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

КАЛИНИЧЕВА Е.Ю.,

доктор экономических наук, профессор ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

УВАРОВА М.Н.,

кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

Реферат. В статье рассматривается проблема территориального размещения хозяйств – поставщиков, производящих сахарную свеклу вокруг сахарных заводов. По мнению авторов, сырьевая зона во многом определена не только мощностью самого завода (количество перерабатываемого сырья в сутки), степенью использования прилегающих к нему земель, но и соотношением между общей площадью,

урожайностью и валовом сборе сахарной свеклы. Компактность размещения оказывает влияние не только на эффективность производства, но и способствует формированию оптимального радиуса посевов сахарной свеклы, что дает возможность оптимизировать доставку сырья. Сложившиеся отношения между свеклосеющими хозяйствами и сахарными заводами определяют конкурентоспособность свеклосахарного подкомплекса региона. Использование ресурсосберегающих технологий дает возможность для формирования рациональных сырьевых зон сахарных заводов, развивать инфраструктуру на селе, совершенствовать материально-техническую базу, привлекать высококвалифицированные кадры и внедрять современные технологии, создавать условия для гарантированного сбыта продукции, сокращать потери при переработке и хранении продукции. Проблема эффективного развития сахарной промышленности является актуальной и приоритетной в решении региональной политики, реализация которой позволит не только устранить указанные диспропорции и сократить импорт, а также поддержать отечественного производителя.

Ключевые слова: свеклосахарный подкомплекс, эффективность производства, сырьевые зоны сахарных заводов, валовой сбор, урожайность, посевные площади.

TERRITORIAL ORGANIZATSIYA AND PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF SUGAR BEET PRODUCTION IN OREL REGION

KALINICHEVA E.Yu.,

doctor of economic Sciences, Professor Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin".

UVAROVA M.N.,

candidate of economic Sciences, associate Professor Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", e-mail: uvarovamn@mail.ru.

Essay. The article deals with the problem of territorial location of farms - suppliers producing sugar beets around sugar plant. It is the author's opinion that, the raw zone is largely determined not only by the capacity of a plant itself (the amount of raw materials processed per day), the degree of the adjacent lands use, but also by the ratio between the total area, yield and gross yield of sugar beet. Compactness of location affects not only on the production efficiency, but also contributes to the formation of the optimal radius of sugar beet crops, which makes it possible to optimize the delivery of raw materials. The established relations between beet-growing farms and sugar plants determine the competitiveness sugar-beet subcomplex of the region. According to the data of the State Statistics Committee of the Oryol region, the yield of sugar beet increased from 272 centners per hectare in 2010 to 333 centners per hectare (on 22%), and in 2017 it was 405 centners per hectare, which is almost 1.5 higher than in 2010. Gross yield of sugar beet in 2017 amounted 2,255.6 thousand tons (three times higher than in 2010). The use of resource-saving technologies makes it possible to form rational raw material zones of sugar plants, to develop infrastructure in the countryside, to improve the material and technical base, to attract highly qualified personnel and to innovate modern technologies, to create conditions for guaranteed product sales, to reduce losses during processing and storage of products. The problem of effective development of the sugar industry is relevant and top in regional policy action; its realization will not only eliminate these disparities and reduce imports, but also support domestic producers.

Keywords: beet sugar subcomplex, production efficiency, raw areas of sugar factories, gross harvest, yield, acreage.

Введение. Сырьевая зона, сформированная вокруг сахарного завода, во многом определена не только мощностью самого завода (количество перерабатываемого сырья в сутки), степенью использования прилегающих к нему земель, но и соотношением между общей площадью, урожайностью и валовым сбором сахарной свеклы. Этот показатель достаточно стабилен на протяжении длительного периода и вектор его развития тесно связан с уборкой, транспортировкой и хранением свеклосахарного сырья. Для его совершенствования, прежде всего, необходимо совершенствование интеграционных связей между партнерами свеклосахарного производства, в связи с этим необходимо учитывать инте-

рессы как производителей, так и переработчиков свеклосырья. Компактность размещения сырьевых зон является стратегически важным фактором, влияющим на эффективность производства сахарных заводов, способствует формированию оптимального радиуса посевов сахарной свеклы, что дает возможность оптимизировать доставку сырья.

Вектор развития свеклосахарного подкомплекса направлен на сокращение потерь при переработке и хранении, для реализации этого направления необходимо создание новых гибридов, позволяющих получить лучшие результаты по урожайности, устойчивости к заболеваниям. На наш взгляд, необходимо использовать ресурсосберегающие технологии,

формирование рациональных сырьевых зон сахарных заводов, формировать инфраструктуру на селе, совершенствовать материально-техническую базу, привлекать высококвалифицированные кадры и внедрять современные технологии, создавать условия для гарантированного сбыта продукции. К факторам, влияющим на эффективность производства, относятся низкое финансирование для внедрения более новых технологий, диспаритет цен между электроэнергией и стоимостью выпускаемой продукции (рисунок 1).

Эффективность функционирования свеклосахарного подкомплекса напрямую связана с предприятиями занимающимися возделыванием сахарной свеклы для обеспечения сырьем сахарных заводов. Актуальность решения этой проблемы напрямую взаимосвязана с жизнедеятельностью человека, именно поэтому сахар и относят к стратегически важным продуктам питания. Вместе с тем, выращивание и переработка сахарной свеклы

являются практически безотходным и достаточно прибыльным производством. Но и как и любое производство оно имеет ряд проблем, решение которых влияет на эффективность производства. К ним можно отнести: моральное и физическое старение оборудования, невыполнение требований агротехники, нарушение оптимальных сроков посева и уборки корнеплодов, увеличение затрат на транспортировку как сырья так и произведенной продукции, недостаточное финансирование, наличие неубранных площадей.

Привлечение внимания к проведению севооборота, организация рационального использования удобрений, эффективная борьба с вредителями дают свои положительные плоды в увеличении урожайности сахарной свеклы, но при этом не надо забывать проблему сохранности произведенной продукции и уменьшение потерь при хранении [1, 2].

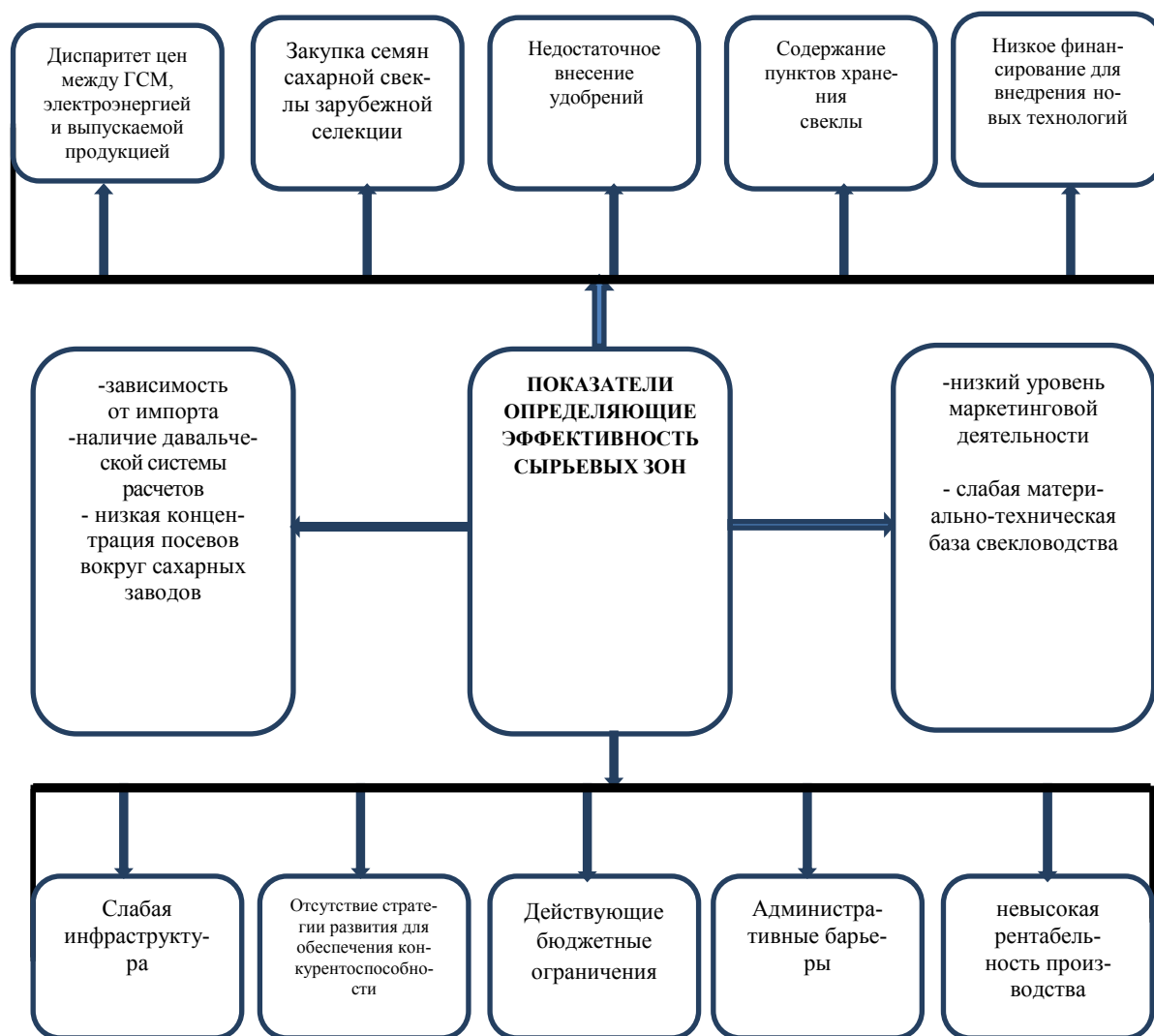


Рисунок 1 – Показатели, определяющие эффективность сырьевых зон сахарных заводов

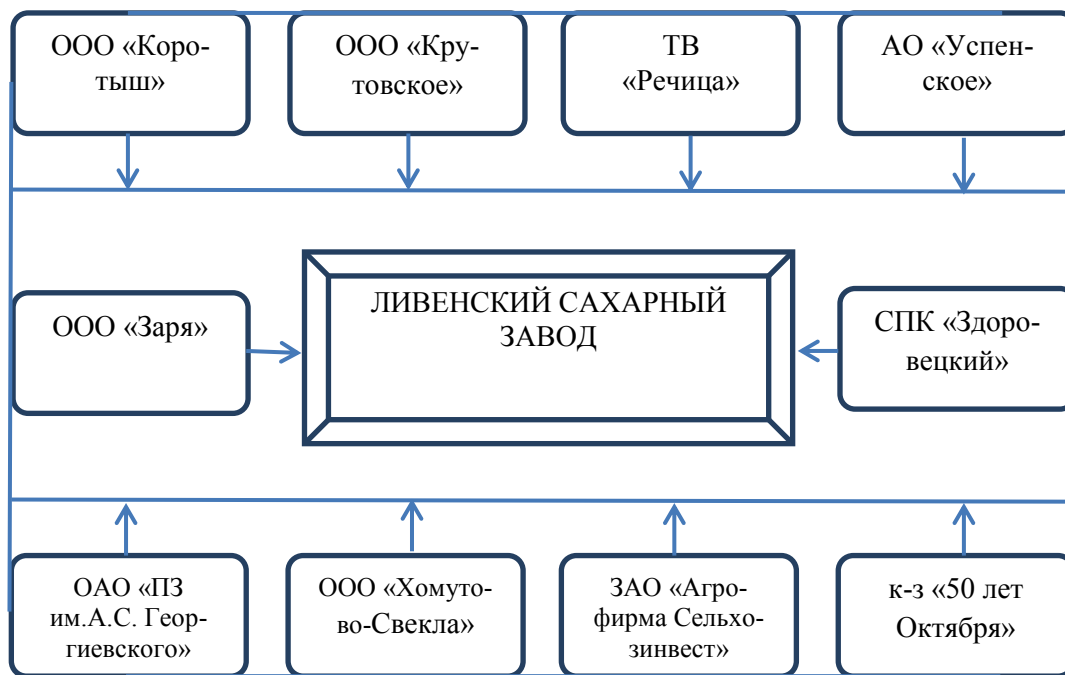


Рисунок 2 - Хозяйства-поставщики ООО «Ливны-Сахар»

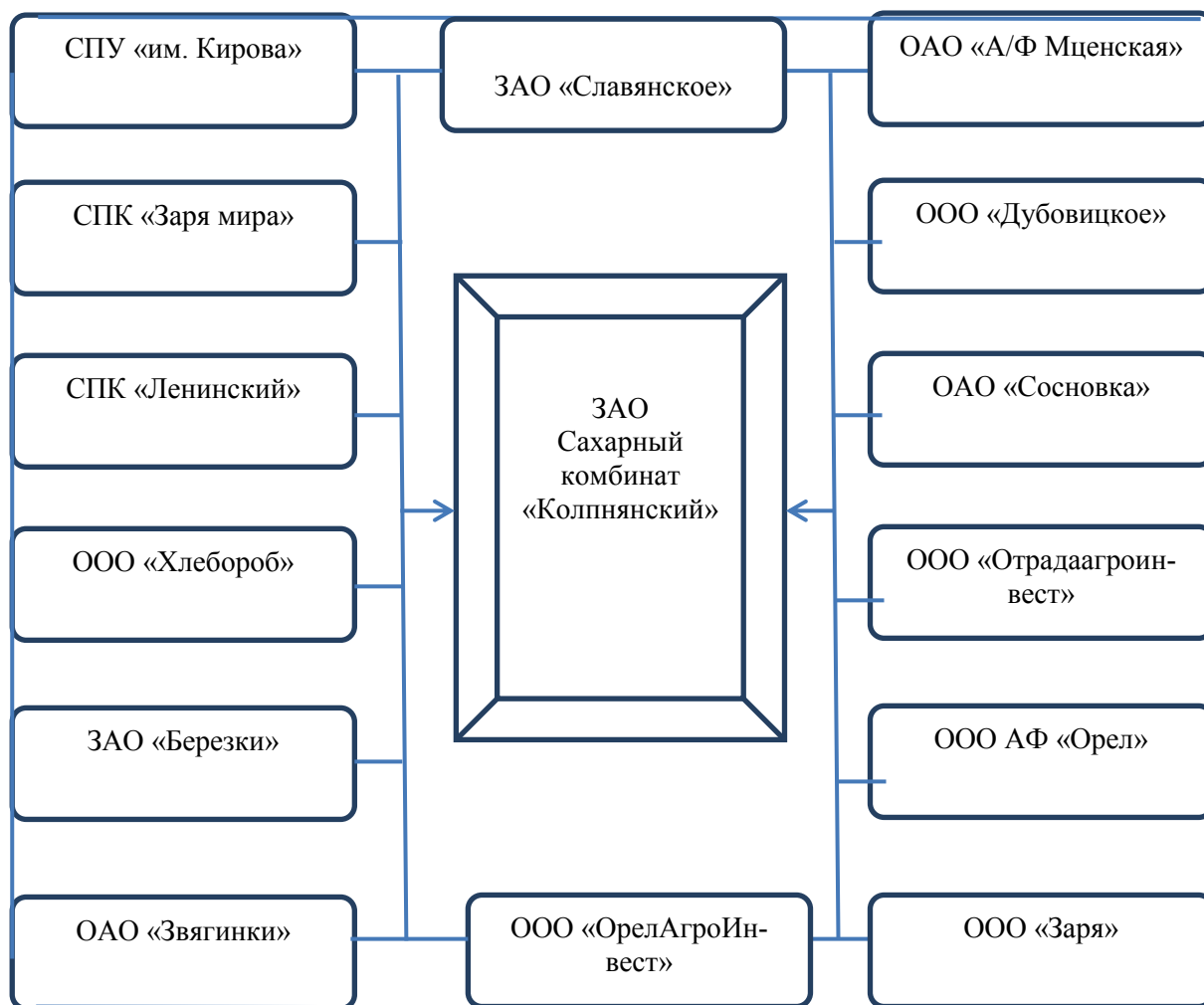


Рисунок 3- Хозяйства-поставщики ЗАО Сахарный комбинат «Колпнянский»

Материал и методика исследования. Сформировавшаяся в настоящее время рыночная экономика региона, как катализатор, позволяет судить о том, что расположение сырьевых зон вокруг сахарных заводов не оптимально. Для получения максимальной прибыли от производства свекловичного сахара необходимо взаимодействие всех субъектов хозяйственной деятельности. Сформировавшаяся на сегодняшний день структура сырьевых зон сахарных заводов позволяет судить о том, что свеклосеющие хозяйства имеют незначительную концентрацию посевов, а доставка корнеплодов на расстояние более 50 км влечет за собой потери при транспортировке, снижение ее технологических качеств и сахаристости, высокие затраты на производство. В связи с этим производство становится не конкурентоспособным, при этом снижается интерес субъектов хозяйственной деятельности к производству сахара из сахарной свеклы. Учет природноклиматических условий сырьевых зон позволит оптимизировать не только размещение посевов, но и объемы производства сахарной свеклы. На наш взгляд, на эффективность оказывает влияние и уровень потерь сахара при транспортировке, хранении и производстве, сокращение которых способствует повышению выхода сахара. Кроме того, данный показатель указывает на недостатки перерабатывающих предприятий, которые влияют на искусственное завышение или занижение выхода конечного продукта [3].

В настоящее время в Орловской области функционируют четыре сахарных завода, два из них расположены в юго-восточной зоне области - ООО «Ливны-Сахар», ЗАО «Сахарный комбинат «Колпнянский» с производственными мощностями 1800 и 3000 т переработки сахарной свеклы в сутки. ООО «Залегощенский сахарный завод» и ЗАО «Сахарный комбинат «Отрадинский» – с производственной

мощностью 1700 и 4636 т находятся в центральной и западной зонах, соответственно.

Наиболее благоприятные природно-климатические условия возделывания сахарной свеклы в юго-восточной зоне. Хозяйствами поставщиками ООО «Ливны-Сахар» являются ООО «Коротыш», ООО «Крутовское», ТВ «Речица», АО «Успенское», СПК «Здоровецкий», ОАО «ПЗ. им. Георгиевского С. Г.», колхоз «50 лет Октября» (находятся в радиусе до 15 км от сахарного завода), «Агрофирма Сельхозинвест», ООО «Хомутово-Свекла», ООО «Заря» (удаленность составляет от 28 до 52 км) (рисунок 2).

Поставщиками Сахарного комбината «Колпнянский» являются хозяйства ОАО «Сосновка», СПК «ЗАРЯ МИРА», ООО «Орел Агроинвест», удаленные от сахарного завода на расстоянии до 30 км, а также ЗАО «Славянское», ООО «Дубовицкое», ОАО «Заря», СПК «Ленинский», ООО АФ «Орел», ООО «Заря» удаленность составляет от 40 до 75 км, наиболее удаленными хозяйствами (радиус удаления составляет до 125 км) являются ОАО «Звягинки», ООО «Хлебоборб», ЗАО «Березки», ОАО «А/ф Мценская», ООО «Отрадаагроинвест», СПУ «им. Кирова» (рисунок 3).

Результаты исследования. При рассмотрении вопроса о конкурентоспособности свеклосахарной отрасли следует детально рассмотреть не только простое, но и расширенное производство, пристальное внимание уделить вопросу истощения полей, чтобы сократить потери при производстве. Ситуация, сложившаяся в свеклосахарном подкомплексе региона, достаточно сложная, но не является такой уж безнадежной. По данным комитета государственной статистики Орловской области урожайность сахарной свеклы составила с 272 ц/га в 2010 г., а в 2017 г. - 405 ц/га, что почти в 1,5 раза выше уровня 2010 г. Валовой сбор сахарной свеклы в 2018 г. составил 2255,6 тыс. т (в три раза превышает показатели 2010 г.) (рисунок 4).

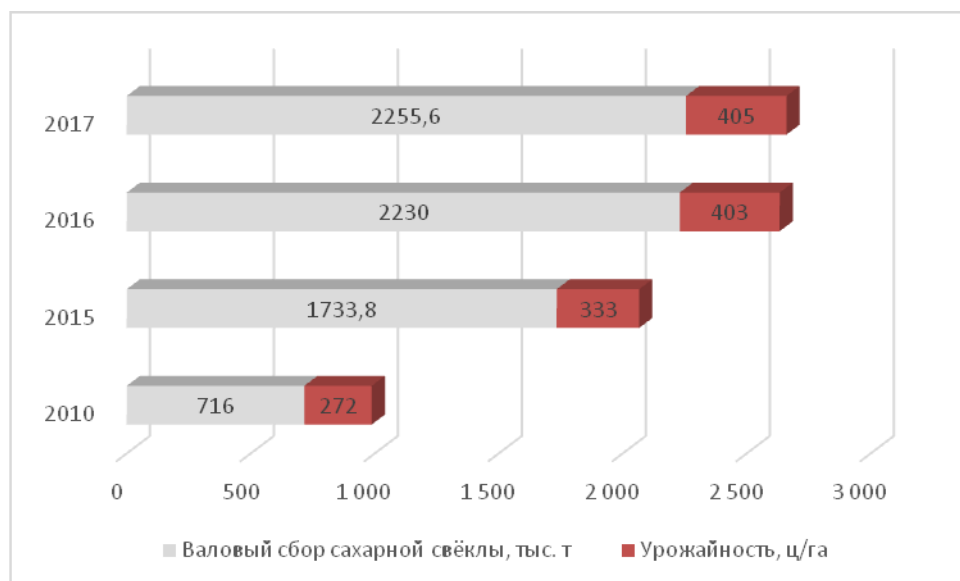


Рисунок 4 - Валовой сбор и урожайность сахарной свеклы в Орловской области в 2010-2017 гг.

Таблица 1- Посевная площадь и валовой сбор сахарной свеклы в Орловской области в 2010–2017 гг.

Наименование района	Посевная площадь, га		Валовой сбор, ц	
	2016 г.	2017 г. в % к 2016 г.	2016 г.	2017 г. в % к 2016 г.
Орловская область	56224	103,7	22299609	101,2
Болховский район	30	100,0	8370	120,7
Хотынецкий район	737	110,3		
Урицкий район	500	120,0	149565	138,6
Дмитровский район	539		215600	
Троснянский район	427	171,4	230030	71,9
Кромской район	1719	105,6	559916	131,0
Орловский район	384	84,1	119239	в 1,7 р
Мценский район	9740	83,1	3843578	77,4
Корсаковский район	2890	109,3	1163770	114,7
Новосильский район	3091	42,6	1498215	47,2
Залегощенский район	6774	127,7	2327083	130,2
Свердловский район	470	4,6р	215025	в 3,2 р
Глазуновский район	5303	70,7	1982163	66,4
Малоархангельский район	6823	100,2	2360330	108,6
Верховский район	914	3,3р	437620	в 3,3 р
Новодеревеньковский район	457	165,6	233639	116,6
Ливенский район	11141	109,7	4815044	95,3
Колпнянский район	3755	94,6	1778587	95,3
Должанский район	530	90,2	361835	62,0

По мнению авторов, материально-техническое состояние свеклосахарного подкомплекса напрямую связано с экономической ситуацией, сложившейся в регионе. Данные комитета государственной статистики Орловской области свидетельствуют о том, что за последнее время достаточно стабильными являются показатели по посевной площади и урожайности сахарной свеклы (прирост составляет 3 и 1 % соответственно).

На ценовую политику влияет не только соотношение цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию, но и стоимость предлагаемых услуг. Конкурентоспособность предприятий, занимающихся производством сахара, определяется сложившимися отношениями между производителями, поставщиками и переработчиками данной продукции. Увеличение объема производства в сложившейся ситуации возможно за счет повышения урожайности, сахаристости и технологических качеств производимого сырья [4, 5]. Увеличение посевной площади следует отметить в Свердловском и Верховском районах (в 4,6 и 3 раза), Новодеревеньковском и Урицком районах области (на 70, 65 и 20 % соответственно), почти на 60 % уменьшилась посевная площадь в Новосильском районе области, такие же показатели характерны и для валового сбора сахарной свеклы. В Свердловском, Верховском районах валовой сбор увеличился более чем в три раза, в Орловском районе на 70 % и около 30 % в Урицком, Кромском и Залегощенском районах области. Существенное уменьшение валового сбора на 52 % в Новосильском, около 40 % в Глазуновском и Должанском районах. Увеличение посевной площади достаточно проблематично, так как оно влечет за собой многочисленные факторы, такие как ограни-

чения по природно-климатическим условиям, качеству почв, температурным показателям [4, 6]. Во многом все перечисленные условия оказывают влияние на уровень агротехники (таблица 1).

Выводы. Для сохранения объема свекловичного сахара необходимо обеспечить рост уровня доходности всех звеньев свеклосахарного подкомплекса, что позволит улучшить инвестиционную заинтересованность в данной отрасли. Большинство же предприятий сахарной промышленности в основном мало рентабельны, поскольку существующий дисбаланс цен на продукцию и материальные ресурсы до сих пор не устранен.

Оптимальное размещение сырьевых зон вокруг сахарных заводов дает возможность сократить потери в процессе производства, хранения, переработки, транспортировки сахарной свеклы, что подтверждается результатами проведенного исследования. Возможность сокращения производственных затрат, уменьшение себестоимости позволит повысить экономическую эффективность предприятий данной отрасли [4,7].

Одна из основных проблем в аграрном секторе экономики – использование имеющихся ресурсов для получения наибольшего количества продукции [8-12]. Что касается свеклосахарного производства, то важнейшим ресурсом, который позволит увеличить выпуск готовой продукции, является размещение сахарных заводов в центре сырьевой зоны. Для обеспечения сахарных заводов сырьем в полном объеме необходимо дифференцировать посевные площади сахарной свеклы в зависимости от степени удаленности их от сахарных заводов.

Список использованных источников

1. Аничин В.Л., Середин А.С. Региональный вклад в обеспечение продовольственной безопасности России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. - 2010. - № 11. - С. 57-60.
2. Аничин В.Л., Сазонов С.В. Основные направления совершенствования хозяйственного механизма АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 1. - С. 7-9.
3. Калиничева Е.Ю., Уварова М.Н., Уваров Д.В. Эффективное развитие сахарной промышленности как приоритет обеспечения продовольственной безопасности в условиях импортозамещения // Орел, 2016.
4. Калиничева Е.Ю., Уварова М.Н. Оценка ресурсного потенциала сахарной промышленности Орловщины в условиях реализации стратегии импортозамещения // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2016. - Т. 60. - № 3. - С. 10-18.
5. Уваров Д.В. Обеспечение эффективности развития предприятий сахарной промышленности в условиях импортозамещения: дисс. ... на соиск. уч. степ. канд. экон. наук. - Юго-Западный университет. Курск, 2015.
6. Уваров Д.В., Новоченков Ю.Ф. Региональные аспекты деятельности предприятий сахарной промышленности // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. - 2015. - № 1 (14). - С. 124-129.
7. Уваров Д.В. Систематизация критериев, показателей и факторов эффективности развития сахарной промышленности // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2014. - № 6 (57). - С. 134-139.
8. Святлова О.В. Стратегическая неуязвимость – задача устойчивого функционирования свеклосахарного подкомплекса // Региональный вестник. - 2015. - С. 10-12.
9. Святлова О.В., Солошенко Р.В., Дорогавцева И.Г. Функции сбалансированной системы управления свеклосахарного подкомплекса АПК // Региональный вестник. - 2016. - № 1. - С. 2-4.
10. Быканова С.А. Оценка ресурсов сахара и основные направления их использования в Курской области // Региональный вестник. - 2016. - № 1. - С. 4-6.
11. Анализ состояния переработки сахарной свеклы в областях ЦЧР / В.И. Векленко, И.Я. Пигорев, Р.Е. Белкин и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 7. - С. 21-24.
12. Современный уровень развития и эффективности свеклосахарного производства в Центральном Черноземье / И.Я. Пигорев, Р.В. Солошенко, Р.Е. Белкин, Е.В. Векленко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 8. - С. 17-21.

List of used sources

1. Anichin V.L., Seredin A.S. Regional contribution to food security of Russia // National interests: priorities and security. - 2010. - № 11. - P. 57-60.
2. Anichin V.L., Sazonov S.V. The main directions of improving the economic mechanism of agriculture // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - № 1. - P. 7-9.
3. Kalinicheva E.Yu., Uvarova M.N., Uvarov D.V. Effective development of the sugar industry as a priority to ensure food security in terms of import substitution // Orel, 2016.
4. Kalinicheva E.Yu., Uvarova M.N. Evaluation of the resource potential of the sugar industry of the Oryol region in the context of the implementation of the strategy of import substitution // Bulletin of the Oryol State Agrarian University. - 2016. - T. 60. - № 3. - P. 10-18.
5. Uvarov D.V. Ensuring the efficiency of development of enterprises of the sugar industry in terms of import substitution: diss. ... on the competition uch. step. Cand. econ sciences. - Southwestern University. Kursk, 2015.
6. Uvarov D.V., Novochenkov Yu.F. Regional aspects of the activities of enterprises of the sugar industry // News of the South-West State University. Series: Economy. Sociology. Management. - 2015. - № 1 (14). - P. 124-129.
7. Uvarov D.V. Systematization of criteria, indicators and factors of efficiency of development of the sugar industry // News of South-West State University. - 2014. - № 6 (57). - P. 134-139.
8. Svyatova O.V. Strategic invulnerability - the task of sustainable functioning of the sugar beet subcomplex // Regional Bulletin. - 2015. - P. 10-12.
9. Svyatova O.V., Soloshenko R.V., Dorogavtseva I.G. Functions of the balanced management system of the sugar-beet subcomplex of the agro-industrial complex // Regional Bulletin. - 2016. - № 1. - P. 2-4.
10. Bykanova S.A. Evaluation of sugar resources and the main directions of their use in the Kursk region // Regional Bulletin. - 2016. - № 1. - P. 4-6.
11. Analysis of the processing of Sugar beets in the Regions of Central Black earth Region / V.I. Veklenko, I.Y. Pigorev, R.E. Belkin et al. // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - № 7. - P. 21-24.
12. The Current level of development and efficiency of Sugar beet production in the Central Chernozem Region / I.Y. Pigorev, R.V. Soloshenko, R.E. Belkin, E.V. Veklenko // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - № 8. - P. 17-21.

УДК 332.77

ФОРМИРОВАНИЕ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

НОВИКОВА Т.М.,

кандидат географических наук, доцент кафедры «Экспертизы и управления недвижимостью, горного дела», Юго-Западный государственный университет, e-mail: abe-tatyana@yandex.ru.

ГРАНКИН В.Ф.,

доктор экономических наук, профессор кафедры «Экспертизы и управления недвижимостью, горного дела», Юго-Западный государственный университет, e-mail: grankin048@yandex.ru.

ВОРОНЦОВ Р.С.,

магистр, Юго-Западный государственный университет, e-mail: romzan07@yandex.ru.

Реферат. Кадастровая оценка объектов недвижимости и ее адекватность имеют важное значение с точки зрения пополнения бюджета и правовой стабильности в существовании объекта недвижимости. Статья посвящена вопросу реалистичности кадастровой оценки объектов недвижимости 2016 года с использованием в качестве примера земельных участков г. Курска. Автором произведен структурный анализ составляющих кадастровой стоимости. Выявлено ряд проблем, которые влияют на достоверность результатов. Перечислены подходы, используемые при осуществлении государственной кадастровой оценки, в зависимости между видами разрешенного использования. На примере города Курска дана статистическая модель расчета кадастровой стоимости. Отображены основные экспертные факторы, которые использовались при расчете удельных показателей кадастровой стоимости для выделенных видов разрешенного использования. Выделены основные факторы определяющие, в конечном счете, размерность кадастровой стоимости. В статье отражен анализ детального исследования кадастровых характеристик девяти земельных участков, которые отнесены к разным видам разрешенного использования и расположенные в разных округах города Курска. Произведён структурный анализ и сравнение кадастровых характеристик земельных участков. В сравнительные критерии заложены: адрес объекта, кадастровый номер, вид разрешенного использования, результат кадастровой оценки земельного участка за 2016 г., перерасчёт кадастровой стоимости исходя из стоимости единицы площади, внешний вид земельного участка (с целью визуализация улучшений). На основании анализа множественных данных, сформированы выводы о необходимости корректировки результатов кадастровой оценки в отношении исследуемых объектов, расширении корреляционных факторов, формирующих удельные показатели кадастровой стоимости.

Ключевые слова: земельный участок, кадастровая оценка, кадастровая стоимость, вид разрешенного использования, удельный показатель кадастровой стоимости.

FORMATION OF CADASTRAL VALUE OF REAL ESTATE VALUATION IN 2016 ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF KURSK

NOVIKOVA T.M.,

Associate Professor of the Department of Expertise and Property Management, Mining, Candidate of Geographical Sciences, South-West State University, e-mail: abe-tatyana@yandex.ru.

GRANKIN V.F.,

Professor of the Department of expertise and management real estate, mining, doctor of economics, South-West state University, e-mail: grankin048@yandex.ru.

VORONTSOV R.S.,

master 1 course SWSU «Department of quality Management, Metrology and certifications» South-West state University, e-mail: romzan07@yandex.ru.

Essay. Cadastral valuation of real estate and its adequacy is important in terms of replenishment of the budget and legal stability in the existence of the property. The article is devoted to the question of realism of cadastral valuation of real estate objects in 2016 using as an example of land teachings of the city of Kursk. The author made a structural analysis of the components of the cadastral value. A number of problems that affect the reliability of the results are revealed. The approaches used in the implementation of the state cadastral assessment, depending on the types of permitted use. Statistical model of cadastral value calculation is shown on the example of Kursk. The main expert factors which were used in calculation of specific indicators of cadastral cost for the allocated types of the permitted use are displayed. The main factors determining, in the end, the dimension of the cadastral value are highlighted. The article reflects the analysis of a detailed study of the cadastral characteristics of the land plots, which are

assigned to different types of permitted use and located in different districts of the city of Kursk. Performed a structural analysis and comparison of the cadastral characteristics of the land. The comparative criteria include: the address of the object, cadastral number, the type of permitted use, the result of cadastral valuation of land for 2016, recalculation of cadastral value based on the value of a unit of land, the appearance of the land (in order to visualize improvements). Based on the analysis of multiple data, conclusions about the need to adjust the results of cadastral valuation in respect of the objects under study, the expansion of correlation factors forming specific indicators of cadastral value.

Keywords: land plot, cadastral valuation, cadastral value, type of permitted use, specific index of cadastral value.

Введение. Государственная кадастровая оценка выполняется с периодичностью раз в четыре года в нашем регионе, на основании ФЗ №237 «О государственной кадастровой оценке» ст11.1 [11]. Судебная практика по результатам множественных обращений собственников недвижимости показывает недостоверность кадастровых оценок последних лет.

В результате осуществления государственной программы кадастровой оценки земель оценщики сталкиваются с рядом проблем:

- недостоверность кадастровых сведений;
- неточное распределение видов разрешенного использования;
- с засекреченностью некоторой информации.

Эти факторы и возникающие в процессе работы оценщиков неутонченные детали, формируют недостоверную кадастровую оценку недвижимости с дальнейшими неверными взаимосвязанными расчетами: налог, арендная ставка и т.д.

На основании статей 20,20,21,22 ФЗ №237 «О государственной кадастровой оценке» результат государственной кадастровой оценки может быть оспорен в определенном законом порядке [11].

Материал и методика исследования. Расчет кадастровой стоимости осуществляется по утвержденной стандартами формуле: $КС = УПКС_{\text{з}} \times S$, где S - площадь земельного участка, $УПКС_{\text{з}}$ - удельный показатель кадастровой стоимости участка

В соответствии с установленными в законном порядке видами разрешенного использования, которые отражены в таблице 1 статьи в методических указаниях выделяют пять подходов к определению кадастровой стоимости:

- ✓ Формирование статистической модели;
- ✓ Определение кадастровой стоимости посредством их рыночной стоимости;
- ✓ Определение кадастровой стоимости по удельным показателям других видов разрешенного использования;
- ✓ установление величины кадастровой стоимости в размере номинала;
- ✓ определение кадастровой стоимости на основе соотношений между видами разрешенного использования земельных участков в составе населенных пунктов численностью от 20 до 50 тысяч жителей (таблица 1) [1,3,10,12].

Расчет кадастровой стоимости земельных участков в составе земель населенного пункта г. Курска выполнялся методом построения статистических моделей, который в теоретическом плане считается трудоемким методом, требует большие объемы статистической информации. Кадастровая оценка основывается на анализе территории населенного пункта и сбора исходных данных. Используются графические и текстовые материалы: топографический план или карта города на бумажном носителе или электронная карта, проект городской границы, генеральный план и разработки к генеральному плану города, перечень предприятий, организаций и т. п.

Построение статистической модели при кадастровой оценке выстраивается следующим образом:

- выбор основных ценообразующих факторов и их группировка и ранжировка.

Выбор ценообразующих факторов выполняется двумя основными стандартными методами:

- экспертный метод заключается в выделении ценообразующих факторов земельных участков на основе экспертного мнения группы оценщиков, который носит субъективный характер.
- корреляционно-регрессионный метод предполагает выбор в качестве ценообразующих те факторы, которые в большей степени оказывают влияние и, в конечном счете, в основном формируют стоимость земельных участков группы в целом и по отдельности [2, 4, 9].

Результаты исследования. На основании с выбранными статистическими моделями, которые контролируются обучающими и контролирующими выборками, стоимость земельных участков формируется под влиянием основных факторов:

- факторов, характеризующих принадлежность к определенной единице муниципального образования земельного участка, численность населенного пункта, расстояние до г. Курска;
- факторов, характеризующих местоположение к одному из центров тяготения города (историко-культурному, административному или общественно-деловому);
- факторов, характеризующих транспортную доступность земельного участка по отношению к основным дорогам города;
- факторов, характеризующих оснащенность инженерными системами;
- построение моделей расчета кадастровой стоимости каждой образованной группы.

Под моделью расчета подразумевается формула, отображающая связь между зависимой пере-

менной и значениями ценообразующих факторов. В качестве зависимой переменной используется *удельный показатель кадастровой стоимости* (далее – УПКС) земельных участков [5, 6, 9].

Таблица 1 – Методические подходы расчета кадастровой стоимости земельных участков [10]

Городские населенные пункты	Номер ВРИ*	Сельские населенные пункты
Построение статистических моделей или Оценка рыночной стоимости	1	Альтернативная оценка на основе соотношений ВРИ и ГНП
	2	Построение статистических моделей
	3	Альтернативная оценка на основе соотношений ВРИ и ГНП
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
Оценка рыночной стоимости	11	Оценка рыночной стоимости
	12	
Альтернативная оценка на основе минимального УПКСЗ по ВРИ 9 ГНП	13	Альтернативная оценка на основе соотношений ВРИ и ГНП
Альтернативная оценка на основе среднего УПКСЗ лесного фонда	14	Альтернативная оценка на основе среднего УПКСЗ лесного фонда
Альтернативная оценка на основе среднего УПКСЗ сельскохозяйственного назначения	15	Альтернативная оценка на основе среднего УПКСЗ сельскохозяйственного назначения
Номинальная оценка	16	Номинальная оценка
Построение статистических моделей или Оценка рыночной стоимости	17	Альтернативная оценка на основе соотношений ВРИ и ГНП

*Расшифровка видов ВРИ

Номер	Наименование видов разрешенного использования (ВРИ)
1	Земельные участки, предназначенные для размещения домов многоэтажной жилой застройки.
2	Земельные участки, предназначенные для размещения домов индивидуальной жилой застройки.
3	Земельные участки, предназначенные для размещения гаражей и автостоянок.
4	Земельные участки, находящиеся в составе дачных, садоводческих и огороднических объединений.
5	Земельные участки, предназначенные для размещения объектов торговли, общественного питания и бытового обслуживания.
6	Земельные участки, предназначенные для размещения гостиниц.
7	Земельные участки, предназначенные для размещения офисных зданий делового и коммерческого назначения.
8	Земельные участки, предназначенные для размещения объектов рекреационного и лечебно-оздоровительного назначения.
9	Земельные участки, предназначенные для размещения производственных и административных зданий, строений, сооружений промышленности, коммунального хозяйства, материально-технического, продовольственного снабжения, сбыта и заготовок.
10	Земельные участки, предназначенные для размещения электростанций, обслуживающих их сооружений и объектов.
11	Земельные участки, предназначенные для размещения портов, водных, железнодорожных вокзалов, автодорожных вокзалов, аэропортов, аэродромов, аэровокзалов.
12	Земельные участки, занятые водными объектами, находящимися в обороте (на территории Курской области земельные участки данного вида разрешенного использования в перечне объектов оценки отсутствуют).
13	Земельные участки, предназначенные для разработки полезных ископаемых, размещения железнодорожных путей, автомобильных дорог, искусственно созданных внутренних водных путей, причалов, пристаней, полос отвода железных и автомобильных дорог, водных путей, трубопроводов, кабельных, радиорелейных и воздушных линий связи и линий радиотелефонии, воздушных линий электропередачи конструктивных элементов и сооружений, объектов, необходимых для эксплуатации, содержания, строительства, реконструкции, ремонта, развития наземных и подземных зданий, строений, сооружений, устройств транспорта, энергетики и связи; размещения наземных сооружений и инфраструктуры спутниковой связи, объектов космической деятельности, военных объектов.
14	Земельные участки, занятые особо охраняемыми территориями и объектами, городскими лесами, скверами, парками, городскими садами.
15	Земельные участки, предназначенные для сельскохозяйственного использования.
16	Земельные участки улиц, проспектов, площадей, шоссе, аллей, бульваров, застав, переулков, проездов, тупиков; земельные участки земель резерва; земельные участки, занятые водными объектами, изъятыми из оборота или ограниченными в обороте в соответствии с законодательством Российской Федерации; земельные участки под полосами отвода водоемов, каналов и коллекторов, набережные.
17	Земельные участки, предназначенные для размещения административных зданий, объектов образования, науки, здравоохранения и социального обеспечения, физической культуры и спорта, культуры, искусства, религии.

Основной единицей измерения, к которой привязано определение кадастровой стоимости каждого участка, является удельный показатель кадастровой стоимости одного квадратного метра. Он определяется для кадастрового квартала в зависимости от вида разрешенного использования.

На формируемую кадастровую стоимость земельных участков могут влиять разнообразные факторы. Тем не менее, практически каждый собственник или землевладелец имеет возможность оспорить результат кадастровой оценки на основании ФЗ №237 «О государственной кадастровой оценке» статья 22 п.1. [11].

Основными факторами, влияющими на кадастровую стоимость земельного участка, являются:

- вид разрешенного использования, определенный в установленном законом порядке;
- размер удельного показателя кадастровой стоимости, определенного для конкретного вида разрешенного использования применительно к кадастровому кварталу;
- фактическая площадь земельного участка.

При проведении государственной кадастровой оценки на территории г. Курска выбор факторов стоимости производился в 2015 году субъективно, независимыми оценщиками [7, 8, 9].

Нами были выбраны девять земельных участков с разными видами разрешенного использования и видами основных характеристик, расположенными в трех административных округах города Курска (Центральном, Железнодорожном и Сеймском), обладающими соответственно разными характеристиками, с объединяющим фактором – вид разрешенного использования:

В таблице 2 приведен перечень основных ценообразующих факторов, выбранный для построения статистической модели расчета кадастровой стоимости земельных участков, при проведении кадастровой оценки на территории г. Курска в 2016 году.

По заключению оценщиков 2016 года, осуществляющих кадастровую оценку Курской области - обществом с ограниченной ответственностью «АБН-Консалт» (г. Москва), выделение именно таких факторов, именно в таком сочетании, стоимости из всего перечня ценообразующих показателей является неотъемлемыми. И именно выбранные ими факторы являются определяющими при формировании цены земельных участков в ходе проведения государственной кадастровой оценки земель населенных пунктов для указанных видов разрешенного использования.

Для полной визуализации из девяти исследуемых объектов недвижимости, в нашей статье в таблице 3 в качестве примера, отражены четыре объекта недвижимости, с седьмым и девятым (согласно классификации таблица 1) видами разрешенного использования. Земельные участки имеют различные оригинальные и дополнительные кадастровые характеристики: расположены в разных частях города, имеют разные варианты улучшений территорий, что отражено в седьмом столбце таблицы 3 (что в принципе должно влиять на их стоимость), но из расчета на квадратный метр площади их кадастровая стоимость примерно одинакова. Таким образом, выясняется, что три фактора отобранные для седьмого вида разрешенного использования не в полной мере отражают стоимость объекта, и ранжируют его в общей системе кадастровой стоимости. Аналогичная ситуация складывается и с объектами отнесенными к девятому виду разрешенного использования.

Данные стоимостные показатели отражают некорректный подбор факторов экспертной группой для данных видов разрешенного использования, фактического положения объектов недвижимости в пространстве города их состояния, степени улучшения и фактического использования.

Таблица 2 – Ценообразующие факторы 2016 года кадастровой оценки [9]

№ п/п	Ценообразующий фактор	Коэффициент корреляции,г	Коэффициент значимости,R
Для ВРИ 7			
5	Удаленность от административного центра населенного пункта	-0,67	0,7
6	Канализация	0,5	0,52
7	Площадь	0,41	0,43
Для ВРИ 9			
8	Удаленность от основных магистралей города	-0,14	0,14
9	Удаленность от основного железнодорожного узла	0,059	0,059
10	Вид теплоснабжения	0,16	0,16
11	Удаленность от административного центра населенного пункта	-0,3	0,3
12	Площадь	0,065	0,065

Таблица 3 - Характеристика объектов исследования

№ объ- ек- та оце- нки	Местоположе- ние земельного участка	Кадастровый номер земель- ного участка	Но- мер ВРИ *	Пло- щадь земель- ного участка кв.м	Кадастровая стои- мость		Изображение объекта оценки
					по данным оценки 2016	из рас- чета на кв.м.	
1	Курская обл., г. Курск, ул. Ле- нина д.13 (цен- тральный округ)	46:29:102297:3	7	2265.00	12643365.90	5582,06	
2	Курская обл., г. Курск, ул. Ух- томского д. 7 (железнодорож- ный округ)	46:29:101012:102	7	2681.00	14254662.52	5316,92	
3	Курская обл., г. Курск, ул. Щепкина строе- ние 4-6 (цен- тральный округ)	46:29:102285:129	9	5606.00	9978792.12	1780,02	
4	Курская обл., г. Курск, ул. Пост Кривец, д. 1в (Сеймский округ)	46:29:101107:57	9	9035.00	16088714.85	1780,71	

Выводы. Таким образом, результаты государственной кадастровой оценки 2016 года, которые отражены на публичной кадастровой карте и носят публичный характер, не всегда отражают реальное стоимостное состояние объекта. Следовательно, необходимо совершенствовать саму методологию массовой оценки, касающуюся порядка определения кадастровой стоимости земельных участков. Исследуемые земельные участки из четырех ана-

лизируемых в тексте статей, отображенные в качестве примера для г. Курска, ввиду своих размеров и функциональных особенностей представляют собой значительный потенциал для формирования налогооблагаемой базы по земельному налогу. Поэтому обосновать их кадастровую стоимость, полагаясь на субъективный подбор факторов оценщиками, на наш взгляд по результатам оценки 2016 года не очень удачно получилось.

Список используемых источников

1. Абеяшева Т.М. Методологические подходы к изучению состояния городской среды // Проблемы регионального природопользования и методика преподавания естественных наук в средней школе: материалы IV региональной научно-практической конференции студентов. - 2003. - С. 66-68.
2. Абеяшева Т.М. Оценка состояния и мониторинг городских земель: автореф. дисс. ... на соиск. уч. степ канд. геогр. наук. ВГПУ. Воронеж, 2005. - 24 с.
3. Абеяшева Т.М. Экологические и медико-социальные проблемы города Курска // Географические идеи и концепции как инструмент познания окружающего мира: тезисы XIV молодежной Всероссийской научной конференции. - 2001. - С. 89-90.

4. Абеляшева Т.М. Антропогенная нагрузка на городскую среду и ее последствия // Наука и инновации в сельском хозяйстве: материалы Международной научно-практической конференции. - 2011. - С. 86-88.
5. Бакаева Н.В., Новикова Т.М. Кадастровая оценка земель по уровню их транспортной доступности // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. - 2015. - № 1 (9). - С. 72-79.
7. Новикова Т.М. Кадастровая оценка уровня развития социально-бытовой инфраструктуры города Курска // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2015. - № 6(63). - С. 116-120.
8. Новикова Т.М., Гусейнов М.А. История формирования земельных правоотношений в России // Юридическая наука и правоприменительная практика. Состояние и тенденции развития: материалы Международной научно-практической конференции. - Уфа, 2017. - С. 45-48.
9. Отчет №0144200002416000097/1К «Об определении кадастровой стоимости земельных участков в составе земель населенных пунктов Курской области».
10. Приказ Минэкономразвития РФ от 15 февраля 2007 г. N 39 "Об утверждении Методических указаний по государственной кадастровой оценке земель населенных пунктов": [Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс».
11. Федеральный закон от 03.07.2016 N 237-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "О государственной кадастровой оценке"
12. Федеральный стандарт оценки «Определений кадастровой стоимости объектов недвижимости (ФСО № 4).

List of sources used

1. Abelasheva TM Methodological approaches to the study of the state of the urban environment // Problems of regional environmental management and methods of teaching natural sciences in secondary school: materials of the IV Regional Scientific and Practical Conference of Students. - 2003. - p. 66-68.
 2. Abelasheva TM Assessment of the state and monitoring of urban land: author. diss. ... on the competition uch. Step Cand. geogr. sciences. VSPU. Voronezh, 2005. - 24 p.
 3. Abelasheva TM Ecological and medico-social problems of the city of Kursk // Geographical ideas and concepts as a tool for learning about the surrounding world: theses of the XIV Youth All-Russian Scientific Conference. - 2001. - pp. 89-90.
 4. Abelasheva TM Anthropogenic load on the urban environment and its consequences // Science and Innovations in Agriculture: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. - 2011. - p. 86-88.
 5. Bakaeva N.V., Novikova T.M. Cadastral valuation of land on the level of their transport accessibility // Biosphere compatibility: people, region, technology. - 2015. - № 1 (9). - pp. 72-79.
 7. Novikova T.M. Cadastral assessment of the level of development of social infrastructure of the city of Kursk // News of South-West State University. - 2015. - № 6 (63). - pp. 116-120.
 8. Novikova TM, Huseynov M.A. The history of the formation of land relations in Russia // Legal science and law enforcement practice. State and development trends: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Ufa, 2017. - p. 45-48.
 9. Report No. 0144200002416000097 / 1K "On the determination of the cadastral value of land plots in the composition of land in settlements of the Kursk Region".
 10. Order of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation of February 15, 2007 N 39 "On Approval of Guidelines for the State Cadastral Valuation of Lands of Settlements": [Electronic resource] // SPS Consultant Plus.
 11. Federal law of 03.07.2016 N 237-FZ (as amended on 07.29.2017) "On state cadastral valuation"
 12. The federal standard for assessing the "Definitions of the cadastral value of real estate objects (FSO No. 4).
-

УДК 338.436.33:633.1 (470.323)

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОСЕВОВ ЗЕРНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗМЕРА ЗЕРНОСЕЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ РЕГИОНА*

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики Курского государственного университета,
e-mail: nightingale46@rambler.ru.

Реферат. В статье рассматриваются вопросы повышения результативности производства зерна, являющегося системообразующим в структуре сельскохозяйственного производства многих регионов Российской Федерации. Необходимость наращивания производства зерна в стране определяется задачей расширения внутреннего рынка зерна и обеспечения увеличения экспортных поставок зерна. В исследовании на основе метода группировки, выполнен анализ результатов производства зерна сельскохозяйственных организаций Курской области в 2015-2017 годах. Выдвинуто утверждение, что результативность использования посевов следует определять как с позиции производственного показателя, так и экономического критерия на основе анализа урожайности и прибыли в расчете на 1 га посевов зерновых в зерносеющих организациях различных по размерам групп. В исследовании выявлено, что в 2017 году производственные результаты оказались несопоставимо более высокими, чем показатели 2015-2016 годов: число организаций с урожайностью свыше 70 ц/га увеличилось с 11 до 71, которыми засевалось 55,7 % от общей площади посевов зерновых в области и приходилось 65,3 % валового сбора зерна. Анализ изменения урожайности зерна в зависимости от размеров зерносеющих организаций также свидетельствует о значительном приросте показателя в 2017 году относительно 2015 года во всех группах: самые крупные зернопроизводители получили прибавку в урожайности на 18,6 ц/га; крупные – на 24,3 ц/га; средние – на 18 ц/га; малые – 31,3 ц/га. В статье обращается внимание, что рост урожайности сопровождается снижением прибыли в расчете на 1 га посевов зерновых во всех сельскохозяйственных организациях вне зависимости от их размеров: в самых крупных – на 6,1 тыс. рублей; в крупных – 10,8 тыс. рублей; в средних – на 4,1 тыс. рублей; в малых – на 6,6 тыс. рублей. Также в 2017 году выросло в 4 раза число убыточных зерносеющих организаций, на долю которых стало приходиться в 2 раза больше посевов, в 3 раза больше валового сбора и в 4,5 раза больше выручки от реализации зерна, чем в 2015 году.

Ключевые слова: зернопродуктовый подкомплекс АПК, производство зерна, метод группировки, урожайность, прибыль от реализации, результативность использования посевов.

ESTIMATION OF THE USE OF GRAIN CROPS DEPENDING ON THE SIZE OF THE GRAIN FARMINGS IN THE REGION

ZYUKIN D.A.,

candidate of science of economy, associated professor of Kursk state university;
e-mail: nightingale46@rambler.ru.

Essay. The issues of improving the efficiency of grain production, which is a backbone in the structure of agricultural production in many regions of the Russian Federation, are considered in the article. The need to increase grain production in the country is determined by the task of expanding the domestic grain market and ensuring an increase in grain exports. The analysis of the results of grain production of agricultural organizations of the Kursk region in 2015-2017 years is carried out in the research on the basis of the method of grouping. It is argued that the effectiveness of the use of crops should be determined both from the standpoint of production performance and economic criteria based on the analysis of yield and profit per 1 hectare of grain crops in grain-sowing organizations of different size groups. Production results in 2017 year were incomparably higher than in 2015-2016 years: the number of organizations with a yield of more than 70 c/ha increased from 11 to 71, which sowed 55,7% of the total area of grain crops in the region and accounted for 65,3% of the gross grain harvest. The analysis of changes in grain yield depending on the size of grain – sowing organizations also indicates a significant increase in the indicator in 2017 year relative to 2015 year in all groups: the largest grain producers received an increase in yield by 18,6 c/ha; large – by 24,3 c/ha; medium – by 18 c/ha; small – 31,3 c/ha. The increase in productivity is accompanied by a decrease in profits per 1 hectare of grain crops in all agricultural organizations, regardless of their size: in the largest – by 6,1 thousand rubles; in large – 10,8 thousand rubles; in the average – by 4,1 thousand rubles; in small – by 6,6 thousand rubles. The number of unprofitable grain-sowing organizations in 2017 year increased by 4 times, and their share was 2 times more crops, 3 times more gross yield and 4.5 times more revenue from the sale of grain than in 2015 year.

*Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-310-00211.

Keywords: grain products subcomplex of AIC, grain production, method of grouping, crop yield, profit from the sale, the effectiveness of the use of crops.

Введение. Зерновое хозяйство в структуре пашни многих регионов Российской Федерации занимает основное место и традиционно является стабильно прибыльным, поэтому, от того, насколько результативно будут использованы эти посевы зависит экономическое благополучие сельскохозяйственных товаропроизводителей страны. Зерно является неотъемлемым элементом для производства пищевых продуктов животного происхождения, потребление которых в совокупности с хлебопродуктами повышает калорийность пищевого рациона за счет зерна до 60 % [1, 2]. В связи с этим развитие зернового хозяйства имеет стратегическую значимость для государства - от результатов урожая зерна зависит хлебофуражное обеспечение страны, что в условиях эмбарго на продовольствие определяет успешность реализации его импортозамещения [3]. В решении этой задачи важное место, по мнению Алтухова А.И. [4], должна занимать государственная политика, в основе которой следует обеспечивать повышение эффективности агропроизводителей и решать вопросы продовольственной безопасности [5, 6].

Материал и методика исследования. В качестве основного метода исследования использовалась группировка данных по результативному признаку, среди которых использовались показатели, характеризующие производственную и экономическую стороны результата использования земли – урожайность и прибыль в расчете на 1 га посевов зерновых. Исследование проводилось по данным отчетности сельскохозяйственных организаций, занимающихся возделыванием зерновых, предоставляемых комитетом АПК. В рамках периода исследования 2015-2017 гг. были проанализированы результаты всех зерносеющих организаций региона (их число составило в 2015-2017 годах 208, 206 и 195 организаций соответственно), что обеспечивало высокий уровень достоверности полученных расчетов.

Результаты исследования. Степень результативности использования земли следует анализировать как с позиции оценки производственного эффекта, так и экономического. Урожайность как показатель отражает степень развитости применяемых агротехнологий, при этом ее изменение между годами может свидетельствовать о влиянии природно-климатических условий. В частности, в 2017 году производственные результаты оказались несопоставимо более высокими, чем показатели 2015-2016 годов. Если в эти годы урожайности свыше 50 ц/га добивались в 11 сельскохозяйственных организациях, на долю которых приходилось 4,9 и 8,3 % посевов зерновых и 7,9 и 12,1 % валового сбора зерна, то в 2017 году таких организаций стало 71, на долю которых приходилось 55,7 % посевов и 65,3 % валовых сборов. Такого качественного скачка урожайности зерновых в 2017 году во многих организациях удалось достигнуть за счет благоприятных природно-климатических факторов, которые значительно

повышают агротехнический потенциал зернового хозяйства. Однако не стоит забывать и о другой стороне – когда природно-климатические условия становились первопричиной крайне низкого урожая, например, в 2010 году. Поэтому зависимость от данного фактора надо обязательно снижать, повышая уровень устойчивости урожаев зерна, как основы стабильности зернового рынка и развития зернопродуктового подкомплекса АПК.

Анализируя представительство организаций по кластерам, можно сделать вывод, что к 2017 году ситуация выравнилась как по числу, так и долям, которые они занимают в общей величине посевов зерновых, валового сбора и получаемой выручки от реализации зерна. Также следует отметить смещение в сторону повышения величины урожайности наиболее крупного кластера: в 2015 году таковым являлся кластер производителей с урожайностью на уровне «от 20 до 30» ц/га, которыми засеивалось 44,6 % всех посевов зерновых; в 2016 году – два кластера имели сопоставимые результаты: «от 30 до 40» и «от 40 до 50» ц/га, на долю каждого из них приходилось свыше 30 % посевов зерновых; в 2017 году – кластер «от 40 до 50» ц/га также оставался самым крупным по доле приходящихся на него посевов, однако по величине валового сбора и выручки от реализации зерна наиболее крупным являлся кластер «от 60 до 70» ц/га (таблица 1).

Анализ изменения урожайности зерна в зависимости от размеров зерносеющих организаций также свидетельствует о значительном приросте показателя в 2017 году относительно среднего за 2015-2016 годы во всех группах: самые крупные зернопроизводители (посевы зерновых свыше 10 тыс. га) получили прибавку в урожайности на 18,6 ц/га; крупные (посевы от 5 до 10 тыс. га) – наблюдается динамичное повышение урожайности на 13,3 и 11 ц/га; средние (от 1 до 5 тыс. га) – на 18 ц/га; малые (менее 1 тыс. га) – 31,3 ц/га (рисунок 1).

При этом, если в 2017 году урожайность в зерносеющих организациях существенно повысилась, то прибыль в расчете на 1 га посевов зерновых сократилась. Во-первых, в 2017 году относительно результатов 2015 года сократилось число зерносеющих организаций с показателем прибыли свыше 20 тыс. руб. в расчете на 1 га посевов зерновых, что повлияло на уменьшение доли в посевах, валовом сборе и выручки от реализации зерна более чем в 2 раза. Во-вторых, выросло в 4 раза число убыточных зерносеющих организаций, на долю которых стало приходиться в 2 раза больше посевов, в 3 раза больше валового сбора и в 4,5 раза больше выручки от реализации зерна. В-третьих, если в 2015 году наблюдалось относительно равномерное распределение изучаемых показателей по кластерам, то в дальнейшем более представительными кластерами стали менее прибыльные (таблица 2).

Таблица 1 – Структура основных показателей зернового хозяйства в зависимости от уровня урожайности в сельскохозяйственных организациях Курской области в 2015-2017 гг.

Группа сельскохозяйственных организаций по уровню урожайности, ц/га	Количество хозяйств в группе	Доля группы в общей величине в области:		
		в посевах зерновых, %	в валовом сборе зерна, %	в выручке от реализации зерна, %
2015 г.				
более 50	11	4,9	7,9	7,9
от 40 до 50	26	17,6	24,1	24,3
от 30 до 40	52	25,0	27,5	28,6
от 20 до 30	76	44,6	36,6	35,9
менее 20	43	7,9	3,9	3,3
2016 г.				
более 50	11	8,3	12,1	15,7
от 40 до 50	55	33,0	39,2	42,7
от 30 до 40	62	31,3	29,9	26,9
от 20 до 30	53	24,8	17,6	13,5
менее 20	25	2,5	1,1	1,2
2017 г.				
более 70	11	8,8	12,5	16,2
от 60 до 70	32	22,9	27,8	26,3
от 50 до 60	38	24,0	25,0	24,7
от 40 до 50	41	30,3	25,6	23,2
от 30 до 40	46	11,9	8,2	8,6
менее 30	27	2,0	0,9	1,0

Источник: Рассчитано автором по данным комитета агропромышленного комплекса Курской области

Таблица 2 – Структура основных показателей зернового хозяйства в зависимости от величины прибыли от реализации зерна в расчете на 1 га посевов зерновых в сельскохозяйственных организациях Курской области в 2015-2017 гг.

Группа сельскохозяйственных организаций по величине прибыли от реализации зерна в расчете на 1 га посевов зерновых, тыс. руб.	Количество хозяйств в группе	Доля группы в общей величине в области:		
		в посевах зерновых, %	в валовом сборе зерна, %	в выручке от реализации зерна, %
2015 г.				
более 20	23	18,1	23,2	33,9
от 15 до 20	20	12,7	15,0	15,4
от 10 до 15	33	23,9	24,4	21,9
от 5 до 10	51	20,2	18,3	15,9
от 0 до 5	74	20,7	16,5	11,3
убыточные	7	4,4	2,6	1,6
2016 г.				
более 20	13	7,8	11,1	17,8
от 15 до 20	15	5,8	7,4	8,3
от 10 до 15	29	22,5	24,5	27,8
от 5 до 10	54	34,0	29,9	26,3
от 0 до 5	77	25,7	24,0	17,5
убыточные	17	4,2	3,2	2,2
2017 г.				
более 20	13	8,6	11,1	16,6
от 15 до 20	9	8,8	11,1	12,0
от 10 до 15	12	7,9	7,2	9,2
от 5 до 10	43	35,7	33,8	30,4
от 0 до 5	90	30,0	28,4	24,2
убыточные	28	8,9	8,2	7,6

Источник: Рассчитано автором по данным комитета агропромышленного комплекса Курской области

Общее неблагоприятное экономическое состояние производителей зерна подтверждается результатами анализа изменения величины прибыли в расчете на 1 га посевов зерновых, в результате которого выявлено снижение показателя во всех группах сельскохозяйственных организаций вне зависимости от их размеров. Наиболее значительное снижение экономических результатов пришлось на крупные хозяйства, которые потеря-

ли в 2017 году от уровня 2015-2016 гг. 10,8 и 15 тыс. рублей прибыли в расчете на 1 га посевов зерновых. В относительном выражении также сильно сократилась прибыль в малых сельскохозяйственных организациях – в 3 раза, при этом в абсолютном значении такое падение соответствовало уровню у самых крупных зернопроизводителей (рисунок 2).

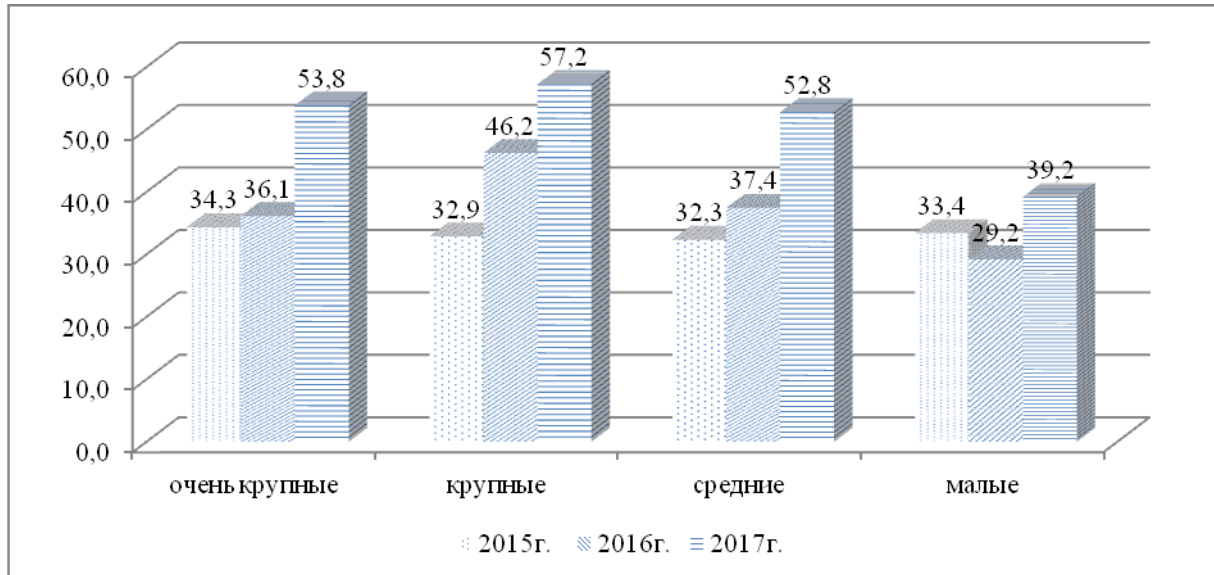


Рисунок 1 – Урожайность зерновых в сельскохозяйственных организациях Курской области, сформированных по размерам посевов, в 2015-2017 гг., ц/га

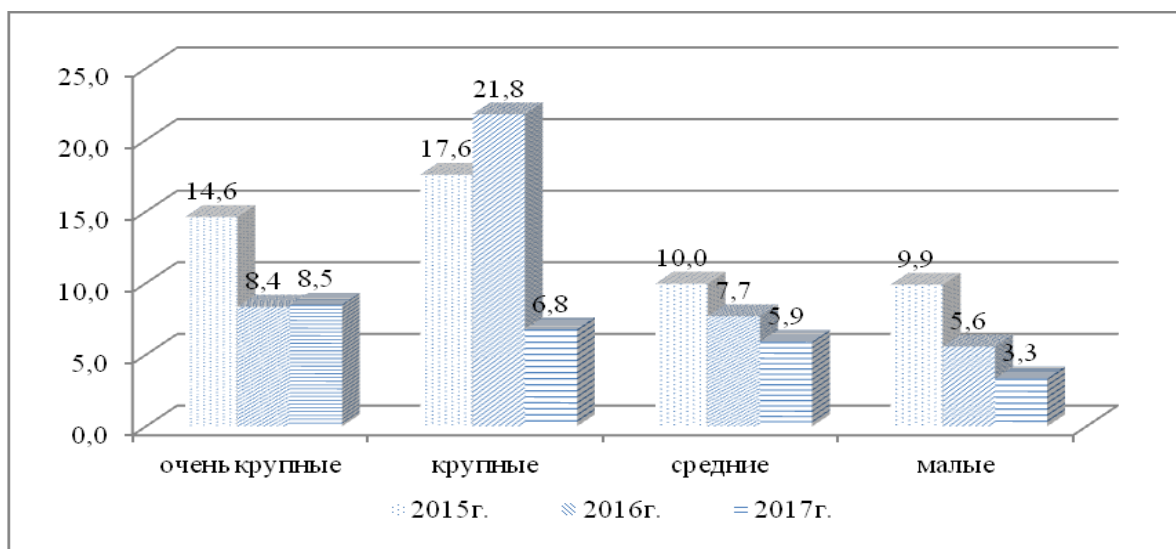


Рисунок 2 – Прибыль от реализации зерна в расчете на 1 га посевов зерновых в сельскохозяйственных организациях Курской области, сформированных по размерам посевов, в 2015-2017 гг., тыс. руб.

Ситуация, когда за счет значительного увеличения урожайности была обеспечена прибавка урожая зерновых, имеет и очевидный негативный экономический результат – из-за переизбытка зерна на внутреннем рынке (а Курская область одна из лидеров по уровню среднедушевого производства зерна) зернопроизводители попадают в усло-

вия неблагоприятной ценовой конъюнктуры и монопольного ограничения спроса на зерно. Это и определило, что при рекордном урожае, свидетельствующем о повышении результативности производства зерна, зерносеющие организации получили сокращение экономического результата, что показывает снижение во всех группах хо-

зяйств показателя прибыли в расчете на 1 га посевов зерновых.

Выводы. Уровень производства зерна определяет надежность хлебофуражного обеспечения, поэтому прирост урожая позволяет решать вопросы расширения внутреннего рынка зерна и обеспечивать наращивания экспортных поставок. Результативность использования посевов следует определять как с позиции производственного показателя, так и экономического критерия. При этом о развитии зернового хозяйства можно говорить только при условии улучшения обоих крите-

риев. Значительный прирост урожайности произошел на фоне роста прибыли в расчете на 1 га посевов зерновых. Это свидетельствует о ряде организационно-экономических проблем и ограничений, при которых высокий урожай не является условием повышения эффективности производства зерна. Поэтому мы отстаиваем позицию о необходимости разработки и реализации комплексной стратегии развития зернопродуктового подкомплекса АПК, в рамках которой будут решены многие вопросы функционирования зернового рынка и производства.

Список использованных источников

1. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Проблемы современного растениеводства и пути их решения в условиях Курской области // Проблемы развития сельского хозяйства Центрального Черноземья: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Курск: Изд-во КГСХА, 2005. – С. 3-7.
2. Кочетков В.А. К вопросу о производстве продовольственного зерна крупяных культур в Российской Федерации // Региональный вестник. - 2015. - № 1. - С. 23-26.
3. Соловьева Т.Н., Пожидаева Н.А., Зюкин Д.А. Государственное регулирование и импортозамещение продовольственной продукции: проблемы и решения // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2016. - № 11. - С. 17-20.
4. Алтухов А.И. Достижение продовольственной независимости страны на основе новой государственной аграрной политики // Региональный вестник. - 2016. - № 2. - С. 2-5.
5. Лобуз С.В. Повышение производства отечественного зерна // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - № 8. – С. 83-86.
6. Неретин М.В. Рынок фуражного зерна // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - № 8. – С. 86-90.

List of used sources

1. Semykin V.A., Pigorev I.Y. Problems of modern crop production and ways of their solution in conditions of the Kursk Region // Problems of development of agriculture of the Central Chernozem Region: Materials of all-Russian scientific-practical Conference. – Kursk: Publishing house of the Kursk State Agricultural Academy, 2005. – P. 3-7.
2. Kochetkov V.A. On the issue of the production of food grains of cereals in the Russian Federation // Regional Bulletin. - 2015. - № 1. - P. 23-26.
3. Solovyova T.N., Pozhidaeva N.A., Zyukin D.A. State regulation and import substitution of food products: problems and solutions // Economics of agricultural and processing enterprises. - 2016. - № 11. - P. 17-20.
4. Altukhov A.I. Achieving food independence of the country based on the new state agrarian policy // Regional Bulletin. - 2016. - № 2. - P. 2-5.
5. Lobuz S.V. Enhancing the production of domestic grain // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 8. - P. 83-86.
6. Neretin M.V. Feed grain market // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - № 8. - P. 86-90.

УДК 639.3

АКВАКУЛЬТУРА: СОСТОЯНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ ОТРАСЛИ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

НИКИФОРОВ-НИКИШИН А.Л.,

профессор, доктор биологических наук, «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ)».

ГЛЕБОВА И.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ)».

ШАТОХИН М.В.,

доктор экономических наук, профессор, «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ)».

Реферат. Аквакультура - это сектор экономики, который включает выращивание и культивирование водных организмов (рыб, ракообразных, моллюсков, водорослей) в континентальных водоемах и специально созданных океанических, морских или искусственных плантациях. Основной акцент в аквакуль-

туре - рыбоводство, т. е. разведение рыбы в коммерческих целях, что неотделимо от целей удовлетворения потребностей в высококачественной и доступной пищи.

Мировой современной тенденцией является не только рост потребления рыбопродукции, но и увеличение в его объеме доли аквакультуры. На сегодняшний день продукция, произведенная от аквакультуры, уже приближается к половине объема от всей рыбной продукции с ежегодными темпами увеличения на 7-10 %. Для сравнения, ежегодные максимальные темпы прироста в животноводстве не превышают 1-2 %. Учитывая тот факт, что в настоящее время население нашей планеты уже превысило 7 млрд. человек, а в ближайшие годы может превысить 10 млрд., а также факт ограниченности и оскуднения естественных рыбных ресурсов, именно аквакультура должна стать одним из главных и приоритетных направлений обеспечения населения продуктами питания.

Развитие этой отрасли имеет важное стратегическое значение для экономики нашего государства, где аквакультура находится на ранней стадии развития, и ее доля в общем объеме производства рыбы составляет всего 4 %. Российская Федерация, имея столь обширный потенциал водных ресурсов и объектов для развития аквакультуры, к сожалению, не входит в число ведущих государств-лидеров в этой сфере.

Ключевые слова: рыбное хозяйство, аквакультура, потребление рыбы, продовольственная безопасность, импортозамещение, российская экономика.

AQUACULTURE: CONDITION AND IMPORTANCE OF THE INDUSTRY FOR THE ECONOMY OF THE RUSSIAN FEDERATION

NIKIFOROV-NIKISHIN A.L.,
professor, Doctor of Biological Sciences, "Moscow State University of Technology and Management named after K.G. Razumovsky (PKU)".

GLEBOVA I.A.,
Ph.D., associate professor, Moscow State University of Technology and Management named after KG Razumovsky (PKU)".

SHATOKHIN M.V.,
doctor of Economics, Professor, Moscow State University of Technology and Management named after KG Razumovsky (PKU)".

Essay. Aquaculture is a sector of the economy that includes the cultivation and cultivation of aquatic organisms (fish, crustaceans, mollusks, algae) in continental water bodies and specially created oceanic, marine or artificial plantations. The main focus in aquaculture is fish farming, that is, commercial fish breeding, which is inseparable from the goals of meeting the need for high-quality and affordable food.

The world modern trend is not only an increase in the consumption of fish products, but also an increase in the volume of aquaculture in its volume. Today, products produced from aquaculture are already approaching half the volume of all fish products, with an annual increase rate of 7-10 %. For comparison, the annual maximum growth rates in animal husbandry do not exceed 1-2 %. Considering the fact that at present the population of our planet has already exceeded 7 billion people, and in the coming years it can exceed 10 billion, as well as the fact of the limited and depletion of natural fish resources, aquaculture should become one of the main and priority areas of population food products.

The development of this industry is of great strategic importance for the economy of our state, where aquaculture is at an early stage of development, and its share in total fish production is only 4 %. The Russian Federation, having such a vast potential of water resources and facilities for the development of aquaculture, unfortunately, is not among the leading states-leaders in this field.

Keywords: fisheries, aquaculture, fish consumption, food security, import substitution, the Russian economy.

Введение. Большинство регионов России характеризуются рядом общих проблем в сфере аквакультуры: низкими объемами рыбоводства, неравномерным развитием, недостаточным ассортиментом отечественных продуктов, низкой доходностью и низкой производительностью, ограниченными возможностями для устойчивого выхода на рынок и устаревшей материально-технической базой большинства рыбных хозяйств, высокая за-

висимость от импортного оборудования, ветеринарных препаратов, кормов, отсутствие инвестиций в развитие отрасли, слабое развитие инфраструктуры рынка, нехватка квалифицированных специалистов и т. д.

Сделан вывод о том, что дальнейшее развитие аквакультуры способствует обеспечению продовольственной безопасности, увеличению занято-

сти, развитию бизнеса в различных секторах экономики.

Материал и методика исследования. Основой исследования послужил анализ развития российского аквакультурного сектора. Ретроспективный анализ и всесторонняя оценка текущего состояния аквакультуры позволили нам определить основные положительные и отрицательные факторы, влияющие на состояние продовольственной безопасности.

Эмпирическую основу исследования включают данные из Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Агентства рыболовства Российской Федерации, ПАО «Русская аквакультура», Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (FAO), Федеральной государственной статистической службы, рыбного портала Fishnet, а так же периодических изданий.

Результаты исследования. Одним из самых популярных пищевых продуктов в мире является рыба. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (FAO), в 2015 году из 168,6 млн. т добытых и произведенных водных организмов было использовано 147,5 млн. т, или 87,5 %. Остальное перерабатывается в рыбную муку, пищевые добавки, рыбий жир, используемый для корма животных или изготовление фармацевтических препаратов.

В настоящий момент аквакультура является одним из наиболее быстро развивающихся подсекторов пищевой промышленности в мире, она уже производит более 50 % всех потребляемых рыб [1].

Если рассматривать опыт развития стран в области аквакультуры, то немалая роль отводится влиянию государства и в частности - государственной поддержке этой отрасли. Этот опыт следует применять и в Российской Федерации, поскольку в 90-е и 2000-е годы произошло существенное отставание России от мировых лидеров (прежде всего Норвегии, Германии) и по той причине, что этой отрасли не уделяли должного внимания со стороны государства и крупного бизнеса, а финансирование столь перспективной отрасли осуществлялось в весьма скудном объеме.

Несомненным мировым лидером в этой отрасли является Китай, где доля аквакультуры в общем

рыболовстве соответствует более 70 %, а мировой удельный вес - почти 60 %.

Пример экономики Китая показывает, что аквакультура и его подсектора (рыбоводство) оказывают непосредственное влияние на продовольственную безопасность, поскольку они являются значительным производителем продуктов, богатых различными витаминами (D, A, B, E, K и F), минералами и микроэлементами, а так же и насыщенными жирами (особенно омега-3).

В соответствии с методом расчета доли отечественной и импортной рыбной продукции в общем объеме ее товарных источников, внутренний рынок рыбной продукции в 2016 и 2017 годах составлял 84,35 % и 83,21 % (таблица 1).

Превышение фактического показателя над пороговым значением указывает на высокую степень самодостаточности в рыбных продуктах, что делает Россию независимой от импорта рыбной продукции из-за рубежа. В то же время, по данным Министерства сельского хозяйства России в январе-декабре 2017 года, объем импорта рыбы и морепродуктов (группа 03 ТН ВЭД) увеличился по сравнению с аналогичным периодом 2016 года на 17,6%, а его стоимость увеличилась на 16,4% [5]. Из вышесказанного мы можем заявить, что определенная зависимость от импорта рыбы сохраняется.

В то же время должно быть ясно, что значительная степень самодостаточности, которая согласуется с политикой замещения импорта, введенной в современных условиях, не всегда связана с высокой физической и экономической доступностью продовольствия для российских граждан. На этом фоне наблюдается индикативная тенденция к сокращению потребления рыбы с 2013 года по настоящее время (рисунок 1).

В частности, к концу 2017 года среднестатистический уровень потребления 18,7 кг рыбы в год, что на 3 кг ниже рекомендованной для здорового питания медицинской нормы. В то же время объемы потребления по регионам Российской Федерации, по данным Федеральной службы государственной статистики, в 2017 году составили от 8,6 кг на человека (Республика Тыва) до 33,1 кг на человека (Тюменская и Магаданская области).

Для сравнения, в Японии потребление водных организмов на душу населения составляет более 60 кг на человека.

Таблица 1 - Уровень продовольственной безопасности России в части обеспеченности рыбной продукцией в 2011–2017 гг.

Наименование показателя	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Запасы на начало года, тыс. т	652	724	846	789	796	874	861
Улов рыбы и добыча других видов водных ресурсов, тыс. т.	4402	4485	4522	4419	4493	4812	4785
Импорт, тыс. т.	1889	2020	2121	1979	1055	1055	1042
Итого ресурсов, тыс. т.	6943	7229	7489	7187	6344	6741	6714
Доля отечественной рыбной продукции в общем объеме товарных ресурсов, %	72,79	72,06	71,68	72,46	83,37	84,35	83,2

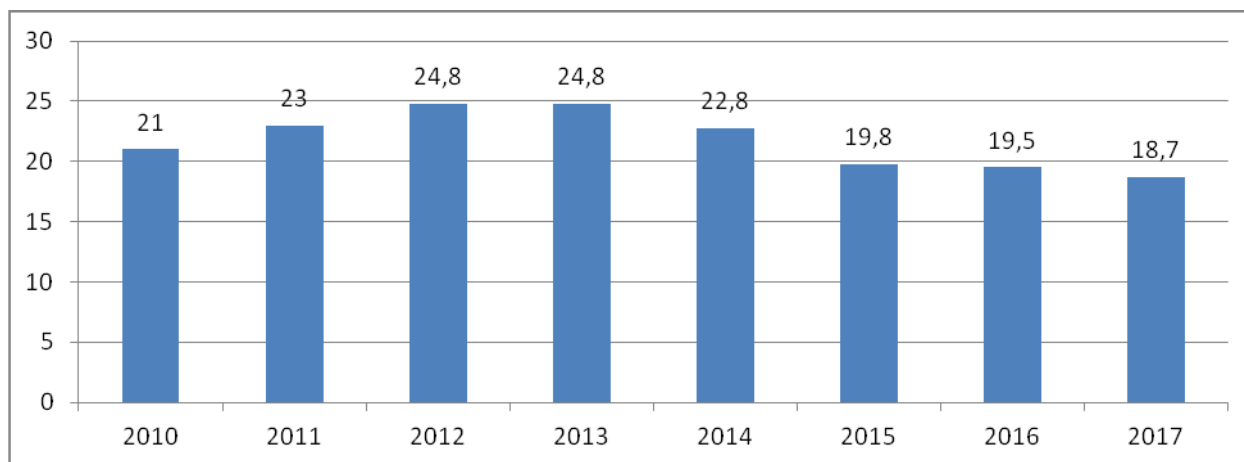


Рисунок 1 - Потребление рыбы и рыбной продукции на душу населения в России в 2010-2017 гг., кг

Таблица 2 - Индексы потребительских цен на рыбу и мясо, процент к соответствующему периоду предыдущего года (по данным на январь)

Вид продукции	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Говядина	116,3	104,91	99,3	117,13	108,95	101,51	101,87
Свинина	106,95	102,93	98,55	126,98	97,69	99,58	97,73
Баранина	117,33	115,2	95,47	108,2	105,5	102,13	101,72
Мясо птицы	99,97	113,39	93,91	128,69	96,8	104,56	92,72
Рыбопродукты	110,59	102,61	107,27	124,68	116,61	107,98	103,15
Рыба и морепродукты пищевые	109,48	101,75	108,01	125,77	114,63	108,12	103,73
Рыба живая и охлажденная	106,63	106,9	106,03	117,2	117,34	103,42	95,45
Рыба мороженая	111,32	99,27	108,56	132,83	115,06	107,66	103,07
Филе рыбное	119,42	100,86	100,13	125,14	118,13	104,93	102,15
Консервы рыбные	107,01	105,35	104,43	116,13	123,2	109,9	104,31

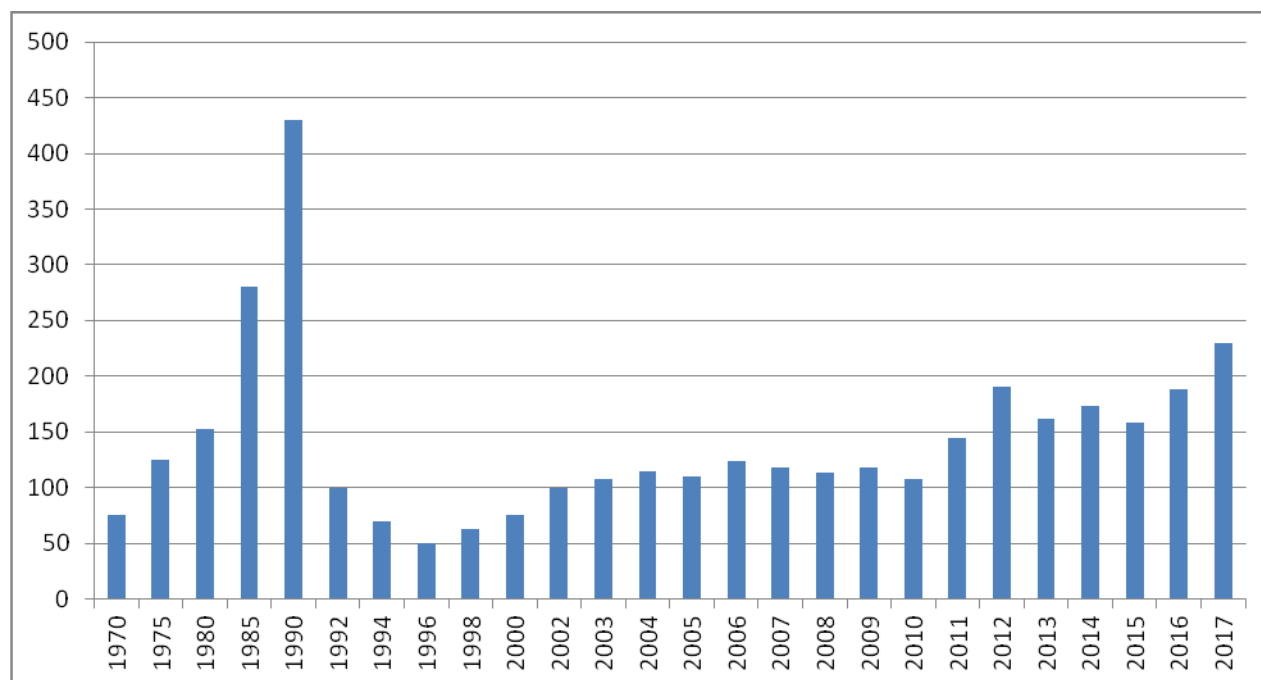


Рисунок 2 - Производство товарной аквакультуры в СССР и России, тыс. т [2]

В то же время потребление рыбы во многом обусловлено как традиционными продуктами питания, так и покупательной способностью населения. Это во многом определяется ценами на рыбные продукты и другие виды мяса, которые являются альтернативными источниками животного белка. К сожалению, следует отметить, что в последние годы индекс потребительских цен на рыбу и морепродукты увеличился более чем на тот же показатель в говядине, свинине, баранине и мясе птицы, и в результате рыба остается одним из наименее потребляемых продуктов [2] (таблица 2).

Смещение акцентов между видами рыб для увеличения потребления продуктов из более дешевого ценового сегмента в результате падения спроса на деликатесы рыбы, креветки и крабы, икру и охлажденную рыбу, копченую рыбу.

Это изменение спроса на сегмент более низких цен из-за снижения покупательной способности населения будет способствовать проникновению рыбной продукции с сомнительным качеством и подделкой рыбной продукции на российском рынке.

Решение проблемы удовлетворения потребностей рыбного запаса может быть достигнуто за счет увеличения объема производства рыбы. Однако мировой опыт показывает, что развитие аквакультуры является более эффективным и быстрым решением этой проблемы.

В связи с децентрализацией и нарушением фиксированного соотношения цены материальной поддержки процесса рыбоводства после 1990 года большинство ферм были вынуждены перейти на крупномасштабное производство. Негативные аспекты, связанные с общей экономической дестабилизацией в стране, привели к сокращению объема рыбоводства. Минимальный размер производства рыбы (50 тыс. тонн) был зарегистрирован в 1996 году (рисунок 2).

После небольшого снижения в 2015 году (156 тыс. тонн) производство продуктов аквакультуры снова возросло, достигнув 174 тыс. тонн [2]. Так, за последние 8 лет внутренний сектор промыслового рыбоводства вырос на 58,2 % или 64 тыс. тонн.

Во многих отношениях этому положению дел способствовало формирование основной нормативной базы. С 1 января 2014 года вступил в силу соответствующий федеральный закон № 148-ФЗ «О аквакультуре (рыбном хозяйстве)», который стал от-

правной точкой для перехода российской аквакультуры на новое правовое поле.

В 2015 году в приказе Министерства сельского хозяйства России была разработана программа развития аквакультуры и промыслового рыбоводства на период 2015-2020 годов, эта программа развития имеет четкие планы и задачи на каждом этапе для развития отрасли.

Комплексное развитие направления субсидий и создание условий для рыбоводства является целью данной программы.

Положительное влияние на развитие отечественного промыслового рыбоводства и политику импортозамещения, изложенную на федеральном уровне. Кроме того, был принят ряд поправок в контексте пересмотра и изменения законодательства Российской Федерации, регулирующего вопросы аквакультуры:

- правовая область аквакультуры была в значительной степени согласована с водным и лесным законодательством, и многие несоответствия были устранены;

- учитывается сельскохозяйственный статус коммерческих рыбоводческих предприятий, а также тот факт, что земля под рыбными прудами классифицируется как сельскохозяйственные угодья, предназначенные специально для рыбного хозяйства;

- поправки были внесены в Лесной кодекс, что дает право использовать лесные угодья для аквакультуры.

Основными факторами развития отечественного сектора аквакультуры, которые оказывают положительное влияние на состояние безопасности пищевых продуктов, являются:

- наличие биологического разнообразия водных биологических ресурсов, выращенных в аквакультуре. Искусственные селекционные объекты представлены 63 видами рыб, ракообразных и моллюсков, 27 видами и гибридами, а также 9 одомашненными видами карпа, лосося, осетра, белой рыбы и цихлид;

- диверсификация производства. Возникающая тенденция проявляется в включении как диких представителей ихтиофауны (лини, сома, крестового карпа) и акклиматизированных видов (ictibus, channelsumec, pilengas). В целом запасы различных типов водохранилищ позволяют развивать рыбоводство во всех основных областях - пастбищах, прудах, рекреационной аквакультуре и мариккультуре;

- переход к полунтенсивному рыбоводству и современным методам кормления, появление промышленной аквакультуры [3].

Таблица 3 - Производство гидробионтов в России и мире в 2011–2017 гг., млн. т.

Наименование показателя	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Мир	61,8	66,5	70,3	73,8	78	77,7	76,4
Россия	0,128	0,144	0,163	0,168	0,156	0,174	0,220
Доля РФ в общем объеме производства, %	0,21	0,22	0,23	0,23	0,20	0,22	0,21

К отрицательным факторам относятся следующие:

- недостаточные объемы выращивания и выращивание гидробионтов (в 2017 году они составляли лишь 53 % от уровня 1990 года);

- низкие объемы рыбоводства в России.

В настоящее время аквакультура в России составляет 3–4 % от общего объема производства рыбы, тогда как в мире искусственное разведение составляет примерно 44 %.

Среди негативных факторов следует отметить:

- неравномерное развитие рыбного хозяйства в региональном контексте. Это в значительной степени связано с влиянием природного фактора;

- узкий ассортимент отечественных продуктов аквакультуры. Внутреннее промысловое рыбоводство в основном представлено культивированием видов карпа и сегов (35,6 и 22,4 % от общего объема производства в конце 2017 года приходилось на выращивание карпа и карпового серебра соответственно), около 25 % от общего объема для форели и лосося. Осетровые занимают чуть более 2 % от объема аквакультуры в России;

- высокая зависимость российской рыбоводческой промышленности от импортного оборудования, ветеринарных препаратов, кормовых и рыбных запасов;

- низкая инвестиционная привлекательность отечественной аквакультуры и отсутствие инвестиций в развитие отрасли, проблемы с доступом к кредитным финансовым ресурсам из-за высоких банковских ставок и невозможность применения долгосрочных кредитов;

- недостаточно эффективная финансовая поддержка государства и ограничения его направлений;

- слабое развитие рыночной инфраструктуры рынка аквакультуры в области хранения, переработки, транспортировки и логистики; недостаточная развитость дорожной сети и энергетического сектора в районах, где расположены перспективные рыбоводческие объекты;

- отсутствие квалифицированных рыбоводов со специальным образованием.

- недостаточный уровень научной поддержки, фрагментарные научные разработки;

- отсутствие маркетинговой информации о состоянии рынков товаров для аквакультуры, трудности с выходом в розничные сети;

- недостаточное изучение вопросов охраны здоровья аквакультуры и предотвращение распространения опасных заболеваний;

- несовершенства системы контроля и надзора;

- наличие административных барьеров.

Выводы. В России, несмотря на высокую доступность водных и биологических ресурсов, по данным Федерального агентства по рыболовству и Министерства сельского хозяйства, только около 0,2 % общемирового объема аквакультуры. В настоящее время Российская индустрия аквакультуры далеко отстает даже от стран, не имеющих выхода к морю и производит менее 1 % от общего объема искусственно выращенной рыбы и моллюсков.

Для развития рыболовного комплекса и решения продовольственной проблемы необходимы предпосылки со стороны государства и новая социально ориентированная политика.

Для дальнейшего развития аквакультуры в России необходима основа, которая призвана решить ряд социально-экономических проблем таких как:

- повышение уровня занятости населения, а также создание новых рабочих мест;

- стабилизация цен на рыбную продукцию на внутреннем рынке;

- повышение максимально возможного биологического стандарта и увеличение потребления рыбы;

- поддержка малого и среднего предпринимательства аквакультуры в регионах;

- стимулирование производства отечественных кормов и растений, материалов для посадки рыбы, а как следствие увеличение объемов экспорта и замена импортных продуктов;

- внедрение новых методов на основании научных исследований;

- разработка неосвоенного водного фонда страны.

Список использованных источников

1. Ашарин В. Объемы производства аквакультуры в России будут расти вслед за мировыми тенденциями // Сфера: Рыба. – 2017. – № 1 (18). – С. 40–42.

2. Годовой отчет ПАО «Русская аквакультура» за 2016 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://russaquaiculture.ru/upload/iblock/a3e/a3e2ed77c677ee3f93eb80996af055b9.pdf> (дата обращения: 28.02.2018).

3. Индексы потребительских цен на товары и услуги // Росстат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi?pl%3D1902001> (дата обращения: 28.02.2018).

4. Личные санкции на рыбу, мясо и сыры // Romir [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://romir.ru/studies/712_1444078800/ (дата обращения: 20.01.2018).

5. Обзор ситуации на рынке рыбы от 26 февраля 2018 г. // Минсельхоз России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/analytics/fish-market/> (дата обращения: 01.02.2018).

6. Производство товарной аквакультуры к 2030 году должно превысить 700 тыс. тонн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agro-max.ru/novosti/proizvodstvo-tovarnoj-akvakultury-k-2030-godu-dolzno-prevysit-700-tys-tonn/> (дата обращения: 21.02.2018).

7. Козлов В.И., Никифоров-Никитин А.Л., Бородин А.Л. Аквакультура. - М.: Колос, 2006. - 441 с.

List of used sources

1. Asharin V. The volume of aquaculture production in Russia will grow after the global trends / V. Asharin // Sphere: Fish. - 2017. - № 1 (18). - P. 40–42.

2. Annual report of PJSC "Russian aquaculture" for 2016 [Electronic resource]. - Access mode: <http://russaquaculture.ru/upload/iblock/a3e/a3e2ed77c677ee3f93eb80996af055b9.pdf> (access date: 02.02.2018).

3. Consumer price indices for goods and services // Rosstat [website] [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi?pl%3D1902001> (access date: 02/28/2018).

4. Personal sanctions on fish, meat and cheese // Romir [website] [Electronic resource]. - Access mode: http://romir.ru/studies/712_1444078800/ (access date: 01.20.2018).

5. Overview of the situation on the fish market from February 26, 2018 // Ministry of Agriculture of Russia [website] [Electronic resource]. - Access mode: <http://mcx.ru/analytics/fish-market/> (access date: 01.02.2018).

6. Production of commodity aquaculture by 2030 should exceed 700 thousand tons [Electronic resource]. - Access mode: <http://agro-max.ru/novosti/proizvodstvo-tovarnoj-akvakultury-k-2030-godu-dolzno-prevysit-700-tys-tonn/> (access date: 02.02.2018).

7. Kozlov V. And Aquaculture / V. I. Kozlov, A. L. Nikiforov-Nikitin, A. L. Borodin. - M.: Kolos, 2006. - 441 p.

УДК 339.72

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ФИНАНСОВЫЕ РЫНКИ. ОСОБЕННОСТИ ФИНАНСОВОГО РЫНКА РОССИИ

МАШКИНА Н.А.,

кандидат экономических наук, доцент, Юго-Западный государственный университет,
e-mail: t.natusia@yandex.ru, 8-919-170-79-12.

АСЕЕВ О.В.,

кандидат экономических наук, доцент, Юго-Западный государственный университет,
e-mail: olegavto@list.ru, 8-910-210-61-32.

ЧЕРНЫХ Н.Б.,

магистрант, Юго-Западный государственный университет,
e-mail: natalia.chernykh28@gmail.com, 8-915-512-23-39.

Реферат. Финансовый рынок относится к рынку, где происходит создание и торговля финансовыми активами, такими как акции, долговые обязательства, облигации, деривативы, валюта и др. Он играет решающую роль в распределении ограниченных ресурсов в экономике страны; а также выступает в качестве посредника между вкладчиками и инвесторами путем мобилизации средств между ними. Финансовый рынок предоставляет платформу покупателям и продавцам для торговли активами по цене, определяемой силами спроса и предложения. Цель, поставленная при проведении научного исследования, заключалась в анализе международных финансовых рынков и определении особенностей финансового рынка Российской Федерации. При проведении исследования были использованы эмпирические и теоретические методы. В процессе исследования была дана характеристика субъектов международного финансового рынка, выделены ведущие финансовые центры, а именно - Нью-Йорк, Лондон, Гонконг, на долю которых приходится 50% мировых валютных операций, были определены факторы, наличие которых является предпосылкой для создания МФЦ; была выявлена положительная динамика развития российских финансовых центров – Москвы и Санкт-Петербурга – за 3 года им удалось подняться в рейтинге GFCI на несколько позиций. Затронув вопросы современного развития финансового рынка России, были выделены его проблемы и перспективы развития. Было установлено, что Финансовый рынок России обладает значительным потенциалом развития, и важнейшей задачей на сегодняшний день – реализовать его.

Ключевые слова: финансовый рынок, международный финансовый рынок, структура, мировые финансовые центры, факторы влияния, валютные операции, финансовые услуги.

INTERNATIONAL FINANCIAL MARKETS. PECULIARITIES OF RUSSIA'S FINANCIAL MARKET

MASHKINA N.A.,

PhD in Economics, Associate Professor, South-West State University, e-mail: t.natusia@yandex.ru, 8-919-170-79-12.

ASEEV O.V.,

PhD in Economics, Associate Professor, South-West State University, e-mail: olegavto@list.ru, 8-910-210-61-32.

CHERNYKH N.B.,

undergraduate, South-West State University, e-mail: natalia.chernykh28@gmail.com, 8-915-512-23-39.

Essay. The financial market belongs to the market, where the creation and trading of financial assets, such as stocks, debentures, bonds, derivatives, currency, etc., takes place. It plays a crucial role in the allocation of limited resources in a country's economy; and also acts as an intermediary between investors and investors through the mobilization of funds between them. The financial market provides a platform for buyers and sellers to trade assets at a price determined by the forces of supply and demand. The goal set during the research was to analyze the international financial markets and identify the characteristics of the financial market of the Russian Federation. In conducting the study empirical and theoretical methods were used. In the course of the study, a characterization of the subjects of the international financial market was given, leading financial centers were identified, namely, New York, London, Hong Kong, which accounted for 50% of world currency transactions, and identified factors that are a prerequisite for the creation of the MFC; The positive dynamics of development of the Russian financial centers - Moscow and St. Petersburg - were revealed. Over 3 years, they managed to rise in the GFCI rating by several positions. Having touched upon the issues of modern development of the financial market of Russia, its problems and development prospects were highlighted. It was found that the Financial Market of Russia has a significant development potential, and the most important task today is to realize it.

Keywords: financial market, international financial market, structure, world financial centers, factors of influence, currency transactions, financial services.

Введение. В мире происходят качественные изменения в динамическом росте экономики, что отражается на международном финансовом рынке. Именно от эффективного функционирования данного рынка зависит не только мировая экономика, но и проблема возникновения мирового финансового кризиса.

Материал и методика исследования. Проведенный анализ экономической литературы, позволил установить, что исследования в области международных финансовых рынков ведутся на протяжении достаточно длительного периода времени. Анализом формирования и развития отдельных секторов международного финансового рынка занимались такие отечественные и зарубежные ученые-экономисты, как Л.Н. Красавина, Д.М. Михайлов, Дж. Кейнс, П. Курбис и другие. Финансовый рынок представляет собой совокупность денежных ресурсов экономической системы, которые находятся в постоянном движении, а именно распределении и перераспределении под влиянием меняющегося соотношения спроса и предложения на данные ресурсы.

Финансовый рынок – один из важнейших элементов экономики, особенностью которого является способность мобилизовать временно свободные средства и распределить их между субъектами экономических отношений.

Что касается функций финансового рынка, то в классической литературе выделяются следующие функции:

- мобилизация свободных денежных средств через реализацию ценных бумаг;
- инвестирование производственного процесса;
- содействие перераспределению ресурсов сдерживания экономики;
- увеличение эффективности экономики;
- формирование цены на финансовые активы.
- информационная [1. - С. 186].

Прежде всего, финансовый рынок предназначен для аккумуляции временно свободных денежных средств и иных активов для последующего их перераспределения между участниками финансового рынка, с целью достижения максимальной эффективности.

Роль финансового рынка здесь состоит в том, чтобы превратить сбережения населения и ресурсы предприятия в инвестиции в реальный сектор.

Перераспределение финансовых ресурсов наибольшим образом осуществляется в мировых финансовых центрах, центрах организаций (банков, бирж, финансовых и страховых компаний и др.), предоставляющих финансовые услуги или требующих их.

А что же делает город финансовым центром? Стратегическое расположение, наличие крупного бизнеса и современной инфраструктуры? Собственно, все финансовые центры обладают этими особенностями и не только. Для того, чтобы считаться финансовым центром, город должен иметь следующее: высокую концентрацию финансовых институтов, высокоразвитую систему коммерческой и коммуни-

кационной инфраструктуры, возможность генерировать большое количество внутренних и международных торговых операций, и должна в настоящее время осуществляться разумная и гибкая финансовая политика.

Результаты исследования. Ежегодно составляется рейтинг крупнейших мировых финансовых рынков (Global Financial Centres Index, GFCI). Рейтинг GFCI использует несколько факторов для рассмотрения ТОП-100 городов. Среди таких факторов: обеспеченность высококвалифицированными работниками, хорошая инфраструктура и даже степень комфорта образа жизни. Посмотрим, как выглядит рейтинг лучших МФЦ по данным на сентябрь 2018 года (таблица 1).

Как видно из анализа таблицы 1, ведущие позиции, согласно индексу развития, уверенно занимают Нью-Йорк, Лондон и Гонконг. Тройка лидеров не

изменилась по сравнению с предыдущим рейтингом, хотя Нью-Йорк вытеснил Лондон с позиции лидера, но это было предсказуемо в связи с выходом Великобритании из ЕС. Наиболее заметные изменения происходят в ряде других мировых центров: так, например, потеряли свои позиции Токио, Торонто, Бостон, Сан-Франциско. Укрепили свои позиции в рейтинге такие финансовые центры, как Шанхай, Сидней, Пекин, Цюрих, Франкфурт, Шэньчжэнь, Дубай.

При этом необходимо отметить, что положение ведущих позиций рейтинга не изменяется существенно уже на протяжении нескольких лет. Посмотрим, как изменялся рейтинг ТОП-5 лучших на данный момент МФЦ на протяжении всего существования Global Financial Centres Index, GFCI (рисунок 1).

Таблица 1 - Рейтинг лучших МФЦ согласно GFCI

Наименование финансового центра	GFCI 24		GFCI 23		Изменение в ранге	Изменение в рейтинге
	ранг	рейтинг	ранг	рейтинг		
Нью-Йорк	1	788	2	793	1	-5
Лондон	2	786	1	794	-1	-8
Гонконг	3	783	3	781	0	2
Сингапур	4	769	4	765	0	4
Шанхай	5	766	6	741	1	25
Токио	6	746	5	749	-1	-3
Сидней	7	734	9	724	2	10
Пекин	8	733	11	724	2	9
Цюрих	9	732	16	713	7	19
Франкфурт	10	730	20	708	10	22
Торонто	11	728	7	728	-4	0
Шэньчжэнь	12	726	18	710	6	16
Бостон	13	725	10	722	-3	3
Сан-Франциско	14	724	8	726	-6	-2
Дубай	15	722	19	709	4	13

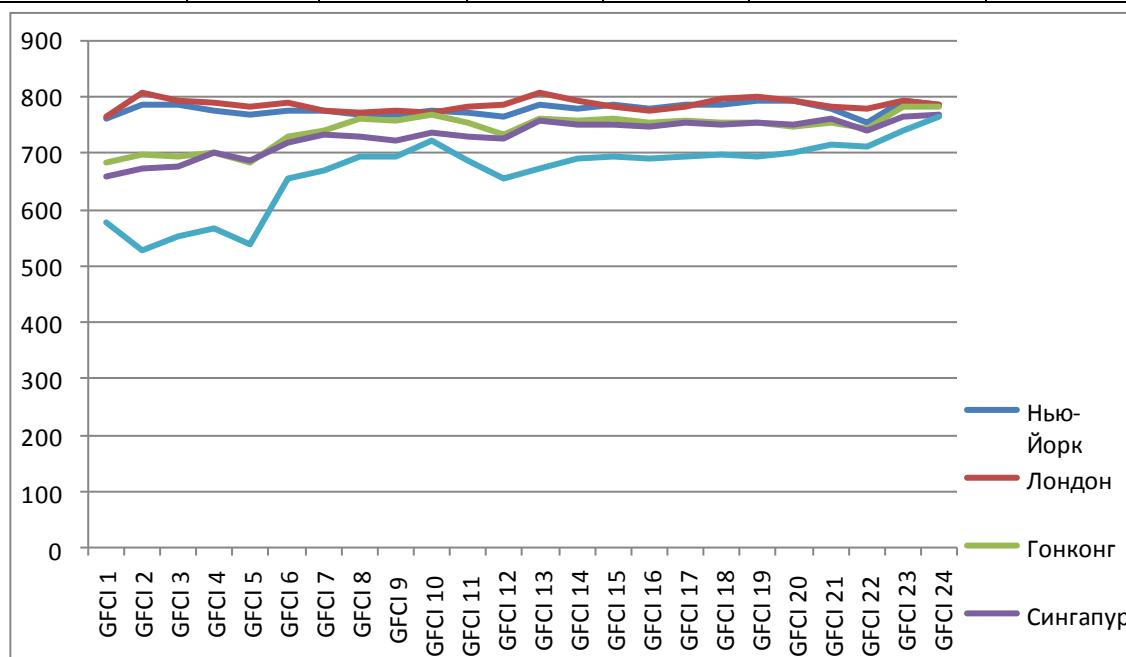


Рисунок 1 – Динамика ТОП-5 МФЦ рейтинга GFCI за все время

Нетрудно заметить, что рейтинги Нью-Йорка, Лондона всегда занимали первые две позиции, попеременно меняясь местами; Гонконг и Сингапур также находятся в ТОП-5 на протяжении всего времени. Только Шанхай имеет недостаточно устойчивое положение – он попадал в ТОП-5 всего дважды.

Порядка половины всех международных валютных операций совершается на Лондонском, Нью-Йоркском, Гонконгском международных рынках. Эти города являются наиболее благоприятными направлениями для высококвалифицированных специалистов, инвесторов из-за высокого уровня жизни, который они предлагают наряду с огромными возможностями роста.

Нью-Йорк, согласно последним данным рейтинга GFCI, обогнал Лондон как самое привлекательное место для финансирования в мире.

Если говорить о Нью-Йоркском международном финансовом центре, то в его состав входят: Нью-Йоркский федеральный резервный банк; фондовая биржа; денежный рынок и рынок евро-валют; системы международных льготных зон; рынок кредитов; рынок инвестиций; Американская фондовая биржа.

Финансовый рынок США является крупнейшим в мире, он лидирует по общему объему долларовых сделок - на его долю приходится свыше 60 % всех международных операций. В Нью-Йоркском финансовом центре доминирует иностранный капитал, выступающий первоисточником евродолларов. Оффшорный и евровалютный рынки США занимают третье место в мире. На сегодняшний день наиболее ликвидными рынками являются валютные, процентные деривативы, страховые и облигационные, они на порядок превосходят рынки акций. Объем торговли Нью-Йоркского денежного рынка в 2016 году составил 65 млрд. долл., а прирост – 46 %.

Нью-Йоркская фондовая биржа (NYSE) лидирует по общему объему валютных торгов, а также занимает второе место по количеству зарегистрированных компаний. Для удобства биржевых трейдеров NYSE объединилась с Euronext (панъевропейской фондовой биржей). Euronext в основном занимается акциями, связанными с информационными технологиями. Нью-Йоркская фондовая биржа предлагает непрерывную торговлю в формате аукциона.

Стоит так же сказать, что некоторые крупнейшие банки мира, такие, как JP Morgan Chase & Co. и Citigroup Inc. имеют в Нью-Йорке штаб-квартиры.

Нью-Йорк занимает первое место в мире по конкурентным направлениям развития финансового сектора. Так, в Нью-Йорке значительно растет оборот электронной биржи NASDAQ, которая в ближайшем будущем планирует включить в свой листинг акции Hewlett Packard, ATC, Charles Schwab, Pfiser, что уже давно входят в листинг NYSE.

Лондон на протяжении нескольких столетий был важной «артерией» для денежных потоков по миру. Скорее всего, Лондон останется крупнейшим в мире центром международных финансов, Нью-Йорк по некоторым меркам больше, но он сосредоточен на американских рынках, в то время как Лондон фокусируется на международной торговле. Например, с 2011 по 2018 год среднесуточный объем торгов иностранной валютой в Лондоне увеличился с 1,8 трлн до 2,7 трлн долларов. Для сравнения, тот же самый показатель для Северной Америки остался в основном неизменным за тот же период - чуть менее 1 трлн. Именно иностранная валюта, а не биржевая торговля, является самым ликвидным рынком в мире.

В состав Лондонского международного финансового центра входят: банки (Банк Англии, депозитные банки, учетные дома, иностранные банки, Национальный сберегательный банк); страховые компании и пенсионные фонды; строительные кооперативы; доверительные паевые фонды; фондовая биржа; рынок денег; инвестиционные учреждения.

Лондон играет важнейшую роль на нескольких международных финансовых рынках, включая трансграничное банковское кредитование, международный выпуск облигаций и торговлю ими, торговлю иностранной валютой, внебиржевые деривативы, управление фондами и торговлю иностранными акциями. Он также имеет крупнейший в мире страховой рынок, ведущую биржу для торговли драгоценными металлами, крупнейшие рынки спотового золота и кредитования золотом, крупнейший рынок судовых брокеров и больше иностранных банков, чем любой другой МФЦ.

Говоря о преимуществах Лондонского финансового центра, нужно отметить, что он оказывает различные услуги, которые необходимы для успешного осуществления сделок на фондовых и сырьевых рынках, славится высококвалифицированными специалистами, а так же существует уже не одно столетие [2. - С. 60].

На протяжении последнего десятилетия Гонконг является крупным финансовым центром в Азии. Начав как рыбацкая деревня, Гонконг вскоре превратился в торговый центр, а затем в финансовый центр. После преодоления многих трудностей, таких как передача Гонконга в 1997 году, инцидент 911 года, который привел к падению мирового фондового рынка в результате оползня, Гонконг становится все более процветающим.

Стоит отметить, что экономика данного финансового центра основывается на свободном рынке, низком налогообложении и невмешательстве государства в экономику. Гонконг – не оффшорная территория, это свободный порт, который не взимает таможенных сборов на импорте, там нет НДС или его эквивалентов. Акцизы взимаются только с четырех видов товаров, независимо от того, импортные они или местного производства. Гонконг является важным центром международ-

ных финансов и торговли, он занимает 3-е место в мире, согласно рейтингу GFCI, приведенному в таблице 1. Банки этого финансового центра считаются одними из самых надежных.

Инвесторы в мире считают, что Гонконг является экономическим чудом. В условиях почти полного отсутствия природных ресурсов Гонконг занимает лидирующие позиции в различных рейтингах, а так же входит в группу стран «малых азиатских драконов», которые быстро превратились в постиндустриальные государства с высоким технологическим уровнем развития.

Таким образом, международные финансовые центры являются ключевыми элементами глобальной финансовой системы, которая выстроила механизмы привлечения и управления потоками капитала по всему миру. Устойчивая финансовая система, разветвленная структура финансовых институтов, соответствующая правовая экономическая база и HR – признаки международных финансовых центров.

Нельзя не обратить внимания на положение финансового рынка России в рейтинге GFCI, в котором представлены такие финансовые центры, как Москва и Санкт-Петербург. Посмотрим, есть ли положительная тенденция в их развитии за последние несколько лет (рисунок 2).

Исходя из данной диаграммы (рисунок 2), можно сделать вывод о нестабильности рейтинга развития финансовых центров России. Однако, этого недостаточно для полноты суждения. Ведь за исследуемый период Москва поднялась с 84 места в рейтинге на 83, а Санкт-Петербург - с 85 на 80, что свидетельствует о положительной динамике развития российских центров.

Существующая мировая экономика развивается циклично [3. - С.121]. В отечественной модели построения финансового рынка определяются признаки смешанной системы, включающей отдельные элементы банковской и не банковской. Данный тип модели характеризуется в первую очередь тем, что формирование финансового рынка происходило фрагментарно и непоследовательно, по отдельным не связанным между собой сегментам (субрынкам).

Финансовый рынок обеспечивает инновационное развитие экономики через вложение венчурного капитала. Это происходит в том числе за счет ПИФ, управляющих компаний ПИФ. Таким образом, финансовый рынок опосредует взаимодействие малого и крупного бизнеса. В целом следует отметить, что финансовый рынок благодаря своему существованию, позволяет обеспечить переход капитала из одной отрасли в другую, а также переход капитала в территориальном секторе - из одного государства (региона) в другое и т.д.

В РФ финансовый рынок и экономика страны имеет прямую взаимосвязь, которая проявляется в том, что с помощью инструментов финансового рынка государством привлекаются дополнительные капиталы [4. - С. 28]. К примеру, государство, выпуская облигации, может самостоятельно привлекать капитал. Рынок ценных бумаг является основной жизненной силой мировой финансовой системы, которая обеспечивает эффективность управления и функционирования экономики любой страны.

Динамика численности участников финансового рынка представлена в таблице 2.

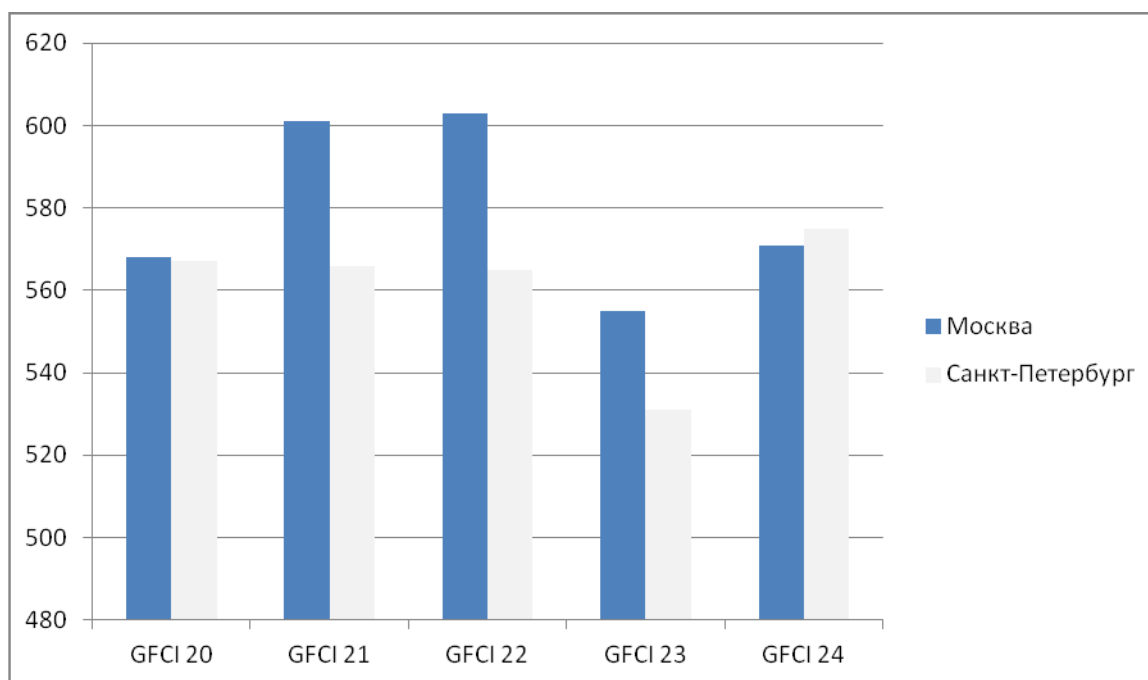


Рисунок 2 – Динамика российских финансовых центров

Таблица 2 – Анализ динамики участников финансового рынка в Российской Федерации [5]

Категория участников рынка	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Изменение 2017 г. к 2014 г.	
					шт.	%
Брокеры	885	803	616	436	-449	-50,7
Дилеры	888	811	633	469	-419	-47,2
Управляющие	783	708	520	328	-455	-58,1
Депозитарии	616	573	492	389	-227	-36,9
Регистраторы	37	39	39	35	-2	-5,4
Управляющие компании ПИФ	420	395	371	330	-90	-21,4
ПИФ	1471	1462	1447	1353	-118	-8,0
НПФ	120	120	101	71	-49	-40,8
МФО	3865	3992	3675	2497	-1368	-35,4
КПК	3288	3226	3462	2183	-1105	-33,6
СКПК	1617	1661	1714	1182	-435	-26,9
ЖНК	69	66	62	56	-13	-18,8
БКИ	25	26	21	16	-9	-36,0
Специализированные депозитарии	44	38	39	39	-5	-11,4
Субъекты страхового дела (страховые организации и страховые брокеры)	н/д	566	478	358	-	-
Банки	838	820	706	598	-240	-28,6
Зарегистрированные инвесторы (юр. и физ. лица)	874 443	983 968	1 046 049	1160914	286471	32,8
Активные инвесторы (юр. и физ. лица)	60 850	74 867	83 268	108397	47547	78,1

Анализируя представленные данные, можно сделать следующие выводы о современных тенденциях развития и регулирования российского финансового рынка:

Финансовый рынок позволяет упростить обращение денежных средств путём модернизации процесса с помощью электронных систем, например, оплата по безналичному расчёту с помощью банковских карт позволяет государству отслеживать всевозможные расчётные операции, а также регулировать денежное обращение в стране.

На современном этапе развития рыночной экономики в России, финансовый рынок имеет следующий ряд особенностей:

- резкое размежевание степени развитости по регионам;
- ограничение по номенклатуре используемых инструментов;
- преимущественное положение коммерческих банков на финансовом рынке.

Выводы. Международный финансовый рынок открывает новые возможности для национальных

рынков, поскольку создает условия для перелива иностранной валюты между ними. Однако национальные финансовые рынки не всегда могут обеспечить их участникам необходимое количество валютных инструментов.

Финансовый рынок играет важную роль в экономике в России и мире, так как может встать на новый этап развития. Ближайшие перспективы выхода финансового рынка России на новый уровень заключаются в увеличении притока инвестиций в страну. Для этой цели Правительство планирует новые законопроекты, которые могут заинтересовать множество потенциальных инвесторов.

Так же стоит отметить, что на современном этапе финансовый рынок нашей страны содержит в себе огромный потенциал. Большое количество экономических и производственных отраслей нуждаются в иностранных инвестициях. Даже при относительно высоком уровне инфляции специалисты считают, что финансовые возможности российской экономики высоки.

Список использованных источников

1. Комаров А.Д. Финансовые рынки России и перспективы их развития в современных условиях // Экономика. Бизнес. Банки. - 2018. - № 1 (22). - С. 185-193.
2. Снопина А.В. Финансовые рынки развитых и развивающихся стран: сравнительный обзор // Вестник науки и образования. - 2017. - № 4 (28). - С. 58-62.
3. Асеев О.В., Бредихин В.В. Приоритетные направления национальной денежно-кредитной политики в современных экономических условиях // Известия Юго-Западного государственного университета. - 2017. - № 3 (72). - С. 121-129.

4. Машкина Н.А., Серегин С.П. Влияние движения иностранного капитала на формирование инвестиционного климата в России // Регион: системы, экономика, управление. - 2014. - № 2(25). - С. 26-32.
5. Официальный сайт Центрального банка РФ [Электронный ресурс] - Режим доступа: www.cbr.ru

List of used sources

1. Komarov A.D. Financial markets of Russia and the prospects for their development in modern conditions // Economy. Business. Banks. - 2018. - № 1 (22). - P. 185-193.
 2. Snopova A.V. Financial markets of developed and developing countries: a comparative review // Bulletin of science and education. - 2017. - № 4 (28). - Pp. 58-62.
 3. Aseev, O. V., Bredikhin V. V. Priorities of the national monetary policy in modern economic conditions // news of southwest state University. - 2017. - № 3 (72). - P. 121-129.
 4. Mashkina N.A., Seregin S.P. The impact of the movement of foreign capital on the formation of the investment climate in Russia // Region: systems, economics, management. -2014. - № 2 (25). - P. 26-32.
 5. The official site of the Central Bank of the Russian Federation [Electronic resource] - Access Mode: www.cbr.ru
-

УДК 338.242

ОСОБЕННОСТИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЬСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ

БЕЛОУСОВ В.М.,

доцент кафедры управления и делового администрирования, кандидат экономических наук
ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», e-mail: Belousov1973@bk.ru,
тел.: 8 (47545)-9-46-09.

Реферат. Стратегическое управление представляет собой выбор сферы деятельности в постоянно меняющейся среде для достижения долгосрочных целей предприятий. Стратегический менеджмент должен отвечать на следующие вопросы: где сейчас организация, в каком направлении она должна развиваться и как достигается желаемый результат. Механизмы внутреннего и внешнего воздействия на экономические интересы землепользователей способствуют стратегическому управлению земельными ресурсами. Внешнее стратегическое управление осуществляется на государственном уровне. Землеустройство в сельскохозяйственных предприятиях проводится при привлечении высококвалифицированных специалистов и является долгосрочным или стратегическим.

Развитие человеческих ресурсов является одной из главных целей государственного и экономического единства, поскольку именно человек обладает способностью продуктивно работать, научиться реализовать организационные принципы в рыночной экономике - инициаторе и идеологическом «двигателе» контролируемого динамического развития производственных систем.

Материально-технические ресурсы выступают важной частью производственного процесса. Основной целью их стратегического управления является обеспечение непрерывного процесса, при котором основное производство получает требуемые резервы в оптимальном количестве и в заданном качестве с минимальными затратами.

Основными критериями эффективности стратегического управления развитием аграрного сектора экономики являются: производственные критерии (соблюдение технологической дисциплины; формирование оптимальных структур сево- и садоводов и др.; организационно-экономические (специализация, концентрация и размещение производства; эффективность использования производственных ресурсов сельскохозяйственных организаций; уровень развития межотраслевых связей); экологические (восстановление плодородия земель; восстановление потенциала земельных ресурсов; использование ресурсо- и энергосберегающих технологий производства сельскохозяйственной продукции; минимизация загрязнения окружающей среды; повышение культуры природопользования).

Стратегическое развитие сельского хозяйства как основополагающей отрасли народного хозяйства является объективной необходимостью, а эффективное управление им – фундаментом стабильности и устойчивости национальной экономики.

Ключевые слова: стратегическое управление, стратегия концентрированного роста; комплексная стратегия роста; диверсифицированная стратегия роста; стратегии сокращения; потенциал производственной системы; земельные ресурсы; трудовые ресурсы; материально-технические ресурсы.

FEATURES OF STRATEGIC MANAGEMENT OF AGRICULTURE

BELOUSOV V.M.,

associate Professor, Department of Management and Business Administration, Ph.D. in Economics, Michurinsky State Agrarian University, E-mail: Belousov1973@bk.ru, tel.: 8 (47545) -9-46-09.

Essay. Strategic management is the choice of areas of activity in an ever-changing environment to achieve long-term goals of enterprises. Strategic management should answer the following questions: where is the organization, in what direction it should develop and how to achieve the desired result. Mechanisms of internal and external influence on the economic interests of land users contribute to the strategic management of land resources. External strategic management is carried out at the state level. Land management in agricultural enterprises is carried out with the involvement of highly qualified specialists and is long-term or strategic.

The development of human resources is one of the main goals of the state and economic unity, because it is the person who has the ability to work productively, learn to implement organizational principles in the market economy - the initiator and ideological "engine" of the controlled dynamic development of production systems.

Material and technical resources are an important part of the production process. The main objective of their strategic management is to ensure a continuous process in which the main production receives the required reserves in the optimal amount and in a given quality with minimal cost.

The main criteria of efficiency of strategic management of development of agrarian sector of economy are: production criteria (observance of technological discipline; formation of optimum structures of crop and garden rotations, etc.; organizational and economic (specialization, concentration and placement of production; efficiency of use of production resources of the agricultural organizations; level of development of interindustrial communications); ecological (restoration of fertility of lands; restoration of potential of land resources; use of resource- and energy-saving technologies of agricultural production; minimization of environmental pollution; increasing the culture of environmental management).

Strategic development of agriculture as a fundamental branch of the national economy is an objective necessity, and its effective management is the Foundation of stability and stability of the national economy.

Keywords: strategic management, strategy of concentrated growth; integrated growth strategy; diversified growth strategy; reduction strategies; production system potential; land resources; labor resources: material and technical resources.

Введение. Стратегия - это система управленческих решений, определяющая перспективу развития организации в целом и сферы деятельности для достижения ее целей посредством рационального использования экономических ресурсов.

Стратегия направлена на создание долгосрочных конкурентных преимуществ производственной системы и обеспечение ее высокого уровня рентабельности.

Материал и методика исследования. Проблемы стратегического управления сельским хозяйством нашли отражение во многих программных документах Правительства РФ, предусматривающих улучшение результатов деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Объектами и методами изучения являются сельскохозяйственные предприятия Тамбовской области, деятельность которых показывает, что процесс развития имеет много противоречий, для разрешения которых руководители и специалисты должны обоснованно и осознанно делать выбор целей и стратегий развития. В ходе функционирования организации необходимо постоянно решать вопросы, связанные с созданием новой продукции, ее продвижением на рынок, разработкой технологий, поиском новых видов деятельности, обеспечивающих конкурентоспособность предприятия; обеспечением соответствия внутренней среды ее внешнему окружению.

Основная часть. Существуют следующие типы стратегий: базовые, конкурентные, функциональные.

Базовая стратегия охватывает общее направление роста производственной системы. Она определяет основу управления различными видами бизнес-процессами и связана с изменением продукта, рынков сбыта, применяемых технологий и состоянием сельскохозяйственного производства. В качестве основных стратегий выступают: стратегия концентрированного роста; комплексная стратегия роста; диверсифицированная стратегия роста; стратегии сокращения.

Конкурентоспособные (деловые) стратегии разрабатываются в дополнение к базовой стратегии, чтобы выявить сочетание различных стратегических направлений деятельности и определить мероприятия, которые будут способствовать достижению целей в каждой из этих областей [1. - С. 97]. Бизнес-стратегия способствует достижению конкурентных преимуществ. В качестве конкурентных стратегий могут быть:

- стратегия поведения компании на рынке;
- стратегия покрытия рынка;
- разработка новых продуктов;
- стратегия ресурсов;
- стратегия ценообразования;
- стратегия стимулирования сбыта;
- рекламная стратегия продукта [2. - С. 47].

Функциональная стратегия является частью корпоративной бизнес-стратегии и разрабатывается

специально для каждого структурного подразделения предприятия. Данная стратегия способствует поиску рационального поведения структурных подразделений в рамках общей стратегии и эффективному распределению ресурсов. Разновидностями функциональной стратегии выступают - стратегия производства, маркетинговая стратегия, стратегия управления персоналом и финансовая стратегия.

Стратегии реализуются посредством стратегического управления, и представляют собой деятельность, направленную на достижение долгосрочных целей организации в постоянно меняющихся условиях. Стратегическое управление призвано ответить на такие вопросы, как, где сейчас находится организация, в каком направлении она должна развиваться и как добиться желаемого результата.

Результаты исследования. Материально-технический потенциал, конкурентоспособность и стратегия являются основными категориями, отражающими содержание стратегического управления. Данные категории тесно взаимосвязаны между собой.

Под потенциалом следует понимать совокупность возможностей отрасли по выпуску продукции, которая определяется наличием таких производственных факторов, как земля, труд и капитал. Специфика их применения в сельскохозяйственном производстве способствует выявлению особенностей стратегического управления в данном секторе экономики [3. - С. 58].

Земля является главным средством производства в сельском хозяйстве, определяющим его производственный потенциал. Механизмы внутреннего и внешнего воздействия на экономические интересы землепользователей способствуют стратегическому управлению земельными ресурсами. Внешнее стра-

тегическое управление осуществляется государством, направленное на эффективное использование земель АПК и выполняющее контроль за состоянием земельных ресурсов. Отдельные нормы, положения и правила устанавливают правовые пределы политики землепользования на уровне сельскохозяйственной организации и ее хозяйственного подразделения [4. - С. 48].

Процесс управления земельными ресурсами сельскохозяйственных предприятий является стратегическим или долгосрочным. Для управления этим процессом требуется привлечение высококвалифицированных почвоведов, геодезистов и т. д. Работа по землеустройству осуществляется сторонними специализированными организациями на контрактной основе, что оказывает значительное влияние на результаты деятельности сельскохозяйственного предприятия.

Трудовые ресурсы являются наиболее важным компонентом производственного процесса в сельскохозяйственном секторе экономики. Развитие трудовых ресурсов является одной из главных целей государственно-экономического единства, поскольку именно человек обладает способностью продуктивно работать, учиться применять организационные принципы в рыночной экономике, быть инициатором и идейным «двигателем» контролируемого динамичного развития производственных систем [5. - С. 12].

Стратегические направления управления трудовыми ресурсами представлены на рисунке 1. Реализация социально-экономической политики в сельской местности является объективной необходимостью.



Рисунок 1 - Стратегические направления управления трудовыми ресурсами сельскохозяйственных организаций

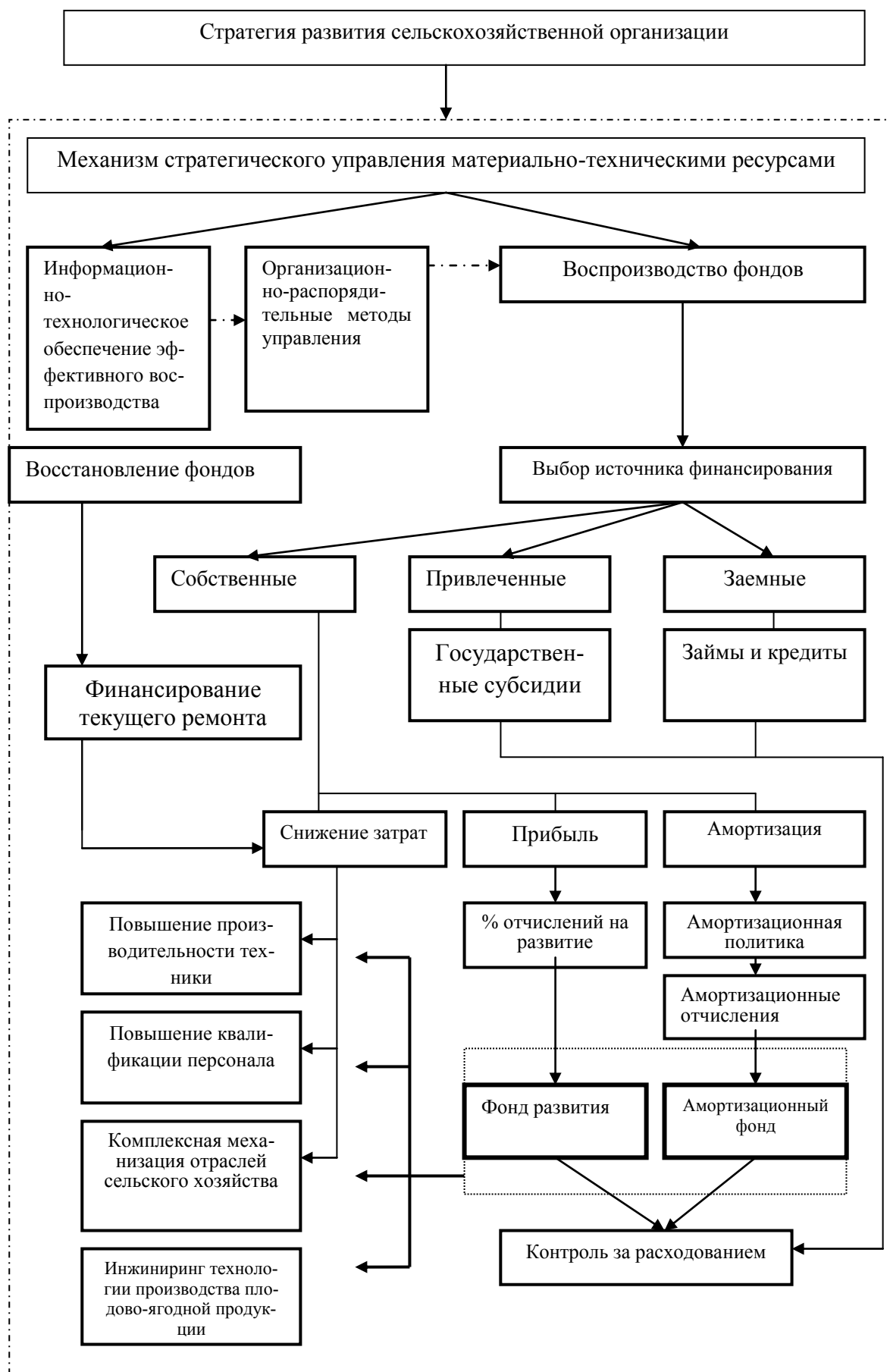


Рисунок 2 - Механизм стратегического управления материально-техническими ресурсами в сельскохозяйственных организациях

В основных отраслях сельского хозяйства трудовые ресурсы востребованы только девять месяцев в году, а в садоводстве - всего четыре месяца. В связи с этим необходимо реализовать ряд программ социального развития, направленных на регулирование занятости в сельской местности; восстановление социальной инфраструктуры и технического положения сельских поселений; информационно-техническую поддержку сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Материально-технические ресурсы выступают важной частью производственного процесса. Основной целью их стратегического управления является обеспечение непрерывного процесса, при котором основное производство получает требуемые резервы в оптимальном количестве и в заданном качестве с минимальными затратами. В каждом производственном цикле важно предусмотреть одновременное использование текущих активов и прямую передачу стоимости произведенному продукту, а также организовать и управлять воспроизведением актива, используемого в качестве средства производства. Механизм стратегического управления материально-техническими ресурсами в сельскохозяйственных организациях представлен на рисунке 2.

Критериями эффективности стратегического управления развитием сельскохозяйственного производства являются:

1. Производственные критерии:
 - организация оптимальных структур сево- и садоводов;
 - следование технологической дисциплине и др.;
2. Организационно-экономические:
 - специализация, концентрация и размещение производства;
 - эффективность использования производственных ресурсов сельскохозяйственных организаций;

- уровень развития межотраслевых связей [6. - С. 43].

3. Экологические:

- восстановление плодородия земель (восстановление потенциала земельных ресурсов);
- использование ресурсо- и энергосберегающих технологий производства сельскохозяйственной продукции;
- минимизация загрязнения окружающей среды;
- повышение культуры природопользования [7. - С.87; 8. - С. 8].

Выводы. Стратегическое управление сельскохозяйственным производством является важным инструментом его устойчивого функционирования и объективным процессом целенаправленного воздействия на поставленные цели.

Следует четко определить, что стратегическое управление опирается на:

- структуру управления;
- общее видение перспектив развития;
- концептуальные положения перспективного развития, определяющие направления и пути дальнейших преобразований;
- программные (комплексные) мероприятия стратегического характера, осуществляемые в кратко- и долгосрочной перспективах.

Выбор структуры стратегического управления определяется, прежде всего, на основе критерия его эффективности, а последняя - зависит от скорости принятия решения, его адекватности, своевременности, перспективности.

Общее видение перспектив отражается в целях и стратегических планах субъекта хозяйствования.

Таким образом, стратегическое развитие сельского хозяйства как основополагающей отрасли народного хозяйства является объективной необходимостью, а эффективное управление им – фундаментом стабильности и устойчивости национальной экономики.

Список использованных источников

1. Белоусов В.М. Основные направления повышения конкурентоспособности сельскохозяйственного производства // Никоновские чтения. - 2017. - № 22. - С. 96-98.
2. Сергеев П.В., Колмыкова Г.С. О необходимых условиях роста экономики регионов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 5. - С. 46-51.
3. Карамнова Н.В. Развитие аграрного сектора экономики на основе инноваций // Сборник материалов научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева. - 2017. - С. 57-62.
4. Ильин А.Е., Ильина И.В. Уровень жизни населения как основа роста экономики аграрного сектора // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 8. - С. 47-51.
5. Белоусов В.М. Система экономических интересов сельскохозяйственных товаропроизводителей // Агропродовольственная политика России. - 2017. - № 9 (69). - С. 11-15.
6. Белоусов В.М. Обеспечение устойчивого развития аграрного сектора экономики // Теория и практика мировой науки. - 2017. - № 2. - С. 42-47.
7. Карамнова Н.В. Информационные технологии в управлении агропромышленным производством // Никоновские чтения. - 2012. - № 17. - С. 86-88.
8. Пигорев И.Я. Аграрная наука в реальном секторе экономики АПК Курской области и предстоящие задачи // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. - Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. - 2015. - С. 3-7.

List of used sources

1. Belousov V.M. The main directions of improving the competitiveness of agricultural production // Nikon readings. - 2017. - № 22. - P. 96-98.

2. Sergeev P.V., Kolmykova G.S. On the necessary conditions for the growth of the regional economy // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - № 5. - P. 46-51.
3. Karamnova N.V. Development of the agricultural sector of the economy on the basis of innovations // Collection of materials of the scientific and methodological conference with international participation, dedicated to the 100th anniversary of Academician D.K. Belyaev. - 2017. - Pp. 57-62.
4. Ilyin A.E., Ilyina I.V. The standard of living of the population as the basis for the growth of the agricultural sector // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - № 8. - P. 47-51.
5. Belousov V.M. The system of economic interests of agricultural producers // Agricultural and Food Policy of Russia. - 2017. - № 9 (69). - Pp. 11-15.
6. Belousov V.M. Ensuring the sustainable development of the agrarian sector of the economy // Theory and practice of world science. - 2017. - № 2. - P. 42-47.
7. Karamnova N.V. Information technologies in the management of agro-industrial production // Nikon readings. - 2012. - № 17. - P. 86-88.
8. Pigorev I.Y. Agricultural science in the real Sector of Economy of Agriculture of Kursk Region and the challenges Ahead // Actual Problems and innovation in agricultural Production: Materials of International scientific-practical Conference. – Kursk state agricultural Academy named after I.I. Ivanov. – 2015. – P. 3-7.

УДК 336.226

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ СИСТЕМЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ ОБЛАСТЕЙ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА В ЦЕЛЯХ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ АПК

БОЛЫЧЕВА Е.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры таможенного дела и мировой экономики,
ФГБОУ ВО «ЮЗГУ»; e-mail: boly4eva2012@yandex.ru; тел. 8-904-527-48-85.

Реферат. В настоящее время налоговая политика, реализуемая в Российской Федерации, в том числе в областях Центрально-Черноземного региона (ЦЧР) в целях развития отраслей агропромышленного производства направлена на обеспечение финансовой устойчивости предприятий данного сектора экономики, повышение их рентабельности, аккумулирование инвестиционных ресурсов и преодоление зависимости от импортного продовольствия. Кроме того, в агропромышленном комплексе (АПК) из-за введения экономических санкций, с одной стороны, обострились проблемы обеспечения продовольственной безопасности, а с другой стороны - появилась возможность более эффективного их решения, что связано с такими факторами как вступление России в ВТО и участие во многих региональных интеграционных объединениях в рамках экономического пространства СНГ. Однако финансовая нестабильность экономики, обуславливающая ограниченность бюджетных ресурсов, не обеспечивает устойчивое развитие АПК за счет прямого бюджетного субсидирования, что определяет необходимость активного применения косвенных методов государственного регулирования деятельности сельхозтоваропроизводителей, среди которых наиболее значимую роль играют налоги. Вместе с этим, учитывая специфику и особенности функционирования АПК, необходимо отметить недостаточную эффективность действующего механизма налогообложения данного сектора экономики. Такая проблема предопределяет актуальность дальнейшего изучения влияния налогообложения на результаты деятельности агропромышленных экономических субъектов, учитывая их организационные и отраслевые особенности.

Ключевые слова: налоговые доходы, налоговое регулирование, бюджетная обеспеченность, налоговые поступления, сельскохозяйственное производство, ЦЧР.

ANALYSIS OF THE PECULIARITIES OF THE SYSTEM OF TAXATION OF REGIONS OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGION FOR THE DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL INDUSTRIES

BOLYCHEVA E.A.,

candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Customs and the World Economy,
FSBEI of HE "UZGU"; e-mail: boly4eva2012@yandex.ru; t.8-904-527-48-85

Essay. At present, the tax policy implemented in the Russian Federation, including in the regions of the Central Black Earth Economic Area (CAC) for the development of agro-industrial sectors, is aimed at ensuring the financial sustainability of enterprises in this sector of the economy, increasing their profitability from imported food. In addition, due to the introduction of economic sanctions, on the one hand, the problems of food security exacerbated in the agro-industrial complex (AIC), and on the other hand, it became possible to solve them more effectively, due to factors such as Russia's accession to the WTO and participation in many regional integration associations within the framework of the CIS economic space. However, the financial instability of

the economy, causing limited budgetary resources, does not ensure sustainable development of the agro-industrial sector through direct budget subsidies, which necessitates the active use of indirect methods of state regulation of agricultural producers, among which taxes play the most significant role. At the same time, taking into account the specifics and peculiarities of the functioning of the agro-industrial complex, it is necessary to note the insufficient effectiveness of the current tax mechanism in this sector of the economy. Such a problem predetermines the relevance of further study of the impact of taxation on the results of the activities of agro-industrial economic entities, given their organizational and industry characteristics.

Keywords: tax revenues, tax regulation, fiscal security, tax revenues, agricultural production, Central Black Earth Region.

Введение. Оценивая основные макроэкономические показатели российской экономики за последние несколько лет, можно сделать вывод, что положительная динамика их роста была обеспечена в первую очередь увеличением налоговых доходов в бюджетную систему Российской Федерации. Так, в консолидированном бюджете РФ, согласно форм статистической отчетности Федеральной налоговой службы Российской Федерации (форма № 1-НМ «Отчет о начислении и поступлении налогов, сборов и иных обязательных платежей в бюджетную систему Российской Федерации»), в 2015 г. сумма налоговых поступлений составила 13707,1 млрд. руб., а в 2017 г. она увеличилась на 25,3 % и составила 17194,2 млрд. руб. [1].

Следует отметить, что доходы региональных бюджетов формируются за счет налоговых и неналоговых видов доходов, а также за счет безвозмездных поступлений из федерального бюджета (дотации, субсидии, субвенции). При этом в структуре доходов бюджетов регионов наибольший удельный вес занимают налоговые доходы (50–70 %), безвозмездные перечисления составляют до 30 %, иные неналоговые доходы имеют незначительную долю в доходах региональных бюджетов. Стабильное и динамичное расширение налогового потенциала ре-

гионов Российской Федерации будет стимулировать рост финансовой самостоятельности и экономической эффективности субъектов хозяйствования аграрного сектора экономики.

Материал и методика исследования. Консолидированный бюджет Российской Федерации представляет собой совокупность бюджетов всех уровней бюджетной системы на определенной территории, за исключением бюджетов государственных внебюджетных фондов. Федеральный бюджет – это совокупность всех бюджетов бюджетной системы РФ. Региональный уровень представлен общим бюджетом региона вместе с бюджетами муниципальных образований, входящих в его состав. Местный уровень бюджета обеспечен совокупностью бюджетов муниципального образования и бюджетов, включенных в него поселений. Проанализировав показатели статистической отчетности Федеральной налоговой службы Российской Федерации, («Отчет по форме № 1-НОМ «О поступлении налоговых платежей в бюджетную систему Российской Федерации по основным видам экономической деятельности») [1], можно сказать, что налоговые доходы распределены в структуре доходов бюджетов регионов ЦЧР неравномерно (рисунок 1).

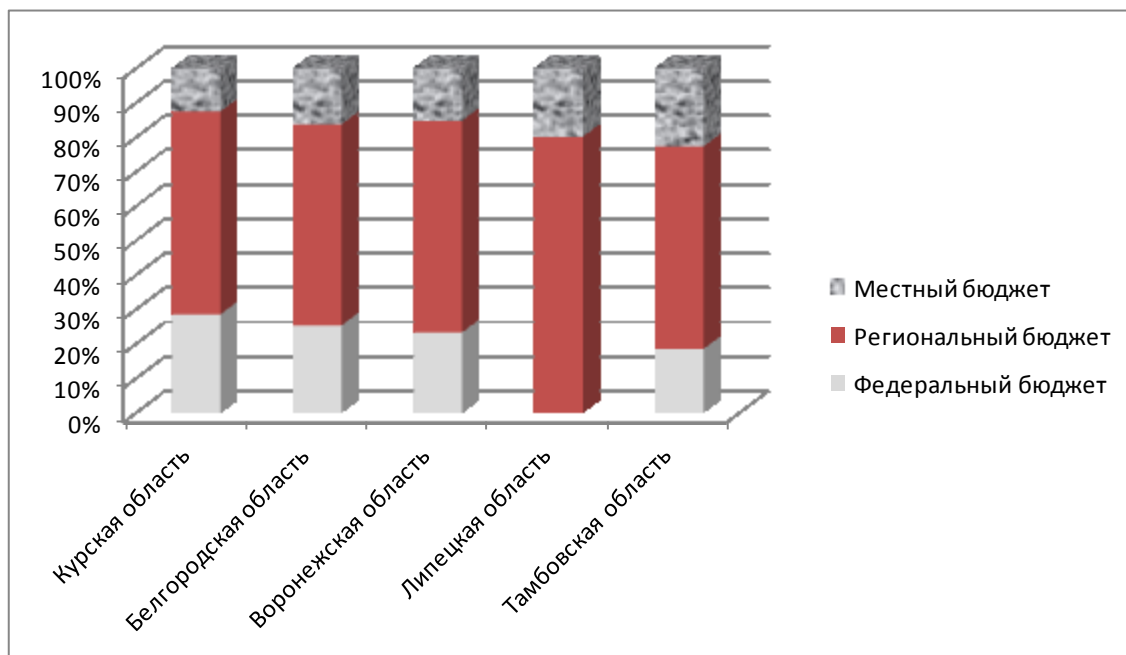


Рисунок 1 - Структура налоговых поступлений в бюджеты различных уровней областей ЦЧР в 2017 году, %

Таблица 1 – Показатели бюджетной обеспеченности субъектов ЦЧР в 2017 г.

Субъект ЦЧР	Численность постоянного населения на 01.01.2017, тыс.чел	Индекс налогового потенциала	Индекс бюджетных расходов	Уровень реальной бюджетной обеспеченности
Российская Федерация	146804,4	1,0	1,0	1,0
Воронежская область	2335,4	0,620	0,832	0,812
Белгородская область	1552,9	0,686	0,836	0,866
Курская область	1122,9	0,650	0,898	0,794
Тамбовская область	1040,3	0,468	0,881	0,723
Липецкая область	1156,2	0,780	0,832	0,977

Таблица 2 – Показатели структуры налоговых поступлений в консолидированном бюджете областей ЦЧР в 2015–2017 гг.

Вид налога	Курская область			Белгородская область			Воронежская область			Липецкая область			Тамбовская область		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Налог на прибыль организаций	27,8	24,3	29,3	17,8	19,3	29,8	21,5	22,0	21,7	45,3	44,3	43,6	22,5	16,6	18,7
НДФЛ	27,9	28,9	26,0	33,9	32,4	25,9	34,8	33,0	31,9	30,6	31,5	34,6	36,4	43,8	37,8
НДС	21,3	22,2	21,9	18,5	16,9	18,9	18,5	19,4	21,1	-	-	-	17,3	13,8	16,6
Налог на имущество организаций	6,5	7,5	7,3	9,9	9,4	8,5	8,8	9,2	9,7	9,9	10,7	9,5	7,2	7,8	8,2
Специальные налоговые режимы	4,3	4,4	4,0	3,9	4,0	3,4	5,8	5,6	5,9	3,3	3,6	3,4	5,4	5,7	6,2
Акцизы	4,7	5,8	5,3	5,3	7,8	4,9	2,5	2,9	2,6	3,1	3,0	2,6	1,3	1,7	1,7
Транспортный налог	1,8	1,9	1,7	2,2	2,3	1,8	2,3	2,8	2,7	1,9	2,0	1,8	3,1	3,2	3,5
Прочие налоги	5,7	5,0	4,3	8,5	7,9	6,8	5,8	5,1	4,4	5,9	4,9	4,5	6,8	7,3	7,3

Приоритетным инструментом оценки объема бюджетных ресурсов в регионе является показатель бюджетной обеспеченности, под которым понимаются доходы бюджета конкретного региона, приходящиеся на каждого жителя этого субъекта с учетом индекса цен и стоимости потребительской корзины, сложившейся в данном регионе. Величина данного показателя, зависит от налоговой базы региона, а также объема поступлений и федеральных дотаций. Но в действительности каждая структура бюджетной обеспеченности и ее величина индивидуальны по разным регионам, что приводит к определенным сложностям при реализации эффективной региональной бюджетной политики, противоречиям при перераспределении денежных дотаций на федеральном уровне и проблемам при осуществлении планирования долго-

срочной деятельности органов управления субъектов.

Проанализировав значение показателя бюджетной обеспеченности субъектов ЦЧР, мы видим, что данный показатель, а также индекс налогового потенциала рассматриваемых регионов имеют невысокий уровень, что обуславливает значимую роль налоговых доходов для региональных бюджетов областей ЦЧР (таблица 1) [2].

Рассмотрим удельный вес основных налогов в общей сумме налоговых доходов в областях ЦЧР (таблица 2) [1]. Лидерами налоговых доходов в регионах ЦЧР в 2017 году явились налог на прибыль организаций и налог на доходы физических лиц. Удельный вес этих налогов в структуре налоговых доходов рассматриваемых областей составил: в Курской области - 29,3 % и 26,0 %, в Белгородской области – 29,8 % и 25,9 %, в Воронеж-

ской области – 21,7 % и 31,9 %, в Тамбовской области 18,7 % и 37,8 %, в Липецкой области – 43,6 % и 34,6 %, соответственно. При этом необходимо отметить важную специфику налогообложения Липецкой области: НДС в этом регионе находится на уровне возмещения, что объясняется высокой инвестиционной привлекательностью этой области.

Проанализировав статистическую отчетность Федеральной налоговой службы Российской Федерации (форма № 1-НМ «Отчет о начислении и поступлении налогов, сборов и иных обязательных платежей в бюджетную систему Российской Федерации» по субъектам ЦЧР), можно сделать вывод, что, в 2015 году налоговые поступления, собираемые с территории Курской области, составили 46 млрд. руб., а к 2017 году их объем вырос в 1,2 раза и составил 56,4 млрд. руб., что говорит о положительной динамике данного показателя за рассматриваемый период. Аналогичная ситуация складывается в Белгородской области: объем налоговых доходов за рассматриваемый период увеличился в 1,3 раза и составил 91,1 млрд. руб. Налоговые доходы в Воронежской области в 2015 году достигли 78,8 млрд. руб., а в 2017 году увеличились на 24 % и составили 97,8 млрд.руб. В

Тамбовской и Липецкой областях, напротив, за рассматриваемый период наблюдается отрицательная динамика в сумме налоговых поступлений: в Тамбовской области в 2017 году по сравнению с 2015 годом налоговые доходы сократились на 2,8 % и составили 28,9 млрд. руб., в Липецкой области - на 4,7 % и составили 43,8 млрд. руб. Причиной такой ситуации явилось ухудшение финансовых результатов основных налогоплательщиков данных регионов, поэтому наибольший объем снижения налоговых доходов приходится на самые уязвимые доходные источники – налог на прибыль организаций и налог на доходы физических лиц.

Согласно данным статистической отчетности Федеральной налоговой службы Российской Федерации «Отчет по форме № 1-НОМ «О поступлении налоговых платежей в бюджетную систему Российской Федерации по основным видам экономической деятельности» [1] по субъектам ЦЧР, на протяжении нескольких лет налоговые поступления в бюджетную систему, как России в целом, так и областей ЦЧР, были обеспечены такими отраслями, как промышленность, торговля, общественное питание, материально-техническое снабжение и сбыт, транспорт и связь (таблица 3).

Таблица 3 - Динамика налоговых поступлений в бюджетную систему РФ с территории ЦЧР по основным видам экономической деятельности в 2015–2017 гг.

В миллиардах рублей

Регион ЦЧР	Год	Обрабатывающее производство	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	Добыча полезных ископаемых	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	Строительство	Транспорт и связь	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство, рыбоводство
Курская область	2015	10,3	6,3	9,2	5,1	2,7	2,0	1,5
	2016	12,2	5,7	8,0	3,0	2,1	1,5	-0,4
	2017	12,1	7,1	15,3	1,2	2,3	1,9	-0,2
Белгородская область	2015	20,3	6,8	5,9	5,7	4,4	3,1	7,9
	2016	20,5	6,6	6,4	5,4	4,6	3,0	6,3
	2017	26,3	6,7	20,5	2,2	3,8	3,2	6,8
Воронежская область	2015	18,9	15,2	0,98	12,5	5,1	5,3	0,8
	2016	19,6	16,8	1,49	11,2	5,4	5,5	1,9
	2017	21,4	18,1	1,7	3,5	5,0	5,5	1,6
Липецкая область	2015	20,7	7,3	0,57	3,2	2,0	2,3	1,2
	2016	15,9	7,1	0,61	3,1	2,2	2,4	0,7
	2017	11,1	7,3	0,64	1,4	2,6	2,3	0,9
Тамбовская область	2015	7,7	4,8	-0,12	5,5	1,1	2,2	1,2
	2016	7,2	3,5	0,02	2,2	1,3	2,5	1,3
	2017	7,6	3,4	0,05	0,8	2,6	2,5	0,1

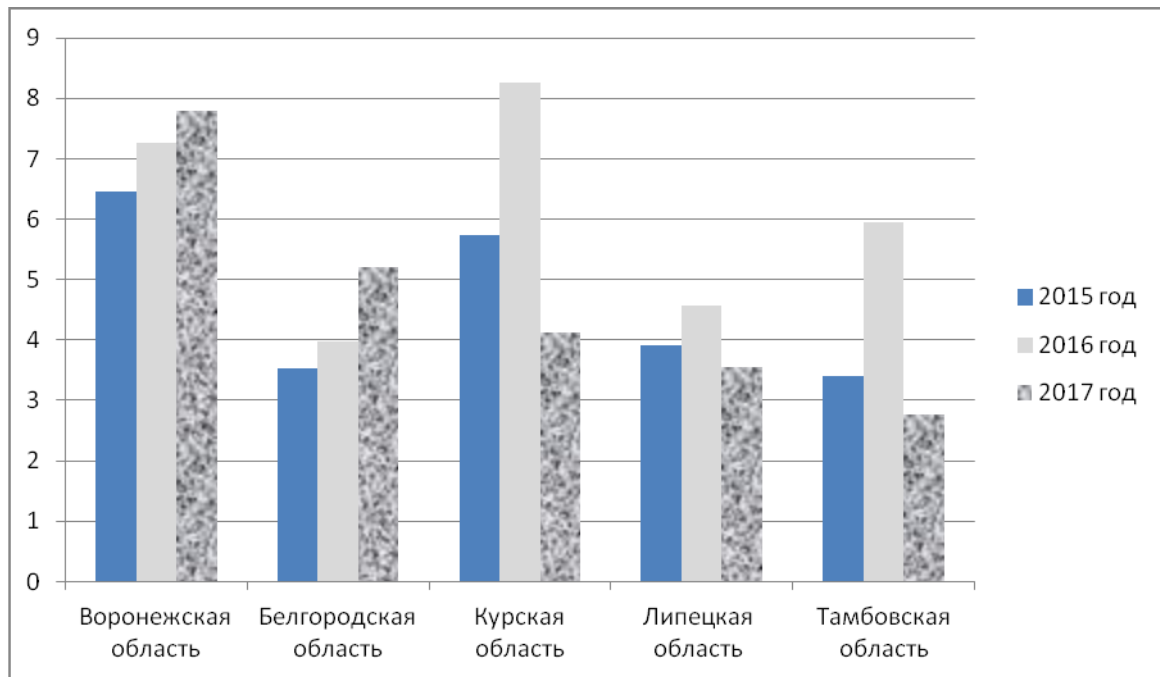


Рисунок 2 – Динамика задолженности по налогам и сборам, пеням, налоговым санкциям и страховым взносам в бюджетную систему Российской Федерации в областях ЦЧР в 2015-2017 гг., млрд. руб.

Отрасли сельского хозяйства субъектов ЦЧР в настоящее время обеспечивают в среднем только около 2,3 % налоговых поступлений в бюджетную систему РФ, что является специфической особенностью в целом по РФ. Такая ситуация объясняется тем, что многие современные аграрные субъекты хозяйствования находятся в достаточно тяжелых финансовых условиях: низкий уровень заработной платы, большая изношенность материально-технической базы не дают возможность увеличивать налоговые отчисления в бюджет.

Проанализировав суммы задолженности по налогам и сборам в областях ЦЧР в 2017 году (Отчет по форме № 4-НМ о задолженности по налогам и сборам, пеням, налоговым санкциям и страховым взносам в бюджетную систему Российской Федерации) [1], можно отметить, что из всех областей этого региона наибольшую сумму задолженности имеет Воронежская область - 33,2 % всего объема задолженности по областям ЦЧР. При этом данный показатель имеет тенденцию к увеличению за рассматриваемый период: в 2015 году задолженность составила 6,46 млрд. руб., в 2016 году — 7,26 млрд. руб. а в 2017 году – 7,79 млрд. руб.

Динамика задолженности по налогам и сборам, пеням, налоговым санкциям и страховым взносам в бюджетную систему Российской Федерации в областях ЦЧР в 2015-2017 гг. представлена на рисунке 2.

В Белгородской области несмотря на то, что задолженность по налоговым платежам увеличивается, ее суммы в абсолютном выражении меньше, чем в Воронежской области. В Курской, Тамбовской, Липецкой областях в целом за рассматриваемый

период объем задолженности уменьшается, однако ее динамика имеет разнонаправленный характер. Наименьшее количество долгов перед бюджетами всех уровней добилась в 2017 году Тамбовская область: задолженность по налогам и сборам, пеням, налоговым санкциям и страховым взносам в бюджетную систему Российской Федерации составила 11 % от всей задолженности ЦЧР.

Увеличение объема налоговой задолженности перед бюджетом объясняется, в первую очередь, ухудшением финансового состояния субъектов налогообложения вследствие экономического кризиса в стране, а также рост уровня налогового бремени. Налоговая задолженность негативно влияет на экономику страны, так как не в полной мере обеспечивает бюджет финансовыми ресурсами и ограничивает государство в реализации социальных программ.

Проанализировав современное состояние системы налогообложения областей ЦЧР можно сделать выводы о том, что среди областей ЦЧР наиболее перспективное положение для наращивания налогового потенциала имеет Белгородская область, которая, несмотря на меньшие размеры и численность населения, по сравнению с Воронежской областью, показывает значительно лучшие результаты.

Неравномерность налоговых доходов, в том числе от отраслей АПК, в регионах ЦЧР связана с тем обстоятельством, что на развитие позитивных процессов в сельском хозяйстве существенное влияние оказывают не только федеральные, но и региональные органы власти. В Белгородской области в настоящее время в отношении агропромышленных предприятий администрация реализует масштабный проект по поддержанию сельскохозяйст-

венных товаропроизводителей области, а также по привлечению инвестиций в регион. С этой целью областной властью были разработаны и внедрены целый ряд эффективных мероприятий, направленных на повышение социально-экономического развития АПК.

Воронежская область является наиболее крупным субъектом Российской Федерации по экономическому потенциалу, территории, численности населения в составе Центрально-Черноземного экономического района, обладает сбалансированной промышленной и аграрной структурой экономики. Главное богатство области – плодородные черноземные почвы. Основными факторами, сдерживающими развитие Воронежской области, являются дисбаланс развития рынка труда, демографические и социальные проблемы, ограниченность бюджетных средств и низкая эффективность бюджетных расходов, снижение инвестиционной и социальной привлекательности региона на фоне других субъектов РФ, неустойчивость сельских поселений, связанная с неопределенностью основных параметров развития сельского хозяйства и пищевой промышленности в области, следствием чего является проблемная социально-экономическая и социально-психологическая ситуация в сельских поселениях области. При этом основную долю доходов Воронежской области обеспечивают НДС, налог на прибыль организаций и НДС, что обеспечивает устойчивую базу для финансирования необходимых

бюджетных расходов региона. Важно отметить, что лидирующими отраслями по налоговым поступлениям с территории Воронежской области являются обрабатывающая промышленность, сфера торговли, деятельность по операциям с недвижимым имуществом, а также предприятия транспорта и связи. Однако Воронежская область имеет самую высокую задолженность по налогам и сборам, пеням, налоговым санкциям и страховым взносам в бюджетную систему Российской Федерации среди областей ЦЧР. Кроме этого наблюдается тенденция к ее увеличению, что свидетельствует о необходимости более тщательного администрирования налогов налоговыми органами.

Вывод. Оценивая особенности современного состояния системы налогообложения в областях ЦЧР, можно сделать вывод, что для каждого субъекта характерны как свои тенденции развития, так и причины, вызывающие стагнацию. Такая ситуация обуславливает необходимость государственного регулирования основных направлений развития АПК с целью направленного воздействия на основные факторы роста производства агропромышленной продукции и стимулирования инвестиционной активности в каждой сфере, отрасли и сегменте АПК. Поставленные задачи формируют специфические принципы налогового регулирования АПК, включающие в себя системность, комплексность, функционально-целевое единство, селективность, социальную направленность.

Список использованных источников

1. Официальный сайт Федеральной налоговой службы Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: www.nalog.ru.
2. Официальный сайт Министерства финансов РФ [Электронный ресурс] // URL: www.minfin.ru.
3. Налоговый кодекс Российской Федерации. Части первая и вторая // СПС «Консультант Плюс».
4. Большеева Е.А. Особенности администрирования НДС в Курской области // Актуальные проблемы развития социально-экономических систем: теория и практика: материалы Международной научно-практической конференции / Юго-Зап. гос. ун-т., Изд-во ЗАО «Университетская книга», Курск, 2018. - С 5-9.
5. Гашенко И.В. Сущность, принципы и специфика налогового регулирования АПК в России // Налоги и налогообложение. - 2015. - № 1. - С. 44-51.
6. Гираев В.К. Региональная налоговая политика в контексте стимулирования инвестиций // Налоги и налогообложение. - 2014. - № 2. - С. 124-137.
7. Ерух С.А. Налоговое администрирование как фактор повышения налогового потенциала региона // Управленческий учет. - 2014. - № 8. - С. 37-47.
8. Иванова Ю.Н. Развитие механизма государственного регулирования деятельности предприятий АПК посредством налогообложения // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2012. - № 1. - С. 67-69.
9. Оробинская И.В. Характеристика налогового потенциала субъектов аграрного сектора России на примере областей ЦЧР // Налоги и налогообложение. - 2014. - № 6. - С. 579-587.
10. Рощупкина В. В. Теория и методология комплексной оценки налогового потенциала региона: дисс. ... канд. экон. наук. - Ставрополь, 2014. - 367.
11. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс] / URL: www.gks.ru

List of used sources

1. Official website of the Federal Tax Service of the Russian Federation [Electronic resource] // URL: www.nalog.ru.
2. Official website of the Ministry of Finance of the Russian Federation [Electronic resource] / URL: www.minfin.ru.
3. Tax Code of the Russian Federation. Parts One and Two // ATP Consultant Plus.

4. Bolycheva E.A. Features administration of personal income tax in the Kursk region // Actual problems of the development of socio-economic systems: theory and practice: materials of the International scientific-practical conference / South-West. Univ., Publishing House of the University Book, Kursk, 2018. - С 5-9.
5. Gashenko I.V. The essence, principles and specifics of tax regulation of the agro-industrial complex in Russia // Taxes and taxation. - 2015. - № 1. - С. 44-51.
6. Giraev V.K. Regional tax policy in the context of stimulating investment // Taxes and taxation. - 2014. - № 2. - P. 124-137.
7. Eruk S.A. Tax administration as a factor in increasing the tax potential of the region // Management accounting. - 2014. - № 8. - P. 37-47.
8. Ivanova Yu.N. The development of the mechanism of state regulation of the activities of agricultural enterprises through taxation // Economics of agricultural and processing enterprises. - 2012. - № 1. - P. 67-69.
9. Orobinskaya I.V. Characteristics of the tax potential of the subjects of the agricultural sector of Russia on the example of the regions of the Central Black Earth Region // Taxes and taxation. - 2014. - № 6. - P. 579-587.
10. Roshchupkina V.V. Theory and Methodology of the Complex Assessment of the Taxable Capacity of a Region: Diss. ... Cand. econ sciences. - Stavropol, 2014. - 367.
11. Official site of the Federal State Statistics Service [Electronic resource] / URL: www.gks.ru

УДК 368.5

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО РЫНКА АГРОСТРАХОВАНИЯ

НОСОВ А.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Финансы», проректор по научно-исследовательской работе ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, e-mail: nosov.a.v@pgau.ru, тел. 89022047771.

ТАГИРОВА О.А.,

кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Финансы», ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, e-mail: tagirova2008@mail.ru, тел. 89656385748.

Реферат. Современная система агrostрахования с государственной поддержкой не способствует обеспечению максимальной страховой защиты сельскохозяйственных товаропроизводителей и не обеспечивает массовый охват застрахованных площадей. Это обусловлено в первую очередь отсутствием заинтересованности аграриев в страховании и слабым развитием страховой инфраструктуры. Сложившаяся ситуация во многом связана с включением сельскохозяйственного страхования с 2017 года в состав «единой субсидии» для сельскохозяйственных товаропроизводителей и сужением рынка агrostрахования в 2,3 раза. С целью активизации агrostрахования с государственной поддержкой необходима новая программа развития данного рынка. В статье предложены основные принципы построения новой системы, предусматривающие финансовую доступность и массовый характер агrostрахования, разнообразие страховых продуктов и гибкость тарифной политики, страхование доходов сельскохозяйственных товаропроизводителей. Обязательным условием для получения государственной поддержки должно стать наличие обязательного полиса страхования от катастрофических рисков. Введение данного вида страхования обеспечит первичную защиту аграриев и сохранность резервного фонда государства. Для аккумулирования информации о погодных явлениях, фиксации опасных метеоявлений и улучшения качества их прогнозирования в границах субъекта необходимо развитие современной сети метеостанций.

Ключевые слова: государственная поддержка, страхование урожая, страхование сельскохозяйственных животных, субсидии, страховой случай, франшиза, страховое возмещение.

DEVELOPMENT PROBLEMS OF THE MODERN AGRICULTURAL INSURANCE

NOSOV. A.V.,

candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department "Finance", Vice Rector for Scientific and Research FSBEI of HE Penza State Agrarian University, e-mail: nosov.a.v@pgau.ru, тел. 89022047771.

TAGIROVA O.A.,

candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department "Finance", FSBEI of HE Penza State Agrarian University, e-mail: tagirova2008@mail.ru, тел. 89656385748.

Essay. The modern system of agricultural insurance with state support does not contribute to its wide distribution among agricultural producers and does not contribute to ensuring maximum insurance protection. This situation is

due to a number of main interrelated reasons: the low interest of agricultural producers and insurance companies, the imperfection of the regulatory framework and the underdevelopment of the insurance infrastructure. In order to intensify the process of agricultural insurance with state support, the main directions are formulated, which include the recognition of an insured event as any yield decrease compared to the average median five-year value; differentiation of conditional franchise; developing a catastrophic risk insurance program with a minimum level of insurance coverage; improving the institutional environment of agricultural insurance, as well as the development of pilot projects for the insurance of income with state support.

Keywords: government support, crop insurance, livestock insurance, subsidies, insured accident, deductible, insurance compensation.

Введение. Сельское хозяйство, как никакая другая производственная деятельность, подвержено влиянию неблагоприятных событий приносящих ощутимый ущерб, и обусловлено природными, климатическими и погодными явлениями [1, 2]. Несмотря на это в последние пять лет сельское хозяйство стало локомотивом развития российской экономики. Это обусловлено влиянием многих факторов, в том числе, за счёт государственной поддержки и использования возможностей после того, как в 2014 году Россия приостановила ввоз отдельных продуктов из некоторых государств. За 2012-2017 годы объём сельскохозяйственного производства в России увеличился на 14,7 %. Среднегодовой прирост производства в отрасли составил более 2,3 %. Наибольшие темпы роста производства продукции сельского хозяйства наблюдались в 2016 году и составили 4,8 %. Доля прибыльных сельскохозяйственных организаций в их общем количестве на конец 2017 года составила 82,3 %. В 2017 году собран рекордный объём зерновых и зернобобовых культур – 135,4 млн. т (в весе после доработки), что на 35,3 % больше среднегодового производства в 2012–2016 годах. В животноводстве сохраняется положительная динамика производства мяса, рост обеспечивается в основном за счёт свиноводства и птицеводства. За 2012-2017 годы производство скота и птицы возросло на 25,8 %. К 2018 году достигнуты пороговые значения показателей продовольственной независимости России по зерну, сахару, растительному маслу, картофелю, мясу и мясopодуктам. За 2012-2017 годы объём импорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья сократился на 29,1 %, а экспорта – увеличился на 23,5 %. Прогнозные данные свидетельствуют, темпы роста производства продукции сельского хозяйства в РФ в 2018 году снизятся до 1,5 %.

Материал и методика исследования. В 2016 году в Российской Федерации в агростраховании с государственной поддержкой участвовала 21 страховая организация, итогом работы которых стало заключение 913 договоров страхования урожая сельскохозяйственных культур и посадок многолетних насаждений. Страховая сумма по договорам составила 144,6 млрд. рублей, объём полученных страховыми компаниями страховых премий – 5,6 млрд. рублей. За период с 2012 по 2016 год принимали участие в страховании сельскохозяйственных культур с государственной поддержкой от

40 до 62 субъектов Российской Федерации. Больше всего застраховано площадей в Приволжском и Центральном федеральных округах – 27,5 % и 25,4 %, соответственно. Наименьшая доля застрахованных площадей сельскохозяйственных культур приходилась на Северо-Западный и Уральский федеральные округа.

Количество сельскохозяйственных товаропроизводителей, заключивших договора страхования урожая сельскохозяйственных культур с государственной поддержкой в 2016 году уменьшилось на 66,8% по сравнению с 2015 годом и составило 913 единиц (таблица 1). Доля застрахованных посевных площадей достигала своего максимального значения в 2012 году – 18,5 % (или 12,9 млн. га) от общей посевной площади в стране. В 2016 году доля застрахованных площадей уменьшилась до 5,0 % (или 3,8 млн.га), от общей посевной площади в стране, что на 54,2 % ниже уровня 2015 года.

На 2012 год было запланировано субсидий из федерального бюджета на сельскохозяйственное страхование 4 541,4 млн. рублей, а на 2013 год – 4 398,1 млн. рублей. На 2014 год в федеральном бюджете было предусмотрено 4 997,0 млн. рублей, перечислено 4 892,0 млн. рублей, на 2015 год – 4 910,1 млн. рублей и 3 877,6 млн. рублей, на 2016 год – 2 491,8 млн. рублей и 2 342,5 млн. рублей соответственно [3].

Размер субсидий, перечисляемых сельхозтоваропроизводителям из бюджетов субъектов Российской Федерации имеет максимальное значение в 2014 году – 1 141,1 млн. рублей и минимальное в 2016 году – 172,6 млн. рублей.

В 2018 году посевная (посадочная) площадь по принятым на субсидирование договорам страхования урожая сельскохозяйственных культур составила 556,3 тыс. га, или 0,7 % от всей посевной (посадочной) площади. За аналогичный период 2017 года был принят на субсидирование 171 договор страхования, посевная (посадочная) площадь по ним составляла 520,7 тыс. га (0,7 % от всей посевной (посадочной) площади), что в 1,1 раза ниже уровня 2018 года [4].

В 2016 году в страховании сельскохозяйственных животных с государственной поддержкой страховые полисы заключили 283 хозяйства. В среднем по Российской Федерации на один заключенный договор страхования приходилось 12,6 тыс. условных голов сельскохозяйственных животных.

Таблица 1 – Динамика основных показателей развития российского рынка агrostрахования с государственной поддержкой в 2011-2016 годах

Наименование показателя	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Количество организаций, заключивших договоры страхования, подлежащие субсидированию – всего:	4 452	5 145	4 663	5 827	2 751	913
в т.ч.: сельхозорганизации	2 776	3 158	2 701	3 442	1 854	774
крестьянские (фермерские) хозяйства	1 676	1 987	1 962	2 385	897	139
Посевная (посадочная) площадь – всего, млн.га	73,2	72,8	74,7	75,0	75,9	76,2
Посевная (посадочная) площадь по договорам страхования, млн.га	14,2	12,9	11,7	12,8	8,3	3,8
Удельный вес посевной площади застрахованных культур, %	20,1	18,5	16,3	17,7	10,9	5,0
Количество субъектов РФ, принявших участие в страховании	62	60	60	62	56	40
Страховая сумма, млн.руб.	136 573	175 473	183 128	212 584	155 707	114782
Сумма уплаченных страховых взносов, млн.руб.	13 735,9	9 699,9	10 653,0	12 265,2	8 709,7	5657,7
Субсидии, перечисленные из федерального бюджета бюджетам субъектов РФ, млн.руб.	5 000,0	4 541,4	4 397,1	4 931,0	3 827,9	2342,5
Субсидии, перечисленные сельскохозяйственным товаропроизводителям из бюджетов субъектов РФ, млн. руб.	889,5	766,3	690,0	1 141,1	401,1	172,6
Доля фактической компенсации уплаченной страховой премии из бюджетов всех уровней. %	42,4	49,8	49,3	49,2	49,1	44,5
Сумма страхового возмещения, млн.руб.	3 865,4	2 181,5	1 454,5	1 561,1	1 072,9	629,6

Среди лидеров по данному показателю Центральный, Уральский и Приволжский федеральные округа, в которых на один договор пришлось 24,1 тыс. условных голов, 15,6 тыс. условных голов и 11,8 тыс. условных голов, соответственно [5]. Самый низкий показатель в Дальневосточном федеральном округе – 2,6 тыс. условных голов. За счет средств региональных бюджетов поступило 237,1 млн. рублей. Страховое возмещение по субсидированным договорам страхования сельскохозяйственных животных в 2016 году составило 139,1 млн. руб. В рейтинге страховых компаний по объему полученных страховых премий в 2016 году первые места занимают ОАО «Альфа Страхование» – 289,2 млн. рублей или 39,9 % от общей суммы полученной страховой премии, ЗАО СК «РСХБ-Страхование» – 185,1 млн. рублей или 25,5 %, ПАО СК «Росгосстрах» – 106,2 млн. рублей или 14,7 %.

В 2017 году рынок аграрного страхования практически перестал функционировать. Фактически четырехлетние усилия государства, страхового и сельскохозяйственного сообществ, направленные на развитие системы защиты интересов аграриев и ее инфраструктуры, за короткий срок были перечеркнуты. Сложившаяся ситуация во многом связана с включением сельскохозяйственного страхования с 2017 года в состав «единой субсидии» для сельхозпроизводителей, которая объединяет разнородные направления господдержки раз-

личных отраслей аграрного бизнеса, при этом распределение денежных средств передается на региональный уровень. Это спровоцировало негативную ситуацию, при которой 31 субъект РФ не смог выполнить обязательства по господдержке страхования урожая сельскохозяйственных культур в 2017 году из 48 субъектов РФ. Вместо планового показателя посевных площадей, подлежащих страхованию в объеме 4,1 млн. га, регионы отчитались о страховании только 1,9 млн. га. В 2015 и 2016 годах сельскохозяйственные товаропроизводители страховали с государственной господдержкой 4,9 млн. га пашни. Объем субсидий на страхование сократился в три раза – в основном, за счет прекращения господдержки страхования рисков растениеводства. В таких условиях сельхозпредприятия смогли в 2017 году заключить только около 1 тыс. договоров страхования с государственной поддержкой. Рынок страхования урожая сельскохозяйственных культур с государственной поддержкой уменьшился до 1,8 млрд. рублей, 7,5 млрд. рублей премии, начисленных в 2016 году. При страховании сельскохозяйственных животных показатель страховой премии различается незначительно и находится на уровне около 1 млрд. руб. в 2016 и 2017 годах. Вышеизложенное свидетельствует, что в 2017 году произошло резкое уменьшение объема рынка субсидируемого страхования сельскохозяйственных культур и животных на 67 % (с 8,5 млрд. руб.

страховой премии годом ранее до 2,8 млрд. руб. в 2017 году). Из-за отсутствия господдержки в течение 2017 года аграриям и страховщикам пришлось расторгнуть договоры с общим объемом страховой премии 473 млн. рублей.

Относительно благоприятные природно-климатические условия, наблюдавшиеся в России с 2013 по 2017 годы, позволили ежегодно увеличивать объем резервного фонда в бюджете госпрограммы развития сельского хозяйства на ликвидацию чрезвычайных ситуаций на сумму около 2-3 млрд. руб. Однако уже к августу 2018 году регионы заявили об ущербе аграриям от различных чрезвычайных ситуаций на сумму 8,7 млрд. руб. При этом максимальный разовый убыток от чрезвычайных ситуаций в растениеводстве был зарегистрирован в России в результате засухи 2010 года и достигал 1 млрд. евро. При повышенном уровне ущерба государство может задействовать резервные фонды, однако они предназначены не только для компенсации потерь сельского хозяйства, но в первую очередь для ликвидации последствий, которые самые различные чрезвычайные ситуации могут нанести населению и инфраструктуре [6].

Результаты исследования. Оценка современного состояния российского рынка сельскохозяйственного страхования, характеризующегося в последние годы нежеланием агроформирований к заключению договоров страхования, обусловлено рядом факторов. Во-первых, отсутствием свободных денежных средств на уплату страховой пре-

мии по договорам страхования. Во-вторых, недостаточным уровнем популяризации сельскохозяйственного страхования со стороны страховщиков и активизации интереса сельхозтоваропроизводителей к заключению договоров сельскохозяйственного страхования. В-третьих, сложность процесса и продолжительность процесса получения субсидий сельскохозяйственными товаропроизводителями. В-четвертых, низкий уровень правовой компетентности сельскохозяйственных товаропроизводителей в вопросах страхования. В-пятых, при наступлении чрезвычайных ситуаций в большинстве случаев аграрии получают государственную поддержку в виде дотаций, что снижает эффективность и заинтересованность в заключении договоров страхования с государственной поддержкой.

Следует отметить, что на сегодняшний день существуют недостатки и в инфраструктуре агрострахования. Так, например, отсутствует единая для применения на всей территории РФ методика идентификации и оценки рисков, а также правовая система разрешения споров. Для наблюдения за погодой и природными явлениями, а также фиксации опасных метеоявлений в настоящее время отсутствует централизованная система метеопостов. Критерии опасных природных явлений являются централизованными и применяются на всей территории РФ, а целесообразно рассматривать их дифференцированно и применительно к конкретному региону.

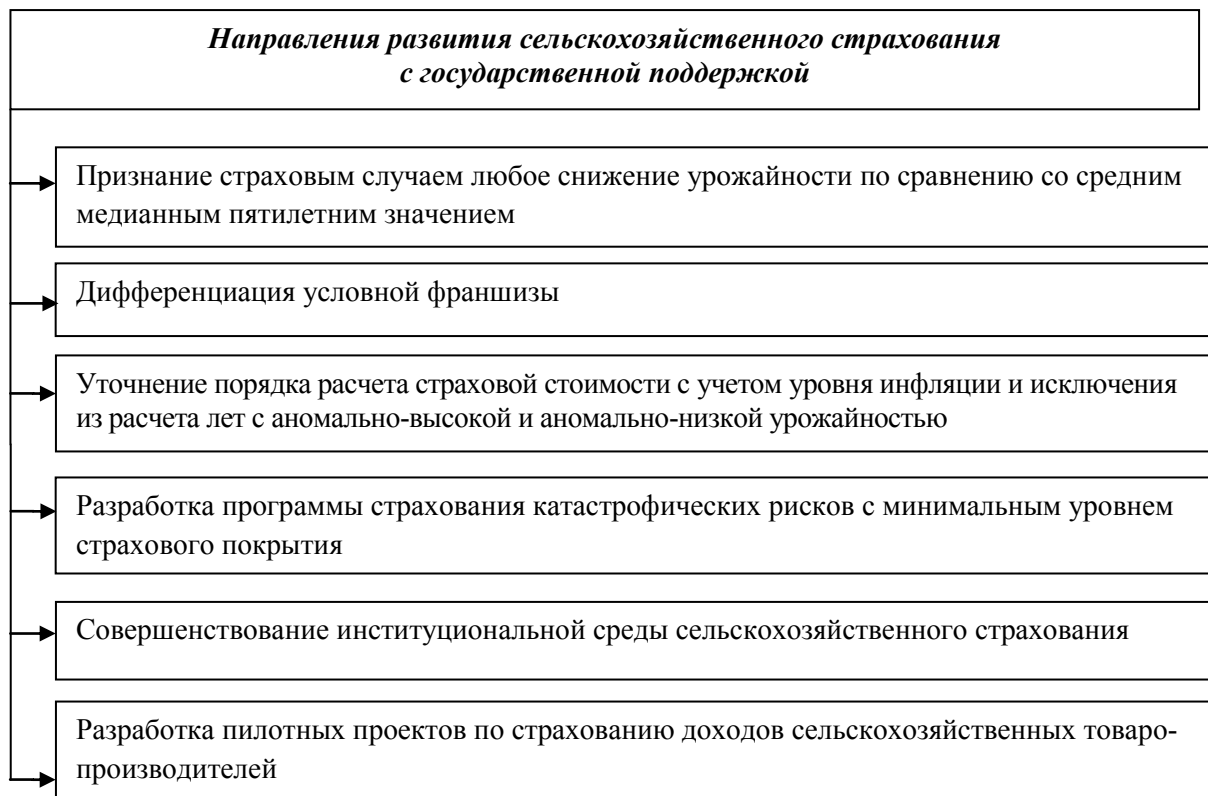


Рисунок 1 – Основные направления развития сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой

С целью активизации сельскохозяйственного страхования в России необходимо реформирование существующей системы и в первую очередь, для того чтобы государственная поддержка сельскохозяйственного страхования была нацелена на интересы сельскохозяйственных товаропроизводителей, а не страховщиков.

Для развития сельскохозяйственного страхования в условиях волатильности современной экономики необходимо разработать новую программу развития агрострахования, базирующейся на следующих принципах:

- финансовая доступность страхования товаропроизводителям и массовый характер агрострахования;
- обязательный характер страхования катастрофических рисков;
- корректировка величины страховых тарифов при изменении частоты наступления страховых случаев;
- наличие разнообразного перечня страховых продуктов;
- обязательное перестрахование сельскохозяйственных рисков страховщиками;
- эффективная государственная поддержка [6].

В соответствии с указанными принципами сформулированы основные направления совершенствования системы агрострахования с государственной поддержкой в России (рисунок 1).

1. Согласно действующему законодательству страховым случаем признаётся гибель сельскохозяйственных культур в 20 % или утрата жизнеспособности многолетних насаждений более чем на 30 % площади [7]. Нами предлагается включить в страховой случай любое снижение урожайности по сравнению со средним значением. При этом для более точной оценки вместо средней арифметической целесообразно было бы использовать модальное или медианное значение. Использование такого подхода будет занижать более высокие показатели урожайности сельскохозяйственных культур и завышать низкие, что в итоге обеспечит выравнивание значения урожайности за рассматриваемый период.

2. Помимо простого снижения урожайности предлагается оставить второй порог – условную франшизу. Для этого условную франшизу необходимо дифференцировать, так как установленный ее единый уровень в 20% не отвечает интересам большинства субъектов РФ. Введение более широкого диапазона таких франшиз от 5 % до 50 % позволит значительно варьировать стоимость страхового полиса. Это значит, что у аграриев появится возможность самостоятельно выбрать наиболее подходящие для них условия страхования с учетом своих финансовых возможностей. При наличии в договоре страхования франшизы и достижении выбранного уровня убытков сельанин получит выплату, которая вычитается из действующей страховой суммы по полису. Такая франшиза будет безусловной.

3. Необходима разработка программы страхования от катастрофических рисков с государственной поддержкой в растениеводстве и животноводстве, предусматривающей минимальный уровень страхового покрытия для обеспечения «массовости» и «самодостаточности» страхования. При этом страховой тариф должен быть приемлемым для большинства аграриев. В программе целесообразно предусмотреть уровень катастрофического риска для каждого субъекта Российской Федерации в отношении наиболее распространенных сельскохозяйственных культур не менее 40 % от уровня показателя средней урожайности. Тариф программы не должен превышать 2-3 %, а доля государственной поддержки увеличится до 60 %. Доступность страхового тарифа сделает катастрофическое страхование массовым и приемлемым с финансовой точки зрения и в конечном итоге обеспечит устойчивость сельскохозяйственного производства. Программа страхования от катастрофических рисков должна быть обязательной, и являться необходимым условием для получения государственной поддержки различного уровня.

4. В методике расчета средней урожайности целесообразно не учитывать природно-климатические, экономические и политические показатели, носящие аномальный характер для увеличения достоверности показателя. В математической статистике минимальное и максимальное значения вариационного ряда показывают амплитуду значений признака в заданной выборке. Если оба признака или один из них существенно отличаются от других значений вариационного ряда, то необходимо исключить их из выборки. В противном случае их учет может существенно искажать расчетную величину среднего значения вариационного ряда. Кроме того, необходимо индексирование страховых возмещений на индекс-дефлятор, сложившийся по итогам расчетного периода.

5. Совершенствование институциональной среды сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой представляется важным и непрерывным условием эффективного функционирования всей системы. В частности, необходимо изменение нормативно-правовых актов и методических материалов [8]. С целью развития правовой культуры необходимо развивать институт досудебного урегулирования страховых споров. Для аккумулирования информации о погоде и улучшения качества прогнозирования природных явлений в границах субъекта необходимо развитие сети современных метеостанций.

Необходимо также предусмотреть скидки к тарифу для сельскохозяйственных страхователей за отсутствие страховых случаев в течение нескольких лет.

6. Учитывая нестабильность экономической ситуации в стране и в мире, а также успешный опыт применения страхования дохода в других странах, становится актуальна разработка пилот-

ных проектов по страхованию доходов сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Совершенствование существующей системы сельскохозяйственного страхования с государст-

венной поддержкой с учетом представленных рекомендаций позволят повысить устойчивость сельскохозяйственного производства.

Список использованных источников

1. Пигорев И.Я., Привало О.Е., Журавлев А.А. Прогнозирование образования ледяной корки для эффективного страхования посевов озимой пшеницы // *Аграрная наука*. – 2008. – № 6. – С. 11-15.
2. Агрострахование как инструмент финансовой поддержки сельского хозяйства в условиях санкций / А.В. Носов, О.А. Тагирова, Т.Ф. Боряева, О.В. Новичкова // *Нива Поволжья*. – 2015. – № 2 (35). – С. 131-137.
3. Статистические данные по страхованию урожая сельскохозяйственных культур, урожая и посадок многолетних насаждений и сельскохозяйственных животных с государственной поддержкой в 2012–2016 гг.: Информационно-практическая брошюра – М.: ФГБУ «Федеральное агентство господдержки АПК» Минсельхоза России, 2016. – 64 с.
4. Постановление Правительства РФ от 30.12.2016 № 1556 (ред. от 23.01.2017) «О предоставлении и распределении субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на содействие достижению целевых показателей региональных программ развития агропромышленного комплекса» // *Справочно-правовая система «Консультант Плюс»*.
5. Финансовый механизм устойчивого развития аграрного сектора региона: монография / А.В. Носов, М.Ю. Федотова, О.А. Тагирова и др. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 189 с.
6. Хожайнов Н.Т., Назарова А.А. Совершенствование государственной поддержки сельскохозяйственного страхования в России // *Теория и практика общественного развития*. – 2015. – № 6. – С. 52-54.
7. Федеральный закон от 25.07.2011 N 260-ФЗ (ред. от 23.06.2016) «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования и о внесении изменений в Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства» // *Справочно-правовая система «Консультант Плюс»*.
8. Финансовые риски сельскохозяйственных организаций: классификация, оценка, управление: монография / А.В. Носов, М.Ю. Федотова, О.А. Тагирова и др. – Пенза: РИО ПГАУ. Пенза, 2017. – 182 с.

List of used sources

1. Pigorev I.Y., Privalo O.E., Zhuravlev A.A. Forecasting the formation of ice crust for effective insurance of winter wheat crops // *Agrarian Science*. – 2008. – № 6. – P. 11-15.
2. Agricultural insurance as a tool for financial support of agriculture in the terms of sanctions / A.V. Nosov, O.A. Tagirova, T.F. Boryaeva, O.V. Novichkova // *Niva Povolzhya*. – 2015. – №2 (35) May. – p. 131-137.
3. Statistical data on insurance of crop, of harvest and planting of perennial plantings and farm animals with state support in 2012–2016: Information and practical brochure - Moscow: FSBI "Federal Agency for state support of the agro-industrial complex" of the Agricultural Ministry of Russia, 2016 - 64 p.: il..
4. Resolution of the Government of the Russian Federation dated December 30, 2016 № 1556 (ed. dated on January 23, 2017) "On the provision and distribution of subsidies from the Federal budget to the constituent entities of the Russian Federation to facilitate the achievement of target indicators of regional programs for the development of the agro-industrial complex" // "Reference and legal system "Consultant Plus".
5. Financial mechanism for sustainable development of the agricultural sector of the region (monograph) / A.V. Nosov, M.Yu. Fedotova, O.A. Tagirova and oth. - Penza: EPD PSAA, 2016. - 189 p.
6. Khozhainov N. T., Nazarova A.A. Improving State Support for Agricultural Insurance in Russia // *Theory and practice of social development*. - 2015. - № 6. - P. 52-54.
7. Federal Law of July 25, 2011 № 260-FZ (ed. dated on June 23, 2016) "On State support in the field of agricultural insurance and on amendments to the Federal Law" On the development of Agriculture "/// Reference-legal system" Consultant Plus".
8. Financial risks of agricultural organizations: classification, evaluation, management (monograph) / A.V. Nosov, M.Yu. Fedotova, O.A. Tagirova and oth. - Penza: EPD PSAA. Penza, 2017. - 182 p.

УДК 338.24:338.43

ДИНАМИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

КОЗАЕВ И.С.,

доктор экономических наук, профессор кафедры управления и делового администрирования,
ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», e-mail: Kozaev43@mail.ru,
тел.: 8 (47545)-9-46-09.

КАРАМНОВА Н.В.,

доктор экономических наук, заведующий кафедрой управления и делового администрирования,
ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», e-mail: KaramnovaN@yandex.ru,
тел.: 8 (47545) -9-46-09.

ГАГЛОЕВ А.Ч.,

кандидат биологических наук, заведующий кафедрой технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», e-mail: adik-gagloev@yandex.ru, тел.: 8 (47545) -5-33-77.

ГРЕКОВА Н.С.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и делового администрирования,
ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», e-mail: Nata6440@yandex.ru,
тел.: 8 (47545) -9-46-09.

Реферат. В статье определено современное состояние производства продукции животноводства в хозяйствах всех категорий Тамбовской области. Обоснованы подходы, способствующие усилению мотивации сельскохозяйственных товаропроизводителей в создании мясного скотоводства, основными из которых являются: беспроцентные кредиты со сроком погашения более 5 лет на создание кормовой базы, покупка кормоприготовительной техники и молодняка мясных пород из расчета, на первом этапе, 100 телок на одно коллективное хозяйство, 20 голов – на КФХ; освобождение от налогов на 5 лет; создание регионального центра реализации (распределения) мраморной говядины под эгидой мясоразделочного центра; создание сети фирменных магазинов под вывеской «Тамбовская мраморная говядина». Установлено паритетное справедливое ценообразование на рынках продукции животноводства, требующая только наличие политической воли и не требующая от государства никаких средств.

Ключевые слова: сельскохозяйственные товаропроизводители, мясное скотоводство, динамика и перспективы развития.

DYNAMICS AND PROSPECTS OF LIVESTOCK DEVELOPMENT IN TAMBOV REGION

KOZAEV I.S.,

doctor of Economics, Professor of the Department of management and business administration, Michurinsk state agrarian University, e-mail: Kozaev43@mail.ru, tel.: 8 (47545) -9-46-09.

KARAMNOVA N.V.,

doctor of Economics, Head of department of management and business administration, Michurinsk state agrarian University, e-mail: KaramnovaN@yandex.ru, tel.: 8 (47545) -9-46-09.

GAGLOEV A.C.,

candidate of biological Sciences, Head of department of technology of production, storage and processing of animal products, Michurinsk state agrarian University, e-mail: adik-gagloev@yandex.ru, tel.: 8 (47545) -5-33-77.

GREKOVA N. S.

candidate of economic Sciences, Associate Professor of management and business administration, Michurinsk state agrarian University, e-mail: Nata6440@yandex.ru, tel.: 8 (47545) -9-46-09.

Essay. The article defines the current state of livestock production in farms of all categories of the Tambov region. The approaches contributing to strengthening the motivation of agricultural producers in the creation of beef cattle, the main of which are: interest-free loans with a maturity of more than 5 years to create a feed base, the purchase of feed preparation equipment and young meat breeds at the rate of, at the first stage, 100 heifers per collective farm, 20 heads-on the farm; - tax exemption for 5 years; creation of the regional center of realization (distribution) of marble beef under the auspices of the meat-cutting center; creation of a network of compa-

ny shops under the sign "Tambov marble beef. The parity fair pricing in the markets of livestock products is established, which requires only political will and does not require any funds from the state.

Key words: agricultural producers, beef cattle breeding, dynamics and prospects of development.

Введение. В формировании продовольственной безопасности важную роль играет животноводство, обеспечивающее население продуктами питания и сырьем перерабатывающую промышленность.

Сегодня большое значение имеет производство высококачественной животноводческой продукции, восстановление и увеличение поголовья скота в различных формах хозяйствования, укрепление материально-технической базы и повышение цен на продукцию животноводства.

В последние годы наблюдается снижение производства продукции животноводства в сельскохозяйственных предприятиях различных форм собственности и снижение уровня ее экономической эффективности.

Материал и методика исследования. Проблемы развития отрасли животноводства нашли отражение во многих программных документах Правительства РФ, предусматривающие улучшение результатов ее деятельности.

Объектами и методами изучения являются сельскохозяйственные предприятия Тамбовской области, деятельность которых показывает, что процесс развития отрасли животноводства имеет много противоречий, для решения которых руководители и специалисты должны обоснованно делать выбор целей и стратегий развития. В ходе функционирования отрасли необходимо постоянно решать вопросы, связанные с созданием новой продукции, ее продвижением на рынок, разработкой технологий, поиском новых видов деятельности, обеспечивающих конкурентоспособность отрасли.

Основная часть. Исторически Тамбовская область считается аграрным регионом, поскольку ее экономика базируется, в основном, на использовании мощнейших в мире черноземов. В целом почвенно-климатические условия, наличие рабочей силы достаточно благоприятны для эффективного развития растениеводства, способного обеспечить неуклонный рост животноводства. И совсем нет вины села в том, что после «землетрясения» в девяностые годы, отрасль животноводства стала отброшенной на десятки лет назад. Так, поголовье крупного рогатого скота сократилось с 813,1 тыс. голов в 1990 г. до 120,8 тыс. голов в 2017 г. или в 6,7 раза, свиней – с 953,8 до 907,9 тыс. голов, овец и коз – с 543,3 тыс. голов до 76,8 тыс. голов. И как следствие объемы производства продукции животноводства катастрофически сократились (таблица 1) [1. - С. 53; 2. - С. 25].

В течение четверти века в производстве мяса наблюдались неуклонные рецессионные процессы во всех отраслях животноводства региона. И только в 2015 году превысили показатели 1990 г. на 38,4 %, в 2016 г. – на 46,8 %. По уточненным данным, в 2017 г. мясная отрасль в целом еще больше

упрочила свои позиции за счет птицеводства и свиноводства, объемы производства которых выросли по сравнению с 1990 г. соответственно: в 10,3 раза и 2,4 раза [3. - С. 12; 5. - С. 13; 8. - С. 98].

Рост производства мяса был обеспечен за счет продуманной реализации инвестиционных проектов в самых скороспелых отраслях животноводства: птицеводстве и свиноводстве. Так, в 2017 г. птицеводство области получило два объекта: «Токаревскую птицефабрику» с мощностью 156 тыс. т мяса и «Тамбовскую индейку» – 50 тыс. т, которые вместе с Инжавинской птицефабрикой - 110 тыс. т играют основную роль в наращивании производства мяса птицы. Свиноводство региона прирастает в основном силами комплексов: «Тамбовский бекон», «Русагро», ООО «Рассказовский свиноводческий комплекс» и др. Динамичное развитие отраслей очевидно. Однако такой темповый рост производства прироста птицы и свиней чреват кризисом перепроизводства и связанными с ним проблемами.

Что же касается производства других видов мяса и продукции животноводства, то для сельхозтоваропроизводителей показатели 1990 г. остаются пока недостижимыми. Особенно сильно бросается в глаза рецессионная динамика некогда главной системообразующей отрасли животноводства - скотоводства, которая по всем видам сопряженной и побочной продукции сократилась: производство прироста живой массы в 5,8 раза или со 122,7 тыс. т до 21,1 тыс. т, молока – в 4,0 раза или с 802 тыс. т до 194,9 тыс. т, а органических удобрений стало меньше на 3,8 млн. т (4,5 млн. т – 648,8 тыс. т) [6. - С. 14; 7. - С. 16].

Овцеводство в последние годы ушло от зоны рецессии и имело некоторую положительную динамику, но до базовых показателей (мясо) 1990 г. ему не хватило 42,5 %. Объемы настрига шерсти уменьшились в 13,3 раза. Она, как и овчина, оказалась неликвидной, хотя широко известны рассказовские шерстяные и шубные изделия, от которых вряд ли кто откажется.

Производство яиц в регионе имело тоже отрицательную динамику, сократились объемы в 3,5 раза или с 523,5 млн. шт. до 150 млн. шт. Данное положение следует рассматривать как результат «умной ошибки». Дело в том, что еще в Советском Союзе птицефабрики региона имели проблемы с реализацией яиц. Поэтому встал вопрос о перефилировании ряда птицефабрик на производство мяса птицы.

Так поступили некоторые птицефабрики, в том числе Инжавинская. В результате такого маневра отрасль существенно увеличила производство мяса птицы и сократила производство яиц. Поэтому в настоящее время самообеспеченность региона данной продукции составляет 55 %, рынок на 45 % занят соседними регионами [8. - С. 28; 10. - С. 136].

Таблица 1 – Динамика производства продукции животноводства в хозяйствах всех категорий Тамбовской области

Год	Скот и птица в живой массе, тыс. т						Моло- ко, тыс. т	Яйца, млн. шт.	Шерсть, т
	всего	в том числе							
		прирост крупн. ро- гат. скота	при- рост свиней	прирост овец и коз	при рост птицы	при рост прочее			
1990	246,6	122,7	90,8	5,7	25,1	2,3	802,0	523,5	1330
2010	100,4	34,9	58,8	2,8	3,0	0,9	232,9	223,7	81
2015	341,4	25,9	189,1	3,9	127,7	0,7	220,3	159,4	110
2016	362,0	24,4	200,1	4,0	132,8	0,7	200,2	150,0	117
2017	501,8	21,1	219,3	4,1	256,8	0,6	194,9	159,0	120

Продукция животноводства является основой продовольствия населения, где существенную роль играет структура производства, которая тесно связана с меню людей. За анализируемый период структура производства животноводческой продукции резко изменилась, появились определенные диспропорции. Так, если структура производства прироста живой массы скота и птицы состояла из прироста: крупного рогатого скота на 49,8 %, свиней – 30,8, овец и коз – 2,3, птицы – 10,3 и прочее – 0,9 % от всего объема, то в 2017 г. – соответственно: 4,2 %, 43,7 %, 0,8 %, 51,2 %, 0,1 %. Чтобы оценить структуру производства мяса необходимо ее сравнить со структурой рекомендованных Министерством здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. норм потребления мяса [10. - С. 112]. Так, рекомендуется на 1 человека в год 73 кг мяса, в том числе: говядина – 20 кг, баранина – 3 кг, свинина – 18 кг, мясо птицы – 31 кг, прочее – 1 кг. В структурном отношении годовой рацион человека (по мясоставляющим) выглядит следующим образом: говядина – 27,4 %, баранина – 4,1 %, свинина – 24,6 %, мясо птицы – 42,5 %, прочее – 1,4 %. Таким образом, по данным 2017 г. не хватает: говядины – 23,2 %, баранины – 3,3 %, произведено больше нормы: мясо птицы на 8,7 %, мясо свиней – 19,1 %.

Потребности региона в молоке составляют 355,0 тыс. т, в том числе населения – 338,0 тыс. т молока и продукты ее переработки (325 кг на 1 чел. в год) и на выпойку телят – 16,9 тыс. т (3-5 % валового надоя или 300 кг на 1 теленка) против фактического ее производства в 2017 г. 194,9 тыс. т или не хватает 45,1 %.

Потребности области в продовольственном яйце находятся в пределах 270,5 млн. шт. против их производства 159 млн. шт. в 2017 г. или до нормы потребления недостает 41,2 % продукта. Так выглядит динамика развития отраслей животноводства с 1990 по 2017 г.

Результаты исследования. Невозможно не заметить, как в регионе буквально кипит инвестиционный «котел» с 32 крупными проектами, с ежегодными инвестициями в АПК более 31 млн. руб, среди которых один представляет особый интерес – создание молочного кластера.

В Тамбовской области в 2018 г. началось строительство по российско-израильскому проекту вертикально интегрированного кластера по производству и переработке более 400 тыс. т. молока. Основными средствами производства представлены 7 молочных ферм (комплексов) на 40 тыс. голов высокоудойного стада, молокоперерабатывающим заводом, сетями

фирменных магазинов, и 2 тыс. рабочих мест. Объем инвестиции составляет 43,7 млрд. руб.

Реализация этого грандиозного проекта позволит уже в 2024 г. показать высочайшую культуру получения суперэлитной молочной продукции, полностью удовлетворить потребности региона и создать определенные резервы для внутреннего и внешнего экспорта продуктов отрасли, ежегодно производить около 1 млн. т органических удобрений.

Как показывают данные таблицы 1, производство прироста живой массы крупного рогатого скота остается пока недоразвитым. При том, что в регионе имеются достаточные резервы для создания и превращения мясного скотоводства в конкурентоспособную отрасль. Во-первых, из 335 коллективных организаций 280 (83,5 %) заняты исключительно растениеводством, так как здесь легче производить продукцию, получить быстрые деньги и более надежную прибыль; во-вторых, в этих организациях, по нашим расчетам, в 2017 г. произведено 3,5 млн. т или 1 млн. т кормовых единиц соломы, 3,8 млн. т или 380 тыс. т кормовых единиц свекловичного жома, 190 тыс. кормовых единиц подсолнечного шрота; в-третьих, общий объем кормовых ресурсов составил 1,6 млн. т кормовых единиц, использование которых позволило бы произвести 177,8 тыс. т прироста скота или 98 тыс. т говядины. Такая же ситуация наблюдается в КФХ, где более 90 % заняты растениеводством.

Развивая только растениеводство, эти коллективные организации и КФХ законодательства не нарушают, поскольку используют свои земли по сельскохозяйственному. Их невозможно заставить изменить специализацию своего хозяйства.

Поэтому их не волнует ни диспропорция в производстве, ни дисбаланс или полноценность питания населения. Вообще-то должно быть неприлично, когда отдельные хозяйства и даже целые районы не развивают ни одну отрасль животноводства. Из 355 коллективных хозяйств производством молока занято 40 хозяйств, из 2241 КФХ – 136.

Создание и развитие мясного скотоводства требует принятия ряда принципиальных подходов, способных усилить мотивации сельхозтоваропроизводителей в создании мясного скотоводства:

- беспроцентные кредиты со сроком погашения более 5 лет на создание кормовой базы, покупку кормоприготовительной техникой и молодняка мясных пород из расчета, на первом этапе, 100 телок на одно коллективное хозяйство, 20 голов – на КФХ;
- освобождение от налогов на 5 лет;

- создание регионального центра реализации (распределения) мраморной говядины под эгидой мясоразделочного центра в Стрельцах Тамбовского района области;

- создание сети фирменных магазинов под вывеской «Тамбовская мраморная говядина».

Заметим, что создание фермы мясного скота не требует больших капитальных затрат, поскольку животные находятся круглый год под открытым небом с простейшими укрытиями. Поэтому создание фермы скота мясных пород под силу как коллективным сельскохозяйственным, так и фермерским хозяйствам. Основные слагаемые технологического успеха – наличие животных мясных пород и кормов, ограниченный набор кормозаготовительной техники и системы водоснабжения.

В предлагаемом варианте, а вариантов может быть несколько, предполагаются не покупка дорогостоящих нетелей (от 120 тыс. руб. и выше за 1 голову), а телок 9-месячного возраста по ценам 40-50 тыс. руб. за 1 голову. Таким образом, покупка племенных телок обойдется для коллективной сельскохозяйственной организации 4-5 млн. руб., для фермерского хозяйства – 800 тыс. руб. – 1 млн. руб.

С нашей точки зрения, это достаточно простой алгоритм закладки основ создания будущей мощной отрасли мясного скотоводства, способный обеспечить ее конкурентоспособность с другими отраслями животноводства. Использование в молочный период молока матери, взрослый период – самые дешевые зеленные, сочные и грубые корма, отходы полеводства и перерабатывающей промышленности, простота ухода и содержания скота мясных пород делают отрасль весьма привлекательной.

Можно выбрать и более простой вариант ведения бизнеса на производстве мраморной говядины. Многие сельскохозяйственные организации и крестьянские (фермерские) хозяйства достаточно широко практикуют покупку бычков на откорм 9-месячного возраста с живой массой одной головы около 200 кг. Традиционно время покупки бычков мясных пород падает на декабрь или январь с тем, чтобы животные за летний период набрали живой массы 400-450 кг. Весной рацион бычков может включать: селю, сенаж или силос, а летом дешевую зеленую траву, немного грубых и концентрированных кормов на заключительном этапе, для того, чтобы говядина приобрела мраморный вид.

К вышеотмеченным предложениям следует добавить еще одно мероприятие, имеющее прямое отношение к повышению эффективности функционирования мясного скотоводства. В с. Стрельцы Тамбовского района Тамбовской области открылся новый центр по разделке и переработке мяса компании «АШАН-Россия». Общий объем инвестиций составил 3,5 млрд. руб. В настоящее время центр поставил в торгующие учреждения 35 тыс. т говядины, свинины и баранины. В 2018 г. предприятие выпустило 40 тыс. т продукции, а к 2021 году планируется увеличение мощности до 70 тыс. т этих видов продукции.

Реализация данного проекта создает более 1000 комфортных рабочих мест, бюджетный эффект со-

ставляет 150 млн. руб. в год, в том числе для бюджета области – 100 млн. руб. Функционирование центра позволит всем сельскохозяйственным товаропроизводителям установить прочные связи по организации разделки и сбыту такой полезной и красивой продукции, как мраморная говядина.

С другой стороны, свиноводство и птицеводство являются не только скороспелыми отраслями, но и конкурентными и базируются они на использовании дорогостоящих кормов, в том числе кормов животного происхождения. Разумеется, эти особенности необходимо учитывать при прогнозировании и планировании перспектив развития регионального животноводства.

Определяя перспективы развития животноводства, невозможно обойти самую острую проблему – ценообразование, поскольку она действительно актуальна не только в Тамбовской области, но и в целом по стране.

Между тем для установления паритетного справедливого ценообразования на рынках продукции животноводства требуется только наличие политической воли и не требуется от государства никаких средств. Ну почему же боимся, что рынок скажет и не слышим, что товаропроизводители просят.

Особенно остро стоит данная проблема на рынке молока, где, учитывая характер товара, сельскохозяйственный товаропроизводитель часто оказывается под диктатом молокозавода или торгующих организаций. И он уступает и, тем самым, создается диспропорция между закупочными и розничными ценами.

Наши исследования показали, что в 2006 г. розничная цена 1 л молока жирностью 3,2 % (30 руб.) распределялась между участниками рынка молока следующим образом: сельскохозяйственные товаропроизводители – 30 %, перерабатывающие предприятия – 41,5 %, торгующие организации – 28,5 %. В данных ценовых соотношениях самым ущербным оказались производители сырья, так как они (ценовые соотношения) не соответствуют фактическим издержкам, которые находятся в пределах, соответственно: 50 %, 30 %, 20 % [12. - С. 30]. Эти ценовые соотношения не меняются десятилетиями. Крупнейший производитель молока ОАО «Голицино» Никифоровского района продавал в 2017 г. и на май 2018 г. стандартный литр молока за 23 руб., который в магазинах продается по 70 руб. Можно порадоваться за учхоз-племзавод «Комсомолец» (крупный поставщик молока в регионе), который продает молоко в городе Мичуринске-научограде 1 л молока от коров симментальской породы жирностью 3,2 % за 42 руб. Это тот случай, когда закупочная цена равна розничной. Такое положение устраивает и производителя и покупателя. Поэтому понятен интерес тех, кто создает вертикально интегрированное производство.

На рынке мяса закупочные цены относительно стабильны. Как отмечают фермеры, закупочные цены 1 кг за последние пять лет практически находятся на одном уровне: говядина – 280 руб., свинина – 180 руб., баранина – 250 руб., а розничные – соответственно: 380 руб., 250 руб., 450 руб. Не сложно

посчитать, как зарабатывают торговые сети и колхозные рынки, на которых работают десятилетиями одни и те же люди, куда зачастую поставляется продукция транспортом производителя, но где ему нет места для сбыта собственной продукции. Вот почему, из всех негативно влияющих на психологию сельскохозяйственных товаропроизводителей, самым нокаутирующим фактором являются низкие закупочные и высокие розничные цены. И это положение будет существовать до тех пор, пока все сельскохозяйственные товаропроизводители не будут вовлечены в вертикально интегрированное производство или пока законодательно не утвердятся це-

новые соотношения между участниками рынка хлеба, молока, мяса и др. продукции.

Вывод. Для повышения эффективности животноводческой отрасли сельскохозяйственные предприятия должны увеличить объемы производства продукции, обновить логистическую базу, оптимально использовать энергетический потенциал отрасли, применять новейшие технологии экономии ресурсов, развивать государственную поддержку животноводства, искать традиционные и альтернативные источники финансирования и кредитование промышленности, внедрять инновационные разработки и достижения в отрасли.

Список использованных источников

1. Карамнова Н.В. Развитие аграрного сектора экономики на основе инноваций // Никоновские чтения. - 2017. - № 22. - С. 52-55.
2. Кузичева Н.Ю. Систематизация форм взаимодействия в АПК // Теория и практика мировой науки. - 2017. - № 1. - С. 24-28.
3. Белоусов В.М. Система экономических интересов сельскохозяйственных товаропроизводителей // Агропродовольственная политика России. - 2017. - № 9. - С.11-15.
4. Зацепина Г.Н. Эффективность функционирования сельскохозяйственных организаций // Теория и практика мировой науки. - 2017. - № 3. - С. 12-14.
5. Козаев И.С., Дементьев В.И. Организационно-экономический механизм развития регионального скотоводства: теория, методология, практика: монография. – Мичуринск, Изд-во ФГБОУ ВПО МичГАУ, 2007. - С. 97-98.
6. Белоусов В.М. Инновационная деятельность в аграрном секторе экономики// Теория и практика мировой науки. - 2017. - № 1. - С. 12-17.
7. Козаев И.С. Производство молока в Тамбовской области// Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2012. - № 1-2. - С. 15-17.
8. Белоусов В.М. Приоритетные направления инновационного развития регионального АПК // Агропродовольственная политика России. - 2017. - № 8. - С. 27-32.
9. Козаев И.С. Организация скотоводства: монография. – Мичуринск: Изд-во ФГБОУ ВПО МичГАУ. - 2005. - С. 142.
10. Греков А.Н., Грекова Н.С. Механизм устойчивого развития сельских территорий. – Мичуринск: Изд-во «Бис», 167 с.
11. Левина М.В. Актуальные задачи развития аграрного сектора экономики // Теория и практика мировой науки. - 2017. - № 1. - С. 29-30.
12. Карамнова Н.В. Формирование кластера в свеклосахарном подкомплексе региона // Агропродовольственная политика России. - 2017. - № 8. - С. 2-5.

List of used sources

1. Karamnova N.V. Development of the agricultural sector of the economy on the basis of innovations // Nikon readings. - 2017. - № 22. - P. 52-55.
2. Kuzicheva N.Yu. Systematization of forms of interaction in the agroindustrial complex // Theory and practice of world science. - 2017. - № 1. - P. 24-28.
3. Belousov V.M. The system of economic interests of agricultural producers // Agricultural and Food Policy of Russia. - 2017. - No. 9. - P.11-15.
4. Zatsepina G.N. The effectiveness of the functioning of agricultural organizations // Theory and practice of world science. - 2017. - № 3. - P. 12-14.
5. Kozhaev I.S., Dementiev V.I. Organizational and economic mechanism for the development of regional cattle breeding: theory, methodology, practice: monograph. - Michurinsk, Publishing House of the MGGAU, 2007. - P. 97-98.
6. Belousov V.M. Innovative activity in the agrarian sector of economics // Theory and practice of world science. - 2017. - № 1. - P. 12-17.
7. Kozhaev I.S. Milk production in the Tambov region // Bulletin of the Michurin State Agrarian University. - 2012. - № 1-2. - P. 15-17.
8. Belousov V.M. Priority directions of innovative development of the regional agro-industrial complex // Agri-food policy of Russia. - 2017. - № 8. - P. 27-32.
9. Kozhaev I.S. Organization of cattle breeding: monograph. - Michurinsk: Publishing house of MGGAU. - 2005. - P. 142.
10. A.N. Grekov, N.S. Grekova The mechanism of sustainable rural development. - Michurinsk: Publishing House "Bis", 167 p.
11. Levina M.V. Actual problems of development of the agricultural sector of the economy // Theory and practice of world science. - 2017. - № 1. - P. 29-30.
12. Karamnova N.V. Formation of a cluster in a sugar beet sub-complex of the region // Agrofood policy of Russia. - 2017. - № 8. - P. 2-5.